

# Lumbosakral radikülopatili hastalarda epidural kortikosteroid enjeksiyonu

Funda LEVENDOĞLU<sup>1</sup>, Şenay KARTAL<sup>1</sup>, Banu ORDAHAN<sup>1</sup>, Sema TUNCER<sup>2</sup>,  
Hatice UĞURLU<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD,

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Anestezi ve Reanimasyon AD, Ağrı Bilim Dalı, KONYA.

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada disk herniasyonuna bağlı lumbosakral radikülopatisi olan hastalarda tek doz epidural kortikosteroid enjeksiyonunun etkinliğinin araştırılması amaçlandı. **Metot:** 31 hastaya epidural enjeksiyon yoluyla tek doz kortikosteroid ve lokal anestezi karışımı uygulandı. Tedavi sonuçları vizüel analog skalası [VAS(0-10)], düz bacak kaldırma (DBK), el parmak zemin mesafesi, hasta memnuniyet skalası ve Roland Morris fonksiyonel bel ağrısı değerlendirme skalası ile değerlendirildi. **Bulgular:** Otuzbir hasta enjeksiyondan sonra altı hafta izlendi. Hastalarda tüm parametrelerde 2. gün, 2. hafta ve 6. haftada anlamlı iyileşme bulundu ( $p<0.05$ ). **Sonuç:** Tek doz epidural kortikosteroid enjeksiyonunun, lomber disk herniasyonuna bağlı lumbosakral radiküler ağrısı olan hastalarda etkili olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Epidural steroid enjeksiyonu, lomber disk hernisi, radiküler ağrı

Selçuk Tıp Derg 2004; 20:135-139

## ABSTRACT

### *Epidural corticosteroid injection in patients with lumbosacral radiculopathy*

**Aim:** To evaluate the efficacy of a single dose epidural corticosteroid injection in the treatment of lumbosacral radiculopathy secondary to lumbar disc herniation. **Methods:** We administered single dose epidural injection of steroid and local anesthetic mixture in 31 patients with radicular pain due to lumbar disc herniations. Outcome was measured using a visual analog scale ranging from 0 to 10; straight leg raising test [SLR] values; a measurement of finger-to-floor distance; a patient satisfaction scale; and a Roland Morris low back pain questionnaire. **Results:** Thirty one patients were followed for six weeks. We found significant improvement in all parameters in patients at second day, second week and 6th. week postinjection ( $p<0.05$ ). **Conclusions:** We concluded that single-shot epidural corticosteroid injection is effective in the treatment of lumbar radicular pain due to lumbar disc herniations.

**Key words:** Epidural corticosteroid injection, lumbar disc herniation, radicular pain

Lomber intervertebral disk herniasyonları genellikle lumbosakral radikülopatiyeye neden olur. Bu hastaların %10-15'i için ise cerrahi gerekir (1). Geri kalan lumbosakral radikülopatilerin büyük bir kısmı konservatif tedavi ile iyileşirler (2). Saal ve Saal'ın (3) yaptığı çalışmada lomber disk herniasyonuna bağlı radiküler ağrısı olan hastaların % 90'nının fizik tedavi modalitelerini içeren konservatif tedavi metotlarıyla tedavi edilebildiği bildirilmektedir. Konservatif tedavi metotları arasında yatak istirahati, analjezik ilaç, korse ve fizik tedavi ajanlarının kullanımı yer alır (2,4-6). Bu metotların işe yaradığı durumlarda, cerrahi öncesi diğer bir tedavi seçeneği de epidural steroid enjeksiyonu (ESE) uygulamasıdır.

Lomber disk hernisindeki nörojenik ağrının oluşumunda nörojenik inflamasyonu destekleyen kanıtlar mevcuttur (2,7,8). Herniye olmuş lomber nukleus pulposuslarda ve dejeneratif disklerde yüksek konsantrasyonlarda fosfolipaz A2 (FLA2), prostoglandinler, lökotrienler, nitrik oksit, prostoglandin E2 ve interlökin-6 varlığı gösterilmiştir (2,7,8). FLA2 ve öteki nörotoksik kimyasal maddelerin annulusun küçük myelinsiz sinir liflerini veya komşu spinal sinir köklerini irrite edebileceği düşünülmektedir. Yine mekanik stimülasyon nedeniyle dorsal kök ganglionlarından substans-P ve kalsitonin geni ile ilişkili peptidlerin de salındığı bildirilmiştir. Yukarıda sözü edilen bütün maddelerin radiküler ağrının patofizyolojisinde önemli yer tuttuğuna inanılmaktadır.

Haberleşme Adresi: Dr . Funda LEVENDOĞLU, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD. KONYA,

Geliş Tarihi : 1.02.2005

Yayına Kabul Tarihi : 17.02.2005 e-posta: levendogluf@hotmail.com

Kortikosteroidlerin antiinflamatuvar etkileri iyi bilinen bir konudur (9). Bununla beraber kortikosteroidler membran stabilize edici özellikleriyle, duyarlı dorsal kök ganglionlarında ve zedelenmiş sinir liflerinde ektojik uyarıların supresyonunu sağlayarak da radiküler ağrıyı rahatlatılabirler (10). Lomber ESE akut ve subakut radiküler ağrılarda uygulanmaktadır, fakat özellikle akut ve şiddetli ağrılarda önerilmektedir (11-13).

Bu çalışmada, analjezik ilaç ve fizik tedavi uygulaması şeklindeki konservatif tedavilere cevap vermeyen lomber disk hernili hastalarda, lomber epidural steroid enjeksiyonunun ağrı üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlandı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalına başvuran, 3 aydan kısa süredir bel ağrısı ve beraberinde unilateral radiküler bacak ağrısı olan lomber disk hernili hastalar alındı. Hastalara 10 seans fizik tedavi programı (yüzeysel ve derin ısıtıcı, analjezik akım ve lomber traksiyon) uygulandı. Beraberinde steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar kullanıldı. Ağrı iyileşmesi elde edilemeyen hastalar çalışmaya kabul edildi. Hastaların epidural enjeksiyon sonrası 2 hafta süre ile non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİ) veya narkotik analjezik kullanımına izin verilmedi. Şayet ikinci haftanın sonunda, hastaların ağrılarında rahatlama olmadı ise NSAİ ve/veya tramadol başlanıp, hastalar beyin cerrahisi ile değerlendirildi. Önceden lomber omurga ameliyatı geçirenler, bilateral kök basısı bulgusu olanlar, kanama-pıhtılaşma bozukluğu olanlar, lokal anesteziye ve kortikosteroidlere allerjisi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Her hastanın ayrıntılı fizik, lökomotor ve nörolojik muayeneleri yapıldı. Hastaların dört yönlü lumbosakral grafileri değerlendirildi. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi ile lumbosakral herniasyonun seviyesi belirlendi. Rutin laboratuvar testleri incelendi. Ayrıca kanama ve pıhtılaşma zamanları ölçüldü. Hastalara uygulanacak prosedürün amaçları ve uygulama şekli anlatılarak yazılı izinleri alındı.

Hastalara lomber girişimle epidural olarak tek doz steroid ve lokal anestetik karışımı verildi. Enjeksiyon dozu 10 mg betametazon dipropionat + 4 mg betametazon sodyum fosfat (2 ampul Diprosan,) ve % 0.125 bupivakain karışımı

olacak şekilde 10 ml volüm şeklinde uygulandı. Girişim öncesi her hastanın damar yolu açıldı ve monitorize (EKG, arter kan basıncı ölçümleri, pulse oksimetri) edildi. Oturur pozisyonda, hastanın bel lordozunu mümkün olduğunca düzleştirilmesi sağlanarak herniasyonun olduğu seviyede orta hat yaklaşımla (Perifix 401, B. Braun) 18 G Touhey iğnesi ile "direnç kaybı" tekniği kullanılarak translaminar olarak epidural aralığa girildi. Subaraknoid aralıkta bulunulmadığından emin olununca iğnenin ucu herniasyonun olduğu tarafa çevrilerek hazırlanan karışımdan verildi. Hasta enjeksiyondan sonra yarım saat süre ile radiküler ağrının olduğu tarafa yan yatırılarak bekletildi.

Hastaların ağrı değerlendirmesinde vizüel analog skalası (VAS, 0-10) kullanıldı. Yine düz bacak kaldırma (DBK, derece) testi, el-parmak zemin mesafesi (cm), Roland Morris Fonksiyonel değerlendirme skalası (14), hasta memnuniyet skalası (0=çok kötü, 1=kötü, 2=iyi, 3=çok iyi, 4=mükemmel) ile hastalar değerlendirildi. Tedaviden sonra ağrıda en az %50 azalma olması, Roland-Morris skalasında 5 veya daha fazla artış olması, hasta memnuniyet skalası değerinin en az 2 olması başarılı tedavi sonucu olarak tanımlandı. Kontroller enjeksiyondan sonra 2. gün, 2. hafta ve 6. haftalarda yapıldı.

Sonuçlar bilgisayarda SPSS paket programı ile analiz edildi. Parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında, normal dağılıma uymadıkları için Friedman testi yapıldıktan sonra Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon signed rank testi uygulandı. P<0.05 olan değerler anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların 17'si kadın (% 54.8), 14'si erkek (% 45.2) idi. Hastaların yaş ortalamaları 45.03±12.05 yıl idi. Hastalık süresi 6.07±2.24 hafta idi. Hastaların radiküler ağrıları 19'unda (% 61.3) sol bacağa yayılıyor iken, 12'sinde (% 38.7) sağ bacağa yayılım gösteriyordu. Dokuz hastada (% 29) duyu kusuru yok iken 22 hastanın (% 71) duyu kusuru mevcuttu. Yirmi dört hastada (% 77.4) motor defisit görülmez iken 7 hastanın (% 22.6) motor defisiti vardı. Disk hernisinin lokalizasyonu 13 hastada (% 41.9) L4-5, 18 hastada (% 58.1) L5-S1 seviyesinde idi.

Tedavi öncesi VAS değeri  $8.16 \pm 1.30$  iken 2. gün  $4.65 \pm 2.59$ , 2. hafta  $3.81 \pm 2.30$  ve 6. hafta  $2.99 \pm 1.98$  idi. Tedavi öncesi VAS değeri ile kontroller karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulundu ( $p < 0.05$ ). Tedavi öncesi DBK değerinin ortalaması  $50.97 \pm 11.58$  derece idi. Kontrollerde, 2. gün  $63.55 \pm 14.15$ , 2. hafta  $72.26 \pm 14.65$  ve 6. haftada  $80.00 \pm 12.25$  derece idi. DBK testinde tedavi öncesi değer ile kontroller karşılaştırıldığında giderek artan anlamlı iyileşme vardı ( $p < 0.05$ ). El-parmak zemin mesafesi, hasta memnuniyet skalası ve Roland Morris Fonksiyonel değerlendirme skalasında da kontrollerde anlamlı iyileşme tespit edildi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1).

On sekiz hasta (% 58.1) epidural enjeksiyondan fayda gördü. On üç hasta (% 41.9) ise tedaviden fayda görmedi. Fizik tedavi ve steroid enjeksiyonundan fayda görmeyen 13 kişinin 6'sı (% 19.4) opere edildi.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda lomber ESE uygulaması sonucunda, tedavi öncesi ağrı, DBK, el-yer mesafesi, hasta

ağrısı ve radiküler bacak ağrısı olan hastalardan bir gruba translaminar ESE verip, kontrol grubuna ise serum fizyolojik uygulamışlardır. Enjeksiyon sonrası yapılan kontrollerde steroid grubunda anlamlı iyileşme rapor edilmiştir. Dilke ve ark. (16) tarafından bel ağrısı ve radiküler bacak ağrısı olan hastalara translaminar ESE uygulanmıştır. ESE grubunda kontrol grubuna göre ağrıda (% 60'a karşın % 31) belirgin azalma görülmüştür. Carette ve ark. (17) yaptıkları translaminar ESE uygulaması ile özellikle siyatik semptomunda kısa dönem rahatlama sağlandığını, fakat kontrollerle karşılaştırıldığında fonksiyonel yarar sağlanmadığını ve cerrahi gereksiniminin azalmadığını bildirmişlerdir. Snoek ve ark. (18) tarafından yapılan çalışmada bel ağrısı ve siyatik semptomu olan hastalarda kontrol grubu ile steroid grubu arasında fark olmadığı bildirilmiştir. Transforaminal uygulamaların başarı oranları değerlendirildiğinde bu tekniğin kullanılmasının radiküler ağrılarda daha efektif olabileceğini düşündürmektedir. Weiner ve ark (19), Lutz ve ark (20) tarafından yapılan bir çalışmada transforaminal steroid enjek-

**Tablo 1.** Hastaların epidural steroid öncesi, epidural steroid uygulaması sonrası 2. gün, 2. hafta ve 6. hafta değerleri.

	Tedavi öncesi	2 gün	2 hafta	6 hafta
VAS	$8.00 \pm 1.13$	$4.31 \pm 2.55$ <b>a</b>	$3.71 \pm 2.39$ <b>a,b</b>	$2.89 \pm 1.95$ <b>a,b</b>
DBK, derece	$49.76 \pm 10.30$	$63.10 \pm 13.25$ <b>a</b>	$71.31 \pm 14.10$ <b>a,b</b>	$79.56 \pm 12.20$ <b>a,b,c</b>
EYM, cm	$31.43 \pm 19.49$	$20.64 \pm 18.32$ <b>a</b>	$15.19 \pm 15.07$ <b>a,b</b>	$10.67 \pm 9.62$ <b>a,b</b>
HMS, skor	$0.57 \pm 0.67$	$2.29 \pm 0.99$ <b>a</b>	$2.36 \pm 1.06$ <b>a,b</b>	$2.67 \pm 0.911$ <b>a,b</b>
RMS, skor	$6.10 \pm 3.72$	$9.59 \pm 5.08$ <b>a</b>	$12.41 \pm 6.19$ <b>a,b</b>	$15.85 \pm 5.91$ <b>a,b,c</b>

VAS, vizüel analog skalası; DBK derece, düz bacak kaldırma testi; EYM, cm, el-yer mesafesi; HMS, skor, hasta memnuniyet skalası; RMS, skor, Roland Morris fonksiyonel değerlendirme skalası.

a Tedavi öncesine göre,  $P < 0.05$ .

b ikinci güne göre,  $P < 0.05$ .

c ikinci haftaya göre,  $P < 0.05$ .

memnuniyet skalası ve Roland Morris fonksiyonel değerlendirme skalası değerleri ile bu parametrelerin kontroller sırasında ölçülen değerleri kıyaslandığında, tüm parametrelerde anlamlı iyileşmeler olduğu görüldü.

Yakın tarihli bir derlemede bel ağrısı ile birlikte olan veya olmayan siyatik semptomlu hastalarda 1970'den bu yana lomber ESE uygulaması ile ilgili 15 randomize kontrollü çalışma yapıldığı ve çalışmaların yarıya yakınında yararlı sonuç elde edildiği bildirilmiştir (12). Bu çalışmalardan bir kısmında translaminar (15-18), bir kısmında ise transforaminal uygulama (19-24) yapılmıştır. Helliwel ve ark. (15), 2 aydan uzun süredir bel

siyonu sonrası hastaların % 75'inde, Vad ve ark. (21) nın çalışmasında ise hastaların %84'ünde başarılı sonuç alındığı rapor edilmiştir. Riew ve ark. (22) nın yaptığı prospektif, randomize, çift kör, kontrollü çalışmada MRG ile doğrulanmış disk hernisi nedeniyle lumbosakral radikülopatisi olan hastalara floroskopi eşliğinde transforaminal bupivacain + steroid enjeksiyonu uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise sadece bupivacain verilmiştir. Çalışmaya alınan tüm hastalar çalışma öncesi cerrahi müdahale önerilmiş olan hastalardır. 13 ile 26 ay izlem süresince cerrahi ihtiyacı olmaması başarılı sonuç olarak tanımlanmıştır. İki grup karşılaştırıldığında, steroid+lokal anestezi kullanımı ile hasta-

ların % 33.3'ünün, kontrol grubunda ise hastaların % 71.4'ünün cerrahiye ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar cerrahiye gitmeye hazır disk hernili hastalarda epidural steroid enjeksiyonunun radiküler ağrıyı azaltmada klinik ve istatistiksel olarak oldukça başarılı netice verdiğini göstermektedir. Bununla beraber transforaminal ESE uygulaması ile plasebo/kontroller arasında önemli fark olmadığını bildiren çalışmalarda mevcuttur (23,24).

Yapılan metaanaliz sonuçları değerlendirildiğinde lomber ESE uygulamasının özellikle akut radiküler ağrılı hastalarda faydalı olduğu vurgulanmaktadır (12,13,25). Çalışmamıza alınan hastalar subakut dönemde idiler. Takipler sırasında ölçülen değerler ile tedavi öncesi değerler kıyaslandığında tüm parametrelerde anlamlı iyileşmeler görüldü. Başarı oranı literatürlerde % 20-98 (ortalama % 60) olarak bildirilmektedir (25). Bizim başarı oranımızda (% 58.1) verilen ortalama başarı oranına yakın bir değerdir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada Özerbil ve ark (26 ) başarı oranını % 98 olarak vermiştir. Cerrahi gereksinim oranı Riew ve ark. (22) yaptığı çalışmada % 33 olarak verilmiştir. Bizim hastalarımızın ise bu oran % 19.4 idi.

Enjeksiyonun başarısını etkileyen faktörler, enjeksiyonun doğru yere yapılması, materyalinin volümü, enjeksiyonun hızı ve/veya basıncıdır. Bizim uygulamamızda enjeksiyonlar floroskopi kullanılmadan translaminar olarak yapıldı. Epidural

iğnenin yerini doğrulayan floroskopik kontrolün yapılmaması yanlış iğne yerleşimine neden olabilir. Floroskopi kontrolü olmaksızın yapılan uygulamalarda ehil ellerde yapılmasına karşın % 30 oranında hatalı uygulama olabileceği bildirilmektedir (27,28). Fakat bir çalışmada floroskopi kullanmaksızın translaminar ESE'nin başarı oranı % 93 olarak bildirilmiştir (29). Son yıllarda otörler floroskopi eşliğinde selektif sinir kökü bloğu veya transforaminal ESE uygulamasını tercih etmektedirler (30). Böylece patolojinin bulunduğu yer lokalize edildiğinden tutulan sinir kökü maksimum konsantrasyonda steroid ile temas etmektedir. Bu yöntemle daha kesin bir lokalizasyon sağlanıp, daha küçük volüm verilebilmektedir. Böylece steroid dilusyonu da önlenmektedir. Transforaminal uygulamalar floroskopi eşliği altında yapılması gereken ve tecrübe gerektiren bir tekniktir. Aynı zamanda rutin uygulaması da zordur. Bu nedenlerden dolayı biz translaminar uygulamayı tercih ettik.

Sonuç olarak lomber ESE uygulaması lomber disk hernisi sonucu gelişen radiküler ağrılarda etkili bulundu. Bundan sonra transforaminal enjeksiyon tekniği kullanılarak yapılacak plasebo kontrollü çalışmalar daha net sonuçlar ortaya koyacaktır.

Teşekkür: İstatistik hesaplamalarında katkılarından dolayı Tıbbi İstatistik Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sait Bodur'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Bush K, Cowan N, Katz DE, Gishen P. The natural history of sciatica associated with disc pathology. A prospective study with clinical and independent radiologic follow-up. *Spine* 1992;17:1205-12.
2. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine* 1989;14:431-7.
3. Saal JS, Saal JA, Yurth EF. Nonoperative management of herniated cervical intervertebral disc with radiculopathy. *Spine* 1996; 21:1877-83.
4. Hakelius A. Prognosis in sciatica. A clinical follow-up of surgical and non-surgical treatment. *Acta Orthop Scand Suppl* 1970;129:76.
5. Saal JS, Franson RC, Dobrow R, Saal JA, White AH, Goldthwaite N. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine* 1990;15(7):674-8.
6. Weber H Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine* 1983;8:131-40.
7. Franson RC, 1992 Franson RC, Saal JS, Saal JA. Human disc phospholipase A2 is inflammatory. *Spine* 1992;17(6 Suppl):S129-32.
8. Kang JD, Georgescu HI, McIntyre-Larkin L, Stefanovic-Racic M, Evans CH. Herniated cervical intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, interleukin-6, and prostaglandin E2. *Spine* 1995;20:2373-78.
9. Flower RJ, Blackwell GJ. Anti-inflammatory steroids induce biosynthesis of a phospholipase A2 inhibitor which prevents prostaglandin generation. *Nature* 1979;278:456-9.
10. Devor M, Govrin-Lippmann R, Raber P. Corticosteroids suppress ectopic neural discharge originating in experimental neuromas. *Pain* 1985;22:127-37.
11. Ođuz H. Bel ağrıları. In: Ođuz H, Dursun E, Dursun N, ed. *Tıbbi Rehabilitasyon 2. baskı*. İstanbul: Nobel tıp kitabevleri, 2004:1131-71.
12. Weinstein SM, Herring SA. Lumbar epidural steroid injections. *Spine J* 2003;3(3 Suppl):37-44.
13. Kepes ER, Duncalf D. Treatment of back ache with spinal injections for local anesthetics, spinal and systemic steroids. A review. *Pain* 1985;22:33-47.
14. Ketenci A. Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. In: Özcan E, ed. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi*. İstanbul: Nobel Kitabevi, 2002:73-89.

15. Helliwell M, Robertson JC, Ellis RM. Outpatient treatment of low back pain and sciatica by a single extradural corticosteroid injection, *Br J Clin Practice* 1985;39:228-31.
16. Dilke TWF, Burry HC, Grahame R. Extradural corticosteroid injection in the management of lumbar nerve root compression. *Br Med J* 1973;2:635-7.
17. Carette S, Leclaire R, Marcoux S, Morin F, Blaise GA, St-Pierre A, et al. Epidural corticosteroid injections for sciatica due to herniated nucleus pulposus. *N Engl J Med* 1997;336:1634-40.
18. Snoek W, Weber, Jorgensen B. Double blind evaluation of extradural methylprednisolone for herniated lumbar disc. *Acta Orthop Scand* 1977;48:635-41.
19. Weiner BK, Fraser RD. Foraminal injection for lateral lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:804-7.
20. Lutz GE, Vad VB, Wisneski RJ. Fluoroscopic transforaminal lumbar epidural steroids: an outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1362-6.
21. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, Cammisa F. Transforaminal epidural steroid injections in lumbosacral radiculopathy: a prospective randomized study. *Spine* 2002;27:111-6.
22. Riew KD, Yin Y, Gilula L, Bridwell KH, Lenke LG, Laurysen C, et al. The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82-A:1589-93.
23. Buchner M, Zeifang F, Brocai DR, Schiltenswolf M. Epidural corticosteroid injection in the conservative management of sciatica. *Clin Orthop* 2000;375:149-56.
24. Karppinen J, Malmivaara A, Kurunlahti M, Kyllonen E, Pienimäki T, Nieminen P, et al. Periradicular infiltration for sciatica: a randomized controlled trial. *Spine* 2001;26:1059-67.
25. Benzoni HT. Epidural steroid injections for low back pain and lumbosacral radiculopathy. *Pain* 1986;24:277-95.
26. Özerbil ÖM, Yosunkaya A, Duman A, Tuncer S, Küçükşen S, Bayram A. Lomber disk hernilki hastalarda epidural steroid uygulaniımı. *Ege Fiz Tip Reh Derg* 1997;3:151-5.
27. Renfrew DL, Moore TE, Kathol MH, el-Khoury GY, Lemke JH, Walker CW. Correct placement of epidural steroid injections: fluoroscopic guidance and contrast administration. *Am J Neuroradiol* 1991;12:1003-7.
28. Mehta M, Salmon N. Extradural block. Confirmation of the injection site by X-ray monitoring. *Anaesthesia* 1985;40:1009-12.
29. Price CM, Price CM, Rogers PD, Prosser AS, Arden NK. Comparison of the caudal and lumbar approaches to the epidural space. *Ann Rheum Dis* 2000;59:879-82.
30. Slipman CW, Chow DW. Therapeutic spinal corticosteroid injections for the management of radiculopathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2002;13:697-711.