

Serum Fizyolojikle Epidural Top-Up Uygulamasının Tek Yanlı Spinal Anesteziye Etkileri

İlkay Cömert*, Koray Erbüyün*, Gülay Ok*, İdil Tekin*, Demet Tok*

ÖZET

Tek yanlı spinal anestezide önceden yerleştirilen epidural kateterden serum fizyolojinin farklı zamanlarda uygulanması (top-up) ile anestezinin süresini ve kalitesini alt ekstremité cerrahisi için yeterli düzeyde sağlamak ve bu uygulamaların, hemodinami üzerindeki etkilerini belirlemek amaçlandı.

ASA I-II grubunda, yaşları 18-65 arasında 60 olgu, rastgele üç eşit gruba ayrıldı. Her üç grupta tek yanlı spinal anestezi için 6 mg %0,5 'heavy' bupivakain ve epidural top-up amacıyla 10 mL serum fizyolojik uygulandı. I.gruba epidural kateter yerleştirildikten sonra tek taraflı spinal anestezi uygulandı. II.gruba, önce tek taraflı spinal anestezi ve 1 dakika sonra, daha önceden yerleştirilen epidural kateterden epidural top-up uygulandı. III.gruba, epidural kateter yerleştirilip epidural top-up uygulandı ve 1 dakika sonrasında tek taraflı spinal anestezi yapıldı.

Anestezi öncesinden başlanarak hemodinamik veriler, anesteziyi takiben duyuusal ve motor blok seviyeleri kaydedildi ve değerlendirildi.

Her üç grup hastada, kalp atım hızları ve ortalama arter basıncının tüm gruplarda kontrol değerlerine oranla bazı ölçümlerde anlamlı farklılıklar gösterdiği ancak verilerin klinik kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığı; gruplar arası karşılaştırmalarda ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmadığı görüldü. Duyusal blok düzeyinin II. grupta en yüksek, III. grupta ise en düşük seviyede kaldığı, gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0.05$) saptandı.

Tek yanlı spinal anestezi uygulamasından 1 dakika sonra epidural alana 10 mL serum fizyolojik ile top-up yapılması ve hastanın tek yanlı pozisyonda 15 dakika süreyle tutulması, opere olacak ekstremitéde duyuusal blok düzeyini yükseltmektedir. Operasyon süresi 1-1,5 saat olarak tahmin edilen alt ekstremité cerrahisi olgularında bu teknik tek başına iyi bir alternatif olarak kabul edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Tek Yanlı Spinal Anestezi, Epidural Top Up

The Effects of Epidural Top-Up Technique with Serum Physiological On Unilateral Spinal Anesthesia

SUMMARY

This study was designed to investigate the influence of saline injections as epidural top-up on the sensory block duration, quality and hemodynamic effects of unilateral spinal anesthesia.

The cases from ASA I-II containing of 18-65 age group were randomly separated into three groups. For the purpose of unilateral spinal anesthesia, 6 mg 0.5% 'heavy' bupivacaine and for the purpose of epidural top-up, 10 mL saline were applied to the each patients of the groups. The study protocol was designed as:

Ist group: Coming after the epidural catheter installation, unilateral spinal anesthesia was applied (n=20).

IInd group: At first, unilateral spinal anesthesia was applied and after one minute, epidural top-up was done via the pre-installed epidural catheter (n=20).

IIIrd group: At first the epidural catheter was installed and epidural top-up was applied. After one minute, unilateral spinal anesthesia was fulfilled (n=20).

Starting from the pre-anesthetic period, the hemodynamic data and following the anesthesia, the sensorial and motor block levels were recorded and evaluated.

As the outcome of the inter-groups comparison of heart rate and mean arterial pressure, a statistically note-worthy difference was not determined; statistically significant but clinically acceptable hemodynamic changes were observed in intra-group evaluations, when the data was compared with control levels. The sensorial block levels were significantly higher in group II and significantly lower in group III.

The application of 10 mL saline via epidural catheter 1 minute after the unilateral spinal anesthesia and remaining the patient leaning on the side of the extremity to be operated for 15 minutes improves the sensory block level of unilateral spinal anesthesia. It is determined that, for the lower extremity surgical operations with 1-1.5 hour estimated period, this method alone can be a worthwhile alternative.

Key Words: Unilateral Spinal Anesthesia, Epidural Top-Up

GİRİŞ

Epidural “top-up”, epidural boşluğa sıvı enjeksiyonu yaparak lokal anesteziğin yayılımını arttırmayı amaçlayan bir yöntemdir. Subaraknoid lokal anestezi enjeksiyonunu takiben lokal anesteziğin beyin-omurilik sıvısı (BOS) içindeki dağılımını dolayısı ile spinal anestezinin düzeyini etkileyen faktörler; lokal anesteziğin özgül ağırlığı, dozu ve hastanın pozisyonudur. Lokal anesteziğin dozu ne denli yüksek olursa, elde edilen anestezi düzeyi o denli yüksek olur, ancak bu durumda ortaya çıkan yan etkiler de artar ve hastanın yaşamını tehdit eder. Subaraknoid aralığa lokal anestezi verilmesi ile ortaya çıkan fizyolojik cevapların başında hemodinamik değişiklikler gelir. Duyusal anestezinin iki dermatom üzerinde oluşan pregangliyonik sempatik blokaj, spinal anestezinin hemodinamik etkilerini belirlemektedir ve sistemik vasküler direnç azalmasına bağlı olarak kanın periferde göllenmesi sonucu hipotansiyon oluşur (1). Bu nedenle alt ekstremitelerde cerrahisinde mümkün olan en düşük dozda lokal anestezi kullanarak yeterli süre ve düzeyde anestezi sağlamak amacıyla tek yanlı spinal anestezi uygulamaları son yıllarda yaygın kabul görmektedir (2-4) ve epidural “top-up” tekniğinin subaraknoid blok üzerine etkileri de araştırılmaktadır (5-8).

Bu çalışmada hastayı opere olacağı ekstremitelerde üzerine yatırarak “tek yanlı spinal anestezi” uygulamayı ve kullandığımız hiperbarik lokal anesteziğin etkinliğine, elde edilen anestezi süresine ve anestezi komplikasyonlarına; farklı zamanlarda uygulanan epidural “top-up” tekniğinin etkisini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Fakülte Etik Kurul’unun onayı alındıktan sonra, hastanemizde alt ekstremitelerde operasyonu planlanan altmış olgu çalışmaya dahil edildi. Olgulara uygulanacak yöntem hakkında bilgi verilerek, onayları alındı. ASA I-II grubunda olan, yaşları 18-65 arasında değişen olgular, rastgele üç gruba ayrıldı.

Çalışmaya katılan olgular operasyondan bir gece önce per-oral 10 mg diazepam kapsül ile premedike edildi. 8 saatlik açlık periyodundan sonra, operasyondan 30 dk. önce ameliyathanede ki derlenme odasına alınan olgulara, periferik

bir venden 18 gauge kanül ile damar yolu açılarak, operasyon masasına alınana kadar 10 mL/kg dengeli elektrolit solüsyonu verildi.

Operasyon masasına alınan tüm olguların, ortalama arter basıncı (OAB) non-invaziv izlendi, periferik oksijen saturasyonları (SpO₂), EKG ve kalp atım hızları (KAH) sürekli monitörize edildi. Girişim öncesi değer 0. dakika (kontrol) değeri olarak kabul edilip, tüm veriler operasyon sonuna kadar ilk 15 dakika süresince 2 dakikada bir, daha sonra beşer dakika aralarla kaydedildi.

Tüm olgular uygun pozisyon verilip cilt dezenfeksiyonu povidone-iyot ile sağlandıktan sonra;

I. gruba (n=20) tek yanlı spinal anestezi için 1,2 ml % 0.5, (6mg) ‘heavy’ bupivakain L3-L4 aralığından, BOS içine enjekte edildi. Olgulara L2-L3 aralığından direnç kaybı yöntemiyle epidural kateter yerleştirildi ancak kateter içinden herhangi bir sıvı enjekte edilmedi. Olgular 15 dakika aynı pozisyonda tutuldu, duyu ve motor blok seviyesi alt ve üst kısım olmak üzere 2 dakika aralarla kaydedildi.

II. gruba (n=20) tek yanlı spinal anestezi için 1,2 ml % 0.5 (6mg) ‘heavy’ bupivakain L3-L4 aralığından, BOS içine enjekte edildi ve 1 dakika sonra, önceden L2-L3 aralığından, direnç kaybı yöntemiyle yerleştirdiğimiz epidural kateterden 10 mL serum fizyolojik enjeksiyonu yapıldı. Olgular 15 dakika aynı pozisyonda tutuldu, duyu ve motor blok seviyesi alt ve üst kısım olmak üzere 2 dakika aralarla kaydedildi.

III. gruba (n=20) spinal iğne L3-L4 düzeyinden subaraknoid aralık içinde iken iğnenin “guide”ı tekrar iğne içine itildi, önceden L2-L3 aralığından, direnç kaybı yöntemiyle yerleştirdiğimiz epidural kateterden 10 mL serum fizyolojik enjekte ettikten 1 dakika sonra; 1,2 ml %0.5 (6mg) ‘heavy’ bupivakain, spinal iğne yolu ile BOS içine enjekte edildi. Olgular 15 dakika aynı pozisyonda tutuldu, duyu ve motor blok seviyesi alt ve üst kısım olmak üzere 1 dakika aralarla kaydedildi.

15. dakikanın sonunda her 3 gruptaki hastalar horizontal supin pozisyona getirildi. Ortalama arter basıncı ve KAH değerleri, ilk



15 dakikalık verilerin yanı sıra 20., 25., 30., 45., 60., 75. ve 90. dakikalarda kaydedilen veriler de göz önüne alınarak değerlendirildi.

Tek taraflı spinal duyuşal bloğun torakal 10 düzeyine ulaşma zamanı, maksimum duyuşal bloğun düzeyi ve blok oluşma zamanı, duyuşal bloğun iki segment regresyon süreleri ve duyuşal bloğun T12 düzeyine gerileme süreleri, 1 dakika aralarla yapılan kontrollerle kaydedildi.

Duyuşal blok orta klavikuler hattan iğne batırma (pin-prick) yöntemi ile değerlendirildi. Maksimum analjezi düzeyi bu testle saptanan en yüksek dermatom kabul edildi. Maksimum analjezi dermatomunun iki alt seviyeye inmesi için gereken süre ise, duyuşal bloğun iki segment regresyon süresi olarak kaydedildi.

Motor blok derecesi, Bromage skalasına göre değerlendirildi (Tablo 1)

Tablo 1. Bromage Skalası

SKOR	
0	Motor blok yok, hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir. Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz.
1	Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir.
2	Ayak eklemi ve baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır.

Tüm gruplarda duyuşal bloğun düzeyi torakal 12 seviyesine indiğinde ek lokal anestezi gereksinimi var kabul edildi ve epidural kateterden 4ml %0.5'lik bupivakain+ 4ml %2'lik prilokain+ 4ml serum fizyolojik enjektte edildi ancak bu arada cerrahi işlem tamamlandıysa, herhangi bir ilaç enjeksiyonu yapılmaksızın, sadece iki segment regresyon süresi kaydedildi.

Sedasyon gereksinimi olan hastalara iv midazolam veya iv propofol uygulandı ve uygulanan dozlar kaydedildi.

Peroperatif OAB değerlerinin başlangıç değerlerinin %20 altına inmesi veya KAH'ın 50 atım/dk'nın altına düşmesi anestezi komplikasyonu olarak kabul edildi; bulantı, kusma, titreme, ajitasyon ve operasyon bölgesinde ağrı olması da peroperatif komplikasyon kabul edildi ve kaydedildi. Postoperatif devrede olgular, hemodinamik bulguları 45°'lik

oturur pozisyonda sabit hale gelinceye kadar ve duyuşal-motor blok ortadan kalkana dek, derlenme odasında izlendi.

Bu çalışma süresince hastalar, izlenen parametreleri kontrol ve kaydeden hekimler ve cerrahi ekip; uygulanan anestezi protokollerinden habersizdi.

Elde edilen demografik veriler 'One Way ANOVA Tek Yönlü Varyans Analiz Testi' ve farkın kaynağı 'Post Hoc Duncan Testi' ile değerlendirildi. Hemodinamik verilerin grup içinde karşılaştırılmasında 'Paired Samples T-Test' kullanıldı. Gruplar arasındaki hemodinamik veri karşılaştırılmasında 'Repeated Measures, Tekrarlı Varyans Analiz Testi' kullanıldı. $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi. Değerler ortalama \pm SD (standart deviasyon) olarak verildi.

BULGULAR

Grupların demografik verileri incelendiğinde üç grup arasında yaş, boy ve kilo açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$). Operasyon süreleri açısından II. grup ile III. grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$). I. Grubun operasyon sürelerinin diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı oranda kısa olduğu saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 2).

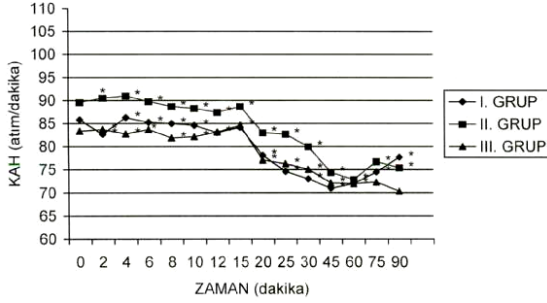
Tablo 2. Olguların demografik verileri ve operasyon süreleri (ortalama \pm SD), (* $P < 0.05$).

	I. GRUP	II.GRUP	III.GRUP
Olgu sayısı (n)	20	20	20
Yaş (yıl)	42,20 \pm 18,63	49,55 \pm 20,28	46,50 \pm 16,92
Ağırlık (kg)	68,90 \pm 13,63	71,55 \pm 12,74	70,55 \pm 11,47
Boy (cm)	167,45 \pm 11,31	164,55 \pm 13,12	165,60 \pm 10,30
ASA (I-II)	16- 4	14- 6	15- 5
Cinsiyet (K-E)	8- 12	11- 9	12- 8
Operasyon süresi (dk)	72,75 \pm 48,35*	123,25 \pm 70,24	112,75 \pm 52,35

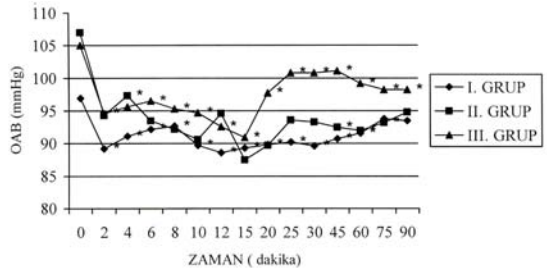
Kalp atım hızı değerleri kontrol değerleri ile kıyaslandığında, uygulama boyunca her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı oranlarda düşüşler olduğu görüldü, ancak en düşük değerler bile hastalar açısından kabul edilebilir sınırlar içindeydi (Grafik 1). Ortalama arter basıncı değerleri de KAH gibi kontrol değerlerine oranla düşük seyretti, kontrol değerlerine göre anlamlı olan bu düşüşler



klirik açıdan risk oluşturacak düzeylerde değerlendirilmedi (Grafik 2).



Grafik 1. Gruplara ait kalp atım hızı (KAH) ortalamaları (*P<0.05)



Grafik 2. Gruplara ait ortalama arter basıncı (OAB) ortalamaları (*P<0.05)

Her üç grup birbiri ile karşılaştırıldığında, KAH ve OAB değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı ($p > 0,05$).

Duyusal bloğun T₁₀ düzeyine ulaşma zamanı, maksimum torakal blok düzeyine ulaşma zamanı, iki segment regresyon zamanı ve epidural kateterden ek doz anestezi gereksinimi süreleri karşılaştırıldığında, üç grup arasında anlamlı derecede fark bulunamadı ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Duyusal bloğun T₁₀ düzeyine ulaşma zamanı (T₁₀ z), duyusal bloğun maksimum torakal blok düzeyine ulaşma zamanı (T mak z), duyusal bloğun iki segment regresyon süresi (Reg. s), epidural kateterden ek anestezi gereksinim süresi (Ek an. s) ve maksimum duyusal blok seviyelerinin (torakal seviye) ortalamaları, (*p<0.05).

	I.GRUP	II.GRUP	III.GRUP
T ₁₀ z (dk)	6,38±4,10	5,11±4,44	6,27±5,54
T mak z (dk)	18,70±15,49	17,25±8,44	16,85±12,27
Reg. s. (dk)	64,44±26,67	52,77±20,45	57,77±22,95
Ek an. s (dk)	87,86±42,80	98,85±35,54	72,67±29,09
Torakal seviye	6,00±2,49	5,95±1,98	*7,50±2,37

Duyusal blok seviyeleri birbirleriyle karşılaştırıldığında maksimum duyusal blok seviyeleri üç grup arasında anlamlı derecede farklıydı ($p < 0,05$); II. Grupta duyusal blok seviyesinin en yüksek, III. grupta en düşük segmentlerde kaldığı görüldü (Tablo 3). Motor blok seviyeleri karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı derecede fark bulunamadı ($p > 0,05$).

TARTIŞMA

Bu prospektif, çift kör klinik çalışmada; spinal anestezi uygulamalarına bağlı komplikasyonları azaltmak amacıyla düşük dozda lokal anestezi ile yaptığımız tek yanlı spinal anesteziye katkısı olması beklentisiyle, epidural yoldan farklı zamanlarda serum fizyolojik enjeksiyonu ile “epidural top-up” uyguladık ve bu uygulamaların anestezi süresi ve blok düzeylerine etkilerini araştırdık.

Spinal anestezi tekniğinde; lokal anestezi solusyonun özgül ağırlığı, dozu ve hasta pozisyonu, lokal anesteziğin BOS içinde dağılımını etkileyen en önemli faktörlerdir (9). Epidural “top-up” uygulaması, epidural boşluğa sıvı enjeksiyonu yaparak intratekal veya epidural uygulanan lokal anesteziğin yayılımını arttırmayı amaçlayan bir uygulamadır. Epidural volüm artışının, lokal anesteziğin dağılımını etkileyeceği görüşü, epidural “top-up” uygulamasında etki mekanizması olarak düşünülmüştür ve epidural boşluğa 5,10 ve 15ml serum fizyolojik enjeksiyonundan önce ve sonra BOS volüm ve akış hızındaki dalgalanmalar yanısıra dural sak kompresyonu oluşup oluşmadığı T₁₁₋₁₂ ve L₅-S₁ düzeyleri arasında disk seviyesinde aksiyel görüntüler alınarak incelenmiştir; epidural serum fizyolojik enjeksiyonlarından sonra dural sakta önemli oranlarda kompresyon olduğu ve olgularda enjekte edilen serum fizyolojik miktarı ile orantılı olarak BOS volümünün anlamlı oranlarda düştüğü saptanmıştır (5). Bu düşüşün epidural enjeksiyonu takiben 5 dk. içinde başlayıp 30 dk süre ile devam ettiği yine aynı çalışmada belirtilmiştir, ancak BOS akış hızı ve dural alan arasında herhangi bir ilişki gösterilememiştir (5). Bu araştırma sonuçları epidural “top-up” uygulamasında dural sak kompresyonu sonucu oluşan volüm değişikliğinin klinik farklılıkları oluşturan asıl mekaniz-

ma olduğunu ama BOS akış dinamiklerinin bu uygulamadan etkilenmediğini göstermektedir.

Takiguchi ve ark., spinal anestezi uygulamasından sonra 10ml serum fizyolojikle epidural "top-up" uygulamışlar, duyuşal bloğun anlamlı oranda yükseldiğini saptamışlar ve myelografik inceleme ile subaraknoid alanın çapının %25'den fazla daraldığını göstermişlerdir (6).

Stienstra ve ark. rastgele 5 gruba ayırdıkları 50 hasta üzerinde yaptıkları kombine spinal-epidural anestezide, epidural yoldan 5 ve 10 mL' lik iki ayrı volüm kullanmışlar, ancak volüm farkının, subaraknoid blok düzeyinde belirleyici etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (10). Bu araştırmacılar, bir başka çalışmalarında "top-up" için lokal anestetik kullanmışlar ve subaraknoid blok düzeyinde saptanan yükselmenin kısmen epidural volüm etkisine ve kısmen de lokal anestetik kendi etkisine bağlamışlardır (7).

Trautman ve ark. diz ve ayak bileği operasyonları gerçekleştirilecek 8 gönüllüde 50 mg lidokain ile spinal anestezi uygulamışlar ve duyuşal blok iki segment gerileme gösterdikten sonra, epidural top-up için 10 mL serum fizyolojik veya 150 mg lidokain (10 mL) kullanmışlardır; 10 mL serum fizyolojik uyguladıkları olgularda anestezi düzeyinin hızla düştüğünü, bu etkinin blok oturduktan sonra artan epidural basıncın intratekal alanı etkilemesi sonucunda BOS içindeki lokal anestetik spinal kord damarlarına daha fazla diffüze olmasından kaynaklanabileceğini savunmuşlardır (11).

Epidural "top-up" tekniğinin önceden uygulanmış epidural anestezide, maksimum duyuşal blok düzeyi üzerine etkilerini araştıran bir başka çalışmada; epidural "top-up" ile serum fizyolojik enjekte edildiğinde, epidural blok düzeyinin etkilenmediği sonucuna varılmıştır (12).

Biz çalışmamızda tek taraflı spinal anestezi için çok düşük bir doz kullandık, Tok ve ark.'nın (2) yaptığı çalışmada da olduğu gibi bupivakainin sinir dokusuna penetrasyon süresini göz önüne alarak hastayı 15 dakika süreyle tek yanlı pozisyonda beklettik ve spinal anestezinin cerrahi süresince yeterli ve kaliteli anestezi sağlaması amacıyla önceden

yerleştirdiğimiz epidural keteter yolu ile farklı zamanlarda serum fizyolojik enjekte ettik. Çalışmamızda tek yanlı spinal anestezi uygulamasından 1dk sonra "top-up" yapıldığında duyuşal blok seviyesinin yükseldiğini saptadık ancak KAH ve OAB'nin klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığını gözlemledik, tüm gruplarda atropin ve efedrin gereksinimi olmadı. Biz çalışmamızda daha önce spinal anestezi uygulamalarında sınıanan epidural "top-up" çalışmaları ile uyumlu bulgular elde ettik (6,7,10,11) ve top up uygulamasının "tek yanlı" spinal anestezide de komplikasyonları arttırmaksızın blok seviyesini yükselttiğini saptadık. "Tek yanlı" spinal anestezide "top up" etkilerini araştıran bir çalışmaya ise literatürde rastlamadık. Epidural "top-up" tekniğini subaraknoid blok yapılmadan önce uygulayan bir çalışmaya da literatürde rastlamadık; biz epidural alana 10 ml serum fizyolojik ile top-up yaptıktan 1 dakika sonra subaraknoid alana 1,2 mL %0,5 bupivakain uyguladığımız III. gruptaki olgularımızda, maksimum duyuşal blok seviyesinin diğer gruplara oranla daha düşük düzeylerde kaldığını ve farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gördük, bu nedenle epidural "top-up" uygulamasının subaraknoid bloktan önce yapılmaması sonucuna vardık. Burada mekanizmanın anlaşılabilmesi için subaraknoid blok öncesi "top-up" uygulamasının dural sak basısı ve BOS akış dinamikleri üzerine etkilerinin görüntüleme yöntemleri ile çalışılmasının uygun olacağı görüşündeyiz.

Sonuç olarak 1,2 mL %0,5 bupivakain ile tek yanlı spinal anestezi uygulamasından 1 dakika sonra epidural alana 10 mL serum fizyolojik ile "top-up" yapılması ve hastanın opere olacak ekstremitesi altta kalacak şekilde 15 dakika süreyle tutulması, özellikle opere olacak ekstremitede anestezi seviyesini, yan etkilere yol açmaksızın yükseltmektedir.

KAYNAKLAR

1. Mark JB, Steele SM: Cardiovascular effects of spinal anesthesia. Int Anest Clin, 1989; 27: 31-39.
2. Tok D, Turhanoğlu S, Özyılmaz MA ve ark.: Tek Yanlı Spinal Anestezi Uygulanan Ortopedik Girişimlerde 1, 1.5 ve 2 mL % 0,5

Hiperbarik Bupivakain'in Etkileri. Türk Anest. Rean. Mecmuası, 1997; 25: 277- 280

3. Esmaoğlu A, Boyacı A, Ersoy Ö, et al: Unilateral spinal anaesthesia with hyperbaric bupivakain. European Society of Anaesthesiologists. Annual Congress Abstracts. Br J Anaesth, 1996; 76: A241.

4. Fanelli G, Borghi B, Casati A, et al. Unilateral bupivacaine spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopy. Canadian Journal of Anesthesia 2000; 47: 746-751.

5. Higuchi H, Adachi Y, Kazama T. Effects of epidural saline injection on cerebrospinal fluid volume and velocity waveform: a magnetic resonance imaging study. Anesthesiology, 2005; 102: 285-292.

6. Takiguchi T, Okano T, Egawa H. et al: The Effect of Epidural Saline Injection on Analgesic Level During Combined Spinal and Epidural Anesthesia Assessed Clinically and Myelographically: Anesth Analg, 1997; 85: 1097-1100.

7. Leach A, Smith GB: Subarachnoid spread of epidural local anaesthetic following dural puncture. Anaesthesia, 1988;43:671-674.

8. Suzuki N, Koganemaru M, Onizuka S, et al: Dural puncture with a 26- gauge spinal needle affects spread of epidural anesthesia. Anesth Analg, 1996; 82: 1040-1042.

9. David B: Spinal, Epidural and Caudal Anesthesia. In: Anesthesia. 4th Edition Miller RD (Ed), Churchill Livingstone, New York, 1994; pp: 1505- 1522.

10. Stienstra R, Dilrosun-Alhadi BZ, Dahan A, van Kleef JW, Veering BT, Burn AG. The Epidural 'Top- up' in Combined Spinal- Epidural Anesthesia: The Effect of Volume Versus Dose. Anesth Analg, 1999; 88: 810-814.

11. Trautman WJ, Liu SS, Kopacz DJ et al: Comparison of Lidocaine and Saline for Epidural 'Top- up' During Combined Spinal- Epidural Anesthesia in Volunteers. Anesth Analg, 1997; 84: 574-577.

12. Leeda M, Stienstra R, Arbous MS et al: The epidural "top-up": predictors of increase of sensory blockade. Anesthesiology, 2002; 96: 1310-1314.

Yazışma Adresi

Koray ERBÜYÜN

Celal Bayar Üniv. Anesteziyoloji ve Reanimasyon A. D. / MANİSA

E-mail: korayerbuyun@yahoo.com

