

## Artroskopik Diz Cerrahisinde Kombine Siyatik Femoral Blok Uygulanan Hastalarda Bupivakain ile Alkalinize Bupivakainin Etki Başlangıç Sürelerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Onset Time of Bupivacaine and Alkalinized Bupivacaine in Patients with Combined Sciatic Femoral Block in Arthroscopic Knee Surgery

Levent Öztürk<sup>1</sup>, Aslı Yılmaz Vural<sup>2</sup>, Tülin Gümüş<sup>3</sup>, Orhan Kanbak<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Ordu Devlet Hastanesi, Ordu, Türkiye

<sup>3</sup> Ankara Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

### ÖZET

**Giriş:** Artroskopik diz cerrahisinde kombine siyatik femoral blok uygulanan hastalarda bupivakain ile alkalinize bupivakaini, motor blok ve duysal blok etki başlangıç süreleri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

**Materyal Metod:** ASA I/II grubundan 20-60 yaşları arasında 40 hasta çalışmaya alınıp, hastalar rastgele yöntemle siyatik sinir bloğunun 20 ml %5'lik bupivakain+0,1 ml %0,9'lık NaCl, femoral sinir bloğunun 20 ml %0,5'lik bupivakain+0,1 ml %0,9'luk NaCl ile yapılacağı grup (Grup 1) ve siyatik sinir bloğunun 20 ml %0,5'lik bupivakain+0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonat, femoral sinir bloğunun 20 ml %0,5'lik bupivakain+0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonat ile yapılacağı grup (Grup 2) olarak iki eşit gruba ayrıldı.

**Bulgular:** Siyatik sinir için duysal blok değerlendirmesinde uyulmuş arka kısmında S<sub>1-2</sub> dermatom sahasına uygun alan ve femoral sinir duysal blok değerlendirmesinde uyulmuş ön yüzünde L<sub>2-4</sub> dermatom sahasına uygun alan pinprick testi ile değerlendirildi. Motor blok bromage skalası ile değerlendirildi. Başlangıç, 1., 3., 5., 10., 15., 20., 30. dakikalardaki veriler kaydedildi.

**Sonuç:** Artroskopik diz cerrahisinde kombine siyatik femoral blok uygulanan hastalarda bupivakain ile alkalinize bupivakaini, motor blok ve duysal blok etki başlangıç süreleri açısından karşılaştırdık ve fark olmadığını belirledik.

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of the present study was to compare the duration of time interval in the onset of motor and sensorial blocking effects of bupivacain and alkalinised bupivacain in patients whom underwent combined ischiatic-femoral blockage in arthroscopic knee surgery.

**Methods:** Overall, 40 patients aged between 20-60 years with ASA I/II scores randomized into 2 groups and included in our study. Ischiatic nerve blockage was performed by using 20 ml 5% bupivacain+0,1 ml 0,9% NaCl and femoral nerve blockage was performed by using 20 ml 0,5% bupivacain+0,1 ml 0,9% NaCl in patients included in Group 1. Ischiatic nerve blockage was performed by using 20 ml 0,5% bupivacain+0,1 ml 8,4% sodium bicarbonate and femoral nerve blockage was performed by using 20 ml 0,5% bupivacain+0,1 ml 8,4% sodium bicarbonate in patients included in Group 2.

**Results:** S<sub>1-2</sub> dermatom region located at the posterior thigh surface was used for sensorial evaluation of the ischiadic nerve and L<sub>2-4</sub> dermatom region located at the anterior thigh surface was used for sensorial evaluation of the femoral nerve by using the pinprick test. Motor blockage was evaluated by using the Bromage scale. Data corresponding to the beginning and 1<sup>st</sup>, 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> minutes of the study were recorded.

**Conclusions:** In conclusion, no significant differences were detected in the duration of onset of motor and sensorial blockage effects of bupivacain and alkalinised bupivacain in patients who underwent combined ischiatic-femoral blockage in arthroscopic knee surgery.

**Anahtar Sözcükler:** Artroskopik diz cerrahisi, femoral siyatik blok

**Key Words:** Arthroscopic knee surgery, femoral sciatic block

**Geliş Tarihi:** 09.03.2019

**Kabul Tarihi:** 01.04.2019

**Received:** 03.09.2019

**Accepted:** 04.01.2019

**ORCID IDs:** L.Ö. 0000-0001-9755-033X, A.Y.V. 0000-0002-0309-4343, T.G. 0000-0003-0764-6448, O.K. 0000-0001-9171-4604

**Yazışma Adresi / Address for Correspondence:** Levent Öztürk, M.D. Ankara Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Bilkent / Ankara 06800 TURKEY E-posta: dr\_levent@yahoo.com

©Telif Hakkı 2020 Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Makale metnine <http://medicaljournal.gazi.edu.tr/> web adresinden ulaşılabilir.

©Copyright 2020 by Gazi University Medical Faculty - Available on-line at web site <http://medicaljournal.gazi.edu.tr/>

doi:<http://dx.doi.org/10.12996/gmj.2020.134>

**GİRİŞ**

Artroskopik diz cerrahisinde ideal anestezi yöntemi uygulanması kolay, hızlı başlangıçlı, yüksek başarı oranlı, erken taburcuya izin veren, yan etkisi az, ucuz ve postoperatif ağrı kontrolüne yardımcı olan bir yöntem olmalıdır (1).

Periferik blokların santral bloklardan daha az morbiditeye ve kardiyovasküler yan etkiye sahip olduğunu bildiren yayınlar vardır (2, 3). Ancak artroskopik cerrahide periferik bloklar etki başlangıcının uzun olması, daha fazla deneyim gerektirmesi nedeniyle spinal anestezisyeye göre daha az tercih edilmektedir (4).

Lokal anesteziik solüsyonların alkalizasyonu majör sinir bloklarında etki başlangıcını hızlandırmak, ayrıca blok süresini uzatmak ve etkisini şiddetlendirmek için tavsiye edilen metodlardan birisidir (5-7). Çalışmamızda artroskopik diz cerrahisi planlanan ortopedik hasta grubunda, bupivakainin alkalize edilmesinin kombine siyatik femoral sinir bloğunda motor blok ve duysal blok etki başlangıç sürelerini kısaltma yönünde etkisi olup olmayacağını araştırmayı amaçladık.

**MATERYAL ve YÖNTEM**

Çalışmamız, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde etik kurul izni alındıktan sonra elektif amaçlı diz artroskopisi planlanan, ASA I-II grubuna dahil, 20-60 yaş arasında, vücut kitle indeksi (BMI)<29 olan 40 vaka üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma öncesi, yapılacak işlem hakkında hastalara bilgi verildi.

**Çalışma Grubu:**

Grup 1; 20 ml %0,5'lik bupivakain hidroklorür +0,1 ml %0,9'luk NaCl

Grup 2; 20 ml %0,5'lik bupivakain hidroklorür +0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonat

Gönüllü, onayı alınmış bireyler, ASA 1 ve ASA 2 grubunda, >20 yaş ve <60 yaş arası, BMI<29 olan ve daha önce diz cerrahisi geçirmemiş vakalar çalışmaya dahil edildi. ASA>2, <20 yaş ve >60 yaş, BMI >29 olan hastalar, hipotansif gönüllüler antitrombolitik tedavi gören, nörolojik hastalığı bulunmayan, diyabeti olan hastalar, girişim bölgesinde enfeksiyonu bulunan, lokal anesteziik ilaçlara karşı alerjisi olduğu bilinen, alkol ve/veya uyuşturucu madde bağımlısı olduğu bilinen vakalar, daha önce psikiyatrik tedavi görmüş veya görmekte olan hastalar, daha önce diz cerrahisi geçirmiş vakalar, cerrahi uygulanacak bölge dışında lokal anesteziik uygulanacak hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar operasyondan 45-60 dakika önce ameliyathaneye alındı. Ön kola 18 G'luk iv kanül yerleştirildi ve premedikasyon olarak 0.05 mg/kg midazolam verildi.

remedikasyon sonrası hastalara 2 lt/dk'dan oksijen başlandı. Çalışma esnasında noninvaziv arteriyel kan basıncı, D-II derivasyonunu değerlendiren 5 elektrotlu elektrokardiyogram ve puls oksimetreyi içeren standart monitörizasyon kullanıldı. Tüm hastalara cerrahi esnasında arteriyel kan basıncından 100 mm/Hg daha fazla şişen standart uyluk turnikesi kullanıldı.

Hastalar rastgele gruplara ayrıldı: Siyatik sinir bloğunun 20 ml %5'lik bupivakain+0,1 ml %0,9'lik NaCl, femoral sinir bloğunun 20 ml %0,5'lik bupivakain+0,1 ml %0,9'luk NaCl ile yapılacağı grup (Grup 1) ve siyatik sinir bloğunun 20 ml %0,5'lik bupivakain+0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonat, femoral sinir bloğunun 20 ml %0,5'lik bupivakain+0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonat ile yapılacağı grup (Grup 2). Anesteziik solüsyonlar steril enjektörlere hazırlandı. Grup 1'deki çalışma solüsyonu 20 ml bupivakain insülin enjektörü ile 0,1 ml %0,9'luk NaCl eklenmesi ile, alkalize bupivakain solüsyonu (Grup 2) ise insülin enjektörü ile 0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonatın 20 ml %0,5'lik bupivakain içine eklenmesi ile çalkalamadan aşağı yukarı hareketlerle karıştırılması ile hazırlandı. Elde edilen karışımlarda çökme olmadığı görüldükten sonra uygulandı. Yapılan pH metre (Jenway 3510 pHmeter, 2004, U.K.) ölçümlerinde 20 ml %5'lik bupivakainin pH'sinin 5,94 olduğu ölçülmüştür. 0,1 ml %0,9'luk NaCl eklenmesiyle pH'da herhangi bir değişiklik olmayıp, 5,94 olarak ölçülmüş ve 0,1 ml %8,4'lük sodyum bikarbonat ilavesiyle solüsyon pH'sinin 6,91'e yükseldiği görülmüştür.

Çalışmamızda siyatik sinir bloğu için Winnie tarafından çift stimülasyon tekniği ile modifiye edilmiş klasik Labat tekniği kullanıldı. Çalışmamızda 22 G 10 cm stimülasyon iğnesi (Stimuplex A, Braun) bu işaretlenmiş yere yerleştirildi ve ayarları 1 mA, 2 Hz ve 0.1 ms olarak ayarlanmış bir periferik sinir stimülatörüne (Braun, Stimuplex HNS 11, Seri no: 08170, Germany) bağlandı. Tam müsküler seyirme ortaya çıkarıldıktan sonra stimülasyon akımı progresif olarak azaltıldı ve iğne pozisyonu 0.3 ile 0,5 mA akım ile tam kas kontraksiyonunu sürdürecektir şekilde ayarlandı. Sonra dikkatli bir aspirasyonu takiben 1 ml çalışma solüsyonu yavaşça enjekte edildi. Hastada alerjik bir reaksiyon veya ağrı olup olmadığı gözlemlendi. Problem olmadığı görüldü ve geriye kalan çalışma solüsyonunun yarısı tibial sinir (ayağın inversiyonu ve plantar fleksiyonu) stimülasyonu ve diğer yarısı da common peroneal sinir (ayağın eversiyonu ve dorsifleksiyonu) stimülasyonu ortaya çıkarıldıktan sonra enjekte edildi.

Femoral sinir bloğu için hastaya supin pozisyonu verildi. Çalışmamızda 22 G 5 cm stimülasyon iğnesi (Stimuplex A, Braun) işaretlenmiş yere yerleştirildi ve ayarları 1 mA, 2 Hz ve 0.1 ms olarak düzenlenmiş bir periferik sinir stimülatörüne (Braun, Stimuplex HNS 11, Seri no: 08170, Germany) bağlandı. Femoral sinir stimülatörle saptandığında kuadriseps kasının kasılmasına bağlı patellada ritmik hareketler gözlemlendi. Tam müsküler seyirme ortaya çıkarıldıktan sonra stimülasyon akımı progresif olarak azaltıldı ve iğne pozisyonu 0.3 ile 0,5 mA akım ile tam kas kontraksiyonunu sürdürecektir şekilde ayarlandı, dikkatli bir aspirasyonla 20 ml çalışma solüsyonu enjekte edildi.

Klinik değerlendirme için sıfır zamanı siyatik ve femoral sinirin her biri için ayrı ayrı tüm anesteziik enjeksiyonun tamamlandığı zaman olarak kabul edildi. Siyatik sinir için duysal blok değerlendirmesinde uyluğun arka kısmında S<sub>1-2</sub> dermatom sahasına uygun alan ve femoral sinir duysal blok değerlendirmesinde uyluğun ön yüzünde L<sub>2-4</sub> dermatom sahasına uygun alan pinprick testi ile değerlendirildi. Motor blok bromage skalası ile değerlendirildi. Başlangıç, 1., 3., 5., 10., 15., 20., 30. dakikalardaki veriler kaydedildi.

Peroperatif dönemde gelişebilecek ağrı şikayeti için Verbal Rating Scala kullanıldı. Orta, ağır, dayanılmaz ağrı ve hasta memnuniyetsizliği durumunda hastaya 0,125 mcg/kg/dk dozunda remifentanil başlandı ve hasta memnuniyeti değerlendirildi. Hastaların sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, ortalama arter basıncı, kalp atım hızı ve oksijen saturasyon değerleri ameliyathaneye geldiği zamanda, premedikasyon sonrası, 5., 10., 15., 20., 25. ve 30. dakikalarda kaydedildi.

İstatistiksel değerlendirme SPSS 15.0 bilgisayar programında gerçekleştirildi. Gruplar arasında yüzde karşılaştırılırken kıkare testi kullanıldı. Gruplar arasında ortalama karşılaştırılırken dağılım normal ise t-testi, dağılım normal değilse Mann Whitney testi kullanıldı. Grup ve zaman karşılaştırılırken dağılım normal ise tekrarlı ölçümlerde varyans analizi testi uygulandı, dağılım normal değilse gruplar arası bonferroni düzeltmeli mann whitney u testi, zamanlar arası karşılaştırmada friedman testi uygulandı. Tüm testler p değeri < 0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**BULGULAR**

Çalışmamızda gruplardaki olguların yaş, vücut ağırlığı, boy, cins ve ASA sınıflaması karşılaştırıldığında; gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo I). Gruplardaki olguların ortalama arter basınçları (OAB) incelendiğinde; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Gruplardaki olguların grup içi OAB'ları değerlendirildiğinde; premedikasyon sonrası OAB ameliyathaneye geliş OAB ile ve 5., 10., 15., 20., 25., 30. dakika OAB'ları premedikasyon sonrası OAB ile karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) değerleri incelendiğinde; gruplar arası ve grup içi ölçüm zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05). Olguların siyatik ve femoral blok enjeksiyon başlangıç ve bitiş zamanı arasında geçen süre, femoral blok enjeksiyon bitiş ve siyatik blok enjeksiyon başlangıç zamanı arasında geçen süre incelendiğinde, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo II). Gruplardaki olguların zamana göre motor blok dereceleri bromaj skalasına göre incelendiğinde; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo III).

Gruplardaki olguların zamana göre siyatik sinir duysal blok dereceleri pinprick testine göre incelendiğinde; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo IV). Gruplardaki olguların zamana göre femoral sinir duysal blok dereceleri pinprick testine göre incelendiğinde; gruplar arası 1. dakikada (p=0.004) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo V). Gruplardaki olguların peroperatif dönemde gelişebilecek ağrı şikayetleri verbal rating skala ile değerlendirildiğinde; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo VI). Çalışmamızda Grup 1'de 3 hasta, Grup 2'de 5 hasta cerrahi başlangıcında VRS'ye göre hafif şiddette ağrı duyduklarını ifade ettiler. Bu hastalara 0.125 mcg/kg/dk dozunda remifentanil infüzyonu başlandı. Genel anestezi veya başka bir yöntem gereksinim duyulmaksızın ameliyat sonlandırıldı. Çalışmamızda esas amacımız kombine siyatik femoral sinir bloğunda motor ve duysal blok etki başlangıç derecesinin zaman aralıklarını değerlendirmek olduğundan bu hastalar istatistiksel değerlendirmeye alındı. Gruplardaki olgular hasta memnuniyeti bakımından değerlendirildiğinde, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo VII).

**Tablo I.** Gruplardaki Olguların Demografik ve Operasyonla İlgili Özellikleri

Grup	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	p değeri
Yaş (yıl)	38.3±11.2 (20-60)	39.7±10.7 (20-60)	FY
Ağırlık (kg)	77.2±12.4	75.8±10.4	FY
Boy (cm)	171.5±6.5	171.7±7.4	FY
Cins (E/K)	6/14	5/15	FY
ASA (I-II)	17/3	18/2	FY

Veriler: ortalama ± SD veya olgu sayısı (%)

Grup 1: Bupivakain, Grup 2: Alkalinize bupivakain

FY: İstatistiksel olarak anlamlı fark yok

**Tablo II.** Çalışmadaki Blok Uygulama Süreleri

Grup	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	p değeri
B-A farkı	6 (3-11)	6 (2-10)	FY
D-C farkı	4 (1-7)	3 (1-6)	FY
D-A farkı	14 (6-20)	12 (5-20)	FY

Veriler: median (minimum-maksimum)

A: Siyatik Blok Başlangıç Zamanı, B: Siyatik Blok Bitiş Zamanı, C: Femoral Blok Başlangıç Zamanı, D: Femoral Blok Bitiş Zamanı

**Tablo III.** Gruplardaki Olguların Motor Blok Başlangıç Süreleri

Grup	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	p değeri
Başlangıç zamanı	0 (0-0)	0 (0-0)	FY
1.dk	0 (0-0)	0 (0-1)	FY
3.dk	0 (0-1)	0 (0-3)	FY
5.dk	1 (0-2)	1 (0-3)	FY
10.dk	1 (0-3)	1.5 (0-3)	FY
15.dk	1 (0-3)	1.5 (0-3)	FY
20.dk	1 (0-3)	2 (0-3)	FY
25.dk	1 (0-3)	2 (1-3)	FY
30.dk	1 (0-3)	2 (1-3)	FY

Veriler: median (minimum-maksimum)

**Tablo IV.** Gruplardaki Olguların Siyatik Sinir Duysal Blok Başlangıç Süreleri

Grup	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	p değeri
Parametre			
Başlangıç zamanı	0 (0-0)	0 (0-0)	FY
1.dk	0 (0-1)	1 (0-1)	FY
3.dk	1 (0-2)	1 (1-2)	FY
5.dk	1 (0-2)	2 (1-2)	FY
10.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY
15.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY
20.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY
25.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY
30.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY

Veriler: median ( minimum-maksimum )

**Tablo V.** Gruplardaki Olguların Femoral Sinir Duysal Blok Başlangıç Süreleri

Grup	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	p değeri
Parametre			
Başlangıç zamanı	0 (0-0)	0 (0-0)	FY
1.dk	0 (0-1)	1 (0-2)	FV
3.dk	1 (0-1)	1 (0-2)	FY
5.dk	1 (0-2)	2 (1-2)	FY
10.dk	2 (0-2)	2 (1-2)	FY
15.dk	2 (0-2)	2 (1-2)	FY
20.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY
25.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY
30.dk	2 (1-2)	2 (1-2)	FY

Veriler: median ( minimum-maksimum )

FV: İstatistiksel olarak anlamlı fark var

**Tablo VI.** Gruplardaki Olguların Peroperatif VRS Değerleri

Grup	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	p değeri
Parametre			
VRS	0	17 ( % 85.0)	15 ( % 75.0)
Ameliyat başlangıcı	1	3 ( % 15.0)	5 ( % 25.0)
VRS	0	14 ( % 93.3)	16 ( % 94.1)
15.dk	1	1 ( % 6.70)	1 ( % 5.90)
VRS	0	5 ( % 83.3)	9 ( % 100 )
30.dk	1	1 ( % 16.7)	0 ( % 0)

Veriler: olgu sayısı ( % )

**Tablo VII.** Hasta Memnuniyeti

Hasta Memnuniyeti	Grup 1	Grup 2	p değeri
1	1 %5	1 %5	FY
2	19 %95	19 %95	FY

Veriler: olgu sayısı ( % )

**TARTIŞMA**

Artroskopik diz cerrahisinde genel anestezinin yanı sıra doğrudan lokal anestezi yöntemleri, santral bloklar ve periferik rejyonel bloklar kullanılmaktadır. Periferik blokların santral bloklardan daha az morbiditeye ve kardiyovasküler yan etkiye sahip olduğunu bildiren yayınlar vardır (2, 3). Ancak artroskopik diz cerrahisinde periferik bloklar etki başlangıcının uzun olması, daha fazla deneyim gerektirmesi nedeniyle spinal anestezisyona göre daha az tercih edilmektedir (4). Artroskopik diz cerrahisinde femoral blok ve posteriyör yaklaşım ile siyatik sinir bloğunun birlikte uygulanması emniyetli ve etkin bir teknik olarak kabul edilmektedir. Bu yöntem yeterli intraoperatif analjezi ve kas gevşemesi sağladığı gibi erken postoperatif dönemde analjezi de sağlar (8). Çalışmamızda artroskopik diz cerrahisi planlanan vakalarda kabul gören bir yöntem olan femoral ve siyatik sinir bloğunu birlikte uyguladık ve bu yöntemin etki başlangıcını bupivakaini alkalinize edip kullanılarak hızlandırmayı planladık. Anestezi solüsyonlarının pH'sının değiştirilmesinin fizyokimyasal esasları değişik çalışmalarda ortaya konmuştur. pH'nın düşürülmesi solüsyonun yüklü kısmını arttırırken, pH'da artma serbest baz formunda artmaya yol açar (5,9,10).

Rithchie ve arkadaşları (11) yüklü olmayan baz formun bağ doku içerisinde daha yüksek çözünürlükte olduğunu ve sinir kapsülünden daha hızlı difüze olduğunu bildirmişlerdir. Alkalinizasyon yağda çözünen noniyonize molekülleri arttırdığı ve sonuçta membran geçişini hızlandırdığı bilinmektedir (11). Ticari olarak kullanılan lokal anesteziğin pH değeri 4 ile 6 arasında değişmektedir. Bu pH değerinde lokal anesteziğin çoğu zaman iyonize durumdadır ve bu durum ajanların etki başlangıç süresini uzatır (8).

Çalışmamızda bupivakaini alkalinize edip kullanarak femoral ve siyatik sinir bloğundaki etki başlangıç süresini standart bupivakainle karşılaştırdık. Ancak lokal anestezi alkalinizasyonunda önemli bir sıkıntı çökelti oluşmasıdır ki bu durum ilacın biyoyararlılığını azaltabilir ve aktivitesini engelleyebilir (12). Yapılan çalışmalarda değişik lokal anestezi türlerinde bikarbonat ilavesiyle hangi konsantrasyonlarda çökelti oluştuğu ölçülmüştür ve güvenli olan aralıklar verilmiştir (12, 13). Benhamou ve arkadaşları alkalize %0.5'lik bupivakain ile epidural anestezi yaptıkları çalışmalarında bupivakainin pH'sını başlangıçta 5.38 ölçmüşler daha sonra % 1.4'lük bikarbonattan 0.6 ml ilave ederek pH'ı 6.87'ye yükseltmişlerdir. Bu konsantrasyonda çökelti olmadan kullanmışlardır (14). Bonhomme ve arkadaşları (15) pH'sı değiştirilen solüsyonlarda bupivakainin kimyasal stabilitesini inceledikleri çalışmalarında farklı ticari bupivakain solüsyonlarında pH değerinin değişik varyasyonlar gösterdiğini tespit etmişlerdir. Klinik çalışmalarda solüsyona bikarbonat ilave edildikten hemen sonra pH ölçümünü ve en kısa zamanda uygulamayı önermişlerdir. %1.4'lük bikarbonatın 0.6 mililitresi % 8.4'lük bikarbonat solüsyonunda 0.1 mililitreye eşittir. Benhamou ve arkadaşları alkalinizasyonda pratik kullanım kolaylığı nedeniyle bikarbonatın %1.4'lük solüsyonundan 0.6 ml'yi 20 ml bupivakaine ilave etmeyi önermişlerdir. Ayrıca pH'nın 7 ve üzerine çıkmasının çökelmeye yol açacağını bildirmişlerdir. Ancak 20 ml solüsyona 0.1 ml % 8.4'lük bikarbonat ilavesiyle yapılan çalışmalar da mevcuttur. Her iki uygulamada da özellikle %8.4'lük solüsyondan 0.1 ml bikarbonat ilavesiyle ilacın konsantrasyonu klinik olarak ihmal edilecek düzeyde değişmektedir. Uygulamamızda bir gruba 20 ml bupivakaine 0.1 ml %8.4 bikarbonat, diğer gruba 0.1 ml SF ilave ettik ve literatürdeki benzer çalışmaları inceleyerek konsantrasyonda klinik uygulamayı etkileyecek bir değişiklik olmadığını kabul ettik (9).

Çalışmamızda kullandığımız bupivakain solüsyonlarının başlangıç pH'sı 5.94 olarak ölçülmüştür. Biz 20 ml içerisine 0.1 ml % 8.4'lük bikarbonat ekledik, çalkalamadan 30-45 sn karıştırdık çökelti olmadığını gördük ve pH değerini 6.91 olarak ölçtük.

Bikarbonat ilavesi sonrasında çökelti oluşmadan kimyasal stabilite süresinin 6 saate kadar olduğu söylenmektedir (15). Biz bikarbonat içeren solüsyonları çalışma öncesi hazırladık 30 dakikayı geçmeyen süreler içerisinde kullandık. Periferik bloklarda gelişebilecek majör problemlerden birisi de lokal anesteziğin kan seviyesinde yükselmeye bağlı sistemik toksik reaksiyonlardır. Bu seviye yüksekliği yanlışlıkla damar içi enjeksiyona bağlı olarak gelişebileceği gibi, enjekte edilen bölgeden fazla absorpsiyona bağlı da olabilir.

Enjeksiyon bölgesinden absorpsiyon ilaç konsantrasyonuna, ilacın toplam dozuna, enjeksiyon yapılan bölgenin anatomisine ve vasküler yapısına ve de lokal anestezinin serbest baz kısmının oranına bağlıdır. Alkalinizasyon serbest baz kısmı arttırıp damar duvarından geçiş hızlandırıp absorpsiyonu arttırabilir. Bu durumda blok yapılan bölgenin vaskülaritesi önem kazanır. Alkalize solüsyonda yüksek CO<sub>2</sub> ortamda vazodilatasyon yapabilir ki bu durumda damar içi emilimi etkiler (7).

Appleyard ve arkadaşları (16) bupivakain kullanarak yaptıkları çalışmada karbonize bupivakainde kan seviyelerini normal bupivakain kullanılan gruba göre anlamlı yüksek bulmuşlardır. Ancak bu çalışmada normal gruba epinefrin ilave edilirken karbonize gruba epinefrin ilave edilmemiştir. Epinefrin vasküler alımı azaltır. Sonuçta karbonize grupta rölatif yüksek kan konsantrasyonları ölçülebilir. Çalışmamızda her iki grupta da epinefrin kullanmadık. Yüksek dozlarda ilaç kullanılan periferik bloklarda emilime bağlı sistemik yan etkiler beklenebilir. Appleyard ve arkadaşları çalışmalarında epidural blok uygulamışlardır ki bu bölgenin vaskülaritesi blok yaptığımız femoral ve siyatik sinir bölgelerine göre daha iyidir. Çalışmamızda her hastada toplam 200 mg bupivakain kullanıldı. Hastaların çalışma dışı bırakılma kriterleri arasında vücut kitle indeksi de vardı ve bu değer hesaplanarak bir sınırlama getirildi. Grup 1'de vücut ağırlığı ortalaması 77.2±12.4 ve grup 2'de 75.8±10.4 tür. Sonuçta verilen doz çalışmaya dahil edilen olgularımızda ortalama 3 mg/kg'ın altında bir doza uygun düşmektedir ki bu doz bupivakain için toksik doz sınırlarının altındadır. (17) Uygulamamızda lokal anestezisyona bağlı lokal veya sistemik bir toksik etkiyle karşılaşmadık.

Çalışmamızda yaş, cinsiyet, kilo ve boy değerleri ölçülmüş olup, iki grup arasında fark yoktur. Bu durumda gruplar arasında demografik veriler açısından optimum standardizasyonu sağlayabildiğimizi göstermektedir. Blok etki başlangıç süresini etkileyebilecek anatomik farklılıklar gibi faktörleri en aza indirdiğimizi düşünmekteyiz.

Çalışmamızda Grup 1'de siyatik blok enjeksiyon bitiminden femoral blok enjeksiyon bitimine kadar geçen süre 13.15±3.43 dk, Grup 2'de ise bu süre 11.80±3.53'dür ve gruplar arası yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Montes ve arkadaşları (18) diz artroskopisinde kombine siyatik femoral blok ile spinal anesteziyi karşılaştırdıkları çalışmalarında, anestezi hazırlık zamanını kombine siyatik femoral blok uygulanan grupta 23±10 dk bulmuşlardır. Casati ve arkadaşları artroskopik diz cerrahisi vakalarında yaptıkları çalışmalarında kombine siyatik femoral sinir bloğu uygulama süresini 8±2.7 dk olarak vermişlerdir (19). Her ne kadar Montes ve arkadaşları'nın yaptıkları çalışmada hazırlık zamanı 23±10 dk olarak belirtilse de bu zaman içinde hastanın operasyon odasına alınma süresi de dahildir. Casati ve arkadaşları (20) femoral blokta tek ve multipl enjeksiyon yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında tek enjeksiyon tekniği ile yapılan femoral blok uygulama süresini 4.2±1.7 dk bulmuşlardır. Çalışmamızda Grup 1'de femoral blok uygulama süresi 3.85±1.34 dk, Grup 2'de 3.25±1.33 dk olarak bulduk. Bu çalışmada iki bloğu aradarda uyguladığımızdan blokların uygulama sürelerinde olabilecek uzamaların, motor blok etki başlangıç süresini etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda bloklar bu konuda tecrübeli bir doktor tarafından ve sinir stümlatörü kullanılarak yapıldığı için siyatik ve femoral sinir bloğunu kombine olarak uygulama sürelerimizi literatürdeki benzer uygulamalarla uyumlu bulduk.

Çalışmaya dahil edilen hastaların hemodinamik parametreleri (Nabız, OAB, SpO<sub>2</sub>) gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Kombine siyatik femoral sinir bloğu uygulanan alt ekstremitte cerrahisi vakalarında blok öncesi ve sonrası hemodinamik parametreler karşılaştırıldığında anlamlı bir değişiklik olmadığı bildirilmektedir (21). Grup içi karşılaştırmalarda ise Grup 1'de 15., 20., 25. dakikalarda, Grup 2'de ise 5., 15., 20., 25. dakikalarda nabız değerleri premedikasyon sonrası değere göre istatistiksel olarak azalmıştır ancak klinik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamıza ASA I/II grubuna dahil hastalar alınıp, hipertansif, diyabetik ve akciğer hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldığından ve premedikasyon sonrası hastalara 2 lt/dk'dan oksijen başlandıığımızdan kombine siyatik femoral sinir bloğu sonrasında SpO<sub>2</sub> değerinde bir düşme beklemedik. Sonuçlarımızda buna uygun şekilde olmuştur.

Çalışmamızın temel amacı bupivakaini alkaline ederek, kombine siyatik femoral sinir bloğu etki başlangıç süresini hızlandırmaktır. Gruplar arasında bromaj skalasını kullanarak yaptığımız motor blok değerlendirmesinde 1., 3., 5. dk ve sonrasında dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. McMorland ve ark. (5) epidural anestezide, alkaline bupivakain ile etki başlangıç zamanının anlamlı olarak kısaltıldığını belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar lidokain (22,23) ve mepivakain (24) ile de bulunmuştur. Ancak, Verborgh ve ark. (25), Stevens ve ark. (26) ve Benhamou ve ark. (14) epidural anestezide bupivakain bikarbonat ilavesiyle aneljezi başlama süresinin etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bedder ve arkadaşları (9) ise santral bir blokta değil periferik bir blok olan brakial pleksus bloğunda % 0.5'lik bupivakain ile alkaline bupivakaini etki başlangıç süresi açısından karşılaştırmışlar ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bedder bu çalışmada, bizim çalışmamızda olduğu gibi 20 ml % 0.5 bupivakain 0.1 ml % 8.4'lük bikarbonat eklemiştir. Son pH değerini 7.05 ile 7.15 arasında ölçmüştür. Bonhome ve arkadaşları (15) laboratuvar ortamında bikarbonat ilave edilmiş bupivakainin kimyasal stabilizasyonunu araştırdıkları çalışmalarında pH değerinin 7'den büyük olduğu durumlarda çökelti oluştuğunu bildirmektedirler. Çökelti oluşması ise ilacın etkinliğini doğrudan azaltan bir faktördür (12). Bedderin çalışmada pH'nın 7'nin üzerinde olması, noniyonize form oluşturmak için alkalizasyon yapmakta üst sınır olarak bildirilen 7'yi geçtiğinden çalışmanın başarısını olumsuz etkilemiş olabilir. Biz yaptığımız ölçümlerde pH değerini 6.91 olarak ölçtük ve enjeksiyon anına kadar çökelti oluşmadığını gördük. Buna rağmen motor blok takiplerimizde hedeflediğimiz sonucu elde edemedik. Siyatik sinir bloğunun pinprick test ile takiplerinde duysal blokta da anlamlı bir fark bulamadık. Sadece femoral sinir bloğunda 1. dakikada bikarbonat grubunda daha erken duyu kaybı tespit ettik.

Literatürde alkalizasyon ile ilgili çalışmalarda sonuçların çelişkili oluşunun nedeni lokal anestezi ajanlarının kimyasal özelliklerinin ve pH değerlerinin farklı olması olabilir. Diğer taraftan lokal anesteziklerin değişik etki mekanizmalarının olabileceği öne sürülmektedir. Bundan dolayı alkalizasyon bazı lokal anesteziklerde daha etkin bazılarında ise etkisiz olabilir. Ayrıca kullanılan ajanın konsantrasyonu, enjeksiyon yeri ve anatomik yapının farklılığı değişik bloklarda farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilecek diğer et faktörlerdir (7).

Piriformis kasının alt sınırında siyatik sinirin kalınlığı ortalama 20 mm'dir (27). İnguinal bölgede femoral sinir anteroposterior çapı 3.1±0.8 mm ve mediolateral çapı 9.8±2.1 mm'dir (28). Siyatik ve femoral sinirin kalınlıkları arasındaki büyük fark yani femoral sinirin daha ince olması, çalışmamızda femoral sinir duysal bloğunda oluşan 1. dakikadaki erken bloğu açıklayabilir.

Copogna ve ark. (29) çift kör, randomize çalışmalarında mepivakain, lidokain ve bupivakain alkalizasyonunun çeşitli sinir bloklarında etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, femoral sinir blokajında lidokain ve mepivakainin, siyatik sinir blokajında mepivakainin alkalizasyonunun sensöryal bloğun başlama zamanını anlamlı derecede kısalttığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, mepivakain ve bupivakainin alkalizasyonunun etki başlama süresini kısaltmasının yanı sıra duyu bloğu süresini de uzattığını bildiren birçok çalışma vardır (30, 31). Capogna ve arkadaşlarının (29) kombine siyatik femoral sinir bloğunda alkaline mepivakain ile etki başlangıç süresini kısa olarak bulmalarının nedeni mepivakainin pH'sını fizyolojik pH'ya çökelti oluşturmaksızın yaklaştırarak kullanabilmeleri olabilir. Peterfreund ve arkadaşları (12) alkalizasyon ve çökelti oluşumunu inceledikleri laboratuvar çalışmalarında % 1.5'lük 20 ml mepivakain 2 ml %8.4'lük bikarbonat solüsyonu ilave etmişler, pH'yı ortalama 7.24 olarak ölçmüşlerdir. Bu pH değerinde 18-20 dk'dan önce çökelti oluşmadığını bildirmişlerdir. Gecikmiş çökeltmenin de muhtemelen alkaline mepivakainin örneğin hava ile temasına bağlı olarak ortaya çıkmış olabileceğini söylemektedirler. Biz kombine siyatik femoral sinir bloğunda alkaline bupivakain ile motor blok ve siyatik sinir duysal blok etki başlangıç süresinde belli bir kısalma elde edemedik. Bunun bir nedeni de muhtemelen bupivakain ile fizyolojik pH'ya yakın bir değere çökelti oluşturmaksızın ulaşmanın mümkün olmamasıdır.

Sonuç olarak her ne kadar çeşitli periferik sinir bloklarında alkaline bupivakain ile etki başlangıcının kısa olabileceğini söyleyen yayınlar olsa da (7) siyatik sinir en kalın periferik sinir olduğundan burada bupivakainin alkalizasyonu ile istenilen sonucu almanın zor olacağını düşünüyoruz.

Bu çalışmada artroskopik diz cerrahisinde kombine siyatik femoral blok uygulanan hastalarda bupivakain ile alkaline bupivakaini, motor blok ve duysal blok etki başlangıç süreleri açısından karşılaştırdığımızda fark olmadığını gördük.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Goranson BD, Lang S, Cassidy JD, Dust WN, Mc Kerrell J. A comparison of three regional anaesthesia techniques for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anaesth* 1997; 44: 371-376.
2. Auroy Y, Narchi P, Messia H, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-486.
3. Fanelli G, Casati A, Aldegheri G, Beccaria P, Berti M, Leoni A et al. Cardiovascular effects of two different regional anaesthetic techniques for unilateral leg surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 80-84.
4. Wedel DJ. Nerve Blocks. In: Miller RD (ed) *Anesthesia*, 5th edition, New York, Churchill-Livingstone, 2000: 1520-1548
5. McMorland GH, Douglas MJ, Jeffery WK, Ross PL, Axelson JE, Kim JH. Effect of pH-adjustment of bupivacaine on onset and duration of epidural analgesia in parturients. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33: 537-541.
6. Fulling PD, Peterfreund RA. Alkalinization and precipitation characteristics of 0.2% ropivacaine. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2000; 25: 518-521.
7. Berde CB, Strichartz GR. Local Anesthetics. In: Miller RD (ed) *Anesthesia*, 5th edition, New York, Churchill-Livingstone, 2000: 491-521.
8. Milner QJW, Guard BC, Allen JG. Alkalinization of amide local anaesthetics by addition of 1% sodium bicarbonate solution. *European Academy of Anaesthesiology* 2000; 17: 38-42
9. Bedder MD, Kozody R, Craig DB. Comparison of bupivacaine and alkalized bupivacaine in brachial plexus anesthesia. *Anesth Analg* 1988; 67: 48-52
10. Difazio CA, Carron H, Grosslight KR, Moscicki JC, Bolding WR, Johns RA. Comparison of pH-adjusted lidocaine solutions for epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1986; 65: 760-764
11. Ritchie JM, Ritchie B, Greengard P. The effect of the nerve sheath on the action of local anesthetics. *J Pharmacol Exp Ther* 1965; 150: 160-164
12. Peterfreund R, Datta S, Ostheimer G. pH adjustment of local anesthetic solutions with sodium bicarbonate: Laboratory evaluation of alkalization and precipitation. *Reg Anesth* 1989; 14: 265-270
13. Gaggero G, Meyer O, Van Gessel E, Rifat K. Alkalinization of lidocaine 2% does not influence the quality of epidural anesthesia for elective caesarian section. *Can J Anaesth* 1995; 42: 1080-1084
14. Benhamou D, Perrachon N, Labaille T, Bonhomme L. Alkalinization of epidural 0.5% bupivacaine for cesarean section. *Reg Anesth* 1989; 14: 240-243
15. Bonhomme L, Benhamou D, Jebri M, Bourget P, Martre H, Postaire E et al. Chemical stability of bupivacaine in pH-adjusted solutions. *Anesthesiology* 1988; 69: 754-756
16. Appleyard TN, Witt A, Atkinson RE, Nicholas AD. Bupivacaine carbonate and bupivacaine hydrochloride: A comparison of blood concentrations during epidural blockade for vaginal surgery. *Br J Anaesth* 1974; 46: 530-533
17. Kayaalp SO. *Tıbbi Farmakoloji*. Ankara, Hacettepe-Taş, 2005; 680-693
18. Montes FR, Zarate E, Grueso R, Giraldo JC, Venegas MP. Comparison of spinal anesthesia with combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia* 2008; 20: 415-420
19. Casati A, Cappelleri G, Fanelli G, Borghi B, Anelati D, Berti M et al. Regional anaesthesia for outpatient knee arthroscopy: a randomized clinical comparison of two different anaesthetic techniques. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 543-547
20. Casati A, Fanelli G, Beccaria P, Cappelleri G, Berti M, Aldegheri G et al. The effects of the single or multiple injection technique on the onset time of femoral nerve blocks with 0.75% ropivacaine. *Anesth Analg* 2000; 9:181-184

21. Yazigi A, Madi-Gebara S, Haddad F, Hayeck G, Tabet G. Intraoperative myocardial ischemia in peripheral vascular surgery: general anesthesia vs combined sciatic and femoral nerve blocks. *Journal of Clinical Anesthesia* 2005; 17: 499-503
22. Benzon HT, Toleikis JR, Dixit P, Goodman I, Hill JA: Onset, intensity of blockade and somatosensory evoked potential changes of lumbosacral dermatomes after epidural anaesthesia with alkalized lidocaine. *Anesth Analg* 1993; 76: 328-332.
23. Siler JN, Rosenberg H: Lidocaine hydrochloride versus lidocaine bicarbonate for epidural anaesthesia in out patients undergoing arthroscopic surgery. *J Clin Anaesth* 1990; 2: 296-300.
24. Capogna G, Cellono D, Varrassi G, Emanuelli M, Sebastiani M, Muratori F. Epidural mepivacaine for cesarean section: effects of a pH-adjusted solution. *J. Clin Anesth* 1991; 3: 211-214.
25. Verborgh C, Claeys MA, Camu F. Onset of epidural blockade after plain or alkalized 0.5% bupivacaine. *Anesth Analg* 1991; 73: 401-404.
26. Stevens RA, Chester WL, Grueter JA, Schubert A, Brandon D, Clayton B. The effect of pH adjustment of 0.5 % bupivacaine on the latency of epidural anesthesia. *Reg Anesth* 1989; 14: 236-239.
27. Vicente EJD, Viotto MJS, Barbosa CAA, Vicente DC. Study on anatomical relationships and variations between the sciatic nerve and piriformis muscle. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, Print version ISSN 1413-3555, 2007; 11: 3
28. Gruber H, Peer S, Kovacs P, Marth R, Bodner G. The Ultrasonographic Appearance of the Femoral Nerve and Cases of Iatrogenic Impairment. *J Ultrasound Med* 2003; 22:163-172
29. Capogna G, Cellono D, Laudano D, Giunta F: Alkalinization of local anesthetics. Which block, which local anesthetic? *Reg Anesth* 1995; 20:369-377.
30. Quinlan JJ, Oleksey K, Murphy FL. Alkalinization of mepivacaine for axillary block. *Anesth Analg* 1992; 74: 371-374.
31. Tetzlaff JE, Yoon HJ, O'Hara JF, Reaney J, Stein D, Grimes-Rice M. Alkalinization of mepivacaine accelerates onset of interscalene block shoulder surgery. *Anesth Analg* 1990; 15: 242-244.