

## Comparison Of The Efficacy Of Low Volumes Of Local Anesthetics Used In The Interscalene Brachialplexus Block With Tramadol Analgesia For Postoperative Analgesia In Shoulder Surgery

### Omuz Cerrahisinde Postoperatif Analjezi Amaçlı Ultrason Eşliğinde Uygulanan İnterskalen Brakial Pleksus Bloğunda Düşük Volümlerde Kullanılan Lokal Anestezik Etkinliğinin Tramadol Analjezisi İle Karşılaştırılması

Güldeniz Argun<sup>1</sup>, Göze Çayırılı Demir<sup>2</sup>, Süheyla Ünver<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SBÜ, Dr A Y Ankara Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

Dergiye Ulaşma Tarihi: 05.09.2018 Dergiye Kabul Tarihi: 16.10.2018 Doi: 10.5505/aot.2018.75537

#### ÖZET

**GİRİŞ ve AMAÇ:** Bu çalışmada, omuz cerrahisi uygulanmış vakalarda ultrasonografi yardımıyla gerçekleştirilen interskalen brakial pleksus bloğunda, 2 farklı düşük volümde lokal anestezik kullanımının postoperatif analjezi üzerine etkilerinin, intravenöz tramadol analjezisiyle karşılaştırılması amaçlandı.

**YÖNTEM ve GEREÇLER:** Hastanemiz Etik Kurul onayı (2013-4/52) alınarak, ASA I-III, 18-80 yaş arası omuz cerrahisi uygulanacak 69 hasta çalışmaya alındı ve rastgele 3 gruba ayrıldı: Grup I; 3ml % 0.5 bupivakain, 2 ml prilokain toplam 5 ml, Grup II: 3 ml % 0.5 bupivakain, 2 ml prilokain ile 5 ml salin toplam 10 ml., Grup III 2 mg/kg tramadol intravenöz aldı. İnterskalen sinir bloğu, genel anestezi altında ultrasonografi ve periferik sinir stimülatörü yardımıyla uygulandı. Blok başlama ve derlenme zamanları, grupların ağrı skorları, ilk analjezik gereksinim zamanları ve tüketilen total analjezik miktarları gruplar arasında karşılaştırıldı.

**BULGULAR:** Sensoryal ve motor blok başlama zamanı, yüksek volüm kullanılan grupta (Grup II) daha kısaydı (sensoryal; 5.54/8.54 dakika, motor; 8.30/11.00 dakika). Sensoryal ve motor blok sonlanma süreleri, yüksek volüm kullanılan grupta anlamlı olarak uzundu. (Grup I/ Grup II: 399.50/288.00 ve 424.00/330.50 dakika). İlk analjezik gereksinim zamanı intravenöz analjezi grubunda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha kısaydı. (Grup I; 6.86±0.40, Grup II; 7.06±0.52, Grup III;3.25±0.40 saat, p<0,05). Total analjezik tüketimi de Grup III'de anlamlı yüksekti. Tüm değerlendirme zamanlarında ağrı skoru ortalamaları, blok yapılan gruplarda, intravenöz tedavi grubuna göre anlamlı olarak düşüktü.

**TARTIŞMA ve SONUÇ:** Düşük volümlü lokal anestezikle uygulanan interskalen sinir bloğu, yüksek volümle uygulanan blok ile benzer şekilde, intravenöz analjezi grubuna göre ağrı skorları, ek analjezik gereksinim zamanı ve total analjezik tüketimi bakımından üstün bulunmuştur. Düşük volümle ultrasonografi eşliğinde yapılan interskalen sinir bloğu ile yeterli blok başarısının elde edilebileceğini ve tüketilen analjezik miktarının azalabileceğini düşünüyorum.

**Anahtar Kelimeler:** Ortopedi, omuz cerrahisi, postoperatif ağrı, ultrason, interskalen brakial pleksus bloğu, lokal anestezik.

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The aim of this study was to compare the postoperative analgesic effects of 2 different low volumes of local anesthetics used in interscalene nerve block with intravenous tramadol analgesia in patients underwent shoulder surgery.

**METHODS:** After approval of Hospital Ethics Committee (2013-4/52), 69 patients who were ASA I-III, 18-80 years old and scheduled for shoulder surgery were included in the study and randomly divided into 3 groups: Group I received 3 ml 0.5% bupivacaine, 2 ml prilocaine, total is 5 ml, Group II: 3ml 0.5% bupivacaine, 2ml prilocaine and 5ml saline total is 10ml and Group III 2 mg/kg tramadol intravenously. The interscalene nerve block was applied under general anesthesia using USG and peripheral nerve stimulator. Onset of block and recovery times, pain scores of the groups, first analgesic requirement times and total amount of analgesic consumed were compared between the groups.

**RESULTS:** The time for sensory and motor block onset were shorter in the high-volume group (Group II) (Sensory; 5.54 / 8.54, motor; 8.30 / 11.00 min). Sensory and motor block termination times were significantly longer in Group II (Group I / Group II: 399.50/288.00, 424.00/330.50 minutes). The first analgesic requirement times were significantly shorter in the intravenous tramadol group (Group I; 6.86±0.40, Grup II; 7.06±0.52, Grup III; 3.25±0.40 hour, p<0,05). Total analgesic consumption was also significantly higher in Group III. The mean pain scores were significantly lower in the block groups than the intravenous treatment group at all assessment times.

**DISCUSSION AND CONCLUSION:** Interscalene nerve block applied with low volume local anesthetics was found to be superior to intravenous analgesia group, similar to high volume, in terms of pain scores, additional analgesic requirement time, and total analgesic consumption. We think that adequate block success can be achieved in the interscalene nerve block performed with ultrasonography using low volume and the amount of analgesic consumption can be reduced.

**Keywords:** Orthopedics, shoulder surgery, postoperative pain, ultrasound, interscalene brachial plexus block, local anesthetic.

## GİRİŞ

Periferik sinir blokları tek başına ya da genel anesteziyle birlikte anestezi yöntemi olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (1,2). Postoperatif ağrı tedavisi için kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Postoperatif ağrı, hastaların erken taburcu edilmelerini engelleyen, dolayısıyla maliyet artışına neden olan önemli bir etkidir (1,3). Periferik sinir bloklarında ultrason kullanımı, bloklarda başarı oranını büyük ölçüde arttırmaktadır (4,5). Sinirlerin görülerek blok uygulanması, daha düşük volüm lokal anestetik kullanılarak başarılı blok elde edilmesini sağlamak ve intravenöz ilaç tedavisinin neden olabileceği komplikasyon oranını düşürmektedir (6). İntravenöz ilaç tedavisiyle periferik sinir bloklarının postoperatif analjezi üzerine etkisinin karşılaştırıldığı çalışmalar, periferik sinir bloklarının, postoperatif analjezik etkinliğinin daha uzun olduğunu göstermektedir (7,8). Omuz cerrahisi postoperatif dönemde ağrı kontrolünde etkin tedaviye ihtiyaç duyulan cerrahilerdendir.

Bu çalışmada, omuz cerrahisi uygulanmış vakalarda ultrasonografi yardımıyla gerçekleştirilen interskalen brakial pleksus bloğunda, konvansiyonele göre düşük iki farklı volümde lokal anestetik kullanımının postoperatif analjezi üzerine etkileri intravenöz tramadol analjezisiyle karşılaştırıldı.

## MATERYAL ve METOD

Hastanemiz Etik Kurul onayı (2013-4/52) alınarak, ASA I-III, 18-80 yaş arası omuz ve humerus üst ucutümör rezeksiyon cerrahisi uygulanacak 69 hasta, onamları alınarak çalışmaya dahil edildi. Lokal anestetik allerjisi,

ileri respiratuar veya kardiyak hastalık, diğer tarafta diyafragma paralizisi, pnömonektomi, diyabet nöropatisi, periferik nöropati, nöromüsküler hastalık, koagulopati, blok uygulanacak alanda enfeksiyon, yara skarı mevcudiyeti, çalışma kapsamına alınmama kriterlerini oluşturdu.

Bütün hastalara propofol 2mg/kg, fentanil 1-2 µg/kg ve rokuronyum 0.5 mg/kg ile anestezi induksiyonu sağlandı.50% oksijen, 50% N2O ve 2 MAC sevofluran ile anestezi idamesi yapıldı. Çalışmaya alınacak hastalar, kapalı zarf seçme yöntemiyle randomize olarak 3 gruba ayrıldı. Ekstübasyondan önce Grup I hastalara; 3ml %0.5 bupivakain, 2 ml prilokain toplam 5 ml ile interskalen blok, Grup II hastalara: 3 ml % 0.5 bupivakain, 2 ml prilokain ile 5 ml salin toplam 10 ml ile interskalen blok ve Grup III hastalara 2 mg/kg tramadol IV uygulandı. Blok uygulanacak hastalara (Grup I, Grup II) ekstübasyondan hemen önce ultrasonografi ve periferik sinir stimülatörü yardımıyla interskalen blok uygulandı. Uygulamada hasta yüzü karşı tarafa doğru çevrildi. Blok uygulanacak boyun bölgesi antisepsisi sağlandıktan sonra, yüksek frekanslı lineer ultrasonografi (Esaote, My LabFive) probu yerleştirildi. Boyun orta hattından itibaren trakea, juguler ven, karotid arter ve lateralinde interskalen sinirler görüntüledi. 22 gauge 50 mm yalıtılmış ve ucu akımı ileten iğne (Stimuplex D.B. Braun Medical) ile 1.5 mA akımda, 1 Hz frekans ve 0.1 ms hızda ayarlanan periferik sinir stimülatörü (Stimuplex HNS11, B Braun Medical) ile ultrasonda görüntülenen interskalen sinirlere akım uygulandı. En güçlü motor cevaplar omuz ve kolda görüldükten sonra, akım şiddeti önce 1mA e daha sonra 0.5 mA' e düşürülerek en düşük akımda motor cevap elde edildikten sonra, aspirasyonda kan

gelmediği gözlemlendiğinde lokal anestezi ilaç sinirlerin etrafına enjekte edilerek ultrasonografi ile ilacın dağılımı izlendi. Hastalar ekstübe edildikten sonra sensoryal blok, servikal 4-torakal 1 dermatomlarında pinpirik testiyle ve motor blok Modifiye Bromage Skalası'yla değerlendirildi (Modifiye Bromage Skalası, 0= motor blok yok, 1= omuz abduksiyonu yok, 2=hem omuz abduksiyonu, hem dirsek fleksiyonu yok, 3=tam motor blok). Birinci derece blok oluşması, motor blok başlama zamanı olarak kabul edildi. Duyu ve motor blok başlama zamanları, derlenme zamanları, grupların 1., 6. ve 24. saatlerdeki ağrı şiddetleri (Vizüel Analog Skala, VAS, 0 = ağrı yok, 10 = en şiddetli ağrı tanımlayacak şekilde ağrılarına 0-10 arasında puan vermeleri istendi), ilk analjezik gereksinim zamanları ve 24 saatte tüketilen analjezik miktarı (tramadol, mg/kg) kaydedildi. VAS değerleri 3 ve üzerinde ise 1 mg/kg tramadolek analjezik olarak uygulandı.

### İstatistiksel analiz

Araştırmanın güç analizi yapılırken VAS değerleri primer amaç olarak kullanıldı; her grupta 21 hasta olacak şekilde toplam 63 hasta, alfa hatası 0.05, beta hatası 0.20 ve etki boyutu 0.5'le %90 test gücü sağlamaktaydı. Veri kaybı olacağı düşünülerek her grupta 23 hasta olacak şekilde 69 hasta çalışmaya dahil edildi. İstatistik analiz için The Statistical Package for the Social Science (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA) version 15.0 kullanıldı. Grupların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile anlaşıldı. Parametrik test ön şartları sağlandığından, 3 grup ortalama farkları için Anova Testi, gruplar arasındaki VAS değerleri arasındaki bağlantıyı değerlendirmek için Pearson Korelasyon Testi kullanıldı. Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U Testleri gruplar arası fark analizinde kullanıldı.

### BULGULAR

Gruplar demografik verileri açısından birbirine benzerdi (Tablo 1). Sensoryal blok başlama zamanı, yüksek volüm lokal anestezi kullanılan grupta (10 ml) düşük volüm (5 ml) lokal anestezi kullanılan grubagöre daha kısaydı ve fark anlamlıydı (Grup I; 8.54±1.20 dk., Grup II; 5.54±1.10 dk, p<0.05). Motor blok başlama zamanı Grup I' de anlamlı olarak daha uzundu. (Grup I' de 11.00±1.08 dk, Grup II' de

8.30± 1.05 dk, p<0.05). Grup II' de sensoryal ve motor blok sonlanma süreleri Grup I' e göre anlamlı olarak uzun bulundu. (Tablo 2, p<0.05). İlk analjezik gereksinim zamanları farklı volümlerde lokal anestezi kullanılan Grup I ve Grup II' de birbirinden farklı değilken, intravenöz ilaç tedavisi uygulanan Grup III' de anlamlı olarak kısaydı (Tablo 2, p<0.05). İlk 24 saatteki ortalama analjezik tüketimleri Grup I' de 0.34±0.1 mg/kg, Grup II' de 0.43±0.12 mg/kg ve Grup III' de 1.34±0.7 mg/kg olarak bulundu ve Grup III' de, Grup I ve II' ye göre anlamlı olarak yüksekti (p<0.05).

**Tablo 1:** Grupların Demografik Özellikleri

	GRUP I (n=23)	GRUP II (n=23)	GRUP III (n=23)
Yaş (Yıl)	46±0.49	49±0.54	47±0.57
Ağırlık (kg)	78±1.02	76±1.08	80±1.50
Cinsiyet (K/E)	19/14	18/15	19/14
ASA 1/2/3	7/15/1	9/11/3	12/9/2

Veriler: Ortalama±Standart sapma (Ort±SD) ve n (hasta sayısı) olarak verilmiştir.

Grup I: 5 ml volüm, Grup II: 10 ml volüm, Grup III: İntravenöz tramadol

VAS ortalamaları, blok yapılan gruplarda, intravenöz analjezik tedavisi uygulanan gruba göre tüm ölçüm zamanlarında anlamlı olarak düşüktü (Şekil 1, p<0.05) (Şekil1). Grup I ve Grup II' nin 1,6. ve 24. saat VAS ortalamaları arasında ise anlamlı bir farklılık yoktu.

### TARTIŞMA

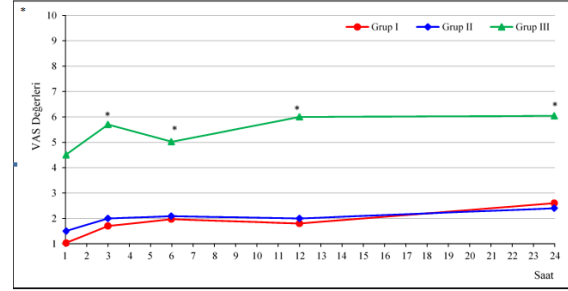
İki ayrı volümlerde lokal anesteziyle uygulanan interskalen brakial pleksus bloğunda, intravenöz tramadol grubuna göre daha etkin bir postoperatif analjezi elde edildi. Yüksek volümlerde lokal anestezi kullandığımız grupta blok başlangıcının daha hızlı, etki süresinin de daha uzun olduğunu gördük. Ancak hastaların ağrı skorları, iki blok grubunda birbirinden farklı değildi ve ilk analjezik gereksinim zamanları ile 24 saatteki total analjezik tüketimleri birbirine benzerdi.

**Tablo 2:** Sensoryal ve Motor Blok Özellikleri ve Analjezik Gereksinimleri (Ort±SD)

	GRUP I (n=23)	GRUP II (n=23)	GRUP III (n=23)
Sensoryal blok başlama süresi (dk)	8.54±1.20	5.54±1.10*	
Motor blok başlama süresi (dk)	11.00±1.08	8.30±1.05*	
Sensoryal blok derlenme süresi (dk)	288.00±5.20	399.50±10.02*	
Motor blok derlenme süresi (dk)	330.50±5.20	424.00±6.70*	
İlk analjezik gereksinim zamanı (sa)	6.86±0.40	7.06±0.52	3.25±0.40*
24 sa'de total analjezik tüketimi (tramadol mg/kg)	0.34±0.10	0.43±0.12	1.34±0.70*

\*: p<0.05, ml: Mililitre, IV: İntravenöz, sa: Saat, dk: Dakika

Wennerwirta ve arkadaşları üst ekstremitte cerrahisi için genel anestezikle interskalen pleksus bloğunu birlikte uygulamışlardır. Operasyon sırasında anestezinin daha stabil seyrettiğini, daha az miktarda anestezi ilaçlarına ihtiyaç duyulduğunu ve intraoperatif stress ile postoperatif analjezik tüketiminin daha az olduğunu göstermişlerdir. Postoperatif ağrının önlenmesinde, preoperatif uygulanan periferik sinir bloklarının etkili olabileceği belirtmişlerdir (9). Çalışmamızda periferik sinir bloğu, anestezi sonlandırılmasından hemen önce, hasta spontan solunumdayken uygulanmıştır. Kas gevşetici etkisi en aza düşürülmüş, aynı zamanda uyanık hastanın blok uygulanma sırasında ağrı duyması engellenmiştir. Blok süresinin operasyondan sonra daha uzun sürmesi istendiğinden blok uygulaması operasyon sonunda yapılmıştır. Çalışmamızla benzer şekilde, interskalen sinir bloğunun operasyon sonunda uygulandığı bir çalışmada, interskalen blok yapılan hastalarda postoperatif VAS skorlarının intravenöz analjezi uygulanan gruba göre daha düşük olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada morfin tüketimi ve yan etki insidansıda daha düşük bulunmuştur (10).



Şekil 1. Grupların saatlere göre VAS ortalamaları

Ultrasonun periferik sinir bloklarında kullanılmaya başlanmasıyla, uygulanan lokal anestezi volümleri azalmış ve aynı başarıda blok elde edilmiştir. Morhofer ve arkadaşları, 4 ve 14.8 mililitre volümde %1 mepivakain ile ultrason eşliğinde uyguladıkları aksiller sinir bloğunda sensoryal blok başlama zamanını, düşük volüm grubunda daha uzun (25/15 dakika), derlenme süresini ise daha kısa bulmuşlardır (125/152 dakika). Blok başarısını ise her iki grupta benzer bularak, ultrason eşliğinde düşük volüm lokal anestezi kullanılarak da başarılı blok elde edilebileceğini göstermişlerdir. Çalışmamızla uyumlu olarak, bu çalışmada da, periferik sinir bloğunun etkinliği, intravenöz analjezik tüketiminin azalmasıyla ve hastaların analjezik kullanmadan daha uzun periyot geçirmeleriyle değerlendirilmiştir (11).

Oberndorfer ve arkadaşları ultrason ve nörostimülatör eşliğinde uyguladıkları femoral sinir bloğu çalışmalarında, ultrason kullanımı ile daha düşük lokal anestezi kullanılarak etkili blok oluşturulabileceğini göstermişlerdir (12). Literatürde 20, 30, 40 mililitre gibi değişen volümde lokal anestezi kullanılarak uygulanan üst ekstremitte sinir bloklarında, artan volümlerde, ilacın daha çok yayılmasına bağlı etki başlama süresinin kısaldığı görülmüştür (13). Çalışmamızda yüksek volüm olarak uyguladığımız 10 ml lokal anestezi volümü bile üst ekstremitte periferik sinir blokları için geleneksel olarak kullanılan volümlere göre düşük kalmaktadır. Düşük lokal anestezi volümü olarak kullandığımız 5 ml lokal anestezi ile de, intravenöz tramadol grubuna göre daha etkin bir postoperatif analjezi sağlanmıştır. Düşük volümde lokal anestezi uygulaması, hem maliyetin düşmesi açısından, hem de yüksek volümün dokulara yapacağı etkiden korunulması açısından önemlidir.

Büttner ve arkadaşlarının çalışmalarında, omuz artroskopisinde genel anesteziyle kombine edilmiş interskalen sinir bloğunda 10 ml 0.2% ropivakain kullanılmış ve intravenöz analjezik uygulanan grup ile postoperatif dönemde tüketilen analjezik miktarları karşılaştırılmıştır. On ml ropivakain ile başarılı blok elde edilmiş ve intraoperatif kullanılan propofol miktarı ve postoperatif dönemde kullanılan analjezik miktarı azalmıştır. Ayrıca postoperatif analjezi 2. güne kadar devam etmiştir (14).

Günübirlik inguinal herni operasyonlarında periferik sinir bloklarıyla genel anestezinin birlikte kullanıldığı bir başka çalışmada, periferik sinir bloğu eklenen grupta, kullanılan anestezi miktarlarının azaldığı, postoperatif analjezinin 2. güne kadar uzadığı ve erken taburculuğun, intravenöz opioid tedavisi uygulanan gruba göre daha kısa sürede sağlandığı izlenmiştir (15). Çalışmamızda 24. saat ağrı değerlendirmesinde de, interskalen blok yaptığımız grupların ağrı düzeyleri, intravenöz tramadol uygulanan gruba göre daha düşük bulunmuş ve postoperatif analjezinin 1. günde devam ettiği görülmüştür.

## SONUÇ

Periferik sinir bloklarının postoperatif ağrı tedavisindeki yeri tartışılmazdır. Günümüzde ultrason eşliğinde uygulanan periferik sinir bloklarında kullanılan ilaç volümü azalmıştır. Bu çalışmada, yüksek volüm lokal anesteziyle daha çabuk başlayan ve etkisi daha uzun süren blok elde edilmiş olmakla beraber, ağrı skorları ve ek analjezik gereksinim zamanı değişmemiştir. Bu nedenle düşük volüm lokal anesteziyle uygulanan periferik sinir bloklarında da aynı başarı oranının yakalanacağı ve intravenöz analjezi tedavisine göre daha etkin bir postoperatif analjezi sağlanabileceği sonucuna vardık.

**Çıkar Çatışması:** Yok

## REFERANSLAR

1. White PF, Eng M. Fast-track anesthetic techniques for ambulatory surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2007;20:545–57.
2. Fosnot CD, Fleisher LA, Keogh J. Providing value in ambulatory anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2015;28:617–22.
3. Schug SA, Chong C. Pain management after ambulatory surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009;22:738–43.
4. C.Aveline, H. Le Hetet, A. Le Roux, et al. Comparison between ultrasound-guided transversus abdominis plane and conventional ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for day-case open inguinal hernia repair. *British Journal of Anaesthesia.* 2011;106(3):380–6.
5. Eastburn E, Hernandez MA, Boretsky K. Technical success of the ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca compartment block in older children and adolescents for hip arthroscopy. 2017 Nov;27(11):1120-1124.
6. De José María B, Banús E, Navarro-Egea M, et al. Tips and tricks to facilitate ultrasound-guided placement of peripheral nerve catheters in children. *Pediatric Anaesthesia.* 2011; 21:974-979.
7. Barrevelde A, Witte J, Chahal H, et al. Preventive analgesia by local anesthetics: the reduction of postoperative pain by peripheral nerve blocks and intravenous drugs. *Anesth Analg.* 2013;116:1141–61.
8. Shin SW, Byeon GJ, Yoon JU, et al. Effective analgesia with ultrasound-guided interscalene brachial plexus block for postoperative pain control after arthroscopic rotator cuff repair. *J Anesth.* 2014;28(1):64-9.
9. Wennervirta J, Hynynen M, Koivusalo AM, et al. Surgical stress index as a measure of nociception/antinociception balance during general anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008;52:1038–45.
10. Kaya M, Oğuz G, Şenel G, et al. Postoperative analgesia after modified radical mastectomy: the efficacy of interscalene brachial plexus block. *J Anesth.* 2013 Dec;27(6):862-7.
11. Marhofer P, Eichenberger U, Stöckli S, et al. Ultrasonographic guided axillary plexus blocks with low volumes of local anaesthetics: a crossover volunteer study. *Anaesthesia.* 2010;65:266–71.
12. Oberndorfer U, Marhofer P, Bösenberg A, et al. Ultrasonographic guidance sciatic and femoral nerve blocks in children. *Br J Anaesth.* 2007; 98:797-801.
13. Rucci FS, Barbagli R, Pippa P, et al. The optimal dose of local anaesthetic in the Orthogonal Two-needle Technique. Extend of Sensory Block After Injection of 20,30 and 40 ml of Anaesthetic Solution. *Eur J Anaesthesiol.* 1997; 14:281-286.
14. Büttner B, et al. Combination of general anesthesia and peripheral nerve block with low dose ropivacaine reduces postoperative pain for several days after outpatient arthroscopy: A randomized controlled clinical trial. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96(6):6046.
15. Arora S, Chhabra A, Subramaniam R, et al. Transversus abdominis plane block for laparoscopic inguinal hernia repair: a randomized trial. *J Clin Anesth.* 2016 Sep;33:357-64.