



Artroskopik Diz Cerrahisinde İntratekal Bupivakain ve Levobupivakainin Etkinliklerinin Karşılaştırılması

Dilek Altun¹, Güray Demir², Halil Çetingök², Evrim Küçür Tülübaş², Zafer Çukurova²

¹Başkent Üniversitesi İstanbul Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul

²İstanbul Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul

ÖZET

Artroskopik diz cerrahisinde intratekal bupivakain ve levobupivakainin etkinliklerinin karşılaştırılması

Amaç: Çalışmamızda, artroskopik diz cerrahisinde intratekal uygulanan bupivakain (BPV) ve levobupivakainin (LVB) duyuşal ve motor blok derecesi ve sürelerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: ASA I-III 100 hasta 2 gruba ayrıldı. Spinal anestezi Grup BPV'de 10 mg %0.5 bupivakain, Grup LVB'de 10 mg %0.5 levobupivakain ile yapıldı. Duyuşal bloğun T10 dermatomuna ulaşma süresi, maksimum duyuşal blok seviyesi, motor blok derecesi ve ulaşma süresi, duyuşal ve motor blok süreleri, VAS ile ağrı derecesi, yan etki ve komplikasyonlar değerlendirildi.

Bulgular: Duyuşal bloğun T10 dermatomuna ulaşma süresi grup BPV'de daha kısa, duyuşal blok süresi daha uzundu. Grup LVB'nin T10'a ulaşma süresi, maksimum üst dermatoma, maksimum motor blok derecesine ulaşma süresi Grup BPV'den yüksek bulundu ($p<0.01$). Sensoriyal blok süresi, motor blok derecesi Grup BPV'de Grup LVB'den uzun saptandı ($p<0.01$). Grup BPV'nin motor blok süresi Grup LVB'den uzundu ($p<0.01$). Grup LVB'nin cerrahi başlangıcındaki VAS skoru Grup BPV'den yüksekti ($p<0.01$). Grup BPV'de hipotansiyon görülme oranı Grup LVB'den yüksekti ($p<0.05$).

Sonuç: Bupivakain, levobupivakaine göre duyuşal ve motor bloğu daha kısa sürede oluşturup daha uzun süre devam ettirmektedir. Bupivakainin motor blok süresinin daha uzun olması nedeniyle, motor blok gerçekleşmesi istenen cerrahi prosedürlerde levobupivakaine tercih edilebileceği; artroskopik diz cerrahisi gibi kısa süreli cerrahilerde motor bloğun daha erken derlenmesi açısından levobupivakainin öncelikli olarak kullanılması daha uygun olacaktır.

Anahtar kelimeler: Bupivakain, levobupivakain, spinal anestezi, artroskopik diz cerrahisi

ABSTRACT

Comparison of the efficacy of intrathecal bupivacaine and levobupivacaine in arthroscopic knee surgery

Objective: In our study, we aimed to compare the degree of sensorial and motor block efficiency of intrathecal bupivacaine and levobupivacaine in arthroscopic knee surgery.

Materials and methods: ASA I-III 100 patients, were divided in two groups. Spinal anesthesia was achieved with 10 mg of bupivacaine 0.5% in Group BPV and 10 mg of levobupivacaine 0.5% in Group LVB. Sensorial block increment time of T10, maximum level of sensorial block, maximum level of motor block and its formation time, total motor and sensorial block time, pain degree with VAS, complications and side effects were recorded.

Results: The sensorial block increment time of T10 was shorter in group BPV, the time of sensorial block was longer. Group LVB increment time of T10, increment time of maximum upper dermatome and the increment time of maximum motor block levels were higher in Group BPV than the Group LVB ($p<0.01$). Sensorial increment time, level of motor block was longer in group BPV then group LVB ($p<0.01$). Motor block time of Group BPV was longer then group LVB ($p<0.01$). Group LVB's VAS score during the initial operation was higher than Group BPV ($p<0.01$). Hypotension probability was higher in Group LVB than Group BPV ($p<0.05$).

Conclusion: Sensorial and motor block existence was happened in a short time with a longer continuation by bupivacain instead of levobupivacaine. Because of the longer motor block existence of bupivacaine, levobupivacaine might be preferred in case of the motor block demands during the operation but in case of short-time operations like arthroscopic knee surgery, levobupivacain should be more suitable because of the early cover of motor block.

Key words: Bupivacaine, levobupivacaine, spinal anesthesia, arthroscopic knee surgery

Bakırköy Tıp Dergisi 2014;10:57-61

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Dilek Altun
Başkent Üniversitesi, İstanbul Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul

Telefon / Phone: +90-505-496-4060

Elektronik posta adresi / E-mail address: drdilekaltun@hotmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 06 Haziran 2013 / June 06, 2013

Kabul tarihi / Date of acceptance: 7 Mart 2014 / March 7, 2014

GİRİŞ

Günümüzde artroskopik diz cerrahisi genellikle gününbirlik olarak planlanmaktadır. Bu olgularda uygulanacak anestezi yönteminden beklenen, hızlı olması, iyi cerrahi koşulları sağlayabilmesi ve yeterli postoperatif analjezi sağlamasıdır (1-3). Anestezi yöntemine bağlı yan etki ve komplikasyonlar, hastaların taburcu olma süresini etkilediğinden, hasta için seçilecek anestezi yöntemi ve ajanlar çok önemlidir (1). Kullanılan lokal anestezinin seçiminde bir çok faktör rol alır. İyi bir lokal anestezi, ameliyat süresince etkili bir anestezi ve analjezi sağlamalı, motor blok oluşturmamalı, ameliyat sonrası dönemde de analjezik etkisi uzun sürmeli, en önemlisi de santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem yan etkileri olmamalıdır (2,3). Spinal anestezide bupivakain sık kullanılan bir lokal anestezi türüdür. Ancak uzun motor blok süresi ve kardiyotoksikite potansiyeli yeni lokal anestezi arayışını gündeme getirmiştir. Son yıllarda etkisi ve süresi bupivakaine benzeyen ancak motor blok süresi daha kısa, kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi yan etki potansiyeli daha düşük olan bupivakainin S (-) enantiomeri olan levobupivakain klinik kullanıma girmiştir. Kardiyovasküler ve santral sinir sistemi yan etkileri belirgin olarak düşük olması nedeniyle levobupivakain, rasemik bupivakaine iyi bir alternatif olarak görülmektedir. Çalışmamızda, artroskopik diz cerrahisinde intratekal uygulanan bupivakain ve levobupivakainin etkinlikleri, duyuşal ve motor blok oluşturma dereceleri ve sürelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastane etik kurul onayı ve hasta yazılı onamı alınarak spinal anestezi altında artroskopik diz cerrahisi planlanan ASA I-III risk grubuna dahil 100 hasta çalışmaya alındı. Spinal anestezi uygulanmasını reddeden, motor ya da duyuşal defisiti, hipovolemisi, koagülasyon bozukluğu, girişim yapılacak bölgede lokal enfeksiyonu, baş ağrısı, alerji öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Uygulama sonrası yetersiz blok oluşun, cerrahi öncesinde VAS skoru 40 mm üzeri ya da cerrahi sırasında ek analjezik kullanımına gerek duyulan ve genel anestezide geçilmesi gereken hastaların da çalışma dışı bırakılması planlandı.

Hastalara operasyon öncesi premedikasyon uygulanmadı. Ameliyathaneye alınan hastaların elektrokardiyog-

rafi, osilometrik yöntemle kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) değerleri monitorize edildi. El üstü veya antekubital fossa venlerinden 18 G kanül ile damar yolu açıldı. Hastalara 10 ml/kg %0.9 NaCl ile hidrasyon yapıldı. Girişim öncesi hemodinamik parametreler, SpO₂ kaydedildi. Hastalar rastgele ve çift kör olarak 2 gruba ayrıldı. Planlanan rejyonel anestezinin girişim bölgesi povidon-iyodin ile dezenfekte edildi. Spinal anestezi oturur pozisyonda 25 G Quincke tip spinal iğne (Exel Int. Spinal Needles, Exel International, Co. Los Angeles, California 90045, USA.) kullanılarak lumbal 4-5. aralıktan girilerek yapıldı. Grup BPV'ye (n=50) 10 mg %0.5 izobarik bupivakain (Marcaine %0.5 20 ml flakon, AstraZeneca PLC, İngiltere lisansı ile Eczacıbaşı Sağlık Ürünleri San. ve Tic. A.Ş., Lüleburgaz), Grup LVB'ye (n=50) 10 mg %0.5 izobarik levobupivakain (Chirocaine 50mg/10ml ampul, Abbott Laboratories Ltd, Queenborough, Kent,UK) verildi. Pinprick testi ile duyuşal blok seviyesi, Bromage skalası ile motor blok derecesi değerlendirildi. Duyuşal bloğun T10 dermatomuna ulaşma süresi, maksimum duyuşal blok seviyesi, bu seviyeye ulaşma süresi, Bromage skalası ile motor blok derecesi ve ulaşma süresi, cerrahi başlangıçta VAS ile ağrı derecesi, operasyon sonrasında duyuşal ve motor blok süreleri ile yan etki ve komplikasyonlar değerlendirildi. T10 seviyesinde duyuşal blok olduğunda cerrahi başlatıldı. Her iki gruba peroperatif dönemde maske ile 2 lt/dk O₂ verildi. Cerrahi başlangıçta 100 mm VAS skalası ile ağrı düzeyi skorlandı. Spinal anestezi sonrası ortalama kan basıncının (OKB) uygulama öncesindeki ölçüme göre %25 oranından fazla azalması ya da sistolik kan basıncının 90 mmHg altına düşmesi hipotansiyon olarak kabul edildi ve kan basıncı normal sınırlara getirilmesi için 5 mg'lık iv efedrin dozları yapıldı. Kalp tepe atımının 45 atım/dakika altına düşmesi bradikardi kabul edildi ve kalp atımının 50 atım/dakika üzerine çıkarılması için 0.5 mg'lık atropin dozları yapıldı. Hastalar spinal anestezinin duyuşal ve motor blok etkileri kaybolana kadar geçen süre içinde hipotansiyon, bradikardi, bulantı, kusma, huzursuzluk, titreme gibi yan etkiler; hastaneden taburcu edilene kadar baş ağrısı, sırt ve bacak ağrısı, güç kaybı, idrar ve gaita inkontinansı bakımından izlendi.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS 2007&PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodları (Ortalama, Standart sapma), verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin değerlendiril-

mesinde student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve Fisher's Exact Ki-Kare test kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Hastaların yaşı 18-73 yıl arasında ortalama 46.11 ± 11.87 yıl, boyu 155-187 cm arasında ortalama 169.03 ± 7.79 santimetre; vücut ağırlığı 51-105 kilogram arasında ortalama 72.81 ± 11.01 kg olup demografik özellikler gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir ($p > 0.05$, $p > 0.05$, $p > 0.05$).

Her 3 grupta da maksimum duyuşsal blok seviyesi T8 idi. Duyuşsal bloğun T10 dermatomuna ulaşma ve duyuşsal blok süresi Grup BPV'de 8.64 ± 1.90 dk ve 337.2 ± 46.73 dk, Grup LVB'de 20.44 ± 10.67 dk ve 213.3 ± 52.15 dk olarak bulundu. Grup LVB'nin T10 dermatomuna ulaşma süresi anlamlı düzeyde yüksek olarak saptandı ($p < 0.01$). Grup BPV'nin duyuşsal blok süresi Grup LVB'den ileri düzeyde yüksek saptandı ($p < 0.01$) (Tablo 1). Grup LVB'nin max üst dermatoma ulaşma süresi Grup BPV'den ileri düzeyde anlamlı yüksek bulundu ($p < 0.01$) (Tablo 1).

Bromage skalası ile motor blok derecesi Grup BPV ve Grup LVB'de median 3 olarak bulundu. Grup BPV'nin

motor blok derecesi Grup LVB'den ileri düzeyde yüksek bulundu ($p < 0.01$). Maksimum motor blok seviyesine ulaşma ve motor blok süresi Grup BPV'de 11.64 ± 2.78 dk ve 279.4 ± 41.97 dk; Grup LVB'de 26.90 ± 11.36 dk ve 159.2 ± 38.40 dk olarak bulundu. Grup LVB'nin maksimum motor blok seviyesine ulaşma süresi Grup BPV'den yüksek saptandı ($p < 0.01$). Grup BPV'nin motor blok süresi Grup LVB'den yüksek olarak saptandı ($p < 0.01$) (Tablo 1).

Cerrahi öncesinde 100 mm VAS skoru ile ölçülen ağrı düzeyi Grup BPV'de 1.20 ± 5.21 mm, Grup LVB'de 11.60 ± 16.46 mm olup; Grup LVB'nin cerrahi başlangıcında alınan VAS skoru Grup BPV'den ileri düzeyde anlamlı yüksek bulunmuştur ($p < 0.01$). Gruplara göre hipotansiyon görülme durumları arasında anlamlı farklılık görüldü ($p < 0.05$); Grup BPV'de hipotansiyon görülme oranı Grup LVB'den yüksekti (Tablo 2). Bradikardi ve bulantı görülme oranları gruplara göre anlamlı farklılık göstermedi ($p > 0.05$). Hipotansiyon, bradikardi ve bulantı dışında diğer yan etki ve komplikasyonlar görülmesi bakımından her iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p > 0.05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Spinal anestezi ortopedik cerrahide oldukça sık tercih edilen bir anestezi yöntemidir. Güvenli ve etkin bir spinal

Tablo 1: Duyuşsal ve motor blok oluşturma ve etki süreleri

	Grup BPV	Grup LVB	p
T10 Dermatoma Ulaşma Süresi (dk)	8.64 ± 1.90 (9)	20.44 ± 10.67 (17)	0.001**
Maksimum Duyuşsal Blok Seviyesi	8.48 ± 1.18 (8)	10.90 ± 4.83 (10)	0.001**
Maksimum Duyuşsal Blok Seviyesine Ulaşma Süresi (dk)	11.42 ± 2.52 (12)	22.66 ± 11.79 (20)	0.001**
Motor Blok Derecesi (Bromage)	2.98 ± 0.14 (3)	2.48 ± 0.65 (3)	0.001**
Maksimum Motor Blok Derecesine Ulaşma Süresi (dk)	11.64 ± 2.78 (12)	26.90 ± 11.36 (24)	0.001**
Cerrahi Başlangıçta VAS	1.20 ± 5.21 (0)	11.60 ± 16.46 (0)	0.001**
Duyuşsal Blok Süresi (dk)	337.2 ± 46.73 (330)	213.3 ± 52.15 (210)	0.001**
Motor Blok Süresi (dk)	279.4 ± 41.97 (280)	159.2 ± 38.40 (150)	0.001**

Tablo 2: Komplikeşyon oranları

		Grup BPV (n=50) n (%)	Grup LVP (n=50) n (%)	p
*Komplikasyon	Var	13 (%26)	15 (%30)	0.656
	Yok	37 (%74)	35 (%70)	
Hipotansiyon	Var	10 (%20)	2 (%4)	0.014
	Yok	40 (%80)	48 (%96)	
**Bradikardi	Var	3 (%6)	6 (%12)	0.487
	Yok	47 (%94)	44 (%88)	
**Bulantı-kusma	Var	2 (%4)	6 (%12)	0.269
	Yok	48 (%96)	44 (%88)	

*Ki-Kare test, **Fisher's Exact test, * $p < 0.05$

anestezi, lokal anesteziğin doğru seçimine ve doğru kullanımına bağlıdır (4).

Anestezi yöntemine bağlı yan etki ve komplikasyonlar, hastaların taburcu olma süresini etkilediğinden, seçilecek anestezi yöntemi ve ajanlar çok önemlidir. Kullanılan ajanın hemodinamik stabiliteyi bozmaması, ameliyat süresince yeterli anestezi ve analjezi sağlanması, ameliyat sonrasında da analjezik etkisinin devam etmesi ve yan etkilerinin minimum olması hedeflenmektedir (1).

Bupivakain, spinal anestezi uygulamalarında sık kullanılan güvenilirliği yüksek bir lokal anesteziğdir. Ancak yüksek dozlarda kullanımı sonucunda toksik etkiler görülebilmektedir (3-5). Levobupivakain, bupivakainin S(-) enantiomeri olup rasemik bupivakaine benzer farmakokinetik özellikler gösterir. Yapılan çalışmalarda levobupivakainin kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi yan etkilerinin bupivakaine göre daha az olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle levobupivakainin kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda yeni bir alternatif olabileceği bildirilmiştir (5-7).

Çalışmamızda; artroskopik diz cerrahisinde spinal anestezide eşit dozlarda %0.5 levobupivakain ile %0.5 bupivakaini kullanarak etkinliklerini karşılaştırdık. Amaç kısa süren artroskopik diz cerrahisi için düşük doz lokal anestezi ile hemodinamiyi stabil tutmak ve postoperatif erken mobilizasyonu sağlamaktır.

Her iki lokal anesteziğin ilacın, anesteziğin etkinliği karşılaştırıldığında, çalışmamızda levobupivakainin duyuşsal ve motor blok başlama süresinin bupivakainden uzun olduğunu; ancak oluşan motor ve duyuşsal blok süresini bupivacaine göre daha kısa olduğunu saptadık. Bupivakain ve levobupivakainin etki oluşturma ve etki sürelerinin karşılaştırıldığı bir çok çalışma vardır. Tüm bu çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Glaser ve arkadaşları, Casati ve arkadaşları, Fattorini ve arkadaşları, Göktuğ ve arkadaşları, Arslantaş ve arkadaşları, Lee ve arkadaşları, Cuvas ve arkadaşları levobupivakain ve bupivakainin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarda; levobupivakain ile bupivakain arasında duyuşsal ve motor blok başlama zamanı ve etki süreleri arasında anlamlı fark bulmamışlardır (5-13). Liao ve arkadaşları ise, çalışmamıza benzer şekilde, motor blok zamanını levobupivakain grubunda bupivakain grubundan belirgin bir şekilde kısa bulmuşlardır (14). Yine, çalışmamıza benzer şekilde, Gautier ve arkadaşları bupivacain grubunda motor blok zamanını levobupivakain grubundan belirgin olarak daha uzun bulmuşlardır (15).

Foster ve arkadaşları levobupivakainin anesteziğin etki başlama ve idame sürelerinin doza bağımlı olduğunu bildirmişlerdir (16). Eşit dozlarda oluşan anesteziğin özellik farklılığı levobupivakainin daha yüksek dozlarında oluşmayabilmektedir. Çalışmalardaki bu yorum levobupivakainin doza bağımlı etkisine bağlanmıştır, ancak bu yorumun başka bilimsel çalışmalarla desteklenmesi gerektiği kanısındayız.

Biz de çalışmamızda, levobupivakain grubunda T10'a ulaşma süresi, maksimum üst dermatoma ulaşma süresi, maksimum motor blok derecesine ulaşma süresini bupivakain grubundan ileri düzeyde yüksek bulduk. Sensoriyel blok süresi de bupivakain grubunda daha uzundu. Motor blok derecesini de bupivakain grubunda levobupivakain grubundan yüksek saptadık. Bupivakain grubunun toplam motor blok süresi levobupivakain grubundan uzundu. Levobupivakain grubunda cerrahi başlangıcındaki VAS skoru levobupivakain grubundan ileri düzeyde yüksekti.

Üstüner ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde, levobupivakainin, bupivacaine göre motor ve duyuşsal blok başlangıcının daha yavaş, iki dermatom gerileme süresinin daha hızlı olduğunu, hemodinamik parametrelerde benzer etkili olduğunu saptamışlardır (17).

T10 seviyesinde etkin blok oluşturabilmek için literatürde bupivakain için Kararmaz ve arkadaşları en düşük dozun 12.5 µg fentanil eklenmiş 4 mg bupivakain olduğunu, levobupivakain için ise Sell ve arkadaşları 11.7 mg levobupivakain olduğunu bildirmişlerdir (18,19). Fakat bu çalışmalarda da belirtilen dozlarla yeterli anestezinin oluşmadığı hastaların olduğu görülmektedir. Biz çalışmamızda her iki grupta da 10 mg lokal anesteziğin kullanımıza rağmen hiçbir hastada cerrahi esnasında ek bir anesteziğin ajan ihtiyacı olmadı. Operasyon süresi uzun olmadığından hastalarda yeterli anestezi seviyesine ulaşmak için gerekli süre beklenilmiş olup operasyon sırasında duyuşsal ve motor blok operasyon için yeterli olacak seviyede devam etmiştir.

Vanna ve arkadaşları levobupivakain grubunda duyuşsal blok başlama süresini ortalama 10 dakika, bupivakain grubunda duyuşsal blok başlama zamanını ortalama 7.3 dakika olarak tespit etmişlerdir (20).

Akçaboy ve arkadaşları TURP operasyonu uygulanacak 49 hastada yaptıkları çalışmada levobupivakain grubunda duyuşsal blok başlama zamanını bupivakain grubundan daha uzun tespit etmişlerdir (21).

Yapılan çalışmalarda levobupivakainin klinik profilinin rasemik bupivakain ile benzer olduğu bununla birlikte kardiyovasküler ve santral sinir sistemi üzerine olan toksik etkilerinin daha az olduğu gösterilmiştir (22).

Sonuç olarak; spinal anestezi ile artroskopik girişimlerde izobarik, düşük ve eşit dozda bupivakain ve levobupivakaini karşılaştırarak yaptığımız bu çalışmada hemodinamik etkiler gruplar arasında benzer bulundu. Bupivakainin motor blok süresinin daha uzun olması nedeniyle, motor blok gerçekleşmesi istenen cerrahi prosedürlerde levobupivakaine tercih edilebileceği; artroskopik diz cerrahisi gibi kısa süreli ve gününbirlik cerrahilerde ise motor bloğun daha erken derlenme ve has-

tanede kalım süresini kısaltması açısından levobupivakainin öncelikli olarak kullanılmasının uygun olabileceği, hipotansiyon görülme oranının daha düşük olması nedeniyle levobupivakainin özellikle kardiyak rezervi sınırlı hastalarda kullanılabileceği sonucuna varılmış; levobupivakainin motor blok oluşturma etkinliğinin bupivakainden daha az olduğu görülmüştür. Çalışmamızdan elde edilen verilere dayanarak; motor ve duyuşal blok sürelerinin levobupivakain grubunda daha kısa olması ve hemodinamik parametreleri daha az etkilemesi nedeniyle, artroskopik diz cerrahisi gibi gününbirlik ameliyatlarda levobupivakainin bupivakaine alternatif olabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Appelleri G, Aldegheri G, Danelli G, et al. Spinal anesthesia with hyperbaric levobupivacaine and ropivacaine for outpatient knee arthroscopy: A prospective, randomized, double-blind study. *Anesth Analg* 2005; 101: 77-82.
- Greene NM. Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. *Anesth Analg* 1985; 64: 715-730.
- Pederson H, Finster M. Selection and use of local anesthetic. *Clin Obstet Gynecol* 1987; 30: 505-513.
- Casati A, Vinciguerra F. Intrathecal anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 155: 543-551.
- Glaser C, Marhofer P, Zimpfer G, et al. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2002; 94: 194-198.
- Reiz S, Nath S. Cardiotoxicity of local anaesthetic agents. *Br J Anaesth* 1986; 58: 736-746.
- Kokki H, Ylönen P, Heikkinen M, Reinikainen M. Levobupivacaine for pediatric spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2004; 98: 64-67.
- Casati A, Moizo E, Marchetti C, Vinciguerra F. A prospective, randomized, double-blind comparison of unilateral spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine, ropivacaine or levobupivacaine for inguinal herniorrhaphy. *Anaesth Analg* 2004; 99: 1387-1392.
- Fattorini F, Ricci Z, Rocco A, Romano R, Pascarella MA, Pinto G. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anaesthesia in orthopaedic major surgery. *Minerva Anesthesiol* 2006; 72: 637-644.
- Göktuğ A, Takmaz S, Uyar E ve ark. İnguinal herni operasyonlarında %0.5 bupivakain ile %0.5 levobupivakainin anestezi kalitesi ve hemodinamik parametreler yönünden karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2006; 34: 254-255.
- Arslantaş R, Arslantaş MK, Şitilci T, Akçay E, Uslu N, Kutlu F, Ozyuvacı E. Ürolojik girişimlerde bupivakain ile levobupivakainin karşılaştırılması. *TARD dergisi* 2006; 257: 156.
- Lee YY, Muchhal K, Chan CK. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine in spinal anesthesia for urological surgery. *Anaesth Intensive Care* 2003; 31: 637-641.
- Çuvas O, Gülec H, Karaaslan M, Basar H. The use of low dose plain solutions of local anaesthetic agents for spinal anesthesia in the prone position: bupivacaine compared with levobupivacaine. *Anesthesia* 2009; 64: 14-18.
- 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: 1563-1567.
- Gautier P, De Kock M, Huberty L, Demir T, Izdyorczic M, Vanderick B. Comparison of the effects of intrathecal ropivacaine, levobupivacaine, and bupivacaine for Caesarean section. *Br J Anaesth* 2003; 91: 684-689.
- Foster M, Rachel H. Levobupivacaine: A review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs* 2000; 59: 551-579.
- Üstüner A, Eren N, Karabağ G, et al. Ortopedik cerrahi anesteziinde intratekal levobupivakain ile izobarik bupivakain etkilerinin karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2008; 36: 346-350.
- Karamaz A, Kaya S, Turhanoglu S, Ozyilmaz MA. Low dose bupivacaine-fentanyl spinal anaesthesia for transurethral prostatectomy. *Anesthesia* 2003; 58: 526-530.
- Sell A, Olkkola KT, Jalonen J, Aantaa R. Minimal effective local anaesthetic dose of isobaric levobupivacaine and ropivacaine administered via a spinal catheter for hip replacement surgery. *Br J Anaesth* 2005; 94: 239-242.
- Vanna O, Chumsang L, Thongmee S. Levobupivacaine and bupivacaine in spinal anesthesia for transurethral endoscopic surgery. *J Med Assoc Thai* 2006; 89: 1133-1139.
- Akçaboy ZN, Akçaboy EY, Bilal B, Baydar M, Canbay E, Göğüş N. Transüretral prostatektomilerde uygulanan spinal anesteziye düşük doz 0.5'lik levobupivakain ile %0.5'lik bupivakain'in karşılaştırılması. *TARD dergisi* 2007; 35: 114-115.
- Alley EA, Kopacz DJ, McDonald SB, Liu SS. Hyperbaric spinal levobupivacaine: a comparison to racemic bupivacaine in volunteers. *Anesth Analg* 2002; 94: 188-193.