

## KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

**GÜNÜBİRLİK DİZ ARTROSKOPİSİNDE HİPERBARİK BUPIVAKAİN İLE UNİLATERAL SPİNAL ANESTEZİ: 5 mg vs 4 mg****UNILATERAL SPINAL ANESTHESIA WITH HYPERBARIC BUPIVACAINE IN KNEE ARTHROSCOPY: 5 mg vs 4 mg****Kemalettin KOLTKA, Mert ŞENTÜRK, Süleyman KÜÇÜKAY, Kamil PEMBEÇİ****İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul**

Istanbul University, Istanbul Medical Faculty, Department of Anesthesiology and Reanimation, Istanbul, Turkey

**ÖZET**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı artroskopik diz cerrahisi olgularında 5 mg ve 4 mg hiperbarik bupivakain kullanılarak yapılan unilateral spinal anestezi olgularının anestezi etkinlikleri ile motor ve duyuşal blok sürelerini karşılaştırarak olguların erken taburcu olmalarının sağlanıp sağlanamayacağını değerlendirmesidir

**Yöntem:** Etik kurul izni ve hasta onayı alındıktan sonra ASA değerleri 1-2 olan yaşları 18-65 yaş arası değişen 90 hasta çalışmaya dâhil edildi. Olgular randomize edilerek Grup B5' de 5 mg (1 ml) veya Grup B4'te 4 mg (0,8 ml) hiperbarik bupivakain ile L3-L4 aralığından lateral dekubit pozisyonda (cerrahinin olduğu taraf altta kalacak şekilde) spinal anestezi yapıldı ve olgular unilateral blok sağlanması için en az 15 dakika bu pozisyonda bekletildi. Bilateral motor ve duyuşal blok dereceleri değerlendirildi ve cerrahi anestezi için gereken süre kaydedildi. Genel anesteziye geçilmesi spinal anestezide başarısızlık olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Grup B5' de 1 hastada (%2,2) ve Grup B4'te 3 hastada (%6,7) spinal anestezi uygulaması başarısız oldu ve genel anesteziye geçildi. Cerrahi anestezi başlangıç zamanı Grup B5' de 16 dk (min.-maks.: 9-25 dk) ve Grup B4'te 17 dk (min.-maks.: 11-25 dk) olarak bulundu ( $p > 0,05$ ). Ameliyat olacak tarafta duyuşal bloğun en üst seviyesi Grup B5' de T10 (min.-maks.: T7-T10) ve Grup B4'te T11 (min.-maks.: T7-T11) bulundu. Komplet unilateral motor blok; Grup B5' de 38 olguda (%84,4) ve Grup B4'te 42 olguda (%93,3) gelişti. Motor blok gerileme süresi Grup B4'te Grup B5'e göre ( $86 \pm 31$  dk vs  $110 \pm 40$  dk,  $p < 0,05$ ) daha kısa bulundu. Aynı zamanda hastaneden taburcu olma zamanları Grup B4'te Grup B5'e göre ( $127 \pm 42$  dk vs  $101 \pm 34$  dk) anlamlı olarak daha kısa idi ( $p < 0,05$ ).

**Sonuç:** Her iki çalışma dozundaki (5 mg ve 4 mg) hiperbarik bupivakain ile unilateral spinal anestezi uygulanması diz artroskopisi için yeterli cerrahi anestezi koşullarını sağlamıştır. Ancak, 4 mg'lık bupivakain dozu ile daha kısa süreli motor blok oluştuğu ve böylece olguların daha hızlı taburcu edilebildiği gösterilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Artroskopik Diz Cerrahisi; Tek Taraflı Spinal Anestezi; Hiperbarik Bupivakain**SUMMARY**

**Objective:** The purpose of this study was to compare the anesthetic efficacy, durations of motor and sensorial blocks and of unilateral spinal anesthesia with 5 and 4 mg hyperbaric bupivacaine in patients undergoing arthroscopic knee surgery (AKS) and find out if there is a reduction in discharge times.

**Method:** After obtaining ethics committee approval and informed consent 90 ASA physical status 1-2 outpatients undergoing AKS, aged between 18-65 years, were enrolled. The patients were randomized to two groups: spinal anesthesia was performed with hyperbaric bupivacaine in Group B5 5 mg (1 mL) and in Group B4 4 mg (0.8 mL) at the L3-4 level in lateral decubitus position and patients were kept in the same position for at least 15 minutes to make unilateral spread possible. Bilateral levels of motor and sensorial blocks were evaluated; onset time to surgical anesthesia was recorded. Induction of general anesthesia was accepted as a failure of spinal anesthesia.

**Results:** Spinal anesthesia was unsuccessful in one patient in Group B5 (2.2%) and three patients in Group B4 (6.7%). Onset time to surgical anesthesia was 16 min (min.- max.: 9-25 min) in Group B5 and 17 min (min.- max.: 11-25 min) in Group B4. The median value of cephalad spread of sensory block on the operative side were T10 (min.- max.: T7-T10) and T11 (min.- max.: T7-T11) in Group B5 and Group B4 respectively. Complete unilateral motor block was seen in 38 cases (84.4%) in Group B5 and in 42 (93.3%) in Group B4. Duration of motor block was shorter in Group B4 ( $86 \pm 31$  min vs.  $110 \pm 40$  min,  $p < 0.05$ ). Time to discharge home was shorter in Group B4 ( $127 \pm 42$  min vs.  $101 \pm 34$  min,  $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Both solutions produced reliable spinal anesthesia for AKS. It was shown that the 4 mg dose produced more selective blocks and allowed early home discharge.

**KEY WORDS:** Arthroscopic Knee Surgery; Unilateral Spinal Anesthesia; Hyperbaric Bupivacaine

## GİRİŞ

Günübirlik cerrahi girişimlerde kullanılacak ideal anestezi yöntemi etkisi hızlı başlayan, cerrahi için mükemmel anestezi koşulları sağlayan, derlenmenin hızlı olduğu ve ciddi yan etkilere yol açmayan bir yöntem olmalıdır. Bu beklentiler ve günübirlik cerrahi uygulanan olgu sayısının artması kullanılmakta olan klasik anestezi yöntemlerinin değerlerinin sorgulanmasına yol açmaktadır.

Etki başlangıcının hızlı olmasından dolayı spinal anestezi günübirlik cerrahi uygulamalarında bazı operasyonlar için uygun bir anestezi yöntemi olarak akla gelmektedir. Elimizde etkisi çabuk başlayan ve derlenmesi hızlı olan lidokain gibi bir ajanın var olması günübirlik cerrahide spinal anestezi uygulamalarını cazip hale getirmiştir. Ancak spinal anestezi lidokain kullanımı zaman içinde azalmıştır ve Geçici Nörolojik Sendrom (GNS) sıklığının yüksek olması nedeni ile nerede ise sıfıra düşmüştür. Spinal anestezi için lidokainden vazgeçilmesi erken derlenmenin çok önemli olduğu günübirlik cerrahi uygulamalarında spinal anestezi kullanılması için bir engel yaratmıştır. Lidokaine en yaygın alternatif olan bupivakainin GNS sıklığı düşüktür (%0-1); ancak klasik dozlarda kullanıldığı zaman hastaların taburcu olma süreleri çok uzun olur (1-4). En sık yapılan günübirlik cerrahi girişimlerden birisi de diz artroskopileridir. Bu ameliyatlarda GNS sıklığı diğer ameliyatlardan daha yüksektir; bu yükseklik hastaların ameliyat pozisyonuna ve işlemin günübirlik olmasına bağlanmıştır (4-5).

Unilateral spinal anestezi terimi operatif tarafa sınırlanmış duysal ve motor bloğun olduğu diğer tarafta ise duysal ve motor bloğun olmamasının hedeflendiği bir spinal anestezi yöntemini anlatmak için kullanılmaktadır. Enk, unilateral spinal anestezi uygulamasında düşük doz, düşük hacim ve düşük akımın önemli olduğunu vurgulamıştır (6). Kullanılan lokal anestetik ajanın bariyerine göre hastaya lateral dekubit pozisyon verilmesi unilateral spinal anestezi uygulamasının temelini oluşturmaktadır: hiperbarik bir ajan kullanıldığında operatif taraf altta hipobarik bir ajan kullanıldığında ise operatif taraf üstte olacaktır. Unilateral spinal anestezi uygulamalarında diğer bir önemli nokta da bloğu sınırlandırabilmektir: blok sınırlandırıldığı zaman etki süresi uzayacak ve başarısızlık olasılığı azalacaktır.

Bu çalışmada unilateral spinal anestezi uygulamalarında bupivakainde %20'lik bir doz azaltmanın yeterli cerrahi anestezi koşulları sağlayıp sağlamayacağı, motor ve duysal blok sürelerinde azalma olup olmayacağı, bloğun iki tarafta yayılma özelliklerinde fark olup olmayacağı ve taburcu edilme süreleri üzerine olumlu etkilerinin olup olmayacağını saptamayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul ve hasta onayı alındıktan sonra günübirlik olarak diz artroskopisi ameliyatı yapılmış, ASA sınıflaması I-II olan 18-65 yaş arası 90 hasta çalışmaya dâhil edildi. Morbid obezler, opioid veya benzodiazepin kullananlar, alt ekstremitelerde nörolojik defisiti bulunanlar, spinal anestezi için kontrendikasyonu bulunan ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Anestezi yönteminden bağımsız olarak, taburcu edilme sürelerini etkilemesinden dolayı, perioperatif dönemde cerrahi komplikasyon gelişmiş hastalar da çalışma dışı bırakıldı.

Preoperatif hazırlık odasında hastalara invazif olmayan kan basıncı, kalp tepe atımı ve periferik oksijen saturasyonu monitörize edildi. Tüm hastalara intravenöz midazolam (0,01 mg kg<sup>-1</sup>) ile premedikasyon ve kristalloid infüzyonu (5 ml kg<sup>-1</sup>) uygulandı. Grup B5'deki hastalara 5 mg ve Grup B4'deki hastalara 4 mg hiperbarik bupivakain kullanılarak unilateral spinal anestezi yapıldı. Unilateral spinal anestezi L3-L4 aralığından operatif taraf altta olacak şekilde lateral dekubit pozisyonda uygulandı. Lokal anestetik ajan beyin omurilik sıvısı aspire edilmeden 20 saniye içinde uygulandı ve hastalar anestezi düzeyi T12 olana kadar (maksimum 25 dakika) bu pozisyonda bekletildi. Bu hastalarda cerrahi anestezi düzeyine ulaşmak için geçen zaman, iki taraflı duysal ve motor blok düzeyleri değerlendirmeye alındı. Bu değerlendirmeyi ve sonraki takipleri hangi dozda hiperbarik bupivakain kullanıldığını bilmeyen bir anestezi uzmanı yaptı. Motor blok modifiye bromage skalası ile (0: Hiç paralizi yok, hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir. 1: Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz. 2: Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir. 3: Ayak eklemi veya başparmağını oynatabilir, tam paralizi vardır.) ve duysal blok 22 G hipodermik iğne kullanılarak *pinprick* testi ile değerlendirildi.

Hastaların cerrahiye hazır olma süreleri (spinal anestezi yapılması için harcanan zaman+unilateralizasyonu sağlamak için beklenen süre), hastaların ameliyat olacak taraftaki maksimum duysal blok düzeyi, cerrahi blok için gereken süre (anestezi düzeyi T12 olana kadar geçen süre), komplet unilateral spinal blok gelişen hasta sayısı, motor blok gerileme süresi ve hastaneden taburcu olma süresi kaydedildi. Genel anesteziye geçilmesi spinal anestezi başarısızlık olarak kabul edildi ve bu olgular ayrıca kaydedildi.

Hastaneden taburcu olma kriteri olarak yaşamsal parametrelerin stabil olması, bulantı ve kusmanın olmaması, kanamanın olmaması, ağrının olmaması veya hafif düzeyde olması ve hastanın koltuk değnekleri ile yürüyebilir olması kabul edilmiştir.

Bu çalışmada taburcu olma zamanı açısından gruplar arasında %20 farklılık olacağı tahmin edilerek alfa: 0,05, power: 0,9 için her grupta en az 42 olgunun çalışmaya alınması gerektiği saptandı.

Demografik verilerin değerlendirilmesinde Student-t testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren veriler ortalama  $\pm$  SS veya medyan değer (alt-üst değerler) olarak ifade edildi ve bu verilerin gruplar arası değerlendirilmesinde Student-t testi kullanıldı. Nonparametrik verilerin değerlendirilmesinde ki-kare testi veya Fisher exact testi kullanıldı. P değerinin  $< 0,05$  olması anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Gruplar arasında yaş, cins, ağırlık, boy ve operasyon süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo I).

**Tablo I. Gruplar arası yaş, cins, operasyon süreleri, kilo ve boy ortalamalarının karşılaştırılması (Ortalama  $\pm$  SS)**

	Grup B5	Grup B4
Yaş (yıl)	41,7 $\pm$ 12	46,6 $\pm$ 11,4
Cins (E/K)	24/21	22/23
Operasyon süreleri (dakika)	52 $\pm$ 17	51 $\pm$ 18
Ağırlık ortalaması (kg)	76 $\pm$ 13,1	75,4 $\pm$ 18,7
Boy ortalaması (cm)	168 $\pm$ 8,8	166 $\pm$ 8,1

Spinal anestezinin başarısız olduğu ve genel anestezi uygulamasına geçen hasta sayısına bakıldığında ise unilateral spinal anestezi diz artroskopisi için %95,6 oranında yeterli anestezi sağlamıştır. Gruplar ayrı ayrı incelendiğinde ise Grup B5'te bir (%2,2) ve Grup B4'te ise 3 hastada (%6,7) genel anesteziye geçmek gerektiği saptandı, bu açıdan gruplar arasında fark yoktu.

Hastaların cerrahi anestezi başlangıç zamanlarına bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo II).

Operatif tarafta maksimum duyuşal blok düzeyine bakıldığında Grup B5'te T10 ve Grup B4'te T11 düzeyinde bulundu, bu açıdan gruplar arasında fark yoktu. Operatif olmayan tarafta da duyuşal blok GB5'te S1 ve GB4'te S2 olarak bulundu ve bu açıdan da gruplar arasında fark yoktu (Tablo II).

**Tablo II: Gruplar arası takip verilerinin karşılaştırılması (medyan, alt-üst aralık) veya ortalama  $\pm$  standart sapma olarak sunulmuştur.**

	Grup B5	Grup B4
Cerrahi anestezi süresi (dakika)	16 (9-25)	17 (11-25)
Operatif tarafta en üst duyuşal blok düzeyi	T10 (T7-10)	T11 (T7-11)
Cerrahi blok için geçen süre (dakika)	9 (5-19)	11 (6-20)
Operatif olmayan tarafta maksimum duyuşal blok düzeyi	S1 (L1-S2)	S2 (L2-S2)
Komplet tek taraflı motor blok hasta sayısı	38 (%84,4)	42 (%93,3)
Motor blok gerileme süresi (dakika)	110 $\pm$ 40*	86 $\pm$ 31
Taburcu olma süresi (dakika)	127 $\pm$ 42*	101 $\pm$ 34

\*: p< 0,05

Komplet unilateral motor blok gelişen hasta sayısı Grup B5'te 38 olgu idi (%84,4), operatif olmayan tarafta 5 hastada modifiye Bromage skalası maksimum 1 olacak şekilde motor blok geliştiği ve 2 hastada ise modifiye Bromage değerinin 2 olduğu görüldü. Grup B4'te ise 42 hastada (%93,3) komplet unilateral motor blok geliştiği saptandı ve kalan 3 hastada da operatif olmayan tarafta modifiye bromage değerinin 1 olduğu görüldü (Tablo II).

Hastaların motor blok gerileme süreleri incelendiğinde Grup B5'te bu sürenin 110 $\pm$ 40 dakika olduğu ve Grup B4'te ise 86 $\pm$ 31 dakika olduğu görüldü. Bu açıdan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı (p< 0,05) (Tablo II).

Hastaların hastaneden taburcu olma zamanları incelendiğinde Grup B5'te bu sürenin 127 $\pm$ 42 dakika olduğu ve Grup B4'te ise 101 $\pm$ 34 dakika olduğu görüldü. Bu açıdan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı (p< 0,05) (Tablo II).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada esas sonuç olarak 4 mg hiperbarik bupivacain ile unilateral spinal anestezi uygulamasının 5 mg hiperbarik bupivacain ile spinal anestezi uygulamasına göre daha fazla hastada komplet unilateral bir motor blok sağladığı, motor bloğun daha erken kalktığı ve olguların taburcu olma kriterlerine daha çabuk ulaştıkları bulunmuştur.

Günü birlik olarak planlanan olgularda hastaların olabildiğince çabuk ve güvenli bir şekilde taburcu olmaları ana hedeflerdendir. Spinal anestezi yapılan olgularda motor bloğun ortadan kalkması sorun olabilir. Bu sorunun önüne geçmek için ya bupivacain, levobupivacain ve ropivacain gibi uzun etkili ajanların küçük dozları adjuvan ilaçlarla beraber veya tek başlarına kullanılabilir veya lidokain dışındaki kısa etkili ajanlar kullanılır. Uzun etkili ajanların düşük dozlarda kullanımında başarısızlık önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (6,7).

Korhonen ve ark. ve Valanne ve ark. lateral dekubit pozisyonda 10 dakikalık bir bekleme süresi ile operatif tarafta iyi cerrahi anestezi koşulları elde etmişlerdir:

Korhonen ve ark. spinal anesteziye %99 başarı sağlamışken Valanne ve ark. çalışmasına katılanların %95'inden fazlası aynı anestezi yönteminin uygulanmasını kabul etmektedir (8-9). Borghi ve ark ise 4 mg hiperbarik bupivakain enjeksiyonu sonrası lateral dekubit pozisyonunda 15 dakikalık bir bekleme süresi ile operatif tarafta %97 unilateral motor blok sağlamışlardır (10). Bu bulgular lateral dekubit pozisyonunda 10-15 dakikalık bir bekleme süresinin tek taraflı spinal anestezi elde etmek için yeterli olduğunu göstermekte ve unilateral blok sağlamada olguların lateral pozisyonunda bekletilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada spinal anestezi 4 olguda (%4,4) yeterli cerrahi anestezi sağlayamamış ve genel anestezi uygulanması gerekmiştir. Bu %4,4' lük oran 4 ve 6 mg hiperbarik bupivakain kullanan Valanne ve ark. bulduğu %4'lük orana benzerdir (9).

Bu çalışmada 4 mg bupivakain ile blok başlama zamanı medyan değer olarak 11 dk bulunmuştur (ortalama değer ise 11,6±4,2 dk). Borghi ve ark. ise 4 mg hiperbarik bupivakain cerrahi blok başlama zamanını 13±5 dk olarak bulmuşlardır (10) ve bu bakımdan iki değer benzerdir.

Grup B5'teki hastaların cerrahiye hazır olma süreleri 16 dakika ve Grup B4'teki hastaların ise 17 dakika bulunmuştur ve bu süreler literatürle uyumludur. Fanelli ve ark. (11) 8 mg hiperbarik bupivakain ile bu süreyi 16 dakika ve Korhonen ve ark. ise 4 mg hiperbarik bupivakain ile bu süreyi 17 dakika olarak bulmuşlardır (8).

Operatif tarafta duyuşal blok düzeylerine bakıldığında Grup B5'te bu düzey T10 ve Grup B4'te T11 olarak bulunmuştur. Kiran ve Upma 4 mg hiperbarik bupivakain ile ve Demiraran ve ark. ise 6 mg hiperbarik bupivakain ile bu düzeyi T10 olarak bulmuşlardır (12-13). Operatif olmayan tarafta duyuşal blok düzeylerine bakıldığında Grup B5'te bu düzey S1 ve Grup B4'te S2 olarak bulunmuştur. Demiraran ve ark. ise 6 mg hiperbarik bupivakain ile bu düzeyi S2 olarak bulmuşlardır (13). Bu bakımlardan bu çalışmada bulunan değerler literatür ile uyumludur.

Bu çalışmada 4 mg hiperbarik bupivakain ile %93,3 olguda tek taraflı motor blok meydana gelmişken 5 mg hiperbarik bupivakain ile %84,4 olguda unilateral motor blok gelişmiştir. Merivirta ve ark. 6 mg hiperbarik bupivakain ile %77 unilateral motor blok meydana geldiğini saptamışlardır (14). Borghi ve ark. ise 4 mg hiperbarik bupivakain ile %97 unilateral motor blok geliştiğini göstermişlerdir (10). Demiraran ve ark. ise sadece bupivakain yapılan hastalarda %93 olguda unilateral motor blok meydana geldiğini saptamışlardır (13).

Bu çalışmada 4 mg hiperbarik bupivakain ile motor blok gerileme süresi ortalama 86±31 dk ve 5 mg hiperbarik bupivakain ile motor blok süresi ortalama 110±40 dk olarak bulunmuştur. Kiran ve Upma 4 mg hiperbarik bupivakain ile ortalama motor blok süresini 77,3±27,5 dk olarak bulmuşlardır (12). Aydın ve ark. ise 5 hiperbarik bupivakain ile motor blok gerileme süresini ortalama 2±1,1 saat olarak bulmuşlardır (15), bu süre bu çalışmadaki süreye benzerdir.

Taburcu olma sürelerine bakıldığında bu çalışmada 4 mg hiperbarik bupivakain ile taburcu olma süresi ortalama 101±34 dk ve 5 mg hiperbarik bupivakain ile taburcu olma süresi ortalama 127±42 olarak bulunmuştur. Literatüre bakıldığında taburcu olma süresini Valanne ve ark. 4 mg hiperbarik bupivakain ile 181 dk (115-319) dk, Demiraran ve ark. 6 mg hiperbarik bupivakain ile 142±37,1 dk, Borghi ve ark. 4 mg hiperbarik bupivakain ile 100 dk ve 5 mg hiperbarik bupivakain ile 150 dk olarak bulmuşlardır (9,13,10). Valanne ve Demiraran'ın çalışmalarında spontan idrar yapabilme taburcu olmak için bir önkoşul iken Borghi ve ark.'nın çalışmasında ve bu çalışmada bir önkoşul değildir (9,13,10). Bizim sonuçlarımız da Borghi ve ark. sonuçlarına benzerdir.

Sonuç olarak hem 5 mg hem de 4 mg hiperbarik bupivakain ile unilateral spinal anestezi yapılması diz artroskopisi için yeterli anestezi koşullarını sağlamıştır. Ancak 4 mg'lık bupivakain dozu ile motor blok daha hızlı bir şekilde ortadan kalkmış ve hastalar daha hızlı bir şekilde taburcu olabilmışlerdir. Ortanca değerlerdeki 30 dk bir fark yoğun bir merkez için önemli olabilir, bu nedenle 4 mg hiperbarik bupivakain ile unilateral spinal anestezi yapılmasının diz artroskopisi anestezisi için daha uygun bir seçenek olduğu saptandı.

#### Yazışma Adresi (Correspondence):

**Dr. Kemalettin KOLTKA**

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji AD  
Çapa Klinikleri 34093 İstanbul

**E-posta (e-mail):** ahmetkoltka@yahoo.com

#### KAYNAKLAR

1. Hampl KF, Heinzmann-Wiedmer S, Luginbuehl I, et al. Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia: a lower incidence with prilocaine and bupivacaine than with lidocaine. *Anesthesiology* 1998;88(3):629-33.
2. Hampl KF, Schneider MC, Drasner K. Toxicity of spinal local anaesthetics. *Curr Opin Anaesthesiol* 1999;12(5):559-64.
3. Keld DB, Hein L, Dalgaard M, Krogh L, Rodt SA. The incidence of transient neurologic symptoms (TNS) after spinal anaesthesia in patients undergoing surgery in the supine position. Hyperbaric lidocaine 5% versus hyperbaric bupivacaine 0.5%. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44(3):285-90.
4. Pollock JE, Neal JM, Stephenson CA, Wiley CE. Prospective study of the incidence of transient radicular irritation in patients undergoing spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1996;84(6):1361-7.
5. Schneider M, Ettl T, Kaufmann M, et al. Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine. *Anesth Analg* 1993;76(5):1154-7.
6. Enk D. Unilateral spinal anaesthesia: gadget or tool? *Curr Opin Anaesthesiology* 1998;11(5):511-5.
7. Ben-David B, Levin H, Solomon E, Admoni H, Vaida S. Spinal bupivacaine in ambulatory surgery: the effect of saline dilution. *Anesth Analg* 1996;83(4):716-20.
8. Korhonen AM, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Korttila KT. A Comparison of Selective Spinal Anesthesia with Hyperbaric Bupivacaine and General Anesthesia with Desflurane for Outpatient Knee Arthroscopy. *Anesth Analg* 2004;99(6):1668-73.
9. Valanne JV, Korhonen AM, Jokela RM, Ravaska F, Korttila KK. Selective spinal anesthesia: a comparison of hyperbaric bupivacaine 4 mg versus 6 mg for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2001;93(6):1377-9.
10. Borghi B, Stagni F, Bugamelli S, et al. Unilateral spinal block for outpatient knee arthroscopy: a dose finding study. *J Clin Anesth* 2003;15(5):351-6.
11. Fanelli G, Borghi B, Casati A, Bertini L, Montebugnoli M, Torri G. Unilateral bupivacaine spinal anaesthesia for outpatient knee arthroscopy. Italian Study Group on Unilateral Spinal Anesthesia. *Can J Anaesth* 2000;47(8):746-51.
12. Kiran S, Upma B. Use of small-dose bupivacaine (3 mg vs 4 mg) for unilateral spinal anesthesia in the outpatient setting. *Anesth Analg* 2004;99(1):302-3.
13. Demiraran Y, Yücel İ, Akcalı GE, Değirmenci E, Sezen G, Iskender A. Adding intrathecal morphine to unilateral spinal anesthesia results in better pain relief following knee arthroscopy. *J Anesth* 2008;22(4):367-72.
14. Merivirta R, Kuusniemi K, Jaakkola P, Pihlajamäki K, Pitkanen M. Unilateral spinal anaesthesia for outpatient surgery: a comparison between hyperbaric bupivacaine and bupivacaine-clonidine combination. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53(6):788-93.
15. Aydın F, Akan B, Susleyen C, Albayrak D, Erdem D, Göğüs N. Comparison of bupivacaine alone and in combination with sufentanil in patients undergoing arthroscopic knee surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(11):1915-9.