

Klinik Çalışma

Donör Hepatektomilerde Torasik Epidural ve Torasik Paravertebral Hasta Kontrollü Analjezinin Karşılaştırılması

Elif KOÇ *, Hüseyin İlksen TOPRAK **, Sibel ASLAN ***, Ülkü ÖZGÜL **, Canan KIZILYEL ****, Mehmet Özcan ERSOY *

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, karaciğer nakli vericilerinde torakal epidural ve paravertebral bloğun postoperatif ağrı kontrolündeki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya karaciğer vericisi olmayı ve ağrı kontrolü için paravertebral veya epidural kateter yerleştirilmesini kabul eden, 18-60 yaş arası, ASA I-II, 50 hasta dâhil edildi. Olgular kapalı zarf yöntemi ile T6-8 düzeyinden paravertebral blok uygulanan olgular (Grup 1) ve epidural blok uygulanan olgular (Grup 2) olarak 2 gruba randomize edildi. Olgular operasyondan sonraki 24 saat boyunca, VAS, vital bulgular, sedasyon skorları, hasta memnuniyet düzeyleri, kümülatif tüketilen lokal anestezi miktarı, ek analjezik gereksinimi ve yan etkiler açısından karşılaştırıldı.

Bulgular: Kümülatif tüketilen lokal anestezi miktarı 2. ve 4. saatte Grup 2'ye göre Grup 1'de daha fazlaydı ($p<0.05$). Grup 1'de Grup 2'ye göre ek analjezik kullanımını fazla olmasına karşın anlamlı değildi. Her iki grup arasında hasta memnuniyeti açısından anlamlı fark tespit edilmedi. Her 2 grupta birer hastada görülen bulantı-kusma haricinde hiçbir komplikasyona rastlanmadı.

Sonuç: Donör hepatektomi olgularında postoperatif ağrı kontrolünde paravertebral blok epidural bloğa iyi bir alternatif olabilir.

Anahtar kelimeler: postoperatif ağrı, paravertebral analjezi, epidural analjezi

SUMMARY

Comparison of Thoracic Epidural vs Paravertebral Patient Controlled Analgesia After Donor Hepatectomy

Objective: We aimed to compare thoracic epidural vs paravertebral blockade in terms of the relief of postoperative pain in donor hepatectomy.

Material and Methods: 50 patients, aged 18-60 years, ASA I-II undergoing donor hepatectomy operation were enrolled in this study. Patients were randomly allocated into two groups of 25 patients each (Group 1, paravertebral analgesia; and Group 2, epidural analgesia) and either paravertebral or epidural analgesia was applied at the level of T6-8. Postoperative VAS, vital signs, sedation score, overall patients' satisfaction, cumulative consumption of local anesthetic, rescue analgesic requirements and side effects were evaluated for 24 hours after surgery.

Results: Cumulative local anesthetic consumption in Group 1 was higher when compared with Group 2 at 2 and 4 hrs after surgery ($p<0.05$). In Group 1, rescue analgesic requirement was higher than in Group 2, but the difference was not statistically significant. There was no difference in patient satisfaction between groups. There were no complications except for nausea and vomiting in one patient within each group.

Conclusion: Paravertebral analgesia may be a good alternative to thoracic epidural analgesia for postoperative pain control in patients undergoing donor hepatectomy.

Key words: postoperative pain, paravertebral analgesia, epidural analgesia

Alındığı tarih: 24.05.2012

Kabul tarihi: 26.07.2012

* Elbistan Devlet Hastanesi

** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

*** Dr. Ersin Arslan Devlet Hastanesi

**** Besni Devlet Hastanesi

Yazışma adresi: Hüseyin İlksen Toprak, Turgut Özal Tıp Merkezi Anestezi Bölümü, 44315 Malatya

e-mail: hilksen@yahoo.com

GİRİŞ

Günümüzde canlıdan canlıya organ nakli giderek artan bir sıklıkla uygulanmaktadır. Karaciğer nakli vericilerinde postoperatif ağrı önemli derecede morbiditeye neden olur⁽¹⁾. Postoperatif ağrıya bağlı immo-

bilizasyon ve bununla ilişkili başta pulmoner olmak üzere çeşitli komplikasyonlar oluşmaktadır. Bütün bu olumsuzluklar göz önüne alındığında özellikle karaciğer nakli vericilerinde postoperatif ağrı yönetimi çok daha önemli olmaktadır. Çünkü bu olgular herhangi bir sağlık sorunu nedeniyle zorunlu olarak ameliyat olmayan tamamen sağlıklı gönüllülerdir. Dolayısıyla preoperatif iyilik halinin postoperatif dönemde de maksimum düzeyde sağlanması oldukça önemlidir.

Postoperatif ağrı tedavisinde birçok yöntem kullanılmaktadır ⁽²⁾. Karaciğer naklinde olduğu gibi majör cerrahilerde santral bloklar gibi daha invaziv ve daha etkin yöntemler ile ağrı kontrolü ön plana çıkmaktadır ⁽²⁾.

Bu çalışmanın amacı karaciğer nakli vericilerinde postoperatif ağrı kontrolünde paravertebral blok ve epidural bloğu karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya yerel etik kurul onayı alındıktan sonra, karaciğer vericisi olmayı ve ağrı kontrolü için paravertebral veya epidural kateter yerleştirilmesini kabul eden, 18-60 yaş arası, ASA I-II, 50 hasta dâhil edildi. Her olgudan yazılı aydınlatılmış onam alındı.

Tüm olgulara ameliyat öncesi EKG, noninvaziv arter kan basıncı ve periferik pulse oksimetre (Primus, Draeger, Germany) ile standart monitörizasyon uygulandı. Olgulara sedasyon amacıyla 1,5 mg midazolam (Dormicum, Roche) intravenöz olarak verildi ve T6-T8 düzeyinden epidural ya da paravertebral blok için kateter yerleştirildi. Olgular kapalı zarf yöntemi ile paravertebral blok uygulanan olgular (Grup 1) ve epidural blok uygulanan (Grup 2) olgular olarak iki eşit gruba ayrıldı. Postoperatif takipler çalışma protokolünden habersiz, başka bir anestezi tarafından yapıldı.

Grup 1'de spinöz çıkıntının 2,5 cm lateralinden transvers proses geçildikten sonra direnç kaybı tekniği ile paravertebral alana girildi ve kateter (Egemen®, 18 G Tuohy, Türkiye) yerleştirildi. Grup 2'de de aynı yöntemle epidural alana kateter yerleştirildi. Lidokain (Aritmal, Osel İlaç) (% 2) + adrenalin (Adrenalin, Osel İlaç) (1/200000) 3 mL test dozu uygulandı ve kateter sabitlendi.

Anestezi induksiyonu tiopental (Pentothal Sodium, Abbott) (3-5 mg kg⁻¹), fentanil (Fentanyl Citrate, Meditera) (2 µg kg⁻¹) ve sisatrakuryum (Nimbex, Glaxo Smith Kline) (0,2 mg kg⁻¹) ile yapılan olgularda idamede %50 oksijen/hava içinde izofluran (Forane, Abbott) (%0,5-1) kullanıldı. Ameliyat boyunca analjezi amacı ile remifentanil (Ultiva, Glaxo Smith Kline) (0,2 µg kg⁻¹ dk⁻¹) infüzyonu verilerek cilt dikişi bitiminde sonlandırıldı. Ameliyat bitiminde, yükleme dozu olarak 5'er dk. ara ile 2 kez 4 mL, % 0,25 levobupivacain (Chirocaine, Abbott) yapıldı. Hasta kontrollü analjezi için % 0,1 levobupivacain + 2 µg mL⁻¹ fentanil, bazal infüzyon hızı 5 mL sa⁻¹, kilitli kalma süresi 30 dk, 4 saatlik doz limiti 44 mL ve bolus dozu 3 mL şeklinde ayarlandı. Vizüel ağrı skoru (VAS) değeri 4 ve üzeri olan olgulara 1 mg kg⁻¹ intramusküler petidin hidroklorür (Aldolan Gerot, Liba) yapıldı. Protokol dışında olgulara hiçbir analjezik madde ve müdahale yapılmadı.

Postoperatif 2., 4., 6., 12., 18. ve 24. saatlerde olgular VAS, ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), solunum sayıları (SS), Ramsay sedasyon skalası (RSS), hasta memnuniyet düzeyleri (1. Kötü, 2. İdare eder, 3. İyi), kümülatif tüketilen lokal anestezi miktarı, ek analjezik gereksinimi ve yan etkiler (bulantı, kusma, solunum depresyonu, kaşıntı, idrar retansiyonu, baş dönmesi, parestezi, motor güçsüzlük) kaydedildi. Postoperatif ikinci günden ve INR değeri normale döndükten sonra kateterler çekildi ve bütünlüğü kontrol edildi.

Olgulardan toplanan verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorow Simirnov Testi kullanılarak değerlendirildi. Yapılan değerlendirmede p>0.05 olarak tespit edildiğinden değişkinlerin normal dağılım gösterdiği görüldü. İki grup arasındaki farkı saptamak amacıyla t test, ANOVA ve kesikli değişkenler için ki kare testi kullanıldı. P<0.05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

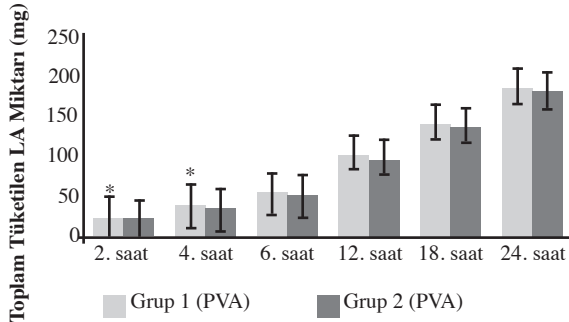
BULGULAR

Gruplar arasında cinsiyet, yaş, boy ve ağırlık açısından fark yoktu (Tablo 1).

Her 2 grup OAB, KAH, SS ile VAS ve RSS (Tablo 2) ortalamaları açısından birbirine benzer bulundu. Kümülatif tüketilen lokal anestezi miktarı açısından

Tablo 1. Grupların demografik özellikleri, ek analjezik miktarı ve hasta memnuniyet derecesi (ort±SD).

	Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)
Cinsiyet (E/K, n)	13/12	15/10
Yaş (yıl)	32.5±8	31.7±11
Boy (cm)	168.8±8	170.1±9
Ağırlık (kg)	70.6±10	72.4±13
Ek analjezik miktarı (mg)	1263±95	1050±75
Hasta memnuniyet derecesi	2.40±0.3	2.57±0.4



PVA: Paravertebral analjezi, TEA: Torokal epidural analjezi,
* $p < 0.05$, Grup 2'ye göre.

Grafik 1. Kümülatif tüketilen lokal anestezi (LA) miktarı.

değerlendirildiğinde Grup 1'deki olgular 2 ve 4. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla lokal anestezi gereksinimi oldu ($p < 0.05$) (Grafik 1). İki grup ek analjezik gereksinimi açısından karşılaştırıldı. Grup 1'de ek analjezik uygulaması, Grup 2'ye göre daha fazla olmasına karşın bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 1). Grup 1'de 15, Grup 2'de ise 11 olguya ek analjezik gerekirken her iki grupta da hiçbir hastada yöntem değişikliğine gidilmedi.

Grup 1'de 2.4 ± 0.3 ve Grup 2'de 2.57 ± 0.4 olarak tespit edilen hasta memnuniyeti derecesi birbirlerinden farklı değildi (Tablo 1).

İki grup yan etki açısından değerlendirildiğinde her iki grupta da solunum depresyonu, kaşıntı, idrar retansiyonu, baş dönmesi, parestezi, motor güçsüzlük görülmedi. Her iki gruptan birer olguda tedavi gerektirmeyen bulantı ve kusma görüldü.

TARTIŞMA

Karaciğer nakli vericilerinde komplikasyon sıklığını

Tablo 2. Grupların VAS ve RSS değerleri (ort±SD).

	VAS		RSS	
	Grup 1	Grup 2	Grup 1	Grup 2
2. saat	5.2±1.4	5.1±1.3	2.6±1.7	3.3±2.5
4. saat	3.9±1.4	3.8±1.5	2.1±0.6	2.3±0.6
6. saat	3.4±1.5	3.7±1.5	2.7±0.7	2.5±0.6
12. saat	2.7±1.1	2.9±1.2	2.3±0.6	2.2±0.8
18. saat	1.5±0.5	1.9±0.7	2.2±0.4	2.2±0.8
24. saat	1.2±0.4	1.8±0.6	2.2±0.4	2.0±0.7

VAS: Vizüel analog skala, RSS: Ramsay sedasyon skoru

azaltmak ve postoperatif yaşam kalitesini mümkün olduğunca bozmamak çok önemli bir hedef olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, bu bireylerin hiç bir sağlık sorunu taşımayan gönüllüler olması nedeniyle canlı vericili karaciğer naklinin geleceği açısından çok önemlidir. Çalışmalar, donörlerin büyük kısmının operasyon sonrasında yaşamını, yaşam kalitesinde değişiklik olmadan minör komplikasyonlarla sürdürdüklerini göstermektedir⁽³⁾. Buna karşın, bu sağlıklı gönüllülerde, özellikle erken dönemde, postoperatif ağrı ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Opioid bazlı hasta kontrollü analjezik rejimlere rağmen olgular, ciddi derecede postoperatif ağrıdan dolayı acı çekmektedir. Canlı vericili karaciğer nakli için hepatektomi olan bu olguların, farklı amaçla hepatektomi olan hastalara göre ağrıya daha hassas oldukları dahi gösterilmiştir. Cywinski ve ark.⁽⁴⁾, tümör nedeniyle majör hepatik rezeksiyon uygulanan hastalar ile kıyaslandığında, karaciğer vericilerinin postoperatif ağrıdan daha fazla yakındıklarını rapor etmiştir. Hwang ve ark.⁽⁵⁾, tarafından ameliyat sonrası donörlerin en az 3 ay hem fiziksel hem de psikolojik yönden olumsuz etkilendikleri ve bunun yaşam kalitelerini olumsuz etkileyebildiği bildirilmiştir. Bundan dolayı karaciğer vericilerinde postoperatif ağrının etkili ve güvenli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

Benzer laparatomik cerrahilerde hastaların postoperatif ağrı yönetimlerinde epidural bloğun etkin olduğu kanıtlanmıştır. Ancak, epidural blok sonrası ciddi motor ve duysal defisit neden olabilecek epidural hematoma, spinal kord enfeksiyonu, epidural abse gibi komplikasyonlar gelişebilir⁽⁶⁾. Epidural hematoma bağlı spinal kord hasarı gelişme olasılığı çok yüksek olmamakla birlikte yine de anestezi uzmanları epidural analjezi kullanımından kısmen uzaklaşmaktadır. Çünkü birçok çalışmada karaciğer vericilerinde ame-

liyat sonrası geçici koagülasyon bozukluğu olduğu gösterilmiştir ^(6,7). Bu dönemde hem epidural kate-
terin varlığı ve hem de kateterin çekilmesi epidural
hematom açısından potansiyel risk oluşturmaktadır.
Bu nedenlerden dolayı çoğu araştırmacı postoperatif
ağrı kontrolünde epidural bloğun yerini alabilecek
farklı metotlar üzerinde çalışmaktadır. Son dönemler-
de paravertebral blok, postoperatif ağrı kontrolünde
giderek artan düzeyde kullanılmaktadır. Yapılan bazı
çalışmalarda paravertebral blokajın epidural analje-
zi ile karşılaştırdığında daha etkin olduğu bile iddia
edilmektedir ⁽⁸⁾. Ayrıca paravertebral bloğun teorik
olarak torakal epidural analjeziden infeksiyon veya
hematoma bağlı gelişen ciddi spinal kord hasarı ola-
sılığı açısından daha güvenli bir teknik olduğu da
bildirilmektedir. Bunun sonucunda da paravertebral
infüzyonun güvenli olması nedeniyle olguların epi-
dural infüzyondan farklı olarak yoğun bakım şartla-
rında değil servislerde takip edilebilmesi de mümkün
olmaktadır ^(9,10).

Postoperatif ağrı kontrolünde paravertebral bloğun et-
kinliğinin değerlendirildiği çeşitli çalışmalarda farklı
sonuçlar elde edilmiştir. Messina ve ark. ⁽¹⁰⁾, epidural
ve paravertebral bloğun torakal cerrahide etkinlik-
lerini karşılaştırdıkları çalışmada postoperatif mor-
fin kullanımını ve VAS skorlarını değerlendirmiş ve
epidural blok uygulanan olgularda daha iyi analjezi
ve daha az morfin tüketimi sağlandığını bildirmiştir.
Richardson ve ark. ⁽⁸⁾, torakotomi yapılan 100 hastada
paravertebral blok ile epidural bloğun etkinliğini de-
ğerlendirmiştir. Epidural gruptaki olgular daha fazla
ek analjezik gereksinimi duymuş, paravertebral blok
uygulanan olgularda ise daha az ek analjezik gereksi-
nimi olduğu, istirahat ve öksürük halinde VAS skor-
larının daha iyi bulunduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda torakal epidural blok yapılan olgularla
paravertebral blok uygulanan olgular arasında VAS
skorları açısından anlamlı bir fark yoktu. Epidural
ve paravertebral kateterden HKA yöntemi ile verilen
toplam lokal anestezi miktarları 2. ve 4. saatlerde
paravertebral blok uygulanan olgularda anlamlı ola-
rak daha fazla bulunurken diğer tüm zamanlarda an-
lamlı fark tespit etmedik. Klinik açıdan baktığımızda
da her iki grup arasındaki bu farklılık oldukça kü-
çüktü. Benzer şekilde, ek analjezik tüketimi paraver-
tebral blok uygulanan olgularda biraz daha yüksekti
(1263 mg'a karşın 1050 mg) ancak istatistiksel olarak

anlamlı değildi. Postoperatif erken dönem göz önüne
alındığında paravertebral bloğun etkinliği, epidural
analjeziye kıyasla düşük kalmış gibi görülmekle bir-
likte çalışmamızda postoperatif 24 saatlik dönemin
tamamı göz önüne alındığında iki tekniğin etkinliği
açısından anlamlı fark olmadığını söyleyebiliriz. Za-
ten hasta memnuniyeti değerlendirildiğinde her iki
grupta hasta memnuniyet ortalamaları benzer olduğu
görülmektedir. Bütün bunlar göz önüne alındığında
torakal epidural analjezinin paravertebral analjeziye
daha üstün olduğunu söyleyemeyiz. Paravertebral
bloğun yan etki azlığı ve olguların sağlıklı bireyler
olduğu düşünülürse, kişiye en az zarar vererek yeterli
analjezi sağlamak amacıyla epidural bloğa iyi bir al-
ternatif yöntem olacağını düşünüyoruz.

Erken postoperatif dönemde paravertebral bloğun
daha az etkin görünmesinin çeşitli nedenleri olabilir.
İlki, paravertebral blok uygulamamızdaki deneyimi-
mizin epidural blok kadar fazla olmamasıdır. Diğer,
paravertebral alanın, epidural aralık kadar iyi lokalize
edilememesi nedeniyle uygun kateter lokalizasyonu-
nun sağlanamamış olabileceğidir. Çeşitli çalışmalar
paravertebral blok uygulamasında uygun kateter lo-
kalizasyonunun sağlanamadığını bildirmektedir. Üç-
gen şeklinde olan paravertebral alana optimal bir yak-
laşım hâlâ tanımlanamamıştır. Bugüne kadar direnç
kayı, transvers prosesler referans alınarak ilerleme,
interkostal yaklaşım, sinir stimülasyonu, cerrahi
anında direkt olarak görerek yerleştirme ve ultraso-
nografi (USG) eşliğinde alan lokalize edilerek yer-
leştirme şeklinde bir takım teknikler tanımlanmıştır
⁽¹¹⁾. Cowie ve ark. ⁽¹¹⁾ yaptıkları kadaverik çalışmada,
paravertebral alanı USG eşliğinde lokalize edip, giriş
iğnesinin paravertebral alana doğru yerleştirilse bile
paravertebral kateterin olguların yalnızca % 60'ında
ideal lokalizasyonda olduğunu bildirmiştir. USG eş-
liğinde kateter yerleştirilmesinde bile % 15 oranın-
da başarısızlık tespit edilmişken, diğer yöntemlerde
başarısızlık oranının daha yüksek olabileceği olasıdır.
Örneğin, paravertebral alanın identifikasyonunda di-
renç kaybının kullanılması epidural aralığın identifi-
kasyonuna göre sensitivitesi daha düşüktür. Tüm bu
söylemlerin ışığında, çalışmamızda kullandığımız
yöntemle paravertebral alanın identifikasyonunun
başarısız olma olasılığının yüksek olması olasıdır.

Epidural blok yıllardır uygulanan bir yöntem olma-
sı nedeniyle komplikasyon ve yan etkileri iyi bilin-

mektedir. Buna karşın paravertebral uygulamanın daha yeni bir teknik olmasından dolayı gerçek komplikasyon oranlarını vermek zordur. Örneğin, bir çalışmada paravertebral bloğa bağlı komplikasyon oranlarının % 2.65-5.00 arasında ve nispeten düşük olduğunu bildirilirken ⁽⁶⁾ başka bir çalışmada % 4.6'sında hipotansiyon, % 3.8'inde vasküler yaralanma, % 1.1'inde plevral yaralanma ve % 0.5'inde pnömotoraks tespit edilmiştir ⁽¹²⁾. Çalışmamızda her iki grupta da herhangi bir komplikasyon yaşamadık ve her iki grupta bulantı ve kusma dışında ciddi yan etki tespit etmedik.

Olgulara torakal epidural ya da paravertebral blok uygulanırken izlenen yöntemler geleneksel, tamamen kişisel bulgulara dayanan yöntemlerdi. Her iki girişim de anatomik lokalizasyon yöntemlerine dayanarak literatürde tarif edildiği gibi direnç kaybı tekniği ile yapıldı. Epidural blokta oldukça başarılı bir şekilde kullanılan bu yöntemin etkinliğini paravertebral blok için söylemek, mevcut literatürler ışığında zordur ⁽¹¹⁾. Bu nedenle paravertebral blok tekniğini, sinir stimülasyonu ya da günümüzde hızla popülerleşen USG eşliğinde uygulamak, kateter yerleşiminin daha doğru gerçekleştirilmesini dolayısıyla daha etkili (epidural analjeziye eş değer ya da daha fazla etkili) olmasını sağlayabilirdi.

Çalışmamızın sonucuna göre torakal epidural anestezi postoperatif ağrı yönetiminde daha iyi gibi görünüyor olmasına karşın, gruplar arasında hasta memnuniyeti, hemodinamik parametreler, yan etki ve komplikasyonlar açısından belirgin farklılık olmadığından paravertebral blok postoperatif ağrı kontrolünde iyi bir alternatif olabilir. Paravertebral blok ile ilgili daha fazla sayıda olgu ile daha çok sayıda prospektif, randomize, kontrollü çalışmalar yapılmalıdır. Bu konudaki deneyimin artması ile postoperatif ağrı kontrolünde paravertebral bloğun daha geniş bir kullanım alanı bulacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Siniscalchi A, Begliomoni B, De Pietri L, et al. Increased prothrombin time and platelet counts in living donor right hepatectomy: implications for epidural anesthesia. *Liver Transpl* 2004;10:1144-1149. <http://dx.doi.org/10.1002/lt.20235> PMID:15350005
2. Wu CL, Raja SN. Treatment of acute postoperative pain. *Lancet* 2011;377:2215-2225. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60245-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60245-6)
3. Trotter JF, Campsen J, Bak T, et al. Outcomes of donor evaluations for adult-to-adult right hepatic lobe living donor liver transplantation. *Am J Transplant* 2006;6:1882-1889. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-6143.2006.01322.x> PMID:16889543
4. Cywinski JB, Parker BM, Xu M, Irefin SA. A comparison of postoperative pain control in patients after right lobe donor hepatectomy and major hepatic resection for tumor. *Anesth Analg* 2004;99:1747-1752. <http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000136423.17446.5D> PMID:15562065
5. Hwang GS, McCluskey SA. Anesthesia and outcome after partial hepatectomy for adult-to-adult donor transplantation. *Curr Opin Organ Transplant* 2010;15:377-382. <http://dx.doi.org/10.1097/MOT.0b013e3283387f75> PMID:20308895
6. Moussa AA. Opioid saving strategy: bilateral single-site thoracic paravertebral block in right lobe donor hepatectomy. *Middle East J Anesthesiol* 2008;19:789-801.
7. Schumann R, Zabala L, Angelis M, et al. Altered hematologic profiles following donor right hepatectomy and implications for perioperative analgesic management. *Liver Transpl* 2004;10:363-368. <http://dx.doi.org/10.1002/lt.20059> PMID:15004762
8. Richardson J, Cheema S. Thoracic paravertebral nerve block. *Br J Anaesth* 2006;96:537. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/ael038> PMID:16549628
9. Kotzé A, Scally A, Howell S. Efficacy and safety of different techniques of paravertebral block for analgesia after thoracotomy: a systematic review and meta-regression. *Br J Anaesth* 2009;103:626-636. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aep272> PMID:19837806
10. Messina M, Boroli F, Landoni G, et al. A comparison of epidural vs. paravertebral blockade in thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol* 2009;75:616-621. PMID:19881458
11. Cowie B, McGlade D, Ivanusic J, Barrington M. Ultrasound-Guided thoracic paravertebral blockade: A cadaveric study. *Anaesth Analg* 2010;110:1735-1739. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181dd58b0> PMID:20435949
12. Lonnqvist PA, Mackenzie J, Soni AK, et al. Paravertebral blockade; Failure rate and complications. *Anesthesia* 1995; 56:813-815.