

Sema ŞANAL BAŞ  
Süheyla ÜNVER  
Ayşegül ÖZGÖK  
Bilge Meriç DOĞAN  
Bahar AYDINLI



## ARAŞTIRMA

# KARDİYAK HASTALARIN NONKARDİYAK CERRAHİSİNDE SPİNAL ANESTEZİDE BUPIVAKAİN İLE LEVOBUPIVAKAİNİN HEMODİNAMİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

## Öz

**Giriş:** Nonkardiyak cerrahiye uygulanacak koroner arter hastalığı olan hastalar için spinal anestezi, anestezi yöntemleri arasında en uygun olanlarından biridir. Bu çalışmada, ürolojik ameliyata alınacak 65 yaş ve üstü, koroner arter hastalığı olan veya olmayan hastaların levobupivakain ile hiperbarik bupivakainin spinal anestezideki hemodinamik değişiklikleri karşılaştırırken, kardiyak hastalar için en ideal ajanı bulmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma prospektif, randomize ve çift kör olarak planlandı. Ürolojik ameliyat geçirecek 65 yaş ve üzeri, koroner hastalığı olan ve olmayan toplam 62 hasta çalışmaya alındı. 3 mL % 0.5 hiperbarik bupivakain (Grup B) veya 3 mL % 0.5 izobarik levobupivakain (Grup L) ile spinal anestezi uygulamasında hemodinamik değişikliklerin karşılaştırılması amaçlandı.

**Bulgular:** İki grup arasındaki demografik veriler, duysal ve motor blok zamanları, tekrarlayan kan basıncı (sistolik ve diastolik) ve kalp hızı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Ortalama kan basıncı değerleri; Grup B'de 25.dakikadan, Grup L'de 15. dakikadan itibaren anlamlı olarak düşüş gözlemlendi. Grup içi kardiyak hastalığı olanlar arasındaki kalp hızı değişimlerine bakıldığında Grup L'deki 5. ve 10. dakikalardaki kalp hızındaki azalma Grup B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Elektrokardiyografi değişiklikleri incelendiğinde ventriküler ekstrasistol görülme sıklığı, Grup L'de Grup B'ye göre daha fazla bulundu.

**Sonuç:** Levobupivakainin, hiperbarik bupivakaine benzer hemodinamik ve anestetik etkilere sahip olduğu ve her iki lokal anestetik ajanın da etkin ve güvenli şekilde koroner arter hastalığı olan veya olmayan hastaların nonkardiyak cerrahisinde spinal anestezi yönteminde kullanılabilirliği düşüncesindeyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Levobupivakain; Bupivakain; Spinal Anestezi.



## RESEARCH

# NONCARDIAC SURGERY OF CARDIAC PATIENTS HEMODYNAMIC EFFECTS COMPARASION OF LEVOBUPIVACAINE WITH BUPIVACAINE IN SPINAL ANESTHESIA

## ABSTRACT

**Introduction:** Spinal anesthesia is one of the most suitable anesthesia methods for coronary artery disease patients undergoing noncardiac surgery. Our aim was to compare the hemodynamic effects of isobaric levobupivacaine and heavy bupivacaine in patients over 65 years of age with or without coronary artery disease who were undergoing urological surgery with spinal anesthesia, and find the ideal agent for cardiac patients.

**Materials and Method:** The study was planned as a prospective, randomized and double-blind study. Sixty-two patients over 65 years of age with or without coronary artery disease who would undergo urological surgery were included. We used 3 mL bupivacaine 0.5% heavy (Group B) or 3 mL levobupivacaine 0.5% isobaric (Group L) for spinal anesthesia and compared the hemodynamic effects.

**Results:** There were no significant differences between the two groups in demographic data, sensory block and motor block durations, and repeated blood pressure (systolic and diastolic) and heart rate measurements. We observed a significant decrease in the mean blood pressure values 25 minutes after injection in Group B and 15 minutes after injection in Group L. When we examined the changes in heart rate among the cardiac patients within the group, in Group L, the decrease in heart rate at the 5th and 10th minute was found significant. Regarding the changes in electrocardiography, ventricular extra-systole was more frequent in group L when compared to group B.

**Conclusion:** Both local anesthetics are well tolerated and effective in spinal anesthesia for patients with or without coronary artery disease undergoing noncardiac surgery. The results of the study indicate that levobupivacaine and bupivacaine have similar haemodynamic and anesthetic effects.

**Key Words:** Levobupivacaine; Bupivacaine; Anesthesia, Spinal.

## İletişim (Correspondance)

Sema ŞANAL BAŞ  
Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Anestezi ve Reanimasyon Kliniği ANKARA

Tlf: 0312 222 01 41  
e-posta: drsemasa@gmail.com

Geliş Tarihi: 14/06/2012  
(Received)

Kabul Tarihi: 10/09/2012  
(Accepted)

Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Anestezi ve Reanimasyon Kliniği ANKARA



## GİRİŞ

Koroner arter hastalığı olan hastaların kalp dışı ameliyata girecek olması durumunda hemodimaği en az etkileyen, kardiyak yan etkileri en az olan anestezi yöntemi ve ilaçlarının seçilmesi gerekir. Ürolojik cerrahi geçirecek hastaların ileri yaşa sahip olmasından dolayı solunumsal ve kardiyovasküler ek hastalıkların daha sık görülmesine neden olur. Ayrıca operasyonlarda transüretal prostat rezeksiyonu (TUR-P) sendromu ve mesane perforasyonu gibi cerrahi komplikasyon belirtilerinin maskelenmemesi; postoperatif venöz tromboz riskinin az olması nedeniyle rejyonal anestezi tercih edilir. Uygulama kolaylığı ve anestezi etkisinin hızlı başlamasından dolayı bu hastalarda, spinal anestezi genel anesteziden daha sık uygulanır (1-3). Rejyonal anestezi tercih edilmek zorunda kalındığında ise lokal anestetik ilaç olarak kardiyak ve diğer yan etkileri en az olan ajan seçilir. Bu çalışmada ürolojik ameliyata geçirecek 65 yaş üstü, sağlıklı koroner arter hastalığı olan ve olmayan hastalarda intratekal olarak uygulanan %0.5 izobarik levobupivakain ile %0.5 hiperbarik bupivakainin hemodinamik değişikliklerini, yan etkilerini, anestezi kalitesini değerlendirmeyi ve kardiyak hastalar için en uygun lokal anestetik ajani araştırmayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, prospektif, rastlantısal ve çift kör olarak planlandı. Hastane yerel etik kurul onayı alındı. Elektif transüretal prostat rezeksiyonu (TURP) ve/veya sistoskopi planlanan 65 yaş ve üstü, Amerikan Anesteziyoloji Derneği risk skalası (ASA) I-II-III-IV risk grubuna dahil, rastgele 2 gruba ayrılan toplam 62 hasta üzerinde yapıldı (4). Çalışmaya katılan bütün hastalara uygulanacak işlem ve oluşması muhtemel komplikasyonlar anlatılıp bilgilendirilmiş yazılı onamı alındı.

ASA V, ciddi bradikardi, birinci dereceden ileri kalp bloğu, hasta sinüs sendromu, kardiyojenik şok, belirgin kalp yetersizliği (sol ventrikül disfonksiyonu-EF (Ejeksiyon Fraksiyon) < %30), semptomatik ,ciddi mitral ve aort kapak hastalığı, kalp tamponatı, hipovolemisi, karaciğer yetmezliği, kanama profili bozuk, ilerleyici nörolojik hastalığı olanlar, amid lokal anesteziğine karşı alerjisi olanlar, spinal anestezi uygulaması kontrendike olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastalar bir gün önceden görülerek fizik muayeneleleri yapıldı. Laboratuvar bilgileri, EKG'leri, akciğer grafileri, kardiyoloji ve diğer konsültasyonları değerlendirildi. Hastalara 18 gauge (G) kanül ile damar yolu açılıp, spinal anestezi işleminden yarım saat önce intravenöz (iv) 10 ml/kg izotonik

sodyum klorür (NaCl) solüsyonu ile prehidrasyon yapıldı. Ameliyathaneye alınan hastalara, standart D II derivasyonunda EKG, pulsoksimetre ile periferik oksijen saturasyonu (SPO2), kardiyak problemi olmayan hastalarda noninvazif, kardiyak olanlarda invaziv kan basıncı monitörizasyonu uygulandı. Hastalara nazal kanülle 2 litre/ dakika(dk) %100 oksijen verildi.

Spinal anestezi oturur pozisyonda orta hattan lumbal 3- 4 veya lumbal 4-5 aralığından 22 G quincke spinal iğnesiyle uygun saha temizliği sonrasında steril şartlar sağlanarak subaraknoid aralığa girildi. Beyin omurilik sıvı akışı gözlenmesinden sonra 15 mg (3ml) lokal anestetik uygulandı.

Intratekal aralığa, Grup B: 15 mg %0.5 hiperbarik bupivakain (Marcaïne® spinal heavy, %0.5, Astra Zeneca; Grup L: 15 mg %0.5 izobarik levobupivakain (Chirocaïne®, %0.5, Abbott) verilerek iki gruba ayrıldı. Daha önceden bilinen koroner arter hastalığı (KAH) olan ve olmayan olgular iki gruba rastgele dağıtıldı.

Duyusal blok seviyeleri pinprick testiyle değerlendirildi. Motor blok seviyeleri, modifiye Bromage skorlaması<sup>1</sup> ile değerlendirildi. Duyusal blok seviyesi T10'a yükselen hastalar, 45° baş yukarda litotomi pozisyonuna alınarak ameliyata başlanmasına izin verildi. Sistolik arter basıncı değerlerinin başlangıca göre %20'den fazla düşmesi ve/veya sistolik kan basıncının 90 mm/Hg değerinin altı ve/veya diastolik kan basıncının 50 mm/Hg değerinin altı hipotansiyon olarak değerlendirildi. Kristalloid infüzyon hızının artırılması ve gereğinde iv 5 mg efedrin uygulanması planlandı. Kalp tepe atımı, 50 atım/dk' nın altına düşmesi bradikardi olarak değerlendirilerek iv. 0.01 mg/kg atropin uygulanması planlandı. SPO2' nin %92 ve altına düşmesi hipoksi olarak değerlendirilip yüz maskesi ile 2-4lt /dk'dan %100 oksijen verildi. Ağrı, Visuel Analog Skala (VAS) ile değerlendirilip (0:hiç ağrı yok,10:olabilecek en şiddetli ağrı) hastaların intraoperatif 4 ve üzerinde olması durumunda 1 mikrogram /kilogram iv fentanil uygulandı. VAS skorunun değişmemesi, 4 ve üzeri olması durumunda hastaya iv. 1 miligram/kilogram diprivan sonrasında larengeal maske airway (LMA) uygulanarak operasyona devam edilerek bu hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Verilerin analizi SPSS 15 paket programında yapıldı. Sürekli ölçümlü değişkenlerin dağılımının normal dağılıma uy-

<sup>1</sup>0: Bacak rahat kaldırılabiliyor, hareket iyi, motor blok yok

1:Kalça oynamıyor, ayak ve diz eklemi oynuyor

2: Sadece ayak bileği oynuyor, diz oynamıyor

3: Alt ekstremitelere hiç oynamıyor, tam motor



**Tablo 1—** Gruplara Göre Yaş, ASA, Koroner Arter Hastalığı ve Hipertansiyon Dağılımları

Değişkenler	Grup B (n=33)	Grup L (n=29)	p
Yaş	69.03±3.6	69.96±4.2	0.702
ASA I/II/III/IV	1/9/15/8	1/12/10/6	0.690
Koroner arter hastalığı (-/+)	16/17	14/15	0.987
Hipertansiyon (-/+)	5/28	5/24	0.546

Gruplar arası karşılaştırmalar, p<0.05 ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

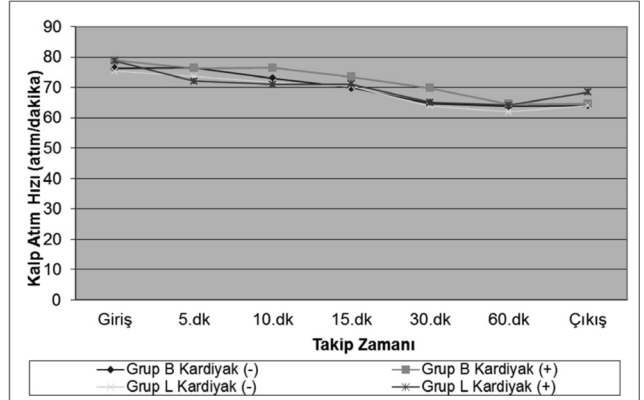
gun olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma, kategorik değişkenler için %olarak verildi. Bağımsız gruplar arasında ortancalar yönünden farkın anlamlılığı Mann Whitney U testiyle değerlendirildi. Gruplar içinde tekrarlayan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığı Tekrarlı Ölçümlü Varyans analizi ile incelendi. Varyans analizi sonucunun anlamlı görüldüğü yerlerde farka neden olan ölçüm zamanlarını belirlemek amacıyla Bonferroni Düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Gruplar içinde ve tekrarlayan yüzdesel değişimlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Bonferroni Düzeltmesi yapıldı. Kategorik karşılaştırmalar için Ki-Kare veya Fisher'in kesin testi kullanıldı. İki grup olmasına rağmen grup içindeki kardiyak hastalar ve sağlıklılar ayrı ayrı değerlendirildiğinden Bonferroni Düzeltmesine göre p<0.0125 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların demografik verileri yaş, ASA, kardiyak ve hipertansiyon ek hastalık dağılımları, operasyon süreleri benzerdi (Tablo 1). Ayrıca iki grup arasında duyuş blok süresi, iki segment gerileme süresi, T12'ye gerileme zamanı, motor blok başlama ve sonlanması arasında fark saptanmadı (p>0.05). Periferik oksijen saturasyonu değerleri arasında gruplar arasında fark bulunmadı (p>0.05).

Grup B ve Grup L' de grup içi ve gruplar arası tekrarlayan kan basıncı (sistolik ve diastolik) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla p>0.005; p>0.0125).

Ortalama kan basıncı (OKB) değerleri; Grup B' de 25.dk (p<0.05), Grup L' de 15. dk (p<0.05) sonrasında anlamlı olarak düşüş gözlemlendi (p<0.05). Gruplar arası OKB karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p<0.0125) (Grafik 1). Grup B ve Grup L gruplar arası karşı-



**Grafik 1—** Grupların izlem zamanlarına göre ortalama kan basıncı düzeyleri.

laştırımda kalp hızı düzeylerindeki değişimler arasında istatistiksel olarak benzer bulundu (p<0.0125). Grup içi kardiyak hastalığı olanlar arasındaki kalp hızı değişimlerine bakıldığında Grup L'deki 5. ve 10. dakikalardaki kalp hızındaki azalma Grup B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.0125) (Grafik 2). EKG değişiklikleri ise Grup L'de ventriküler ekstrasistol (VES) görülme sıklığı Grup B'ye göre daha fazla bulundu (p=0.029) (p<0.05) (Tablo 2).

Efedrin ve atropin gereksinimi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. (p>0.05) Bulantı, kusma, ek analjezik ilaç ihtiyaçları açısından gruplar arasında fark yoktu. (p>0.05)

Grup B'den 2 hasta, Grup L'den 1 hastanın VAS skorlarının 4 ve üzeri olmasından dolayı 1 mikrogram /kilogram iv. fentanil uygulandıktan sonra VAS skorunun değişmemesi üzerine iv. 1 miligram/kilogram diprivan ile LMA uygulanarak operasyona devam edilen toplam 3 hasta çalışma dışı bırakıldı.

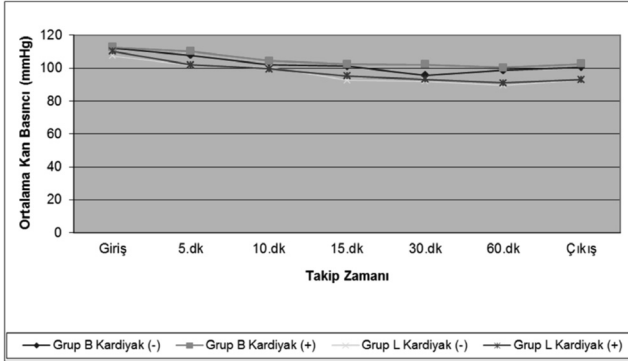
## TARTIŞMA

Bu çalışmada ürolojik ameliyata geçirecek 65 yaş üstü, sağ-  
Bırlıklı ve koroner arter hastalığı olan hastalarda intratekal

**Tablo 2—** Grupların EKG Değişim Dağılımları

EKG Değişikliği	Grup B (n=33)	Grup L (n=29)	p
Yok	n=30 (%90.9)	n=20 (%69)	
Var	n=3 (%9.1)	n=9 (%31)	0.029
Toplam	n=33 (%100)	n=29 (%100)	

Gruplar arası karşılaştırmalar, p<0.05 ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



Grafik 2— Grupların kalp hızı değişimleri.

olarak uygulanan %0.5 izobarik levobupivakain ile %0.5 hiperbarik bupivakainin hemodinamik değişikliklerine bakıldığında; sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde benzer sonuçlar bulundu. Ancak hiperbarik bupivakainde 25. dk'dan; levobupivakainde ise 15.dakikadan itibaren OKB'de düşüş gözlemlendi. EKG değişikliklerine bakıldığında VES görülme sıklığı levobupivakain uygulanan hastalarda (Grup L), hiperbarik bupivakain (Grup B) uygulananlara göre daha fazla gözlemlendi. Cox ve ark.'nın levobupivakain ile yaptığı çalışmada en sık karşılaşılan yan etkinin kalp hızı ve kan basıncı değişiklikleri ile EKG anormallikleri olduğu söylenmiştir (5). Glaser ve ark.'nın çalışmasında, iki lokal anestezi ile ortalama kan basınçları ve kalp hızında hafif düşme gözlemlenmiş, ancak iki ilacın hemodinamik etkileri arasında fark bulunmadığı bildirilmiştir (6).

Koroner arter hastalığı olmayan hastalarda, kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi yan etkileri yönünden levobupivakainin bupivakain göre daha azdır. Sağlıklı gönüllülerde levobupivakain veya bupivakain'in intravenöz infüzyonu kardiyovasküler yan etkiler ortaya çıkıncaya kadar devam ettirildiği çalışmada; diastolik kan basıncı, negatif inotropik etkisi, kardiyak indeks, stroke indeks, ejeksiyon fraksiyonu ölçümlerindeki azalmaların levobupivakainde daha az olduğu bulunmuştur. Böylece bu çalışmada levobupivakainin, bupivakain göre daha az kardiyotoksik olduğu gösterilmiştir (2). Sağlıklı koroner arter hastalığı olan hastalarda bupivakain veya levobupivakain intratekal olarak uygulanarak hemodinamik değişimler incelendiği bu çalışmada sadece kalp atım hızı kardiyak hastalarda 5. ve 10. dakikalarda levobupivakainde anlamlı olarak hiperbarik bupivakainden düşük bulunurken atropin kullanımı her iki grupta benzerdi. Levobupivakain uygulanan grubdaki bu değişim atropin ihtiyacını arttırmayacak düzeyde olması ile açıklandı.

Transüretral prostat rezeksiyonu ameliyatı uygulanacak yaşlı hastalarda spinal anestezi yönteminde uygulanan izobarik levobupivakain ile izobarik bupivakainin hemodinamik etkileri karşılaştırıldığı bir başka çalışmada; OKB'nin 10-30 dakikalardaki düşüşünün bupivakainde daha fazla gözlemlenmiş olması, levobupivakain uygulanan hastalarda hipotansiyon ile bulantının daha az olması ve dahası hemodinamik stabilitenin bozulmaması, özellikle yaşlı hastalarda spinal anestezi levobupivakainin öncelikle uygulanmasını düşündürmüştür (7).

Bupivakain ve levobupivakainin farklı dansite ve dozlarda duysal blok, motor blok ve hemodinamik değişimleri hakkında yapılan çalışmalara bakıldığında değişik sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Lee ve arkadaşları ürolojik hastalarda %0.5 bupivakain rasemik ile %0.5 levobupivakaini sensorial, motor blok ve hemodinamik yönden karşılaştırdıklarında iki grup arasında fark bulamadıkları görüldü (8). Levobupivakain ile hiperbarik bupivakain'in karşılaştırıldığı başka bir çalışmada sensorial blok, motor blok, iki segment gerileme zamanı, VAS ve yan etkiler için aralarında fark bulunmamıştır (9).

Luck ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, hiperbarik bupivakain ile izobarik levobupivakain ve ropivakainin klinik etkileri karşılaştırıldığında levobupivakain ile bupivakain arasında fark tespit edilememiştir (10). Bunun yanında Liao ve arkadaşları levobupivakainin etki başlama süresi uzunken, etki sonlanmasının daha kısa olduğunu bulmuşlardır (11).

Chinachoti ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif çalışmada, spinal anestezi bupivakainin hipotansiyon ve bradikardi yapması sıklığı araştırılmış ve 2000 kişinin kayıtları incelendiğinde %57,9 oranında hipotansiyon (en sık sezeryan) tespit edilmiştir. Modifiye edilemeyen risk faktörleri; kadın cinsiyet, 50 yaş ve üstü, vücut kitle indeksinin 35 üstü (OR = 2.1, 95%CI 1.01-4.29) ve operasyonun türü olduğu; modifiye edilebilen risk faktörlerin ise sensorial bloğun T5'in üstünde [OR (odds ratio) 2.27, 95% CI, 1.73-2.97] olması ve yüksek doz uygulanan hiperbarik bupivakain (OR = 1.88, 95% CI, 1.3-2.74) olarak saptanmıştır. Böylece bupivakain dozu ve sensorial bloğun T5'i geçmemesi ile hipotansiyon insidansını azaltılabileceği vurgulanmıştır (12). Literatürlerle uyumlu şekilde bu çalışmada her iki grubun motor ve duysal blok başlama zamanları, motor blok süreleri ve hemodinamik etkileri arasında fark saptanmadı.

Levobupivakainin rasemik bupivakain göre benzer farmakokinetik özellikler göstermekte olup yapılan çalışmada, levobupivakainin kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi yan etkilerinin bupivakain göre daha az, bunun yanında



anestezik etki özelliklerinin bupivakainle aynı olduğu belirtilmiştir. Bupivakainin spinal anestezisinde ciddi hipotansiyon ve bradikardi gözlenirken kalp hızı ve OKB'de azalma her iki grupta da tespit edilmiştir. Levobupivakainin bu nedenle kardiyovasküler rahatsızlığı olan hastalarda yeni bir alternatif olabileceği bildirilmiştir (13).

Sonuç olarak koroner arter hastalığı olan ile olmayan yaşlı hastalarda spinal anestezi uygulamasında levobupivakainin, bupivakaine benzer hemodinamik ve anestezik etkilere sahip olduğu ve her iki lokal anestezik ajanın da etkin, güvenilir şekilde kullanılabilceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Ivani G, Borghi B, van Oven H. Levobupivacaine. *Minerva Anesthesiol* 2001;67:20-3. (PMID:11778089).
2. Bardsley H, Gristwood R, Baker H, Watson N, Nimmo W. A comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and rac-bupivacaine following intravenous administration to healthy volunteers. *Br J Clin Pharmacol* 1998;46:245-49. (PMID:9764965).
3. Cuvas O, Er AE, Ongen E, Basar H. Spinal anesthesia for transurethral resection operations: bupivacaine versus levobupivacaine. *Minerva Anesthesiol*. 2008;74:697-701. (PMID:19034249).
4. American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Practice advisory for preanesthesia evaluation. *Anesthesiology* 2002;96:485-96. (PMID:11818784).
5. Cox CR, Faccenda KA, Gilhooly C, Bannister J, Scott NB, Morrison LM. Extradural S(-)-bupivacaine: comparison with racemic RS-bupivacaine. *Br J Anaesth* 1998;80:289-93. (PMID:9623425).
6. Glaser C, Marhofer P, Zimpfer G, Heinz MT, Sitzwohl C, Kapral S, Schindler I. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2002;94:194-8. (PMID:11772827).
7. Erdil F, Bulut S, Demirbilek S, Gedik E, Gulhas N, Ersoy MO. The effect of intrathecal leobupivacaine and bupivacaine in teh elderl. *Anesthesia* 2009;64:942-6. (PMID:19686477).
8. Lee YY, Muchhal K, Chan CK. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine in spinal anaesthesia for urological surgery. *Anaesth Intensive Care* 2003;31:637-41. (PMID:14719424).
9. Vanna O, Chumsang L, Thongmee S. Levobupivacaine and bupivacaine in spinal anesthesia for transurethral endoscopic surgery. *J Med Assoc Thai* 2006;89:1133-9. (PMID:17048421).
10. Luck JF, Fettes PD, Wildsmith JA. Spinal anaesthesia for elective surgery: a comparison of hyperbaric solutions of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine. *Br J Anaesth* 2008;101:705-10. (PMID:18765643).
11. Liao RZ, Peng JH, Chen YX, et al. Comparison of the block characteristics of levobupivacaine vs bupivacaine for unilateral spinal block. *Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao* 2005; 25: 1563-7. (PMID:16361166).
12. Chinachoti T, Tritrakarn T. Prospective study of hypotension and bradycardia during spinal anesthesia with bupivacaine: incidence and risk factors, part two. *J Med Assoc Thai* 2007;90:492-501. (PMID:17427526).
13. Fatorini F, Ricci Z, Rocco A, Romano R, Pascarella MA, Pinto G. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anesthesia in orthopaedic major surgery. *Minerva Anesthesiol* 2006;72:637-44. (PMID:16865082).