

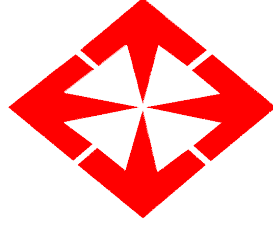
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**LUMBAL RADİKÜLOPATİLİ HASTALARDA BİLGİSAYARLI  
TOMOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN EPİDURAL STEROİD  
ENJEKSİYONUNUN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Araştırma Görevlisi: Dr. Feride KURAL EMİROĞLU**

**ANKARA-2009**



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**LUMBAL RADİKÜLOPATİLİ HASTALARDA BİLGİSAYARLI  
TOMOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN EPİDURAL STEROİD  
ENJEKSİYONUNUN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Araştırma Görevlisi: Dr. Feride KURAL EMİROĞLU**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ali HARMAN**

**ANKARA-2009**

## **TEŞEKKÜR**

Uzmanlık eğitimimi tamamladığım üniversitemizin rektörü

**Sn. Prof. Dr. Mehmet HABERAL'a,**

Başkent Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı

**Sn. Prof. Dr. Emin Alp NİRON'a.**

Tez danışmanım

**Sn. Yrd. Doç. Dr. Ali HARMAN'a,**

Bölümümüzün değerli öğretim üyeleri

**Sn. Prof. Dr. Fatih BOYVAT'a,**

**Sn. Prof. Dr. Mehmet COŞKUN'a,**

**Sn. Prof. Dr. İclal IŞIKLAR'a,**

**Sn. Doç. Dr. Cüneyt AYTEKİN'e,**

**Sn. Doç. Dr. N. Çağla TARHAN'a,**

**Sn. Doç. Dr. Nihal USLU'ya,**

**Sn. Yrd. Doç. Dr. Esra Meltem Kayahan Ulu'ya**

**Sn. Yrd. Doç. Dr. Ceyla Başaran'a**

Birlikte çalıştığım tüm uzman **doktor ve araştırma görevlilerine, radyoloji teknikerlerine, hemşirelerine** ve diğer radyoloji çalışanlarına,

Sınırsız destekleri ve sonsuz hoşgörülerıyla bugüne gelmemi sağlayan **sevgili aileme** teşekkür ederim.

## ÖZET

Bel ağrısı ve ağrıya eşlik eden radiküler semptomlar günümüzde ciddi tıbbi ve sosyoekonomik sorunlardan biridir. Hastaların yarısından fazlasında sosyal yaşamda ciddi kısıtlamalara yol açan tablonun en sık nedenleri lumbal intervertebral disk herniyasyonu ve spinal stenozdur. Konservatif tedaviye yanıtızsız lumbal radikülopatide cerrahi tedavi öncesinde veya cerrahi tedavinin uygulanamadığı durumlarda ağrının giderilmesinde epidural steroid enjeksiyonu sık kullanılan düşük riskli bir tedavi seçeneğidir. Lumbosakral radiküler ağrı tedavisinde epidural aralığa enjeksiyon körlemesine, floroskopi eşliğinde veya Bilgisayarlı Tomografi eşliğinde yapılabilir.

İleriye dönük olarak yapılan bu çalışmada Ocak - Aralık 2008 tarihleri arasında 88 hastaya Bilgisayarlı Tomografi eşliğinde epidural steroid enjeksiyonu yapılmış ve bu tedavinin etkinliği ve komplikasyonları değerlendirilmiştir.

Hastaların ağrı düzeyleri işlem öncesi görsel ağrı skalası kullanılarak tespit edilmiş ve işlem sonrası 15.gün, 3.ay, 6.ay 'da hastalar aranarak ağrı düzeyleri sorulmuştur. İşlem öncesinde ve sonrasında ağrı düzeyleri karşılaştırılarak görsel ağrı skalasında %50 veya daha fazla azalma yeterli yanıt, %50 den daha az azalma yetersiz yanıt olarak nitelendirilmiştir. İşlemden sonra ağrı düzeylerinde değişiklik olmayan hastalar ise enjeksiyona yanıtızsız kabul edilmiştir.

Çalışmamızın sonunda hastaların %74'ünde yeterli yanıt, %17'sinde yetersiz yanıt saptanmıştır. Hastaların %9'unda enjeksiyona yanıt saptanmamıştır. Bilgisayarlı Tomografi eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonu bel ağrısı olan hastalarda teknik başarısı yüksek, komplikasyon oranı düşük güvenle uygulanabilir bir tedavi seçeneğidir.

**Anahtar kelimeler:** bel ağrısı- epidural steroid enjeksiyonu-görsel ağrı skalası

## **Effectivity Of Computered Tomography Guided Epidural Steroid Injection In Patients With Lumbal Radiculopathy**

### **SUMMARY**

Nowadays low back pain and concomitant radicular symphoms is one of the common medical and socioeconomical problems. Lumbar intervertebral disc herniation and spinal stenosis are the two most common causes of this table which leads serious restriction in the social lifes of more than half of the patients. Epidural steroid injection is a commonly used low risky symphomatic treatment option of lumbar radiculopathy in patients with poor response to conservative management before the surgical procedure and in patients whom surgery is not an option. Epidural steroid injection can be made blindly or under either floroscopy or computered tomography guidance.

In this prospective study computered tomography guided epidural steroid injections were performed in 88 patients between january- december 2008, the effectiveness and complications of this treatment were evaluated.

Patients pain levels were assessed with the use of visual analog scale before and after the injections (15. day, 3. month, 6. month). The patients with reduction in the visual analog scale of equal or more than 50%after the injection was classified as sufficient answer and the patients with reduction in the visual analog scale of less than 50%after the injection was classified as insufficient answer. The patients who do not have any change in the visual analog scale was classified as negative answer.

In the end of our study we found sufficient answer in 74%and insufficient answer in 17%of the patients. 9%of the patients do not show any answer to epidural steroid injection. Computered tomography guided epidural steroid injection is a treatment choice which can be performed safely in patients with low back pain, has low complication rate and high technical achievement.

**Key Words:** back pain- epidural steroid injection- visual analog scale

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
TEŞEKKÜR .....	i
ÖZET .....	ii
SUMMARY .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
RESİMLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Anatomi .....	3
2.2. Lumbal Radikülopati.....	7
2.2.1. Lumbal Disk Herniyasyonu .....	9
2.2.2. Dejeneratif Lumbal Spinal Stenoz.....	11
2.3. Lumbal Radikülopati Fizyopatolojisi.....	15
2.4. Lumbal Radikülopatide Tanı Yöntemleri .....	16
2.4.1. Direkt Grafi .....	16
2.4.2. Lumbal BT .....	16
2.4.3. Lumbal MRG .....	16
2.4.4. BT Myelografi.....	17
2.5. Lumbal Radikülopatide Konservatif Tedavi Yöntemleri.....	17
2.6. Epidural Steroid Enjeksiyonu.....	20
2.6.1. Epidural Steroid Enjeksiyonunda Kullanılan İlaçlar .....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	25
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA .....	46
6. SONUÇ .....	53
7. KAYNAKLAR .....	54

## **KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>AP</b>	: Anteroposterior
<b>BOS</b>	: Beyin Omurilik Sıvısı
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>GAS</b>	: Görsel Ağrı Skalası
<b>IM</b>	: İntramüsküler
<b>MIP</b>	: Maksimum İntensite Projeksiyon
<b>MPR</b>	: Multiplanar Reformat
<b>MRG</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>PLL</b>	: Posterior Longitudinal Ligaman
<b>TFESE</b>	: Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu
<b>TLESE</b>	: Translaminar Epidural Steroid Enjeksiyonu

## RESİMLER DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Resim 1:</b> Vertebral kolonun önden yandan ve arkadan görünüşü. ....	3
<b>Resim 2:</b> Vertebranın aksiyel görünüşü. ....	4
<b>Resim 3:</b> Spinal kolonu dıştan içe doğru saran dural, araknoid ve pial membranların aksiyel görünüşü. ....	5
<b>Resim 4:</b> İntervertebral diskin aksiyel görünüşü. ....	6
<b>Resim 5:</b> Lumbal 3–4 intervertebral diskinde multifaktöryel spinal stenozu olan 70 yaşında erkek hastanın şematik ve patolojik kesitleri. ....	10
<b>Resim 6:</b> Normal ve stenotik spinal kanal. ....	13
<b>Resim 7:</b> Normal disk ve disk patolojileri. ....	14
<b>Resim 8:</b> (A, B, C, D) BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonunda enjeksiyon noktasının gantri lazeri ve metalik işaretleyici kullanılarak belirlenmesi. ....	27
<b>Resim 9:</b> Epidural steroid enjeksiyonunda kullanılan ilaçlar, 22 G Chiba iğne, kısa konektör. ....	28
<b>Resim 10:</b> (A, B, C, D) BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonunda lokal anesteziyi takiben 22-Chiba iğne ile uygun açıda enjeksiyon alanına ulaşılması; kısa konektör ile opak madde ve takiben ilaçların enjeksiyonu. ....	29
<b>Resim 11:</b> (A, B, C, D) Olgu resimleri. ....	30
<b>Resim 12:</b> (A, B, C, D) Olgu resimleri. ....	31



## TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Tablo 1:</b>	Bel Ağrısı Sebepleri. ....	8
<b>Tablo 2:</b>	Spinal stenoz sebepleri. ....	12
<b>Tablo 3:</b>	Lumbal radikülopatili hastalarda kullanılan konservatif tedavi yöntemleri ve etkileri. ....	18
<b>Tablo 4:</b>	Epidural Steroid Enjeksiyonunun Komplikasyonları. ....	21
<b>Tablo 5:</b>	Epidural Steroid Enjeksiyon Formu. ....	26
<b>Grafik 1:</b>	Epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzeylerinin ortalamaları. ....	34
<b>Grafik 2:</b>	Epidural steroid enjeksiyonlarının akut dönem sonuçları. ....	34
<b>Grafik 3:</b>	Epidural steroid enjeksiyonlarının subakut dönem sonuçları. ....	35
<b>Grafik 4:</b>	Epidural steroid enjeksiyonlarının kronik dönem sonuçları. ....	35
<b>Grafik 5:</b>	TLESI'larının akut dönem sonuçları. ....	36
<b>Grafik 6:</b>	TLESI'larının subakut dönem sonuçları. ....	36
<b>Grafik 7:</b>	TLESI'larının subakut dönem sonuçları. ....	36
<b>Grafik 8:</b>	TFESI'larının akut dönem sonuçları. ....	37
<b>Grafik 9:</b>	TFESI'larının subakut dönem sonuçları. ....	37
<b>Grafik 10:</b>	TFESI'larının kronik dönem sonuçları. ....	37
<b>Grafik 11:</b>	TFESE ve TLESE yapılan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzey ortalamalarının karşılaştırması. ....	38
<b>Grafik 12:</b>	Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına akut dönemdeki yanıtları. ....	39
<b>Grafik 13:</b>	Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına subakut dönemdeki yanıtları. ....	39
<b>Grafik 14:</b>	Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına kronik dönemdeki yanıtları. ....	39
<b>Grafik 15:</b>	Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına akut dönemdeki yanıtları. ....	40

<b>Grafik 16:</b> Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına subakut dönemdeki yanıtları. ....	40
<b>Grafik 17:</b> Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına kronik dönemdeki yanıtları. ....	40
<b>Grafik 18:</b> Semptom süresi 6 aydan kısa ve uzun olan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzey ortalamalarının karşılaştırılması. ....	41
<b>Grafik 19:</b> Lumbal disk herniyasyonu nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların akut dönem sonuçları. ....	41
<b>Grafik 20:</b> Lumbal disk herniyasyonu nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların subakut dönem sonuçları. ....	42
<b>Grafik 21:</b> Lumbal disk herniyasyonu nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların kronik dönem sonuçları. ....	42
<b>Grafik 22:</b> Spinal stenoz nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların akut dönem sonuçları. ....	42
<b>Grafik 23:</b> Spinal stenoz nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların subakut dönem sonuçları. ....	43
<b>Grafik 24:</b> Spinal stenoz nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların kronik dönem sonuçları. ....	43
<b>Grafik 25:</b> Lumbal disk hernisi ve spinal stenozu olan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzeylerinin ortalamaları. ....	44
<b>Grafik 26:</b> Çift seviye yapılan enjeksiyonların sonuçları. ....	45

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı en sık doktora başvurma sebeplerinden biri olup yaşam boyu görülme sıklığı %40–60 arasındadır (1–4). Hastaların sosyal yaşamında ciddi kısıtlamalara yol açan bel ağrısının en sık nedenleri spinal stenoz ve lumbal intervertebral disk herniyasyonudur (5–10). Retroperitoneal inflamasyon ve tümör gibi abdominal ve pelvik hastalıklar, romatoid artrit ve ankilozan spondilit gibi inflamatuvar hastalıklar, vertebra fraktürleri, spinal inisitabilite ve psikiyatrik hastalıklar diğer bel ağrısı nedenleri arasında yer alır.

Radikülopati sözlük anlamı olarak sinir kökü arazıdır. Lumbal radikülopati en sık lumbal intervertebral diskin spinal kanal içerisine veya nöral foramene doğru herniyasyonu ya da dejeneratif lumbal spinal stenoz sonucu izlenir. Bel ve bacak ağrısına ek olarak basılan köke uyan refleks, motor ve duyu değişiklikleri ile nörojenik kladikasyon meydana gelir (11–13).

Bel ağrısı ile başvuran hastadan dikkatli öykü alınmalı, ayrıntılı fizik muayeneyi takiben lumbal vertebralara yönelik direkt grafi, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yapılmalıdır (12–16).

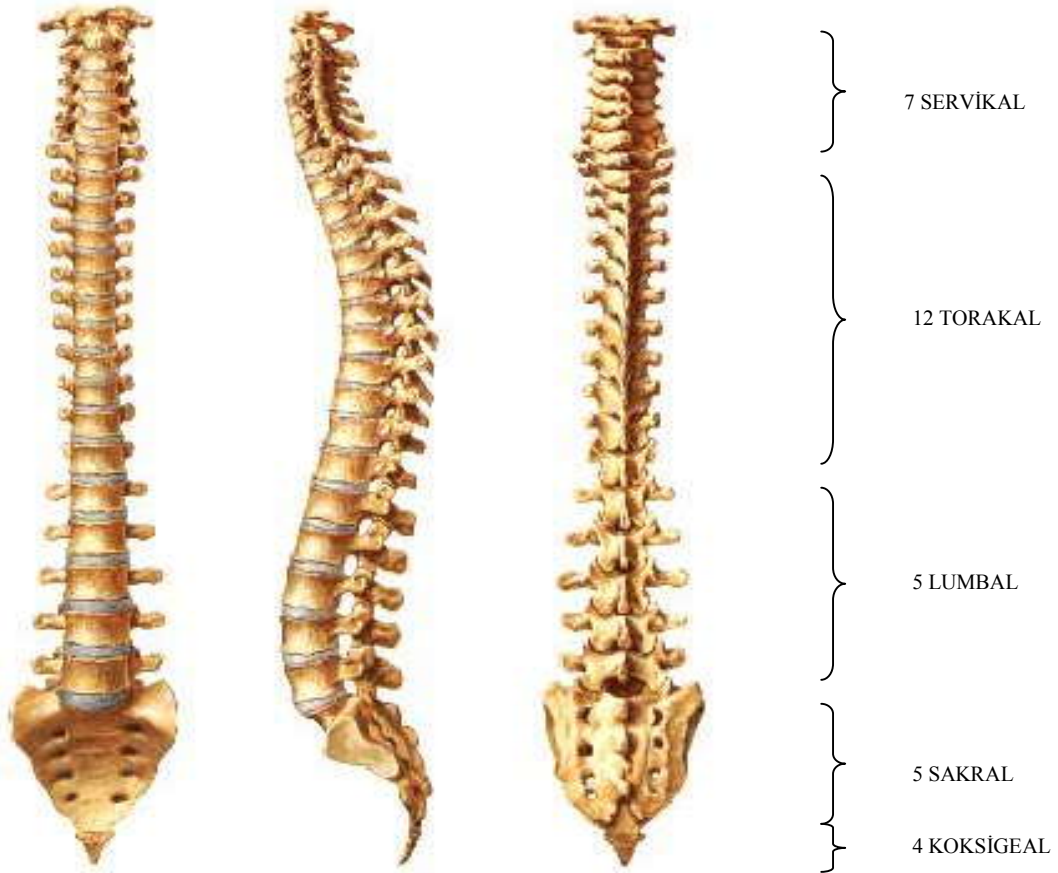
Tedavide yatak istirahati, ilaç tedavisi, egzersiz tedavisi, fizik tedavi gibi konservatif yaklaşımlar denenmelidir. Hastaların çoğu bu konservatif yaklaşımlardan fayda görürken %10-15'i tedaviye dirençlidir (5–7, 17). Konservatif tedaviye yanıtız, mutlak cerrahi endikasyonu olmayan hastalarda ağrının giderilmesinde epidural steroid enjeksiyonu sık kullanılan düşük riskli bir tedavi seçeneğidir (7, 9, 18–22). Epidural steroid enjeksiyonunda; epidural aralığa ödem ve inflamasyonu azaltarak semptomları gidermek amacıyla uzun etkili lokal anestezi ve kortikosteroid karışımı enjekte edilir. Enjeksiyon körlemesine, floroskopi eşliğinde veya BT eşliğinde yapılabilir. BT anatomik detayları floroskopiye göre daha iyi gösterdiği için iğnenin uygun açı ile epidural aralığa ilerletilmesini sağlar ve komplikasyon riski çok azdır (14, 20).

Ocak 2008 ile Aralık 2008 tarihleri arasında; ileriye dönük olarak yapılan bu çalışmada konservatif tedaviye yanıtıız lumbal radikülopatili 88 hastaya BT eşliğinde epidural steroid enjeksiyonu yapıldı ve epidural steroid enjeksiyonunun etkinliği araştırıldı.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Anatomi

Vertebral kolon 33 vertebra'nın üst üste sıralanması ile oluşan bir sütundur. Vücut ağırlığının büyük bir kısmını taşıyan vertebral kolon vücut dengesinde çok önemlidir. Vertebral kolonu oluşturan vertebra'lar buldukları bölgeye göre bölümlere ayrılırlar. Yukarıdan aşağıya doğru 7 tanesi servikal vertebra, 12 tanesi torakal vertebra, 5 tanesi lumbal vertebra olarak adlandırılırlar. Bu ilk 24 vertebra hareketlidir. Geriye kalan 9 vertebra sabittir ve 5'i sakrumu, 4'ü koksiksi oluşturur (Resim 1).

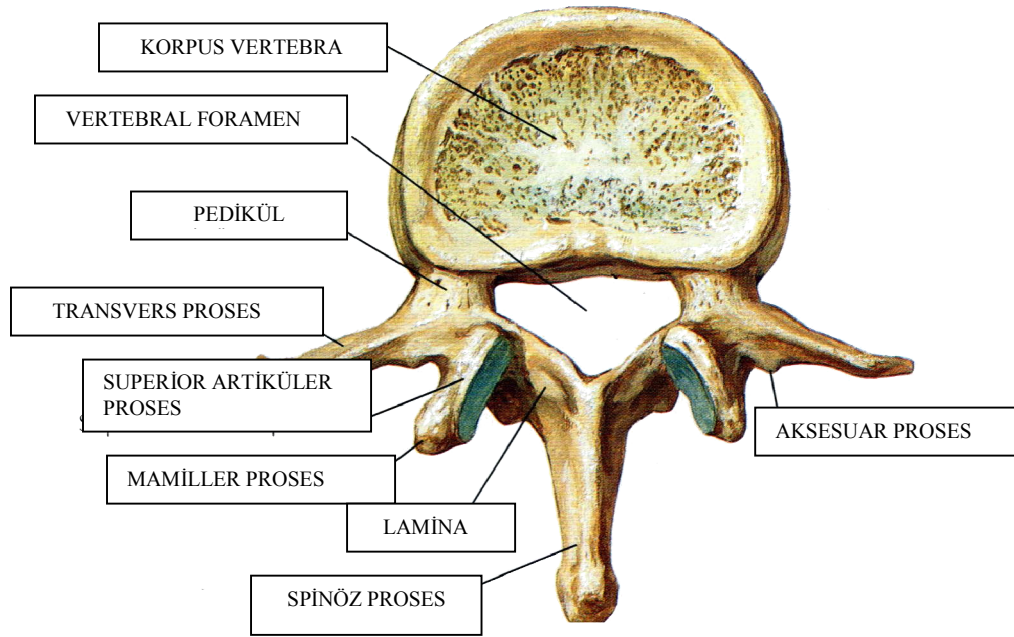


**Resim 1:** Vertebral kolonun önden yandan ve arkadan görünüşü.

Servikal 1. ve 2. vertebra'ların anatomik özellikleri diğer vertebra'lardan farklılıklar göstermektedir. 1. servikal vertebra'nın gövde ve spinöz prosesi yoktur. 2. servikal

vertebranın en belirgin özelliği dens aksisinin olmasıdır. Dens aksis korpusun üst kesiminden superiora uzanır ve 1. servikal vertebra ile eklem yapar. Diğer servikal, torakal ve lumbal vertebralar önde korpus vertebra arkada arkus vertebradan oluşur. Arkus vertebralar korpus vertebra ile birleşerek vertebral forameni, bunlar da üst üste dizilerek spinal kanalı oluşturur.

Spinal kanal içinde spinal kolon mevcuttur. Spinal kanalın posteriorunu iki pedikül, iki lamina ve spinoz proses oluşturur. Arkus vertebranın korpusa tutunan kısımlarına pedikül arka kısımlarına ise lamina adı verilir. Her iki lamina arkada spinoz proses ile birleşir. Komşu vertebraların laminaları ligamentum flavum adı verilen bir ligaman ile birbirine bağlanır. Lamina ve pediküllerin birleşme yerinden laterale doğru uzanan çıkıntılar transvers proseslerdir (Resim 2). Pediküllerin üst ve alt kısmındaki çentikler birleşerek eklem yapmış vertebralar arasında intervertebral forameni oluşturur.

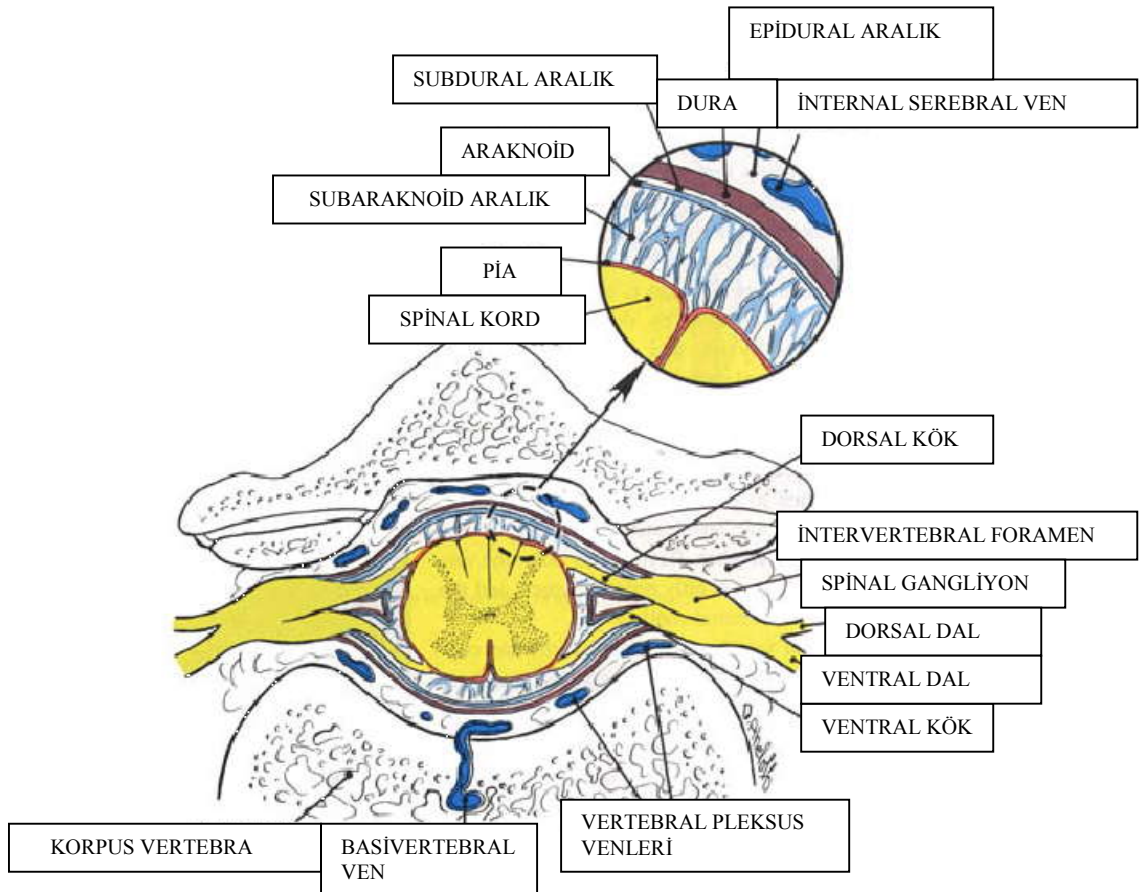


**Resim 2:** Vertebranın aksiyel görünüşü.

Pedikül ve laminaların birleşme yerlerinden 4 tane çıkıntı çıkar, üsttekiler superior artiküler proses alttakiler inferior artiküler proseslerdir. Bunlar bir üstteki ve bir alttaki vertebraların artiküler prosesleri ile birleşerek faset eklemleri oluştururlar. Anterior longitudinal ligaman (ALL) tüm vertebra korpuslarının ön yüzleri boyunca, posterior

longitudinal ligaman (PLL) ise arka yüzleri boyunca uzanan; kafa tabanından başlayıp sakrumda sonlanan kalın, fibröz bağlardır. Vertebra korpuslarını birleştirir ve intervertebral disklere bağlanır.

Spinal kolon merkezi sinir sisteminin spinal kanal içerisindeki kısmıdır. Yenidoğanda lumbal 3. vertebra düzeyinde sonlanırken erişkinde lumbal 1–2 intervertebral diski düzeyinde sonlanır. Koni şeklindeki alt ucuna konus medullaris denir. Konus medullarisin inferior kesimi filum terminale olarak adlandırılır. Spinal kolon iki bölümden oluşur. İç kısımda gri cevher dış kısımda beyaz cevher bulunur. Spinal kolon dıştan içe doğru dural, araknoid ve pial membranlar ile sarılıdır (Resim 3). Beyin omurilik sıvısı (BOS) pial ve araknoid membranlar arasındadır. Spinal kanal transvers çapı normalde 20 mm'den geniştir. Lumbal düzeyde transvers çapın 15–11 mm arasında olması göreceli stenoz, 10 mm'den daha küçük olması mutlak stenozdur.

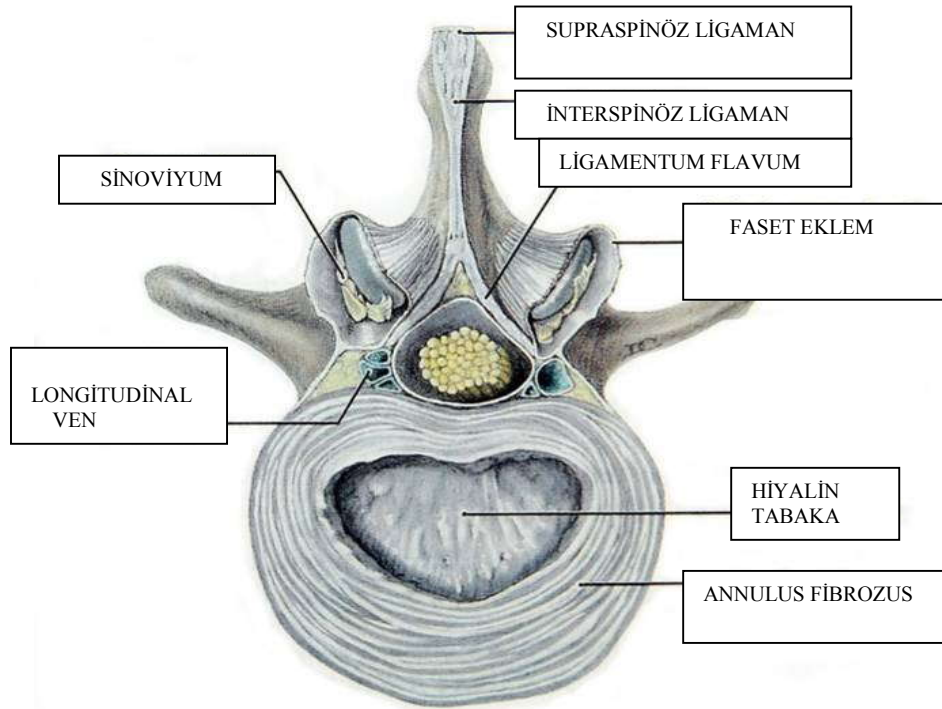


**Resim 3:** Spinal kolonu dıştan içe doğru saran dural, araknoid ve pial membranların aksiyel görünüşü.

İntervertebral disk nukleus pulpozus adı verilen su, kollajen, proteoglikan, glikozaminoglikan ve enzimler içeren santral jelatinöz parça ile annulus pulpozus adı verilen fibrokartilaj ve kollajen içeren periferik parçadan oluşur (Resim 4). Nukleus pulpozus yaşla birlikte su ve proteoglikan içeriğini kaybeder kollajen miktarı artar ve fibröz hale gelir.

Normal disk komşu vertebra korpuslarının kenarlarını geçmez. Lumbal düzeyde intervertebral disklerin posterior kenarları hafif konkav olarak izlenir. Lumbal 4-5 intervertebral diskinde ise posterior kenar düzdür.

İntervertebral diskin anterior kesimi sempatik trunkustan sensorial dallar alırken; posterior kesime medial dallar ile noisepsiyon duyusu taşınır. Annulus pulpozusun dış 1/3'lük kesimi sinovertebral sinirlerle innerve olur.



**Resim 4:** İntervertebral diskin aksiyel görünüşü.

Spinal kolonu bir anterior spinal arter ve iki posterior spinal arter besler. Anterior spinal arter vertebral arterden orijin alır, spinal kordun anterior 2/3'ünü besler. Posterior spinal arterler posterior inferior serebellar arterlerden orijin alır ve kordun posterior 1/3'ünü



besler. Adamkiewicz arteri aortadan torakal 10. ve lumbal 2. vertebraların arasından orijin alır ve spinal kolon distal 1/3'lük kesiminin anteriorunu besler.

Spinal kolonun her bir segmentinden bir çift spinal sinir çıkar. Spinal sinirler duyuşal ve motor komponentler içerir. Son iki segment rudimenter olduğundan bir çift koksigeal spinal sinir bulunur. Spinal kolonda 33 segment olmasına rağmen 31 çift spinal sinir bulunur. Bunların 8 tanesi servikal, 12 tanesi torakal, 5 tanesi lumbal, 5 tanesi sakral ve 1 tanesi koksigeal segmentlerden çıkar (23).

Her bir spinal seviyede sağda ve solda sinir kokleri dural keseden çıkar ve duraya yakın komşulukta inferiora doğru seyreder, bir alt vertebral düzeyde laterale donp spinal kanaldan çıkar ve intervertebral foramenden geçer (12). Servikal düzeyde spinal sinir kendi sayısına uyan intervertebral foramenden geçer, ancak 8. servikal spinal sinir 7. servikal vertebra ile 1. torakal vertebra arasındaki intervertebral foramenden geçer ve bundan sonrakiler bir alt vertebranın intervertebral forameninden geçerler. Örneğin lumbal 4 sinir koku lumbal 3-4 intervertebral diski düzeyinde dural keseden çıkar, dura komşuluğunda inferiora doğru ilerler lumbal 4-5 intervertebral diski düzeyinde spinal kanaldan çıkıp noral foramenden geçer.

## **2.2. Lumbal Radikülopati**

Bel ağrısı en sık doktora başvurma sebeplerinden biridir (11). Bel ağrısı ve eşlik eden radiküler semptomlar hastaların sosyal yaşamlarında kısıtlamalara yol açmakta olup günümüzün ciddi tıbbi ve sosyoekonomik sorunlarından (5, 8, 9). Birbirinden farklı birçok hastalıktan kaynaklanabilen bel ağrısının sebebini bulmak tedavi planlaması açısından önemlidir. Hastalardan ağrının süresini, yerini, şiddetini, varsa eşlik eden radiküler semptomları tanımlayan ayrıntılı bir öykü alınıp, dikkatli bir fizik muayene yapılmalıdır.

Radyolojik tetkikler tanı koymada ve tedavinin planlanmasında oldukça önemlidir. İlk olarak anteroposterior (AP) ve lateral direkt grafiler çekilmelidir. Lumbal instabiliteden şüphe ediliyorsa fleksiyon ve ekstansiyon grafileri de istenmelidir. Kemik patolojisinden şüphelenilen durumlarda BT kullanılabilir. MRG yumuşak doku rezolyonu BT'den daha

iyi olduğundan disk patolojileri düşünülüyorsa tercih edilebilir (12–16). BT Myelografi invaziv bir yöntem olduğundan günümüzde nadiren tercih edilir.

Bel ağrısının en sık sebepleri lumbal disk hernisi ve dejeneratif spinal stenozdur (5–10). Bel ağrısının diğer sebepleri Tablo 1’de görülmektedir (11). Lumbal cerrahi geçirmiş hastalarda cerrahiden sonra akut veya kronik dönemde başarısız bel sendromu görülebilir. Hastaların eski semptomları devam edebilir veya yeni semptomlar izlenebilir. Birçok farklı nedene bağlı görülebilen bu sendromun nedenleri arasında persistan veya tekrarlayan disk herniyasyonu, spinal stenoz, postoperatif skar dokusu, sinir kökü hasarı, yetersiz cerrahi, spondilodiskit, epidural hematoma, dural membran defektine bağlı psödomeningosel gelişimi yer almaktadır (24).

**Tablo 1:** Bel Ağrısı Sebepleri

---

**Lumbal intervertebral disk herniyasyonu****Dejeneratif spinal stenoz****Romatolojik hastalıklar**

Romatoid Artrit

Ankilozan Spondilit

Psöriatik Artrit

**Kalça ekleminin dejeneratif artrit****Tümöral oluşumlar**

Primer kemik tümörleri

Kemik metastazları

İntraspinal tümörler

**Enfeksiyonlar**

Spondilit, Spondilodiskit

**Travma**

Fraktür

Yumuşak doku yaralanmaları

**Bel ağrısına sebep olan abdominal ve pelvik hastalıklar**

Retroperitoneal inflamatuvar hastalıklar

Retroperitoneal tümörler

Retroperitoneal fibrozis

Endometriozis

---

**Psikiyatrik hastalığın göstergesi olarak bel ağrısı**

---

Lumbal intervertebral diskin posterolaterale herniyasyonuna bağlı sinir kökü dural keseden çıktığı düzeyde basılanır ya da nöral foraminal disk herniyasyonuna bağlı nöral foramendeki sinir kökü basılanır. Lumbal spinal stenozda ise spinal kanal veya nöral foramende daralmaya bağlı sinir kökü basılanır. Kök tutulumu bilateral olabileceği gibi tek tarafta birden fazla kök de basılanabilir (12).

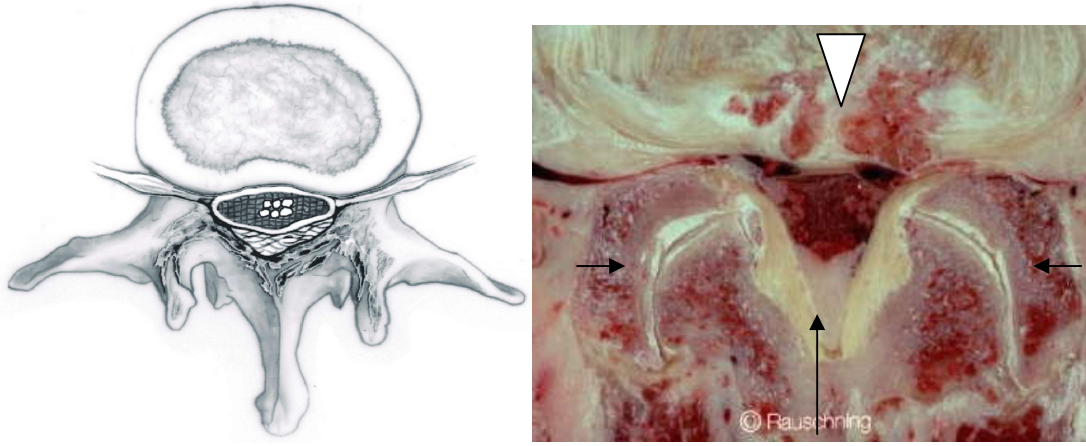
Basıya bağlı sinir kökü trasesinde ağrı, güçsüzlük, uyuşma izlenir. Ağrı devamlı olmakla birlikte hareketle ve ayakta durmakla artar. Köke uyan motor reflekslerde değişiklikler olur. Spinal stenoza bağlı nörojenik kladikasyon izlenebilir. Nörojenik kladikasyon aktivite ile ortaya çıkan bacak distaline doğru yayılan aralıklı ağrı, uyuşma ve parestezidir. Uzun süreli ayakta durma, yürüme ve ekstansiyon ile ortaya çıkan semptomlar dinlenme ile geçer (11–13).

### **2.2.1.Lumbal Disk Herniyasyonu**

İntervertebral disk i kesiminde nukleus pulpozus ve dış kesiminde annulus pulpozusdan oluşur. Her bir intervertebral disk superior ve inferiorundaki vertebral korpusa ince bir hyalin kartilaj ile yapışır. Yaşlanmayla birlikte nukleus pulpozus su ve proteoglikan içeriğini kaybedip kollajenden zenginleşerek fibröz hale gelir. Annulus pulpozusda ise dejenerasyona sekonder annüler yırtıklar izlenir. Normalde intervertebral diskin dış konturları vertebra kenarlarını geçmez. Diskin posterior kenarı komşu vertebra kenarlarını 2 mm'den fazla geçerse buna taşma denir. Taşma diffüz ya da fokal olabilir. Protrüzyon diskin vertebra kenarı ötesine asimetrik fokal uzanımı olup spinal kanala ya da nöral foramene doğru olabilir. Protrde segmentin anteroposterior çapı mediolateral çapından kktr. Ekstrüzyonda fokal disk materyalinin protrzyondan daha fazla uzanımı izlenmektedir. Ekstrüde segmentin anteroposterior çapı mediolateral çaptan daha büyüktür ve kraniale ya da kaudale uzanım gösterebilir. Sekestre disk ekstrüde diskten kopan parçadır, superiora ya da inferiora migrasyon gösterebilir (24, 25).

Nukleus pulpozus ilk önce annulus pulpozus içindeki yırtıklara doğru herniye olur ve disk dış konturunda fokal taşmaya zaman içinde de protrüzyon ve ekstrüzyona sebep olur. Nukleus pulpozus teorik olarak her yöne herniye olabilir ancak pratikte en sık PLL'ın lateraline doğru herniye olur. Sıklıkla görülen posterolateral herniyasyonda dural keseden

çıkan sinir kökü basılırken daha laterale nöral foramene doğru olan herniyasyonda nöral foramen içindeki sinir kökü veya ikisi birden basılır (Resim 5) (12).



**Resim 5:** Lumbal 3–4 intervertebral diskinde multifaktöryel spinal stenozu olan 70 yaşında erkek hastanın şematik ve patolojik kesitleri. Şematik kesitte faset eklemlerde hipertrofi, ligamentum flavum hipertrofisi, diskte taşma ve annüler yırtık izleniyor. Patolojik kesitte beyaz ok başı ile gösterilen yırtık diskte granülasyon dokusu, metaplazi, neovaskülarizasyon, kısa okla gösterilen dejenere faset eklemlerde reaktif hipertrofi ve uzun okla gösterilen ligamentum flavum hipertrofisi izleniyor.

Lumbal disk hernileri en sık lumbal 4–5 ve lumbal 5-sakral 1 intervertebral disklerinde ve orta yaşlı hastalarda görülür. Hastalarda sinir kökü basısına bağlı radiküler semptomlar mevcuttur. Bunlar sinirin innerve ettiği alana yayılım gösteren ağrı, uyuşma ve güçsüzlüktür. Radiküler semptomlarla birlikte şiddetli, hareket ile artan bel ağrısı da vardır. Radiküler bacak ağrısının en sık görülen tipi siyatik ağrıdır. Siyatik ağrı bıçak saplanır tarzda, derin yerleşimli, yürüme ve ayakta durma ile artan, dinlenme ile azalan uyluk ve baldır ağrısıdır. Radiküler ağrı valsalva ve öksürük ile de artar (12,26).

Geniş tabanlı santral disk herniyasyonuna eşlik eden spinal stenoz varlığında hastalarda bacak ağrısı, uyuşma ve parestezi ile karakterize olannörojenik kladikasyon görülebilir(13).

Akut kauda ekuina sendromu çok geniş tabanlı santral disk herniyasyonunun o düzeyden geçen tüm sinir köklerine yani kauda ekuinaya basısı sonucu ortaya çıkan eyer tarzında

hissizlik, motor güçsüzlük, idrar ya da gaita inkontinans ile karakterize bir sendromdur. Acil cerrahi tedavi endikasyonudur (12–14).

Fizik muayenede ağrıya bağlı lumbal lordoz düzleşmiştir ve skolyotik bir duruş vardır. Hastalarda düz bacak germe testine ağrı cevabı pozitiftir. Sırtüstü ayaklarını düz uzatmış yatar pozisyonundaki hastanın bacağına kalçadan fleksiyon yaptırılırsa sinir gerilir ve ağrı oluşur. Lumbal 4. sinir kökü basısında diz refleksi, sakral 1. sinir kökü basısında ayak bileği refleksi azalmış veya kaybolmuştur (12).

Hastalara ilk olarak bel ve bacak ağrısının fraktür, metastaz, ankilozan spondilit, infeksiyon gibi diğer olası sebeplerini ekarte etmek için AP ve lateral lumbal vertebra grafileri çekilir. Spondilolistezis şüphesi olan olgularda fleksiyon ve ekstansiyon grafileri çekilir. Disk patolojilerini en iyi gösteren, yumuşak doku rezolüsyonu en iyi olan görüntüleme yöntemi MRG'dir (12).

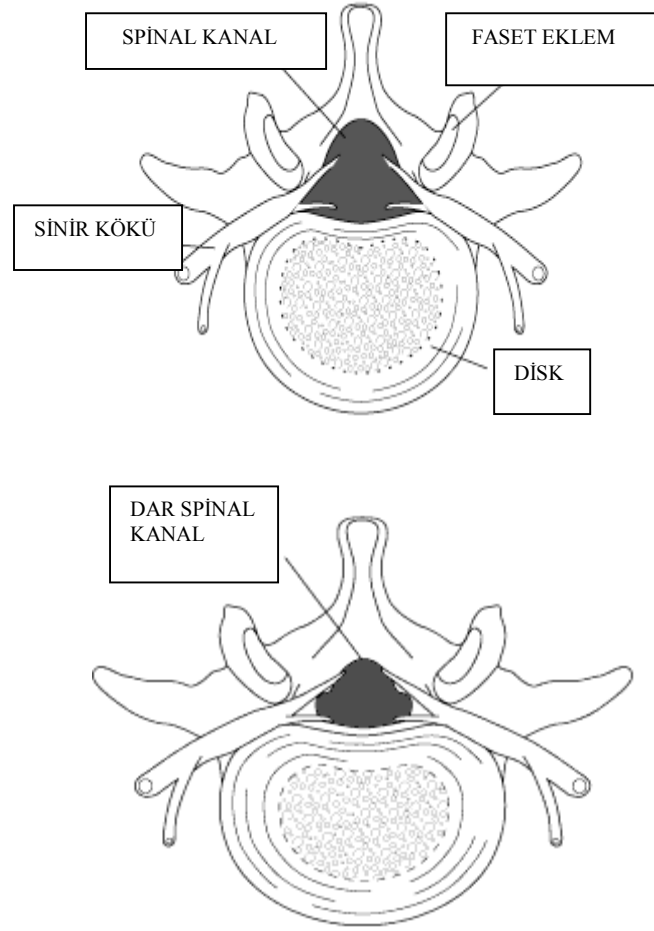
### **2.2.2.Dejeneratif Lumbal Spinal Stenoz**

Lumbal spinal stenoz; santral spinal kanal, nöral foramen, lateral resesden herhangi birinin ya da hepsinin kemik veya yumuşak doku değişiklikleri nedeniyle daralmasına bağlı nöral elemanların sıkışmasıdır. Spinal stenozların büyük çoğunluğu dejeneratif veya doğumsaldır. Spinal stenozun nadir görülen dejeneratif olmayan sebepleri vardır. Spinal stenoz sebepleri tablo 2'de gösterilmiştir (13, 24).

Spinal kanal yetişkin boyutlarına dört yaşında ulaşır. Dört yaşına kadar spinal kanal gerekli çapa ulaşamadığı takdirde spinal stenoz meydana gelir. Doğumsal spinal stenozda tüm kanal boyunca stenoz vardır ve direkt grafide pediküller kısa olarak izlenir. Santral kanalda lumbal düzeyde anteroposterior çap 15–11 mm arasında ise göreceli stenoz, 10 mm'den daha küçükse kesin stenoz vardır (Resim 6).

**Tablo 2:** Spinal Stenoz Sebepleri

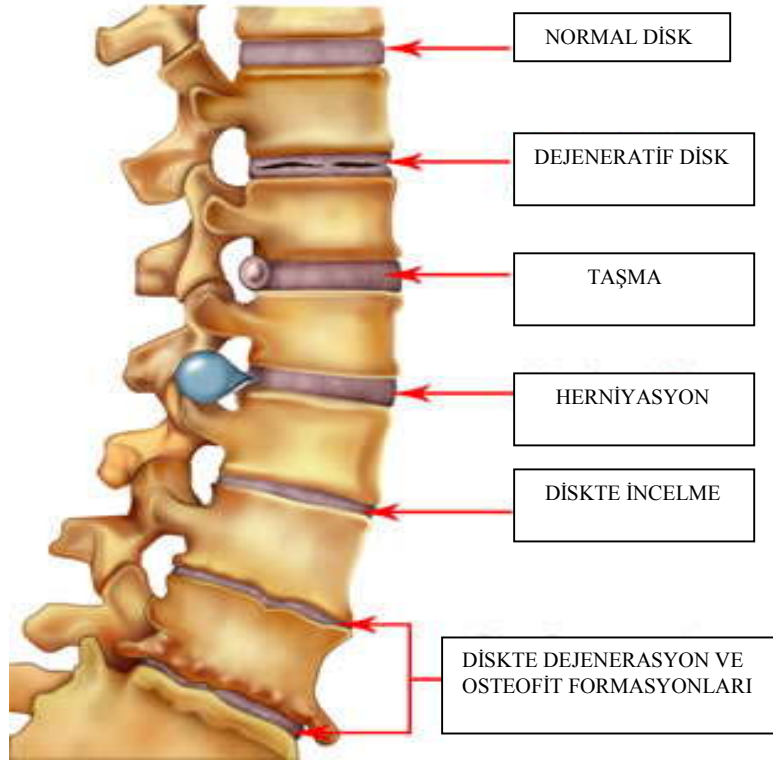
<b>Konjenital Nedenler</b>
Konjenital kısa pedikül
Akondroplazi
<b>Dejeneratif Nedenler</b>
Disk hernisi
Spondilolistezis
Osseöz (hipertrofik) değişiklikler
<b>Diğer Nedenler</b>
Geçirilmiş lumbal cerrahi
Enfeksiyonlar
Vertebral osteomyelit
Diskit
Metabolik kemik hastalıkları
Hipoparatroidizm
Renal osteodistrofi
Paget hastalığı
Tümöral lezyonlar
Epidural lipom
İntraspinal tümör
Kemik displazisi
Kalsiyum pirofosfat depozisyonu
Diffüz idiyopatik hiperostozis
Senil ankilozan hiperostozis
Posterior longitudinal ligaman ossifikasyonu



**Resim 6:** Normal ve stenotik spinal kanal

Dejeneratif spinal stenoz bir veya birden fazla seviyede izlenebilir. İntervertebral diskte yükseklik kaybı, herniyasyon, kemiklerde ve ligamanlarda hipertrofik değişiklikler, spondilolistezis dejeneratif spinal stenoz nedenleridir (Resim 7).

Santral kanalda stenoz; posteriorda faset eklem ve ligamentum flavum hipertrofisi, anteriorda disk taşması, vertebra korpusundaki osteofitler sonucu gelişir. Dejeneratif skolyoz ve spondilolistezis de santral kanalda stenoza sebep olur. Lateral resesde stenoz; faset eklemlerde dejeneratif hipertrofi ve posterolateral disk taşmasına bağlı gelişir. Nöral foramende stenoz; faset eklemlerde ve ligamantum flavumda dejeneratif hipertrofi, intervertebral diskin foraminal protrüzyonu, ekstrüzyonu ya da sekestrasyonuna, bağlı gelişir (24).



**Resim 7:** Normal disk ve disk patolojileri görülüyor.

Hastalarda lumbal spinal stenoza bağlı nörojenik kladikasyon, radikülopati veya bel ağrısı gelişebilir. Nörojenik kladikasyon aktivite ile ortaya çıkan bacakta aşağıya doğru yayılan ağrı, uyuşma ve parestezidir. Bulgular uzun süre ayakta durma, yürüme ya da lumbal ekstansiyon ile ortaya çıkarken oturma, lumbal fleksiyon ve lumbal lordozu azaltan hareketler ile geçer (13).

Nörojenik kladikasyonun vasküler kladikasyondan ayırt edilmesi gereklidir. Nörojenik kladikasyonda distal nabızlar açıktır, ciltte atrofi, pretibial kıllarda dökülme gibi cilt bulguları izlenmez. Vasküler kladikasyonda ağrı şiddeti lumbal postural değişikliklerden bağımsızdır. Nörojenik kladikasyonlu hastalarda fizik muayenede lumbal lordoz düzleşmiştir. Vasküler kladikasyonda ağrı dinlenme ile hemen geçerken, nörojenik kladikasyonlu hastalarda dinlenme ile ağrının azalma süresi uzundur (13).

Spinal stenozlu hastalarda pozisyona bağlı radikülopati de görülebilir. Lumbal fleksiyonda dural kese kapasitesi artarken, lumbal ekstansiyonda disk protrüzyonu, ligamentum flavum indentasyonu artar, interlaminar mesafe azalır ve spinal kanal çapı fleksiyonla



karşılaştırıldığında belirgin azalır (13). Bu hastalarda bacakta ağrı, uyuşma ve güçsüzlük izlenir. Nöral foraminal stenozda da protrüde veya ekstrüde diske bağlı radiküler semptomlar ortaya çıkabilir. Akut kauda ekuina sendromu spinal stenozlu hastalarda nadirdir. Bu sendrom sıklıkla akut disk herniyasyonuna sekonder gelişir.

### **2.3. Lumbal Radikülopatinin Fizyopatolojisi**

Lumbal radikülopatinin fizyopatolojisi karmaşıktır ve etyolojide birçok faktör rol oynamaktadır. 20 yılı aşkın süredir yapılan klinik çalışmalar sonucunda sinir kökü inflamasyonunun ve mekanik irritasyonun ağrı etyolojisinde birlikte rol aldıkları düşünülmektedir (3, 14, 27). İntervertebral diske tekrarlayıcı yüklenme annüler yırtık riskini artırır ve internal disk yapısında bozulmaya sebep olur. Annüler yırtıktan ilk olarak nukleus pulpozus annulus pulpozus içerisine herniye olur ardından da tekrarlayıcı travmalarla protrüzyon ve ekstrüzyon gelişir. Annüler yırtıklardan herniye olan nukleus pulpozusdan epidural aralığa ve dorsal sinir gangliyonuna fosfolipaz A2 ve glutamat salınır (3, 28–30). Lumbal intervertebral disk herniyasyonu nedeniyle ameliyat olan hastaların disk materyallerinde inflamasyon kaskatının düzenleyicisi olan fosfolipaz A2 yüksek oranda saptanmıştır. Glutamat nöroeksitator bir transmittedir ve dejenere diskin içerisinde bulunmakta olup dorsal sinir gangliyonundaki glutamin reseptörleri ile etkileşir. Disk materyalinin epidural aralığa sızması sonucu sinir kökünde inflamasyon, vaskülaritede azalma ve irritasyon gelişir.

Sinir kökünden ve afferent nöronlardan mekanik basıya bağlı P maddesi salınır. P maddesi histamin ve lökotrien salınımını artırır, bu da sinir impuls iletiminde değişikliğe yol açar. Kronik sinir kökü basısı sinir kökünün normal vaskülaritesinde bozulmaya, ödem ve fonksiyon bozukluğuna yol açar. Basıya bağlı iskemi venöz dönüşü yavaşlatır, kapiller geçirgenliği artırır ve lokal inflamasyona sebep olur (3, 31–33). Sinir kökünde ve epidural aralıkta yukarıda açıklanan sebeplere bağlı gelişen inflamasyonun radiküler ağrının nedeni olduğu düşünülmektedir.

## **2.4. Lumbal Radikülopatide Tanı Yöntemleri**

Lumbal radikülopatili hastalarda semptomların etyolojisini göstermek ve uygun tedaviyi planlamak için görüntüleme yöntemlerinden yararlanılır (14).

### **2.4.1. Direkt Grafi**

Hastalara AP ve lateral lumbal vertebra grafileri çekilir. Direkt grafiler ile disk aralığında daralma, vertebra korpuslarında osteofitler, faset eklemlerde hipertrofik dejeneratif değişiklikler gibi dejeneratif spinal stenoz bulguları saptanır. Ekstansiyon ve fleksiyon grafileri ile spondilolistezis tanısı konur.

### **2.4.2. Lumbal BT**

Spinal stenoz varlığı araştırılan hastalarda bir diğer görüntüleme yöntemi de lumbal BT'dir. BT yüksek kemik rezolüsyonuna sahip bir görüntüleme yöntemidir. Gerek aksiyel ham imajlardan gerekse multiplanar reformat (MPR) ve maksimum intensite projeksiyon (MIP) imajlardan spinal kanal çapı ölçülebilir. Lumbal BT ile faset eklemlerde hipertrofi, ligamentum flavum hipertrofileri, disk mesafesinde daralma, vertebra korpuslarındaki osteofitler gibi spinal stenoz bulguları saptanır. Vertebra fraktürleri, spondilolistezis, skolyoz tanısı koyulur. BT disk patolojilerini tespit etmede MRG kadar olmasa da faydalıdır. BT kesitlerinde disk, ligamentum flavum ve tekal kese birbirinden ayırt edilebilir bu yapıların patolojileri tanınabilir.

### **2.4.3.Lumbal MRG**

Lumbal disk herniyasyonu araştırılan hastaya lumbal MRG tetkiki yapılmalıdır. Hastanın radyasyon almaması, direkt multiplanar görüntüleme imkânı olması, yumuşak doku rezolüsyonunun iyi olması MRG'nin BT' ye göre üstünlükleridir. Ancak MRG' nin kemik rezolüsyonu BT' den kötüdür.

Lumbal MRG disk herniyasyonu, nöral foramende veya spinal kanalda kök basısı, santral kanal, tekal kese ve nöral foramende stenoz, ligamentum flavum hipertrofileri, diğer dejeneratif hipertrofik değişiklikleri gösterir.

#### **2.4.4.BT Myelografi**

BT Myelografi tetkikinde intratekal suda çözünür kontrast madde verilmesini takiben BT çekilir. Santral spinal kanal, lateral reses stenozlarını, nöral foraminal, uzak lateral disk herniyasyonlarını gösterir. Ancak invaziv bir işlem olduğu için tercih edilmemektedir (13).

Görüntüleme yöntemleri ile tanı koyulamayan durumlarda elektrofizyolojik çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalar aktif denervasyonun kronikten ayırımında, periferel sinirlerdeki inaktif değişiklikleri göstermede, Diabetes Mellitus'a bağlı gelişen periferel nöropatik anormallikleri göstermede başarılıdır (13, 24).

#### **2.5. Lumbal Radikülopatide Konservatif Tedavi Yöntemleri**

Lumbal radikülopatili hastalarda ilk olarak cerrahi öncesi konservatif tedavi yöntemleri denenmelidir. Tedavinin amacı ağrıyı dindirmektir. Hastalara ilk olarak yatak istirahati, kilo verme ve egzersiz önerilir. Lumbal radikülopatili hastalarda kullanılan konservatif tedavi yöntemleri ve etkileri Tablo 3'de özetlenmiştir (13).

**Tablo 3:** Lumbal radikülopatili hastalarda kullanılan konservatif tedavi yöntemleri ve etkileri

TEDAVİ YÖNTEMİ		ETKİSİ
M	<b>Nonsteroid antiinflamatuar İlaçlar</b>	İnflamasyonu ve ağrıyı azaltır.
E		
D	<b>Oral kortikosteroidler</b>	İnflamasyonu, ağrıyı ve radiküler semptomları azaltır.
İ		
K	<b>Kas Gevşeticiler</b>	Paravertebral kas spazmını azaltır.
A		
S	<b>Trisiklik Antidepresanlar</b>	Rutinde kullanılmıyor. Akut alevlenmelerde kullanılabilir. Radiküler semptomları azaltır.
Y		
O	<b>Antikonvülzanlar</b>	Ağrıyı azaltır, bazı hastalarda hareket kapasitesini artırır.
N		
F	<b>Lumbosakral çekme</b>	Kaslarda gevşeme, esneklik sağlar.
İ		Lumbosakral hareket kapasitesini artırır.
Z		
İ	<b>Lokal sıcak, soğuk, elektrik</b>	Bazı hastalarda faydalı olmakla birlikte etkileri kanıtlanmamış.
K	<b>Stimulasyon, ultrasonografi</b>	
T	<b>Günlük aktivite artışı</b>	Kilo kaybını teşvik eder. Hareket kapasitesini artırır.
E		
D		
A	<b>Korse kullanımı</b>	Zayıf abdominal kasları egzersiz sırasında destekler, semptomları azaltır. Bir miktar hareketsizlik sağlar.
V		
İ		

Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar prostoglandin sentezini özellikle de protoglandin E2 sentezini siklooksijenaz I ve II enzimlerini inhibe ederek azaltır ve analjezik etki sağlarlar. Antiinflamatuar etkilerini birkaç yolla göstermektedirler. Akut iltihabi olayda rol oynayan en önemli hücreler olan polimorfonükleer lökositler iltihabi olayda aktive olur, kan dolaşımından çıkarak iltihaplı dokuda toplanır ve serbest oksijen radikalleri, lizozomal enzimler, lipooksijenaz ürünleri ve az miktarda da prostoglandin salgırlarlar.

İşte bu ilaçlar antiinflamatuvar etkilerinin büyük kısmını nötrofillerin aktive olmasını engelleyerek gösterirler. Diğer etkilerini T lenfositlerden önemli bir iltihap mediyatörü olan interlökin I ve interlökin 6 salınımını inhibe ederek ve siklooksijenaz I ve II enzimlerini inhibe ederek prostoglandinlerin sentezini azaltarak gösterirler.

Kas gevşeticiler çizgili kasların artmış olan tonusunu santral sinir sistemini etkileyerek azaltır, spazm halindeki kasları gevşeterek ağrıyı azaltır.

Oral kortikosteroidlerin glukokortikoid ve minerolokortikoid etkileri vardır. Glukokortikoid etkileri ile hangi nedene bağlı olursa olsun iltihabı nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlardan daha başarılı olarak azaltırlar. Antiinflamatuvar etkilerini polimorfonükleer lökositlerin kan dolaşımından dokuya geçmesini engelleyerek, polimorfonükleer lökositlerde fosfolipaz A2 enziminde inhibisyon yaparak prostoglandin, lökotrien, tromboksan sentezini; monositlerden interlokin ve sitokinlerin sentezini, akut faz proteinlerinin sentezini engelleyerek gösterir. İnflamasyon üzerindeki en önemli etkisi fosfolipaz A2 enzimini inhibe etmesidir. Minerolokortikoid etkileri su ve tuz tutulumu; potasyum ve hidrojen kaybıdır.

Fizik tedavi yöntemleri arasında lumbosakral vertebralara, sırt kaslarına yönelik çekme işlemi kas gevşemesini sağlar ve lumbosakral hareket kapasitesini artırır. Lokal sıcak, soğuk, ultrasonografi, elektrik stimülasyon uygulamaları bazı hastalarda faydalı olmakla birlikte etkileri kanıtlanmamıştır. Yumuşak korse kullanımı bir miktar hareketsizlik sağlasa da zayıf abdominal kasları özellikle egzersiz sırasında destekler ve semptomları hafifletir.

Hastaların çoğu konservatif tedaviden fayda görürken %10-15'inde semptomlar devam eder. Bu hasta grubunda mutlak cerrahi endikasyonu olmadığı takdirde denenebilecek bir diğer tedavi yöntemi de epidural steroid enjeksiyonudur (3, 5, 11-13, 18, 20, 34). Akut kauda ekuina sendromunda ve fokal motor güçsüzlük varlığında ise acil cerrahi yapılmalıdır (11, 12, 26).

## 2.6. Epidural Steroid Enjeksiyonu

Konservatif tedaviye dirençli lumbal radikülopatili hastalara cerrahi tedavi öncesinde veya cerrahi tedavinin yapılamadığı durumlarda epidural steroid enjeksiyonu sık kullanılan düşük riskli bir tedavi seçeneğidir (3, 5, 11–13, 18, 20, 34).

İlk epidural enjeksiyon 1901 yılında Sicard tarafından kaudal kokain enjeksiyonu ile gerçekleştirilmiştir (11, 35). Epidural aralığa ilk kortikosteroid enjeksiyonu ise Robechi tarafından 1952 yılında denenmiştir (3, 36–41).

Epidural aralık yani ekstradural boşluk spinal kanalın en dış kısmı olup dural membran ile vertebra periostu arasındaki mesafedir. Anteriorunda PLL, posteriorunda ligamentum flavum ve laminalar, lateralinde pediküller ve nöral foramen bulunur. Epidural aralık içerisinde yağ dokusu, sinir kökü, epidural venöz pleksuslar, arterler ve lenfatik kanallar bulunur. Epidural aralık üst torakal seviyede en geniş olup yaklaşık 7,5 mm'dir. Lumbal düzeyde ise 4–7 mm arasında olabilir.

Epidural kortikosteroid enjeksiyonu etkilenmiş sinir köküne ve epidural aralığa direkt etki ile lokalize bir tedavi sağlar. Sistemik yan etkileri azdır. Kortikosteroidler fosfolipaz A2 enzimini inhibe eder. Kapiller geçirgenliği azaltarak ve C fiberlerindeki nöral iletimi engelleyerek etki gösterirler. (3, 38, 39).

Epidural steroid enjeksiyonu lumbal disk hernisi veya spinal stenozda sekonder radiküler semptomları bulunan, konservatif tedaviye yanıt vermeyen hasta grubunda endikedir. Ayrıca lumbal disk hernisi nedeniyle daha önce spinal cerrahi geçirmiş bel ağrısı, lumbal radiküler semptomları bulunan görüntüleme yöntemleri ile rekürren disk herniasyonu, skar dokusu, spinal stenoz saptanan hastalarda da tedavi seçeneği olarak kullanılabilir.

Sistemik veya enjeksiyon bölgesinde lokalize enfeksiyon varlığı, lokal anesteziyelere, opak maddeye ve veya kortikosteroidlere allerji öyküsü bulunması, kanama bozukluğu, gebelik, hastanın enjeksiyonu kabul etmemesi epidural steroid enjeksiyonunun kontrendikasyonlarıdır. (20, 22).

Körlemesine yapılan epidural steroid enjeksiyonu hızlı ve ucuz olmakla birlikte tekniğe bağlı intraarteryel enjeksiyon, sinir yaralanması, spinal kord yaralanması, dural ponksiyona bağlı aseptik menenjit gibi komplikasyonlarının gelişme riski yüksektir (42–44). Tecrübeli

ellerde dahi enjeksiyonların %30'unda epidural aralığa ulaşılammaktadır (40, 45). Epidural steroid enjeksiyonunun olası komplikasyonları Tablo 4'te belirtilmiştir.

**Tablo 4:** Epidural Steroid Enjeksiyonunun Komplikasyonları

<b>Ponksiyona Bağlı Komplikasyonlar</b>
Enjeksiyon yerinde ağrı
Sinir yaralanması
Spinal kord yaralanması
İntraarteryel enjeksiyon (anterior kord sendromu)
Epidural hematom
Epidural apse
Menenjit
Osteomyelit
Dural ponksiyona bağlı aseptik menenjit
<b>Kortikosteroide Bağlı Komplikasyonlar</b>
Sıvı retansiyonu
Tansiyon artışı
Hiperglisemi
Jeneralize eritem, fasiyal flashing
Cushing sendromu
Steroid myelopatisi
Allerjik reaksiyonlar
<b>Lokal Anesteziye Bağlı Komplikasyonlar</b>
Motor bloğa bağlı güçsüzlük
Hipotansiyon
Ritm bozuklukları
Epileptik atak
Allerjik reaksiyonlar
<b>Opak Maddeye Bağlı Komplikasyonlar</b>
Araknoidit
Allerjik reaksiyonlar

Görüntüleme yöntemleri eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonlarında ilaçtan önce opak madde verilerek iğnenin epidural aralıkta olduğundan emin olunur. Floroskopi

eşliğinde yapılan enjeksiyonlarda enjeksiyon sırasında eş zamanlı görüntü alma avantajı bulunmasına rağmen belirgin osteofitleri, skolyozu olan ve disk aralığı belirgin stenotik hastalarda epidural aralığın floroskopi eşliğinde görülmesi zordur. Uzaysal rezolüsyonu yüksek olan BT anatomik yapıları detaylı olarak göstermesi, işlem sırasında alınan görüntülerde iğnenin lokalizasyonunu kesin olarak saptaması sebebiyle floroskopiden üstündür. Ayrıca dural yaralanmaya bağlı gelişen spinal baş ağrısı, bulantı, kusma ile seyreden aseptik menenjit, intraarteriyel enjeksiyona bağlı gelişen anterior kord sendromu, epidural aralıkta kanamaya bağlı hematoma gibi komplikasyonlar BT eşliğinde yapılan steroid enjeksiyonlarında çok nadirdir.

BT eşliğinde enjeksiyon translaminar ya da transforaminal yolla yapılabilir. Translaminar epidural steroid enjeksiyonu (TLESE) spinal stenozu, posterior diffüz herniyasyonu, her iki bacakta da radiküler semptomları olan hastalarda tercih edilirken; transforaminal epidural steroid enjeksiyonu (TFESE) nöral foraminal stenozu, nöral foraminal disk herniyasyonu, herniyasyona bağlı sinir kökü basısı, tek bacakta radiküler semptomları olan hastalarda tercih edilir.

TLESE' unda amaç posterolateral epidural aralığa enjeksiyon yapmaktır. 22-G Chiba iğne lamina ile spinöz proses arasından, aralıklı BT kesitleri alınarak epidural aralığa, güvenli üçgen olarak adlandırılan bölgeye yönlendirilir. Güvenli üçgenin posterior kenarlarını laminalar anterior kenarını ise dural membran oluşturmaktadır. İğne ile epidural aralığa ulaşıldığını doğrulamak için opak madde enjeksiyonu yapılır. BT kesitlerinde opak maddenin epidural aralıkta yayılımı saptandıktan sonra uzun etkili lokal anestezi ve kortikosteroid karışımı epidural aralığa verilir.

TFESE' unda amaç sinir kökü etrafındaki epidural aralığa enjeksiyon yapmaktır. 22-G Chiba iğne aralıklı BT kesitleri alınarak güvenli üçgen olarak adlandırılan bölgeye doğru yönlendirilir. Güvenli üçgenin superior kenarını pedikül, lateral kenarını vertebra korpus laterali, medial kenarını sinir kökü oluşturur. Lokalizasyonu doğrulamak için opak madde enjeksiyonu ardından BT kesitleri alınarak opak maddenin sinir kökü trasesi boyunca yayılımı saptandıktan sonra uzun etkili lokal anestezi ve kortikosteroid enjeksiyonu yapılır.

Her iki yöntemde de enjeksiyon sonrasında ilaç ve opak madde karışımının yayılımını ve komplikasyon gelişip gelişmediğini belirlemek için tekrar BT kesitleri alınır.



TFESE selektif kök enjeksiyonu sağlamaktadır, dural yaralanma riski düşüktür. Kontrast madde ve ilaç sinir kökü trasesi boyunca, anterior ve posterior epidural aralığa yayılabilir. TLESE hedef dokuya yakın enjeksiyon sağlar ancak dural yaralanma riski yüksektir. TFESE' undan daha kolay bir yöntem olmakla birlikte ciddi spinal stenozu olan hastalarda zor olabilir. Kontrast madde ve ilaç genellikle posterior epidural mesafeye yayılır, anterior epidural mesafeye, sinir köklerine yayılım da olabilir

BT eşliğinde yapılan steroid enjeksiyonunun olası tek dezavantajı radyasyon dozudur. Ancak floroskopi ve BT eşliğinde yapılan steroid enjeksiyonlarında alınan radyasyon dozunu karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Sonuç olarak epidural steroid enjeksiyonlarında görüntüleme yöntemi olarak BT kullanımı tercih edilmektedir (18, 20,40).

## **2.6.1.Epidural Steroid Enjeksiyonunda Kullanılan İlaçlar**

### **Kortikosteroidler**

Kortikosteroidlerin glukokortikoid ve minerolokortikoid etkileri vardır. Glukokortikoid etkileri ile fosfolipaz A2 inhibitörü yapımını artırarak, fosfolipaz A2 salınımını engelleyerek inflamasyonu azaltırlar. Yapışıklık ve fibrozis oluşumunu engeller, vasküler geçirgenliği azaltırlar (46). Minerolokortikoid etki böbrekten su ve tuz tutulumunu, potasyum ve hidrojen atılımını sağlar.

Sentetik kortikosteroid preparatlarının değişik oranlarda hem glukokortikoid hem de minerolokortikoid etkileri mevcuttur. Prednizon, Prednizolon, Metilprednizon'un hem glukokortikoid hem minerolokortikoid etkileri zayıftır. Triamsinolon ve Parametazon ve Betametazon'un minerolokortikoid etkisi çok azdır. Deksametazon'un ise hem glukokortikoid hem minerolokortikoid etkisi çok fazladır.

Epidural steroid enjeksiyonunda tercih edilen antiinflamatuvar etkilerden sorumlu olan glukokortikoid etkinin maksimum olması, minerolokortikoid etkinin minimum olmasıdır. Bizim çalışmamızda glukokortikoid etkisi fazla olan Triamsinolon asetonid tercih edilmiştir (42–44).

## **Lokal Anestezikler**

Kortikosteroidin etkisi ortaya çıkmadan önce ilk 12–48 saatte ağrıyı azaltırlar. Lokal anestezikler sinir lifleri ile uygun konsantrasyonda temasa geçtiklerinde bu liflerdeki impuls iletimini geri dönüşlü olarak bloke eden ilaçlardır. Hücre düzeyinde lokal anestezikler membrandaki sodyum kanallarının açılmasını ve hücre içine sodyum akımını engelleyerek membranı stabilize ederler, böylece aksiyon potansiyeli oluşmasını engeller veya oluşan aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltırlar. Ağrılı stimulusların periferden merkezi sinir sistemine iletimini geçici olarak durdurularak analjezik etki sağlarlar. Lidokain, Bupivakain, Levobupivakain, Prilokain, Tetrakain, Etidokain, Prokain, Mepivakain lokal anestezik ajanlardır. Bizim çalışmamızda Bupivakain HCl tercih edilmiştir.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

05.11.2008 tarihinde, KA08/210 numaralı çalışmamız etik kurul onayı almıştır. Hastalara işlem öncesinde epidural steroid enjeksiyon yöntemi, etkileri ve olası komplikasyonları ile ilgili bilgiler içeren gönüllü denek bildirim formları okutulup imzalatılmıştır.

Çalışmamızda Ocak 2008 ve Aralık 2008 tarihleri arasında, bel ağrısı ve radiküler semptomları bulunan konservatif tedavi yöntemlerine yanıt vermeyen, fizik tedavi ve rehabilitasyon ile ortopedi bölümleri tarafından girişimsel radyoloji ünitesine yönlendirilen 88 hastaya, BT eşliğinde toplam 100 adet epidural steroid enjeksiyonu yapıldı. 76 hastaya tek enjeksiyon, 12 hastaya ikişer enjeksiyon yapıldı. Hastaların 70'i kadın, 18'i erkek olup yaşları 21 ile 86 (ortalama 67) arasındaydı.

#### **3.1. Çalışmaya dâhil edilme kriterleri**

Çalışmamıza bel ağrısı olan tek veya iki bacakta radiküler semptomları bulunan lumbal MRG veya BT tetkiki ile spinal stenoz veya disk herniyasyonu saptanan, konservatif tedavi yöntemlerine yanıt vermemiş hastalar dâhil edildi. Hastalardan işlem öncesinde Tablo 5'te gösterilen epidural steroid enjeksiyon formunu doldurmaları istendi. Bu formda hastalara ağrı süreleri, fizik tedavi alıp almadıkları, lumbal spinal cerrahi geçirip geçirmedikleri, daha önce epidural steroid enjeksiyonu yapıp yapılmadığı soruldu. Eski enjeksiyonu bulunan hastalardan daha önceki enjeksiyondan fayda görüp görmedikleri öğrenildi. Hastalar işlem öncesinde opak madde, lokal anestezi ve kortikosteroid allerjisi açısından sorgulandı; diabetik hastalar hiperglisemi riskine karşı uyarıldı. Ayrıca aspirin, kumadin gibi kanama bozukluğuna yol açan ilaçlar kullanıp kullanmadıkları soruldu. Bu ilaçları kullanan ve tedavinin kesilmesi problem yaratmayacak hastalara 4 gün sonrasına randevu verildi ve bu süre içerisinde ilaçları almamaları istendi. İlacı kesemeyen hastalar çalışmadan çıkarıldı.

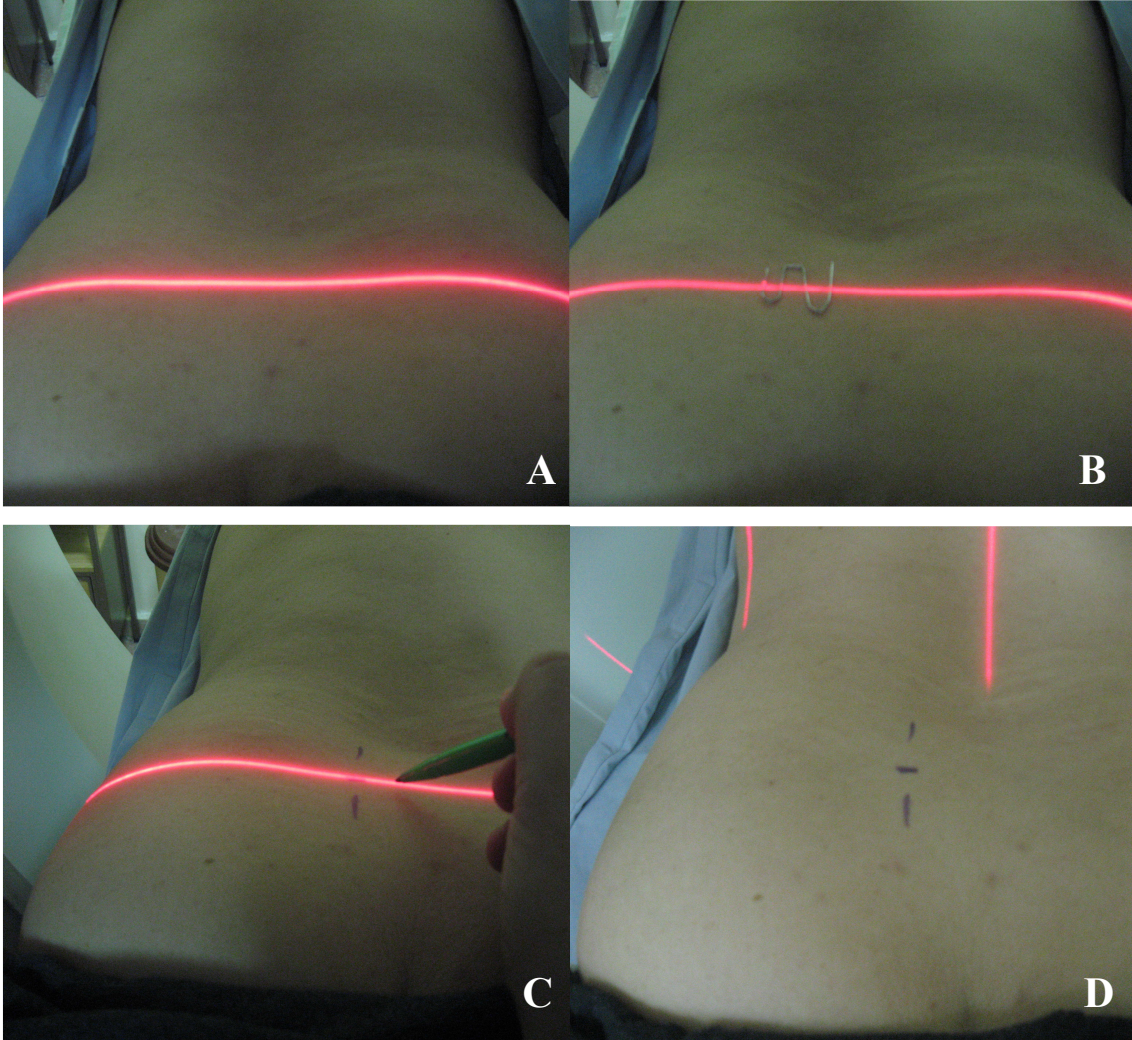
**Tablo 5:** Epidural Steroid Enjeksiyon Formu

<b>EPİDURAL STEROİD ENJEKSİYON FORMU</b>												
<b>Tarih</b>	:											
<b>Hasta Adı-Soyadı</b>	:											
<b>Hasta No</b>	:											
<b>Telefon</b>	:											
<b>Protokol No</b>	:											
<b>Cinsiyet</b>	:											
<b>Doğum Tarihi</b>	:											
<b>FTR</b>	:											
<b>Eski ameliyat</b>	:											
<b>Eski enjeksiyon</b>	:											
<b>Ağrı süresi</b>	:	< 6 ay	> 6 ay									
<b>Görüntüleme tetkiki</b>	:	MR	CT									
<b>Sonucu</b>	:											
<b>Enjeksiyon tipi</b>	:	Translaminal	Transforaminal									
<b>Enjeksiyon seviyesi (epidural aralık)</b>	:	Tek	Multipl									
<b>Kontrast madde yayılım paterni</b>	:	Sağ	Sol	Bilateral								
<b>Posterior epidural aralığa yayılım</b>	:											
<b>Anterior epidural aralığa yayılım</b>	:											
<b>Kök yayılımı</b>	:											
<b>Enjeksiyon öncesi GAS</b>	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Enjeksiyondan 15 gün sonra GAS</b>	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Enjeksiyondan 3 ay sonra GAS</b>	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Enjeksiyondan 6 ay sonra GAS</b>	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

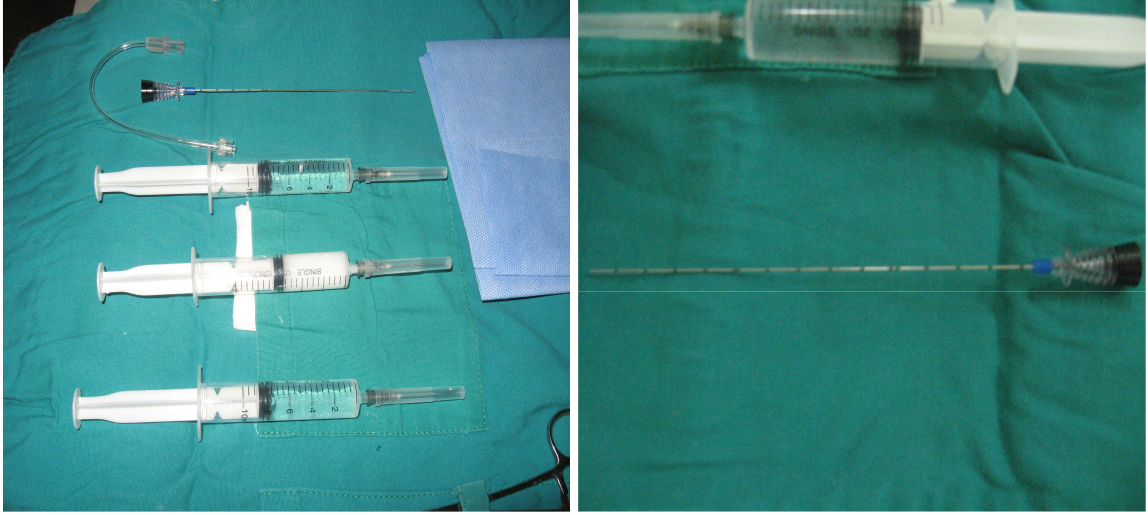
Hastaların enjeksiyon öncesinde ve sonrasındaki ağrı seviyelerini belirlemek için 10 puanlık görsel ağrı skalası (GAS) kullanıldı (3, 5, 8). İşlem öncesinde hastalardan ağrı düzeylerini 0–10 (ağrı yok- dayanılmaz ağrı) arasında numaralandırmaları istendi. Çalışmamıza dâhil edilen hastaların ağrı düzeyleri 7–10 arasında değişmekteydi. Enjeksiyondan 15 gün, 3ay ve 6 ay sonra hastalar telefonla aranarak ağrı düzeyleri tekrar soruldu. GAS’ da işlem sonrası %50 veya daha fazla azalma saptanan hastalarda yanıt yeterli kabul edilirken; ağrı düzeylerinde %50’ den daha az azalma saptanan hastalarda yanıt yetersiz kabul edildi. Enjeksiyon öncesi ve sonrasında ağrı düzeyleri arasında farklılık saptanmayan hastalar ise işleme yanıtı kabul edildi. Epidural steroid enjeksiyonunun kontraendike olduğu hastalar, acil cerrahi endikasyonu bulunan hastalar çalışmaya alınmadı.

Epidural steroid enjeksiyonları translaminal ve transforaminal yöntemle yapılabilir. Bizim çalışmamızda 100 enjeksiyonun 73’ü translaminal, 27’si transforaminal yöntemle yapıldı.

Her iki yöntemde de hasta BT masasına yüzüstü pozisyonunda yatırıldıktan sonra yan topogram alındı. Enjeksiyon yapılacak intervertebral aralıktan komşu vertebraları da içine alacak şekilde aksiyel planda 3mm kalınlıkta ardışık kesitler alındı. BT görüntüleri incelenerek enjeksiyon için en uygun seviye aksiyel planda belirlendi. BT masası belirlenen seviyeye getirildikten sonra gantrinin lazeri ile sagittal düzlemde giriş noktasını tespit etmek için cilde metalik işaretleyici konularak tekrar BT kesitleri alındı. Görüntüler incelenerek hem aksiyel hem de sagittal planda epidural aralığa enjeksiyon için en uygun giriş yeri noktasında cilt kalemle işaretlendi (Resim 8). İşaretlenen alanın sterilize edilmesinden sonra cilt altı dokuda ve tahmini enjeksiyon hattında 10 cc Prilokain HCl ile lokal anestezi sağlandı.



**Resim 8:** (A, B, C, D) BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonunda enjeksiyon noktasının gantri lazeri ve metalik işaretleyici kullanılarak belirlenmesi.

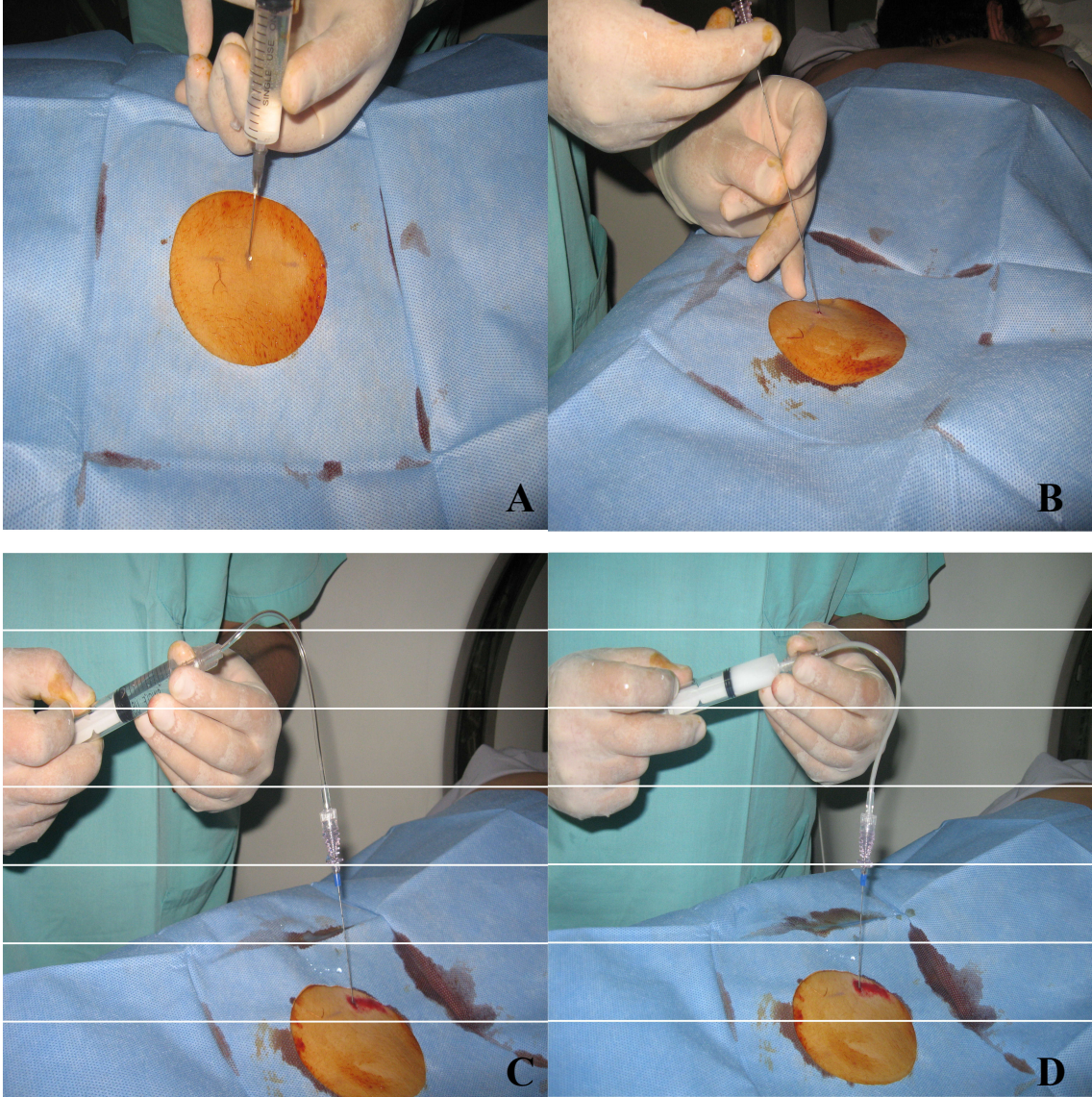


**Resim 9:** Epidural steroid enjeksiyonunda kullanılan ilaçlar, 22 G Chiba iğne, kısa konnektör.

TFESE' unda 22- G Chiba iğne (Resim 9) aralıklı BT kesitleri alınarak güvenli üçgen olarak adlandırılan bölgeye doğru yönlendirildi. Güvenli üçgenin superior kenarını pedikül, lateral kenarını vertebra korpus laterali, medial kenarını sinir kökü oluşturur. Lokalizasyonu doğrulamak amacıyla serum fizyolojik ile %20 dilüe edilmiş 2 ml opak madde (Optiray 350) enjekte edildi. Opak maddenin yayılımını görmek için BT kesitleri alındı. BT kesitlerinde opak maddenin sinir kökü trasesinde epidural mesafe boyunca yayılımının saptanmasının ardından 80 mg Triamsinolon asetonid (2 ml Sinokort-A ya da Kenakort-A) ile 4 ml Bupivakain HCl (%0,5 Marcain) karışımı kısa konnektör kullanılarak yavaş yavaş enjekte edildi (Resim 9, 10). Enjeksiyon sırasında hastaların radiküler semptomlarının provake olup olmadığı soruldu. İlaç ve opak madde karışımının yayılımını göstermek ve komplikasyon gelişip gelişmediğini saptamak amacıyla BT kesitleri alındı ve işlem sonlandırıldı (Resim 11).

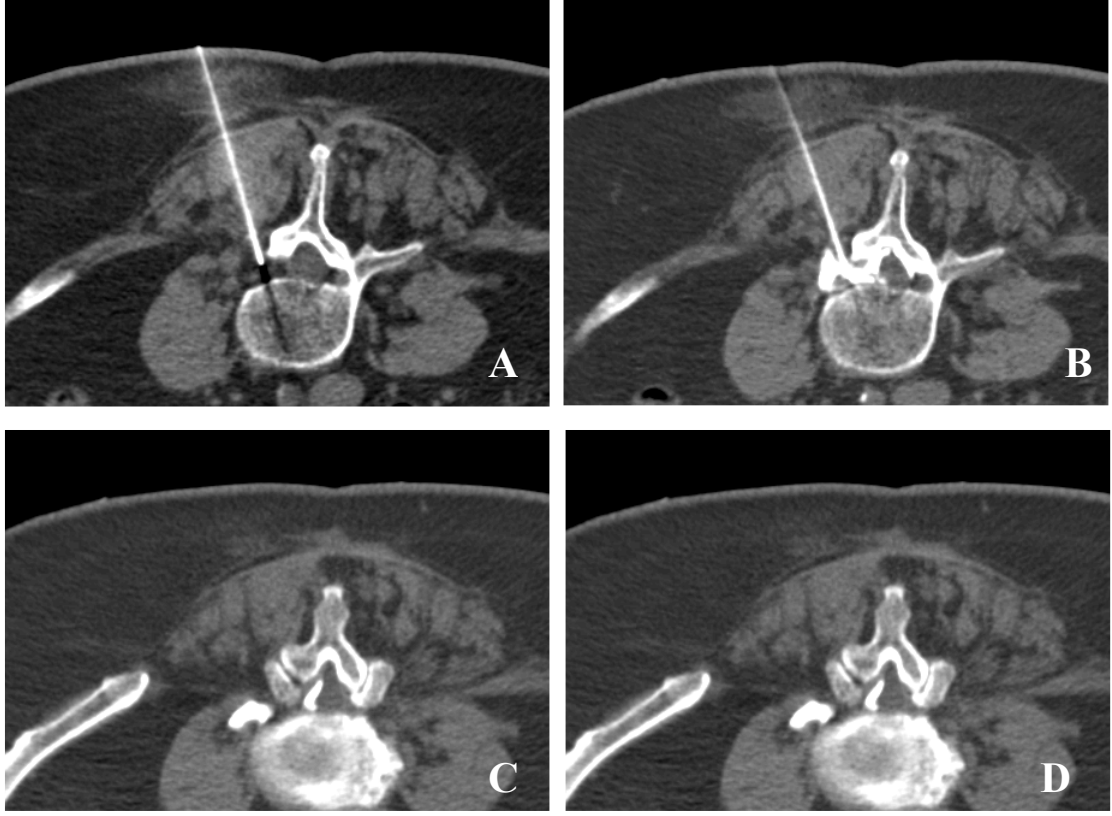
TLESE' unda 22-G Chiba iğne (Resim 9) lamina ile spinöz proses arasından, aralıklı BT kesitleri alınarak epidural aralığa güvenli üçgen olarak adlandırılan bölgeye doğru yönlendirildi. Güvenli üçgen arkada her iki lamina önde dural membran tarafından sınırlanan BT imajlarında hipodens olarak izlenen üçgen şeklindeki alandır. İğne ile epidural aralığa ulaşıldığında dokuda direnç kaybı hissedildi ve lokalizasyonu doğrulamak amacıyla serum fizyolojik ile %20 dilüe edilmiş 2 ml opak madde (Optiray 350) enjekte edildi.

Opak maddenin yayılımını saptamak amacıyla alınan BT kesitlerinde epidural aralıkta yayılımın izlenmesi üzerine; 80 mg Triamsolon asetonid (2 ml Sinkort-A) ile 4 ml Bupivakain HCl (%0,5 Marcain) karışımı kısa konnektör ile yavaş yavaş enjekte edildi (Resim 9, 10). İlaç ve opak madde karışımının epidural aralıkta yayılımını göstermek ve komplikasyon gelişip gelişmediğini saptamak amacıyla BT kesitleri alındı ve işlem sonlandırıldı (Resim 12).



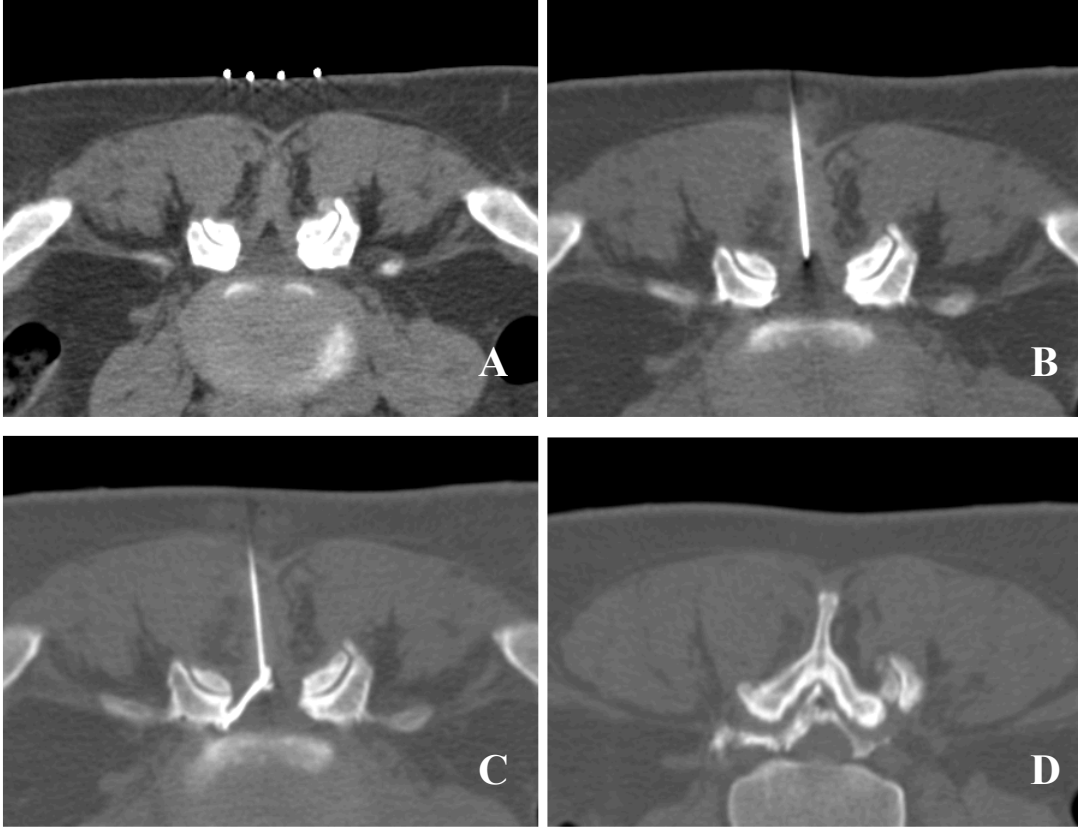
**Resim 10:** (A, B, C, D) BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonunda lokal anesteziyi takiben 22-Chiba iğne ile uygun açıda enjeksiyon alanına ulaşılması; kısa konektör ile opak madde ve takiben ilaçların enjeksiyonu.

Hastalara işlem sonrasında enjeksiyon bölgesinde ağrı olabileceği ve antikoagülan etkisi olmayan bir ağrı kesici alabilecekleri söylendi. İşlem sonrası hastalar allerjik reaksiyon, vazovagal reaksiyon gelişme olasılığına karşı girişimsel radyoloji ünitesinde 1 saat gözlemlendi.



**Resim 11:** (A, B, C, D) 5 aydır bel, sol bacak ağrısı ve radiküler semptomları bulunan 72 yaşında erkek hastaya; lumbal MRG tetkikinde lumbal 4–5 düzeyinde sol nöral foraminal disk ekstrüzyonu saptanması nedeniyle yapılan TFESE’ unda opak madde ve ilaç karışımının sol sinir kökü trasesinden sol posterior epidural aralığa yayılımı.





**Resim 12:** (A, B, C, D) 7 aydır bel ağrısı ve her iki bacakta radiküler semptomları bulunan 52 yaşında bayan hastaya; lumbal MRG tetkikinde lumbal 4-5 düzeyinde spinal stenoz saptanması üzerine; yapılan TLESE’ unda metalik işaretleyici ile enjeksiyon noktasının belirlenmesi ve enjeksiyon sonrasında opak madde ve ilaç karışımının bilateral posterior epidural aralıklara ve bilateral sinir kökleri traselerine yayılımı.

### 3.2. Klinik değerlendirme

Enjeksiyon öncesinde ağrı düzeyleri GAS ile belirlenen hastalar enjeksiyondan 15 gün, 3 ay ve 6 ay sonra telefonla aranarak ağrı düzeyleri tekrar soruldu. GAS’ında %50 veya daha fazla azalma yeterli yanıt, %50’den daha az azalma yetersiz yanıt olarak kabul edildi. Enjeksiyon sonrasında ağrı düzeylerinde hiç değişiklik olmayan hastalar enjeksiyona yanıtız olarak kabul edildi. Hastaların 15. gün sonuçları enjeksiyona akut dönemdeki yanıt, 3. ay sonuçları subakut dönemdeki yanıt, 6. ay sonuçları ise kronik dönemki yanıt olarak kabul edildi.

Ayrıca hastalara enjeksiyon yerinde ağrı, motor güçsüzlük gibi olası semptomların gelişip gelişmediği, geliştirse ne kadar sürede geçtiği soruldu.

Hastalar 6 aydan daha kısa süreli şikayetleri olanlar ve daha uzun süreli şikayetleri olanlar olarak 2 gruba ayrıldı.

### **3.3. BT imajlarının değerlendirilmesi**

Epidural steroid enjeksiyonu sırasında kontrast madde verilmesini takiben alınan BT imajları kontrast maddenin yayılımı açısından incelendi. TLESI' larında posterior epidural aralıktan anterior epidural aralığa, sinir kökü trasesine yayılım olup olmadığı değerlendirildi. TFESE' larında ise sinir kökü trasesinden epidural aralığa yayılım olup olmadığı değerlendirildi.

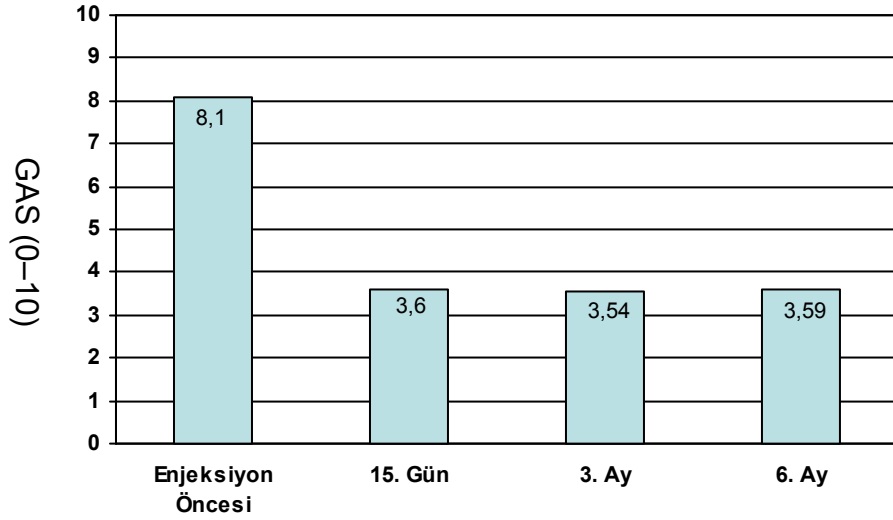
#### 4. BULGULAR

İleriye dönük olarak yapılan çalışmamızda Ocak-Aralık 2008 tarihleri arasında 88 hastaya BT eşliğinde toplam 100 adet epidural steroid enjeksiyonu yapıldı. 76 hastaya tek enjeksiyon, 12 hastaya aynı seansta iki enjeksiyon yapıldı. Yapılan enjeksiyonların 27 tanesi TFESE, 73 tanesi TLESE idi. 19 hastaya tek TFESE, 4 hastaya ise aynı seansta 2'şer adet TFESE yapıldı. 57 hastaya tek TLESE, 8 hastaya ise aynı seansta 2'şer adet TLESE yapıldı. MRG veya BT' sinde tek seviyede spinal stenoz veya posterior diffüz herniyasyon saptanan hastalara tek seviye, bir den fazla spinal stenoz veya posterior diffüz herniyasyon saptanan hastalara çift seviye TLESE yapıldı. MRG veya BT' sinde disk herniyasyonuna veya stenoza bağlı tek seviyede kök basısı saptanan hastalara tek seviye TFESE yapıldı. 4 hastada ikişer seviyede kök basısı saptandı ve ikişer TFESE yapıldı.

Hastaların 32 tanesi enjeksiyon öncesi fizik tedavi görmüştü, 6 tanesi ise lumbal cerrahi geçirmişti. 10 hastaya daha önce BT eşliğinde steroid enjeksiyonu yapılmıştı. Enjeksiyon öyküsü olan hastaların ilk enjeksiyonlarını takiben 6–8 ay kadar semptomlarının azaldığı ancak daha sonra tekrar başladığı öğrenildi. Bu hastaların eski enjeksiyonları ile çalışma arasında en az 1 yıl süre vardı.

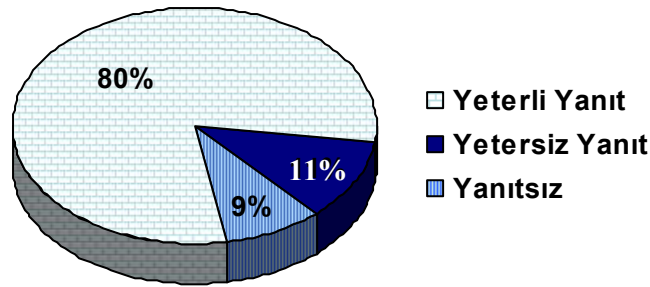
Hastaların 35 tanesinin semptomlarının süresi 6 aydan daha kısa iken, 53 tanesinin semptomlarının süresi 6 aydan daha uzundu. Enjeksiyon yapılan 88 hastanın 84'ünün lumbal MRG, 4 tanesinin de lumbal BT tetkiki mevcuttu. Hastaların BT ve MRG tetkikleri incelendiğinde 54 hastada lumbal disk hernisi, 34 hastada spinal stenoz saptandı.

Enjeksiyonlar lumbal 1-sakral 1 vertebra düzeyleri arasına yapıldı. En çok enjeksiyon (46 tane) lumbal 5-sakral 1 düzeyine yapıldı. İşlem öncesi hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması 8,1 bulundu (GAS' sı 7–10 arasında). Akut dönemde hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması 3,60; subakut dönemde 3,54 kronik dönemde ise 3,59 bulundu (Grafik 1). Hastaların ağrı düzeyleri her üç dönemde de 0–9 arasında değişmekteydi.



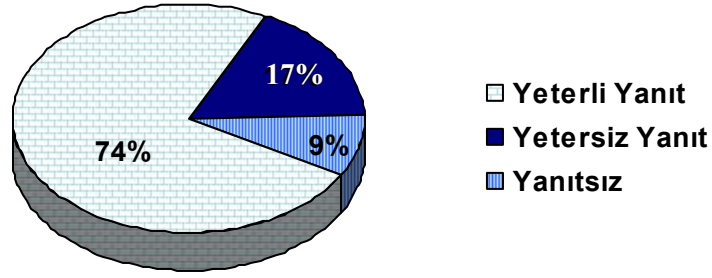
**Grafik 1:** Epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzeylerinin ortalamaları.

Akut dönemde 88 hastanın 70'inde (%80) yeterli yanıt saptandı. 10 hastada (%11) enjeksiyona yetersiz yanıt saptandı (Grafik 2). Akut dönemde yetersiz yanıt alınan 10 hastanın 2 tanesine TFESE, 8 tanesine TLESE yapılmıştı. Bu hastaların 3'ünde lumbal cerrahi öyküsü, 1'inde eski enjeksiyon öyküsü bulunmaktaydı ve 6 tanesi fizik tedavi görmüştü.



**Grafik 2:** Epidural steroid enjeksiyonlarının akut dönem sonuçları.

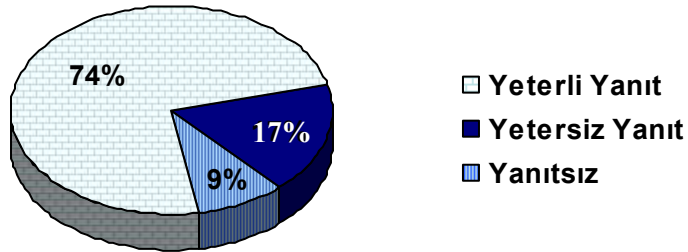
Subakut dönemde 88 hastanın 65'inde (%74) yeterli yanıt saptandı. 15 hastada (%17) enjeksiyona yetersiz yanıt saptandı (Grafik 3). Subakut dönemde yetersiz yanıt alınan hastaların 4 tanesine TFESE, 11 tanesine TLESE yapılmıştı. Bu hastaların 4'ünde lumbal cerrahi öyküsü, 2'sinde eski enjeksiyon öyküsü bulunurken 4'ü fizik tedavi görmüştü.



**Grafik 3:** Epidural steroid enjeksiyonlarının subakut dönem sonuçları.

Kronik dönemde 88 hastanın 65'inde (%74) yeterli yanıt saptandı. 15 hastada (%17) enjeksiyona yetersiz yanıt saptandı (Grafik 4). Kronik dönemde yetersiz yanıt alınan hastaların 4 tanesine TFESE, 11 tanesine TLESE yapılmıştı. Bu hastaların 4'ünde lumbal cerrahi öyküsü, 2'sinde eski enjeksiyon öyküsü bulunurken 4'ü fizik tedavi görmüştü.

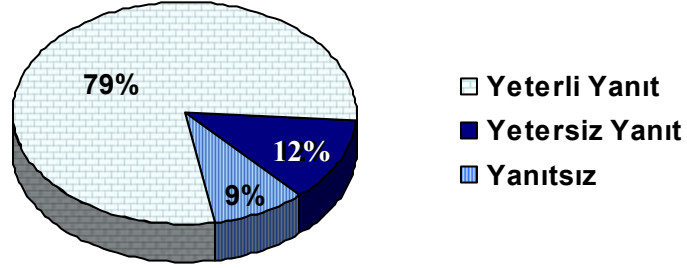
8 hastada enjeksiyona her üç dönemde de yanıt alınmadı. Bu hastaların 2 tanesine TFESE, 6 tanesine TLESE yapılmıştı. Bu hastaların 1'inde eski enjeksiyon öyküsü bulunurken 3'ü fizik tedavi görmüştü.



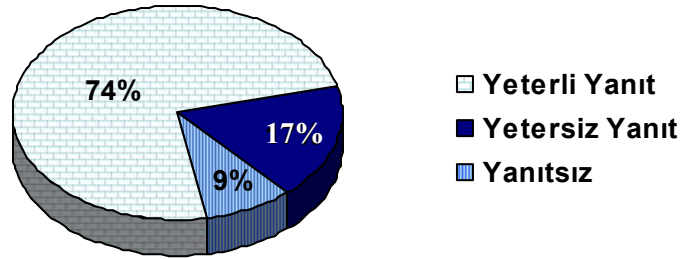
**Grafik 4:** Epidural steroid enjeksiyonlarının kronik dönem sonuçları.

Çalışmamızda 65 hastaya TLESE yapıldı ve bu hastaların akut dönemde 51'inde (%79) enjeksiyona yeterli yanıt saptandı. Akut dönemde 8 hastada (%12) enjeksiyona yetersiz yanıt saptandı (Grafik 5). Subakut dönemde TLESE yapılan hastaların 48'inde (%74) enjeksiyona yeterli yanıt saptanırken, 11'inde (%17) enjeksiyona yetersiz yanıt saptandı (Grafik 6). Kronik dönemde TLESE yapılan hastaların 48'inde (%74) enjeksiyona yeterli yanıt saptanırken, 11'inde (%17) enjeksiyona yetersiz yanıt saptandı (Grafik 7). 6 hastada (%9) ise her üç dönemde de enjeksiyona yanıt alınmadı. TLESE öncesi hastaların ağrı

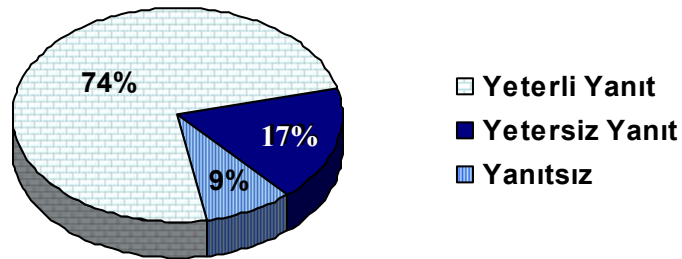
düzeylerinin ortalaması 8.68 idi (GAS 7–10 arasında). Hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması akut dönemde 3.60, subakut dönemde 3.58, kronik dönemde 3.63 bulundu (Grafik 11). Hastaların ağrı düzeyleri her üç dönemde de GAS' na göre 0–9 arasında değişmekteydi.



**Grafik 5:** TLESE'larının akut dönem sonuçları.

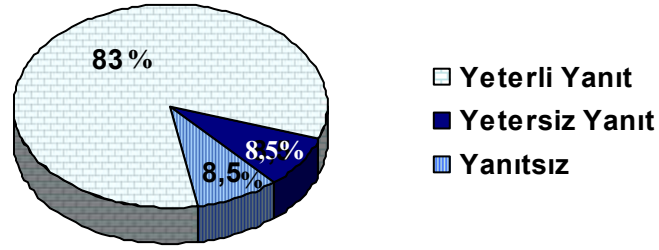


**Grafik 6:** TLESE'larının subakut dönem sonuçları.

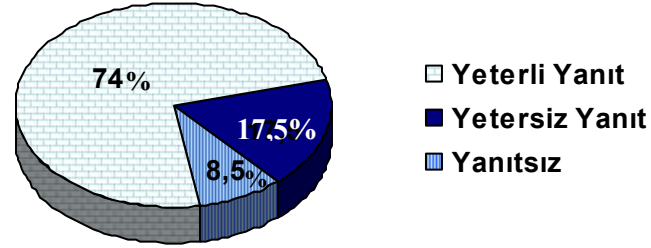


**Grafik 7:** TLESE'larının kronik dönem sonuçları.

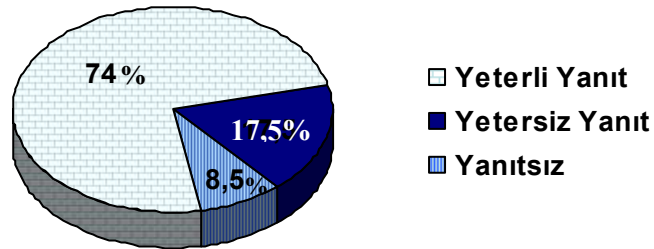
Çalışmamıza 23 hastaya TFESE yapıldı. Akut dönemde 19 hastada (%83) enjeksiyona yeterli yanıt saptanırken, 2 hastada (%8,5) yetersiz yanıt saptandı (Grafik 8). Subakut dönemde 17 hastada (%74) enjeksiyona yeterli yanıt saptanırken, 4 hastada (%17,5) yetersiz yanıt saptandı (Grafik 9). Kronik dönemde 17 hastada (%74) enjeksiyona yeterli yanıt saptanırken, 4 hastada (%17,5) yetersiz yanıt saptandı. 2 hastada (%8,5) ise her üç dönemde de enjeksiyona yanıt alınmadı (Grafik 10). TFESE öncesi hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması 8.12 idi (GAS 7–9 arasında). Hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması akut dönemde 3.56, subakut dönemde 3.69 ve kronik dönemde 3.73 bulundu (Grafik 11). Hastaların ağrı düzeyleri her üç dönemde de GAS 'na göre 0–8 arasında değişmekteydi.



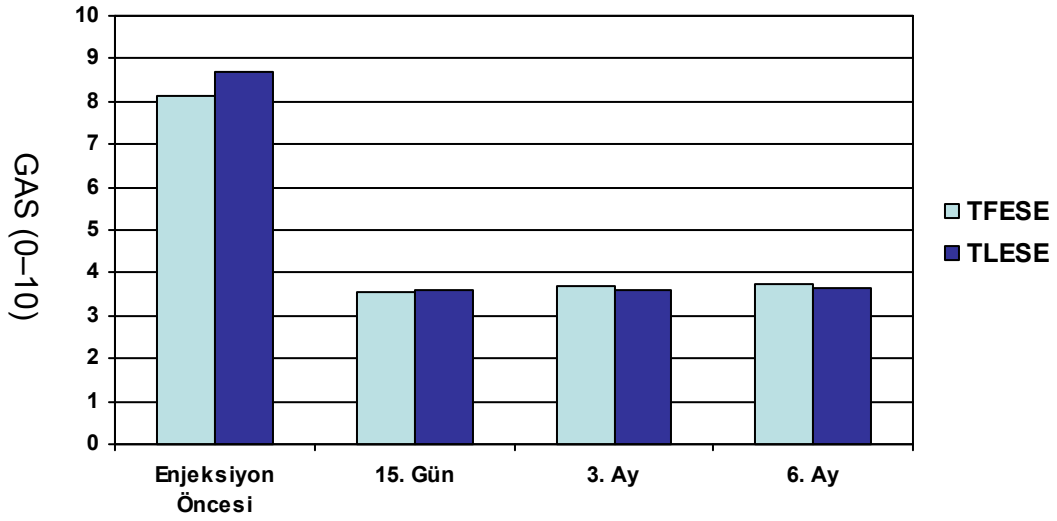
**Grafik 8:** TFESE'lerinin akut dönem sonuçları.



**Grafik 9:** TFESE'lerinin subakut dönem sonuçları.



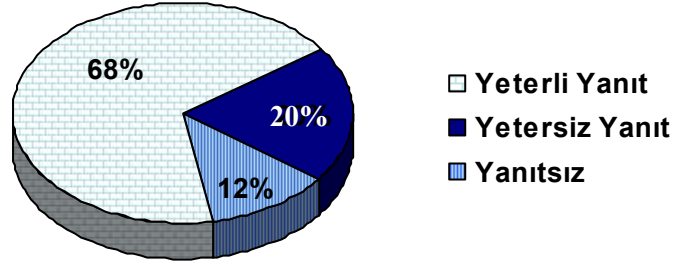
**Grafik 10:** TFESE'lerinin kronik dönem sonuçları.



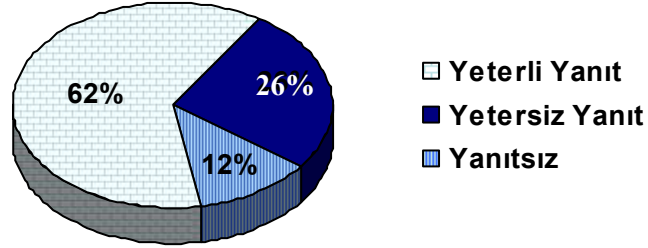
**Grafik 11:** TFESE ve TLESE yapılan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzey ortalamalarının karşılaştırması.

Semptomları 6 aydan daha kısa süredir var olan 35 hastanın akut dönemde 24'ünde (%68), subakut dönemde ve kronik dönemde 22'sinde (%62) enjeksiyona yeterli yanıt saptandı (Grafik 12, 13, 14). Semptomları 6 aydan daha uzun süredir var olan 53 hastanın akut dönemde 46'sında (%86), subakut dönemde ve kronik dönemde 43'ünde (%81) enjeksiyona yeterli yanıt saptandı (Grafik 15, 16, 17). TLESE yapılan 65 hastanın 23'ünün semptomları 6 aydan kısa süreli iken, 42'sinin semptomları 6 aydan uzun süreli idi. Uzun süreli semptomları olan 42 hastanın akut dönemde 36'sında (%85), subakut dönemde ve kronik dönemde 34'ünde (%80) enjeksiyona yeterli yanıt saptandı. Kısa süreli semptomları olan 23 hastanın akut dönemde 15'inden (%65), subakut dönemde ve kronik dönemde 14'ünden (%60) enjeksiyona yeterli yanıt saptandı. TFESE yapılan 23 hastanın 12'sinin semptomları 6 aydan kısa süreli iken, 11'inin semptomları 6 aydan uzun süreli idi. Uzun süreli semptomları olan 11 hastanın akut dönemde 10'unda (%90), subakut dönemde ve kronik dönemde 9'unda (%81) enjeksiyona yeterli yanıt saptandı. Kısa süreli semptomları olan 12 hastanın akut dönemde 9'unda (%75), subakut dönemde ve kronik dönemde 8'inde (%66) enjeksiyona yeterli yanıt alındı.

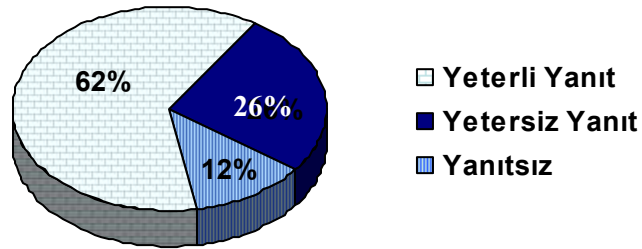




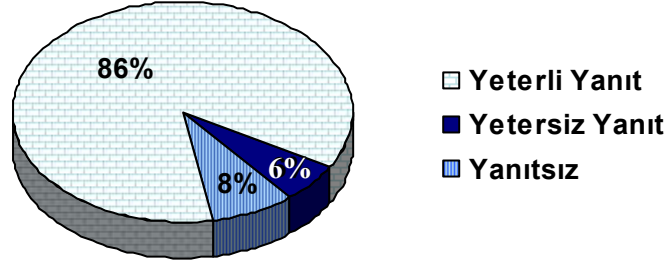
**Grafik 12:** Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına akut dönemdeki yanıtları.



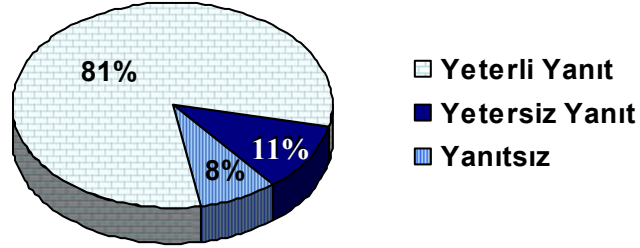
**Grafik 13:** Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına subakut dönemdeki yanıtları.



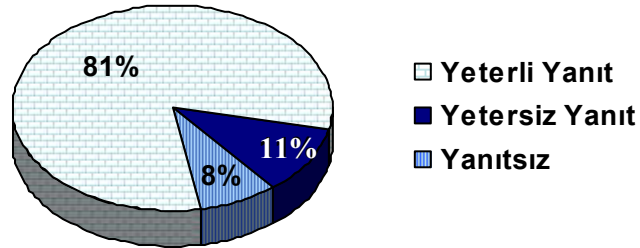
**Grafik 14:** Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına kronik dönemdeki yanıtları.



**Grafik 15:** Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına akut dönemdeki yanıtları.

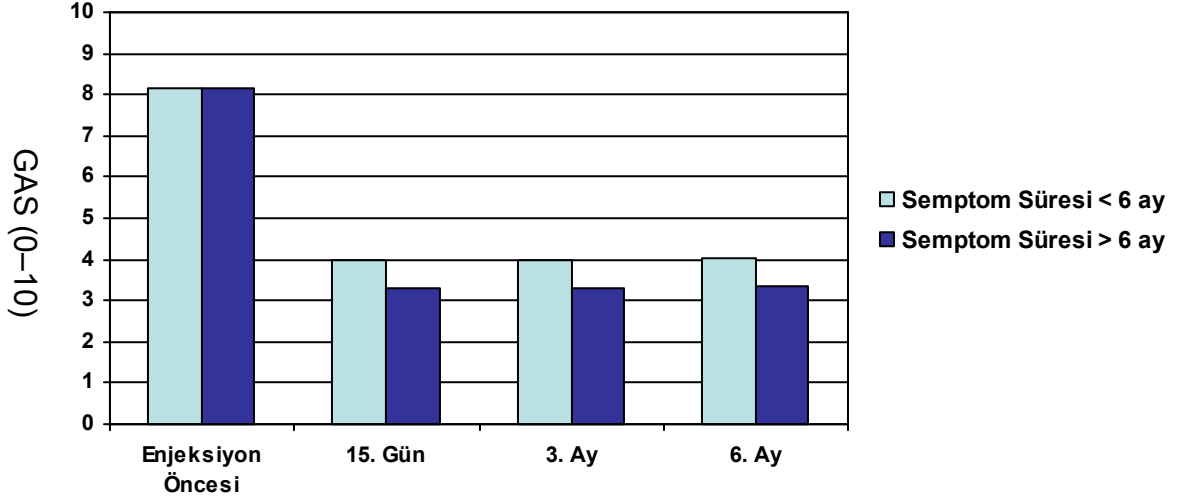


**Grafik 16:** Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına subakut dönemdeki yanıtları.



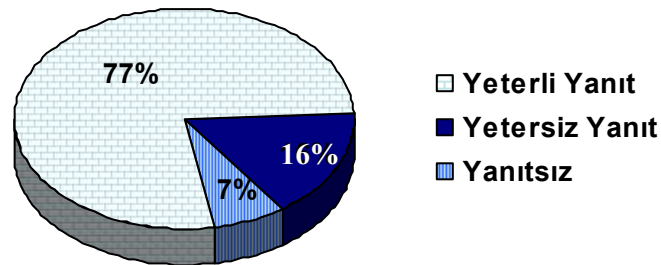
**Grafik 17:** Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların epidural steroid enjeksiyonlarına kronik dönemdeki yanıtları.

Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması enjeksiyon öncesi 8,17 bulunurken; akut dönemde 4,0 subakut dönemde 3,97 kronik dönemde ise 4,02 bulundu. Semptom süresi 6 aydan uzun olan hastaların ağrı düzeylerinin ortalaması enjeksiyon öncesi 8,15 bulunurken; akut dönemde ve subakut dönemde 3,28 kronik dönemde ise 3,33 bulundu (Grafik 18).

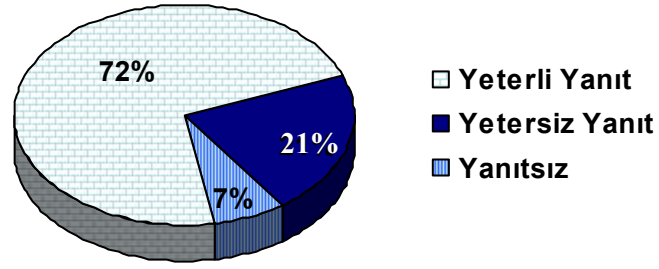


**Grafik 18:** Semptom süresi 6 aydan kısa ve uzun olan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzey ortalamalarının karşılaştırılması.

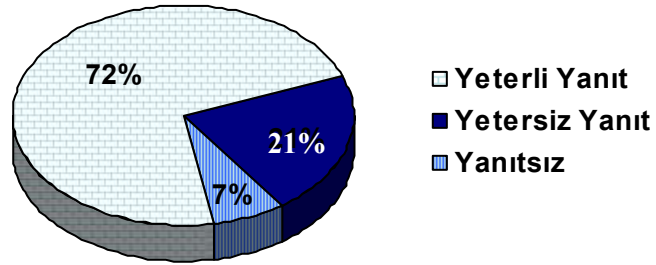
Lumbal disk hernisi nedeniyle enjeksiyon yapılan 54 hastanın akut dönemde 42'sinde (%77), subakut dönemde ve kronik dönemde ise 39'unda (%72) yeterli yanıt saptandı (Grafik 19, 20, 21). Spinal stenoz nedeniyle enjeksiyon yapılan 34 hastanın akut dönemde 28'inde (%82), subakut dönemde ve kronik dönemde ise 26'sında (%76) yeterli yanıt saptandı (Grafik 22, 23, 24).



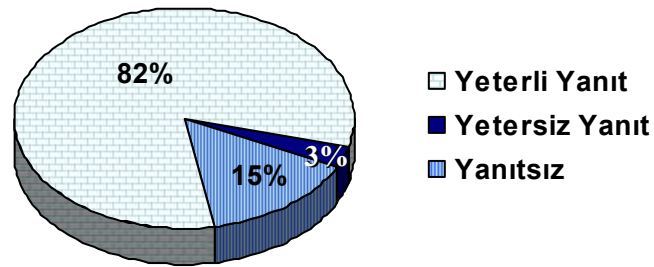
**Grafik 19:** Lumbal disk herniyasyonu nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların akut dönem sonuçları.



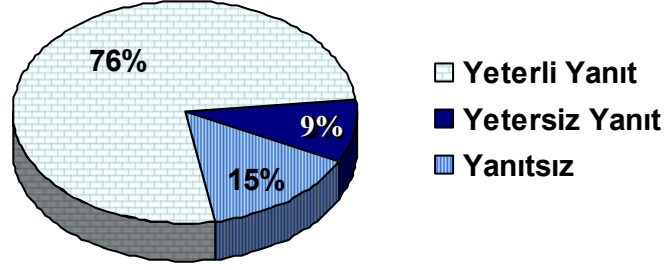
**Grafik 20:** Lumbal disk herniyasyonu nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların subakut dönem sonuçları.



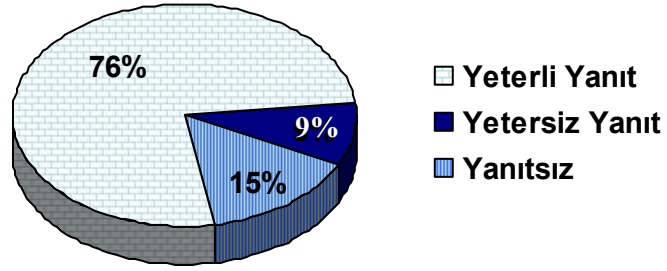
**Grafik 21:** Lumbal disk herniyasyonu nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların kronik dönem sonuçları.



**Grafik 22:** Spinal stenoz nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların akut dönem sonuçları.

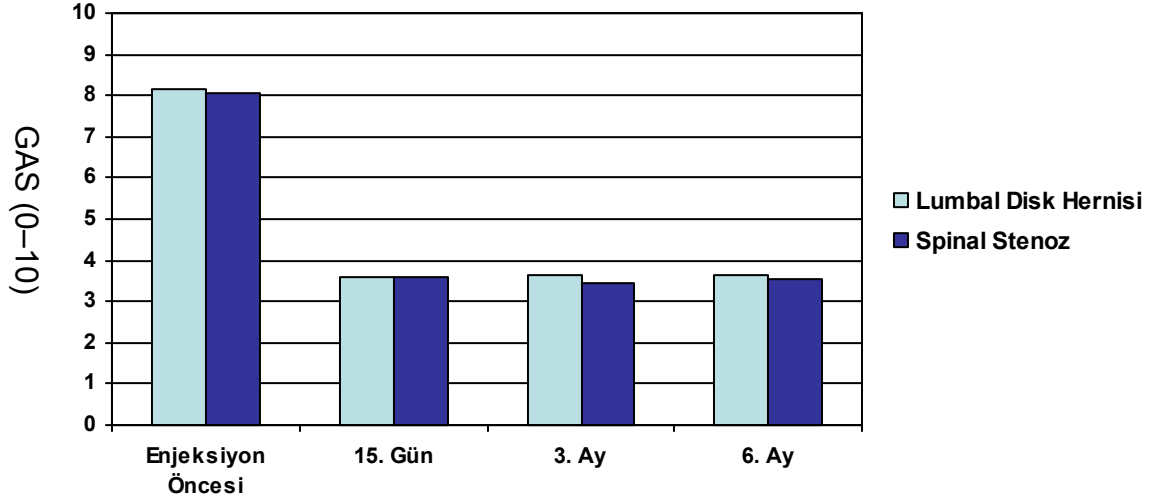


**Grafik 23:** Spinal stenoz nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların subakut dönem sonuçları.



**Grafik 24:** Spinal stenoz nedeni ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların kronik dönem sonuçları.

Lumbal disk herniyasyonu nedeniyle epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların enjeksiyon öncesi ağrı düzeylerinin ortalaması 8,17; enjeksiyondan akut dönemde 4,0 subakut dönemde 3,97 kronik dönemde ise 4,02 bulundu. Spinal stenoz nedeniyle epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların enjeksiyon öncesi ağrı düzeylerinin ortalaması 8,05; enjeksiyondan sonra akut dönemde 3,59 subakut dönemde 3,46 kronik dönemde ise 3,55 bulundu (Grafik 25).



**Grafik 25:** Lumbal disk hernisi ve spinal stenozu olan hastaların enjeksiyon öncesi ve sonrası ağrı düzeylerinin ortalamaları.

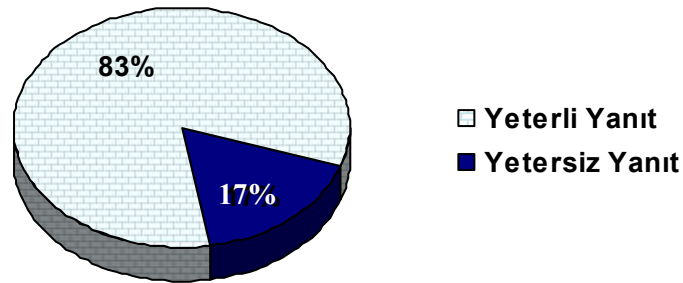
Lumbal disk hernisi tanısı ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan 54 hastanın 17'sinde nöral foraminal herniyasyona bağlı kök basısı ve tek bacakta radiküler semptomlar mevcuttu ve bu hastalara TFESE yapıldı. 37 hastada ise posterior diffüz herniyasyon ve her iki bacakta radiküler semptomlar mevcuttu ve bu hastalara da TLESE yapıldı. TFESE yapılan 17 hastanın akut dönemde 15'inde (%88), subakut dönemde ve kronik dönemde 14'ünde (%82) yeterli yanıt saptanırken; TLESE yapılan 37 hastanın akut dönemde 27'sinde (%73), subakut ve kronik dönemde 25'inde (%67) yeterli yanıt saptandı.

Spinal stenoz tanısı ile epidural steroid enjeksiyonu yapılan 34 hastanın 6'sında nöral foraminal stenozu bağlı kök basısı ve tek bacakta radiküler semptomlar mevcuttu ve bu hastalara TFESE yapıldı. 28 hastada ise spinal kanalda stenoz ve her iki bacakta radiküler semptomlar mevcuttu ve bu hastalara da TLESE yapıldı. TFESE yapılan 6 hastanın akut dönemde 4'ünde (%66), subakut dönemde ve kronik dönemde 3'ünde (%50) yeterli yanıt saptanırken; TLESE yapılan 28 hastanın akut dönemde 24'ünde (%85), subakut dönemde ve kronik dönemde 23'ünde (%82) yeterli yanıt saptandı.

Tek seviyeden enjeksiyon yapılan 8 hasta her üç dönemde de enjeksiyona yanıt alamadı. Bu hastaların 2'sine TFESE, 6'sına TLESE yapıldı. TFESE yapılan 2 hastanın semptom süreleri 6 aydan kısaydı, nöral foraminal stenoz nedeni ile enjeksiyon yapılmıştı ve lumbal cerrahi öyküsü yoktu. TLESE yapılan enjeksiyona yanıt alınmayan birinci

hastada semptom süresi 6 aydan kısaydı, eski enjeksiyon öyküsü yoktu ve lumbal disk hernisi nedeniyle enjeksiyon yapılmıştı. İkinci ve üçüncü hastada semptom süresi 6 aydan uzundu, eski enjeksiyon öyküsü yoktu ve spinal stenoz nedeni ile enjeksiyon yapılmıştı. Dördüncü hastada semptom süresi 6 aydan uzundu, eski enjeksiyon öyküsü yoktu, fizik tedavi almıştı ve lumbal disk hernisi nedeniyle enjeksiyon yapılmıştı. Beşinci hastada semptom süresi 6 aydan uzundu, eski enjeksiyon öyküsü vardı ve lumbal disk hernisi nedeniyle enjeksiyon yapılmıştı. Altıncı hastada ise semptom süresi 6 aydan kısaydı, eski enjeksiyon öyküsü yoktu ve spinal stenoz nedeniyle enjeksiyon yapılmıştı. Bu hastaların hiçbirinin lumbal cerrahi öyküsü yoktu.

Çalışmamızda 12 hastaya aynı seansta çift seviyeden enjeksiyon yapıldı. Bunlardan 8'ine TLESE, 4'üne TFESE yapıldı. TLESE yapılan hastaların 2'sinde her üç dönemde de enjeksiyona yetersiz yanıt saptanırken diğer hastalarda her üç dönemde de enjeksiyona yeterli yanıt saptandı (Grafik 26). Yetersiz yanıt saptanan birinci hastada eski enjeksiyon öyküsü vardı, semptom süresi 6 aydan uzundu ve lumbal disk hernisi nedeniyle TLESE yapılmıştı. İkinci hastada ise eski enjeksiyon öyküsü yoktu, semptom süresi 6 aydan kısaydı ve spinal stenoz nedeniyle TLESE yapılmıştı. İki hastanın da lumbal cerrahi öyküsü yoktu.



**Grafik 26:** Çift seviye yapılan enjeksiyonların sonuçları.

Çalışmamızda teknik başarı %100 olup enjeksiyon sırasında dural ponksiyon, epidural hematoma, intraarteryel enjeksiyon, allerjik reaksiyon gibi komplikasyonlar görülmedi. 88 hastanın 40'ında işlem sonrası bacaklarda güçsüzlük gelişti, bu hastaların 20'sinin güçsüzlük şikâyetinin aynı gün 20'sinin de ertesi gün geçtiğini öğrenildi. 60 hastanın işlem sonrasında ağrı şikâyetleri olduğu ve birkaç gün içinde geçtiği öğrenildi.

## 5. TARTIŞMA

Lumbal radikülopati sık görülen ciddi tıbbi ve sosyoekonomik bir sorundur. Daha önce de belirttiğimiz gibi radiküler semptomların, sinir köküne mekanik basıdan ziyade disk materyalinin sinir kökünde meydana getirdiği kimyasal irritasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu görüşe göre kortikosteroidlerin basıya uğrayan, inflame sinir kökü düzeyine lokal olarak uygulanması radikülopati tedavisi için uygun bir yöntem olarak görülmektedir (34, 49, 50). Epidural steroid enjeksiyonu konservatif farmakolojik ve fizik tedavi yöntemlerine dirençli, mutlak cerrahi endikasyonu bulunmayan hastalarda sık kullanılan, kolay uygulanabilir bir tedavi yöntemidir.

Gomez ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; 60 hastaya floroskopi eşliğinde TLESE yapılmıştır. Lumbal MRG ya da BT tetkiki ile lumbal disk herniyasyonu saptanan, konservatif tedavi yöntemlerine yanıtız bel ağrısı ve radiküler semptomları olan hastalar GAS değerlerine göre çok şiddetli ağrısı olanlar, şiddetli ağrısı olanlar ve orta derecede ağrısı olanlar olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Her üç grubun enjeksiyon öncesi, enjeksiyondan 1 ay (akut dönem)ve 6 ay (kronik dönem) sonraki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Her üç grupta da akut dönemde ve kronik dönemde enjeksiyona başarılı yanıt alınmış (ortalama %60), gruplar arasında ve 1. ay ile 6. ay sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (51). Bizim çalışmamızda epidural steroid enjeksiyonu yapılan tüm hastaların ağrı düzeyleri GAS'na göre 7-10 arasında değişmekte olup ağrı düzeylerine göre hastalar gruplandırılmamıştır. Çalışmamızda epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastaların akut dönemde %80'inde, subakut dönemde ve kronik dönemde ise %74'ünde yeterli yanıt alınmıştır. Subakut dönem ve kronik dönem yanıtları arasında farklılık saptanmamıştır.

Wilson-MacDonald ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 93 hastaya körlemesine TLESE yapılmıştır. Lumbal MRG ya da BT tetkikinde disk herniyasyonu ya da spinal stenoz saptanan, 6 haftadan uzun süredir devam eden ve konservatif tedavi yöntemlerine yanıt vermeyen bel ağrısı ve radiküler semptomları olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların enjeksiyon öncesi, enjeksiyondan 6 hafta (kısa dönem) ve 24 hafta (uzun dönem)



sonraki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. TLESE kısa dönemde başarılı uzun dönemde başarısız kabul edilmiştir (52). Arden ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da 228 hastaya körlemesine TLESE yapılmıştır. Hastaların enjeksiyon öncesi, enjeksiyondan 3 hafta (akut dönem), 6 hafta (subakut dönem) ve 12 hafta (kronik dönem) sonraki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. TLESE sadece akut dönemde başarılı bulunmuştur (53). Körlemesine yapılan epidural steroid enjeksiyonlarında ortalama %30 olguda epidural aralığın kataterize edilemediği bilinmektedir (5, 40, 45). Bu çalışmalarda kronik dönemde elde edilen başarısız sonuçların kortikosteroidlerin epidural aralık dışına verilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda TLESE BT eşliğinde yapılmıştır. İlaç öncesinde opak madde verilip BT kesitleri alınmış, opak maddenin epidural aralıkta yayılımı saptandıktan sonra kortikosteroid ve uzun etkili lokal anestezi enjeksiyonu yapılmıştır. BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonunun olası dezavantajı radyasyon dozudur ancak literatürde BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonlarında hastanın aldığı radyasyon dozunu inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda TLESE yapılan hastaların akut dönemde %79'unda, subakut dönemde ve kronik dönemde ise %74'ünde yeterli yanıt alınmıştır. Translaminar grubun subakut dönem ve kronik dönem yanıtları arasında farklılık saptanmamıştır.

Joon Woo Lee ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada lumbal MRG ya da BT tetkiki ile disk herniyasyonuna ya da spinal stenoza bağlı tek seviyede sinir kökü basısı saptanan 248 hastaya floroskopi eşliğinde TFESE yapılmıştır. Hastaların enjeksiyon öncesi ve enjeksiyondan 2 hafta sonraki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. GAS'ında %50 ve daha fazla azalma başarılı yanıt olarak kabul edilmiş ve hastaların %76,8'inde başarılı yanıt alınmıştır (3). Yine Narozny ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada floroskopi eşliğinde TFESE yapılan 30 hastanın %87'sinde başarılı yanıt alınmıştır (54).

Karaeminoğulları ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada spinal stenoza bağlı lumbal radikülopatisi olan 42 hastaya BT eşliğinde toplam 46 adet TFESE yapılmış ve 6 aylık takip sonucu başarı oranı %95 saptanmıştır (5). Çalışmamızda TFESE yapılan hastaların akut dönemde %83'ünden, subakut dönemde ve kronik dönemde %74'ünden yeterli yanıt alınmıştır. Transforaminal grubun da subakut dönem ve kronik dönem yanıtları arasında farklılık saptanmamıştır.

Kung Shing Lee ve arkadaşlarının çalışmasında radiküler semptomları olan, lumbal MRG tetkiki ile disk herniyasyonu ve sinir kökü basısı saptanan 143 hastaya BT eşliğinde tek

seviye TFESE yapılmış ve enjeksiyon sonrası 2. haftada hastaların %65'inden, 4. haftada %63'ünden, 3. ayda %70'inden başarılı yanıt alınmıştır. Enjeksiyonlarda dural yaralanma, sinir kökü hasarı, enfeksiyon gibi majör komplikasyonlardan hiçbiri izlenmemiş ancak hastaların hemen hepsinin enjeksiyondan sonra başlayan ve 3 gün içerisinde geçen bacaklarda güçsüzlük ve uyuşma şikâyetleri olmuş. Kung Shing Lee ve arkadaşları BT eşliğinde yapılan steroid enjeksiyonlarının güvenli ve etkili olduğunu rapor etmişlerdir (55). Bizim çalışmamızda teknik başarı %100 olup epidural steroid enjeksiyonu sırasında görülebilecek komplikasyonlardan hiçbiri gelişmemiştir. Hastalarımızın %68'inde ağrı, %45'inde ise bacaklarda güçsüzlük şikayeti gelişmiştir.

Schaufele ve arkadaşlarının çalışmasında floroskopi eşliğinde yapılan translaminar ve transforaminal enjeksiyonların kısa dönem etkileri ve uzun dönemde cerrahi oranları karşılaştırılmıştır. Bel ağrısı ve radiküler semptomları bulunan, lumbal MRG tetkikinde bir seviyede disk herniyasyonu saptanan, konservatif tedavilere yanıtız; 20 hastaya TLESE, 20 hastaya ise TFESE yapılmış ve enjeksiyondan önce hastaların ağrı düzeyleri GAS kullanılarak belirlenmiştir. Enjeksiyondan 1 saat sonra (akut dönem), 3 hafta sonra (subakut dönem) ve yaklaşık 1 yıl sonra (kronik dönem) hastaların ağrı düzeyleri sorulmuştur. Takipte her iki enjeksiyon da etkili bulunmuş ancak TFESE yapılan grubun ağrı düzeylerinin ortalamaları daha iyi ve cerrahiye gönderilen hasta sayısının ise daha az olduğu saptanmıştır (19). Bu çalışmada epidural steroid enjeksiyonuna akut dönem yanıt için enjeksiyondan 1 saat sonrası seçilmiştir ancak kortikosteroidlerin etkisinin epidural steroid enjeksiyonundan 24–48 saat sonra başladığı, enjeksiyondan sonra ilk iki günde ortaya çıkan klinik etkiden lokal anesteziklerin sorumlu olduğu bilinmektedir. Bu yüzden bizim çalışmamızda epidural steroid enjeksiyonunun akut dönem yanıt için 1. gün değil 15. gün seçilmiştir.

Bizim çalışmamızda TLESE ve TFESE her üç dönemde de etkili bulunmuştur. Akut dönem yanıtlarına göre transforaminal grup translaminar gruptan daha başarılı bulursa da subakut ve kronik dönem yanıtları arasında farklılık saptanmamıştır. Transforaminal grubun ağrı düzeylerinin ortalamaları hem enjeksiyon öncesi hem de enjeksiyon sonrası akut dönemde translaminar gruptan daha düşük saptanmıştır, subakut dönemde ve kronik dönemde ise translaminar grubun ağrı düzeylerinin ortalamaları transforaminal gruptan daha düşük saptanmıştır.

Hee Sun Jeong ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada lumbal MRG ya da BT tetkikinde tek seviyede spinal stenoz veya lumbal disk herniyasyonuna bağlı sinir kökü basısı saptanmış, radiküler semptomları bulunan 239 hastaya floroskopi eşliğinde TFESE yapılmıştır. Hastaların enjeksiyon öncesi ve enjeksiyondan 1 ay (kısa dönem), 6 ay (uzun dönem) sonraki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Ağrı düzeylerinde GAS' na göre %50 ve daha fazla azalma etkili yanıt olarak kabul edilmiştir. Çalışmada hastalar tanılarına göre lumbal disk herniyasyonu ve spinal stenoz olmak üzere; semptom sürelerine göre de 6 aydan kısa süreli ve uzun süreli semptomları bulunanlar olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Gerek lumbal disk herniyasyonu gerekse spinal stenoz nedeniyle TFESE yapılan hastalarda kısa ve uzun dönemde TFESE' na etkili yanıt saptanmış ve 2 grup arasında enjeksiyona yanıtta her iki dönemde de farklılık saptanmamıştır. 6 aydan kısa süreli semptomları olan hastalarda TFESE'na 6 aydan uzun süreli semptomları olan hastalara göre her iki dönemde de daha iyi yanıt saptanmış ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (8).

Joon Woo Lee ve arkadaşlarının 248 hastaya floroskopi eşliğinde TFESE yaptığı çalışmada hastalar semptom sürelerine göre; semptom süresi 6 aydan kısa ve uzun olanlar, tanılarına göre ise spinal stenoza ve lumbal disk herniyasyonuna bağlı sinir kökü basısı olanlar olarak gruplandırılmışlardır. Semptom süresi 6 aydan kısa olan hastalarda uzun olan hastalara göre daha iyi yanıt saptanmış ancak aradaki fark anlamlı bulunmamıştır. Lumbal disk herniyasyonu olan hastalarda spinal stenozu olan hastalara göre daha iyi yanıt saptanmış ancak aradaki fark anlamlı bulunmamıştır (3).

Narozny ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada lumbal disk herniyasyonu ve spinal stenoz tanısı bulunan 30'ar hastaya floroskopi eşliğinde TFESE yapılmış 2 grupta da %87 oranında başarı saptanmıştır (54).

Çalışmamızda 6 aydan uzun süreli semptomları bulunan hastalarda 6 aydan kısa süreli semptomları bulunan hastalara göre enjeksiyonlar her üç dönemde de daha başarılı bulunmuştur. Hem translaminal hem de transforaminal grupta her üç dönemde de uzun süreli semptomları olan hastalarda daha başarılı yanıt alınmıştır. Ayrıca spinal stenoz tanısı bulunan hastalarda, lumbal disk herniyasyonu tanısı bulunanlara göre epidural steroid enjeksiyonlarına her 3 dönemde de daha başarılı yanıt alınırken; TFESE yapılan grupta lumbal disk herniyasyonu tanısı bulunan hastalarda daha başarılı yanıt alınmıştır.

Ackerman ve Ahmad tarafından yapılan bir çalışmada lumbal 5- sakral 1 intervertebral diskinde herniyasyonu ve radiküler semptomları bulunan 90 hastaya epidural steroid enjeksiyonu yapılmıştır. Hastalar rastgele 3 gruba ayrılmış; 30 hastaya TFESE, 30 hastaya TLESE ve 30 hastaya da kaudal epidural steroid enjeksiyonu yapılmıştır. Enjeksiyonların hepsi lumbal 5- sakral 1 seviyesinden floroskopi eşliğinde yapılmış, enjeksiyon öncesi hastaların ağrı düzeyleri GAS ile belirlenmiştir. 2 hafta sonraki kontrolde ağrıları tamamen geçenler ve aynı olanlar haricindeki hastalara 1 enjeksiyon daha yapılmıştır. 2 hafta sonraki kontrolde bu işlem tekrarlanmıştır. Hastaların ağrı düzeyleri 12. ve 24. haftalarda tekrar sorulmuştur. TFESE ve TLESE yapılan grupta 3 ml opak madde, 5 ml kortikosteroid ve salin karışımı verilmiş, kaudal steroid enjeksiyonunda ise 3 ml opak madde, 20 ml kortikosteroid ve salin karışımı verilmiştir. Çalışmada salin kortikosteroidi dilue etmek ve enjeksiyon volümünü artırmak için kullanılmıştır. Enjeksiyonlar opak madde yayılımlarına göre anterior epidural aralığa yayılanlar, posterior epidural aralığa yayılanlar ve hem anterior hem posterior epidural aralığa yayılanlar olarak 3 gruba ayrılmıştır. TFESE yapılan grupta anterior epidural aralığa yayılımın daha fazla olduğu saptanmıştır. Sonuçta her üç grupta steroid enjeksiyonuna başarılı yanıt saptanmış ancak TFESE yapılan grup daha başarılı bulunmuştur (56). Bu çalışmada opak maddenin ve ilacın anterior epidural aralığa yayılım gösterdiği TFESE' larının daha başarılı olmasının kortikosteroidlerin herniye diske direkt etki etmelerine bağlı olduğu düşünülmüştür. (57). Bu hipoteze göre disk herniyasyonlarının büyük kısmı posteriora doğru olduğu için inflamasyonun primer olarak anterior epidural aralıkta geliştiği düşünülmektedir. Ancak literatürde bu konuyla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Candido ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada floroskopi eşliğinde yapılan TLESE' ları ve TFESE' ları kontrast yayılımları açısından karşılaştırılmıştır. Hastaların hepsine 5 ml opak madde ve 4 ml kortikosteroid ve uzun etkili lokal anestetik enjeksiyonu yapılmıştır. Opak maddenin enjeksiyon seviyesinde anterior epidural aralığa yayılımı 1 puan, birden fazla seviyede anterior epidural aralığa yayılımı 2 puan, anterior epidural aralığa yayılım olmaması 0 puan olarak puanlanmıştır. TFESE yapılan 29 hastanın 21'inde anterior epidural aralığa yayılım, 18'inde hem anterior hem posterior epidural aralığa yayılım saptanırken 7 hastada sadece posterior epidural aralığa yayılım izlenmiştir. TLESE yapılan 29 hastanın ise 29'unda da anterior epidural aralığa yayılım saptanırken, 28'inde hem anterior hem posterior epidural aralığa yayılım izlenmiş ve translaminar enjeksiyonlarda anterior epidural aralığa yayılımın daha fazla olduğu saptanmış ancak bu çalışmada enjeksiyonların klinik

başarısından söz edilmemiştir. Candido ve arkadaşları aynı çalışmanın daha az miktarda opak madde verilerek yapılırsa farklı sonuçların çıkabileceğini de belirtmişlerdir (58).

Bizim çalışmamızda enjeksiyonlar opak madde yayılımları açısından gruplandırılmamışlardır. Yayılımın enjekte edilen opak madde miktarına bağlı olarak değişebileceğini düşündüğümüz için çalışmamızda hastalarımızın enjeksiyonlara yanıtlarını opak madde yayılımları açısından değerlendirmedik.

Literatürde kortikosteroid preparatların etkinliğini karşılaştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Blankenbaker ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada triamsinolon ve betametazon karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada bel ağrısı ve radiküler semptomları bulunan 114 hastaya toplam 130 adet TFESE yapılmıştır. Enjeksiyonlar floroskopi eşliğinde yapılmış, hastaların enjeksiyon öncesi ağrı düzeyleri GAS kullanılarak belirlenmiştir. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrılmış; 49 hastaya 1 ml triamsinolon ve 1ml bupivakain HCl karışımı, 81 hastaya 1ml betametazon ve 1ml bupivakain HCl karışımı enjekte edilmiştir. İki grubun enjeksiyon yapıldığı gün, enjeksiyondan 1 gün, 3 gün, 7 gün ve 14 gün sonra ki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. İki grupta da enjeksiyonlar başarılı bulunmuş, triamsinolon ve betametazon arasında etkinlik açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır (46).

Stanczak ve arkadaşları tarafında yapılan bir çalışmada 446 hastaya 597 adet TLESE yapılmıştır. Enjeksiyonlar floroskopi eşliğinde yapılmış, hastaların enjeksiyon öncesi ağrı düzeyleri GAS ile belirlenmiştir. Çalışma 5 yıl sürmüştür, ilk iki yıl triamsinolon (319 enjeksiyon) sonraki üç yıl betametazon (278 enjeksiyon) kullanılmıştır. Tüm hastalara 2 ml kortikosteroid enjeksiyonu yapılmıştır. İki grubun enjeksiyon yapıldığı gün, enjeksiyondan 1 gün, 3 gün, 7 gün ve 14 gün sonra ki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. İki grupta da enjeksiyonlar başarılı bulunmuş, her iki preparatın da etkili olduğunu ancak Triamsinolon'un daha fazla etkili olduğunu saptanmıştır. Triamsinolon betametazona göre suda daha az çözünür özelliktedir. Stanzack ve arkadaşları triamsinolonun daha etkili olmasını bu özelliği sebebiyle epidural aralıkta daha uzun süre kalmasına bağlamışlardır (48).

Bizim çalışmamızda translaminal ve transforaminal yolla yapılan enjeksiyonlarda 80 mg triamsinolon kullanılmıştır. Enjeksiyonlar her üç dönemde de başarılı bulunmuştur.

Owlia ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da epidural steroid enjeksiyonlarında kullanılan kortikosteroid dozları karşılaştırılmıştır. Bel ağrısı ve radiküler semptomları bulunan 84 hastaya floroskopi eşliğinde TLESE yapılmış, 43 hastaya 80 mg metilprednizolon, 41 hastaya 40 mg metilprednizolon enjekte edilmiştir. Hastaların ağrı düzeyleri işlem öncesinde GAS ile belirlenmiştir. İki grubun enjeksiyondan 2 hafta, 1 ay ve 3 ay sonraki ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda düşük doz kortikosteroid yüksek doz kortikosteroid kadar etkili bulunmuştur. Çalışmada epidural apse, hematoma gibi majör komplikasyonların gelişmediği; ancak yüksek doz kortikosteroid verilen grupta 2 hastada hiperglisemi, 7 hastada flushing gelişirken, düşük doz kortikosteroid verilen grupta 1 hastada flushing geliştiği belirtilmiştir. Owlia ve arkadaşları kortikosteroidlere bağlı olası komplikasyonları azaltmak için düşük doz kortikosteroid kullanımını önermektedirler.

Bizim çalışmamızda triamsinolon 80 mg kullanılmıştır ve kortikosteroidlere bağlı olabilecek hiçbir komplikasyon gelişmemiştir.

Çalışmamızda 8 hastada epidural steroid enjeksiyonu sonrası her üç dönemde de ağrı düzeylerinde değişiklik saptanmamış ve bu hastalar enjeksiyona yanıtız kabul edilmişlerdir. Bel ağrısı daha önce de belirttiğimiz gibi birçok sebebe bağlı gelişebilmektedir. Enjeksiyona hiç yanıt alınmayan bu hastalarda bel ağrısına yol açan altta yatan sebeplerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

## 6. SONUÇ

İleriye dönük olarak yapılan bu çalışmada Ocak-Aralık 2008 tarihleri arasında lumbal disk hernisi ya da spinal stenoza bağlı bel ağrısı ve radiküler semptomları olan 88 hastaya BT eşliğinde 100 adet epidural steroid enjeksiyonu yapılmış ve bu enjeksiyonların akut, subakut ve kronik dönemdeki etkinliği değerlendirilmiştir. BT eşliğinde yapılan epidural steroid enjeksiyonlarının akut, subakut ve kronik dönemde semptomların giderilmesinde etkili ve güvenli bir tedavi seçeneği olduğu gözlenmiştir. TFESE yapılan hastalarda akut dönemde TLESE yapılan hastalara göre daha iyi yanıt alınsa da subakut dönem ve kronik dönemde iki grubun yanıtları arasında farklılık saptanmamıştır. Ayrıca çalışmamızda 6 aydan uzun süreli semptomları olan hastalarda, epidural steroid enjeksiyonlarına her üç dönemde de semptom süresi 6 aydan kısa olan hastalara göre daha iyi yanıt alınmıştır. Spinal stenoz tanısı bulunan hastalarda da lumbal disk herniyasyonu tanısı bulunan hastalara göre epidural steroid enjeksiyonlarına her üç dönemde de daha iyi yanıt alınmıştır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Tong HC, Williams JC, Haig AJ, Geisser ME, Chiodo A. Predicting outcomes of transforaminal epidural injections for sciatica. *Spine J* 2003; 3: 430–434.
2. Priffmann CW, Oberhalzer PA, Zanetti M, et al. Selective nevre root blocks for the treatment of sciatica; evaluation of injection site and effectiveness-a study with patients and cadavers. *Radiology* 2001; 221: 704–711.
3. Lee JW, Kim SH, Lee IS, Choi JA, Choi JY, Hong SH, Kang HS. Therapeutic effect and outcome predictors of sciatica treated using transforaminal epidural steroid injection. *AJR* 2006; 187: 1427–1431.
4. Anderson GBJ. Epidemiology of spinal disorders. *The adult spine: principles and practice* (Frymoyer JW). First edition. Newyork, NY: Raven,93–141, 1997.
5. Karaeminoğulları O, Şahin O, Boyvat F, Akgün RC, Gürün U, Demirörs H, Tuncay İC, Tandoğan RN. Lumbosakral radiküler ağrı tedavisinde transforaminal epidural steroid enjeksiyonu. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39 (5): 416–420.
6. Helliovaara M, Knekt P, Aroma A. Incidence and risk factors of herniated lumbar intervertebral disc or sciatica leading hospitalization. *J Chronic Dis* 1987; 40: 251–8.
7. Bush K, Cowan N, Katz DE, Gishen P. A prospective study with clinical and independent radiologic follow-up. *Spine* 1992; 17: 1205–12.
8. Jeong HS, Lee WL, Kim SH, Myung JS, Kim JH, Kang HS. Effectiveness of transforaminal epidural steroid injection by using a preganglionic approach: A prospective randomized controlled study. *Radiology: Volume 245: Number 2- November 2007.*
9. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, Cammisa F. Transforaminal epidural steroid injecitons in lumbosacral radiculopathy. *Spine* 2002; 27: 11–16.



10. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, et al. Fluoroscopically guided lumbar transforaminal epidural steroid injections in degenerative lumbar stenosis: an outcome study. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81: 898–905.
11. Akyüz G. Kronik bel ağrısı. Ağrı tedavisi el kitabı (Erdine S). 1'nci baskı. İstanbul, Güneş Kitabevi,67–76, 2006.
12. Rengachory SS, Ellenbogen RG. Principles of neurosurgery.Second edition, Newyork, Elsevier, 2005.
13. Chen AL, Spivak YM. Degenerative lumbar spinal stenosis. *The Physician and sportsmedicine*: Volume 31: Number 8- August 2003.
14. Fritz J, Neimeyer T, Clasen S, Wiskirchen J, Tepe G, Kastler B, Nagele T, König CW, Claussen CD, Pereira PL. Management of chronic low back pain; rationales, principles and targets of imaging-guided spinal injections. *Radiographics* 2007; 27: 1751–1771.
15. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med* 2002; 137: 586–597.
16. Brant-Zawadzki MN, Dennis SG, Grade GF, Weinstein MP. Low back pain. *Radiology* 2000; 217: 321–330.
17. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine* 1989; 14: 431–7.
18. Wagner AL. CT fluoroscopy-guided epidural injections; technique and results. *AJNR* 25: 1821–1823.
19. Schaufele MK, Hatch L, Jones W. Interlaminar versus transforaminal epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar intervertebral disc herniations. *Pain Physician* 2006; 9: 361–366.
20. Aguirre DA, Bermudez S, Diaz OM. Spinal CT-guided interventional procedures for management of chronic back pain. *J Vasc Interv Radiol* 2005; 16: 689–697.

21. Aeschbach A, Mekail NA. Common nevre blocks in chronic pain management. *Anesthesiol Clin North Am* 2000; 18: 429–459.
22. Silbergleit R, Mehta BA, Sanders WP, Talati SJ. Imaging-guided injection techniques with fluoroscopy and CT for spinal pain management. *Radiographics* 2001; 21: 927–939.
23. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi. 2'nci baskı, Vol. 1. Ankara, Güneş Kitabevi, 1997.*
24. Kaplan PA, Helms CA, Dussault R, Anderson MW, Major NM. *Musculoskeletal MRI. First edition, Philadelphia, Saunders, 2001.*
25. Osborn AG. *Diagnostic neuroradiology. Frist edition, St Louis, Mosby, 1994.*
26. Türkbörü Ü. *Periferik sinir lezyonları ve radiküler sendromlar. 8'nci baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2005.*
27. Chen C, Cavanaugh JM, Sang Z, Takebayoshi T, Kallakuri S, Wooley PH. Effects of nucleus pulposus on nevre root neural activity, mechanosensitivity, axonal morphology and sodium channel expression. *Spine* 2004; 29: 17–25.
28. Roberts S, Caterson B, Menage J, et al. Matrix metalloproteinases and aggrecanase: their role in disorders of the human intervertebral disc. *Spine* 2000; 25: 3005–3013.
29. Takahashi H, Suguro T, Okazima Y, et al. Inflammatory cytokines in the herniated disc of the lumbar spine. *Spine* 1996; 21: 218–224.
30. Kawakami M, Weinstein JN, Spratt KF, et al. Experimental lumbar radiculopathy: immunohistochemical and quantitative demonstrations of pain induced by lumbar nerve root irritation of the rat. *Spine* 1994; 19: 1780–1794.
31. Delamarter RB, Bohlman HH, Dodge LD, et al. Experimental lumbar spinal stenosis: analysis of the cortical evoked potentials, microvasculature and histopathology. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 110–120.
32. Olmarker K, Holm S, Rosenqvist A. Experimental nevre root compression: a model of acute, graded compression of the porcine cauda equina and analysis of neural and vascular anatomy. *Spine* 1991; 16: 61–69.

33. Schonstrom N, Bolender NF, Spengler DM, Hasson TH. Pressure changes within the cauda equina following constriction of the dural sac: an in vitro experimental study. *Spine* 1984; 9: 604–607.
34. Lee JW, Kim SH, Choi JY, Yeom JS, Kim KJ, Chung SK, Kim HJ, Kim C, Kwack KS, Kwon JW, Moon SG, Jun WS, Kang HS. Transforaminal epidural steroid injection for lumbosacral radiculopathy: preganglionic versus conventional approach. *Korean J Radiol* 2006; 7: 139–144.
35. Sicard A. Les injections medicamente uses extradurales parva ie sacro-coccygiene. *Cr Soc Biol Paris* 1901; 53–369.
36. White AH, Derby R, Wyne G. Epidural injections for the diagnosis and treatment of low back pain. *Spine* 1986; 5: 67–86.
37. Johnson BA. Image guided epidural injections. *Neuroimagnig Clin N Am* 2000; 10: 479–491.
38. Johnson A, Hao J, Sjolund B. Local corticosteroid application blocks transmission in normal nocieptive C- fibers. *Acta Anesthesiol Scand* 1990; 34: 335–338.
39. Kantrowitz F, Robinson DR, McGuire MB, et al. Corticosteroids inhibit prostoglandin production by rheumatoid synovia. *Nature* 1975; 258: 737–739.
40. Whitlock EL, Bridwell KH, Gilula LA. Influence of needle tip position on injectate spread in 406 interlaminar lumbar epidural steroid injections. *Radiology: Volume 243: Number 3-June 2007.*
41. Lievre JA, Bloch-Michel H, Attali P. Epidural hydrocortisone in the treatment of sciatica. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1955; 22: 696–697.
42. Derby R, Lee SH, Date ES, Lee JH, Lee CH. Size and aggregation of corticosteroids used for epidural injections. *Pain Medicine: Volume 250: Number 5–2007.*
43. Derby R, Lee S-H, Kim B-J, Chen Y, Seo KS. Complications following cervical epidural steroid injections by expert interventionalists in 2003. *Pain Physician* 2004; 7: 445–9.

44. Huntoon MA. Anatomy of the cervical intervertebral foramina: Vulnerable arteries and ischemic neurologic injuries after transforaminal epidural injections. *Pain* 2005; 117: 104–111.
45. White AH, Derby R, Wynne G. Epidural injections for the diagnosis and treatment of low back pain. *Spine* 1980; 5: 78–86.
46. Blankenbaker DG, De Smet AA, Stanczak JD, Fine JP. Lumbar radiculopathy: treatment with selective lumbar nerve blocks-comparison of effectiveness of triamcinolone and betamethasone injectable suspensions. *RSNA: Volume 237: Number 2: November 2005*.
47. Sitzman BT. Epidural injections. *Image guided spine intervention (Fenton DS, Czervianke LF)*. First edition. Philadelphia, Saunders, 99–126, 2003.
48. Stanczak J, Blankenbaker DG, De Smet AA, Fine J. Efficacy of epidural injections of kenalog and celestone in the treatment of lower back pain. *AJR* 2003; 181: 1255–1258.
49. Kanemoto M, Hukuda S, Komiya Y, Katsura A, Nishioka J. Immunohistochemical study of matrix metalloproteinase–3 and tissue inhibitor of metalloproteinase–1 human intervertebral discs. *Spine* 1996; 21: 1–8.
50. Roberts S, Caterson B, Menage J, Evans EH, Jaffray DC, Eisenstein SM. Matrix metalloproteinases and aggrecanase; their role in disorders of the human intervertebral disc. *Spine* 2000; 25: 3005–3013.
51. Gomez RS, Gusmao S, Silva JF, Bastos MP. Interlaminar epidural corticosteroid injection in the treatment of lumbosciatic pain. *Arq Neuropsiquiatr* 2007; 65: 1172–1176.
52. Macdonald JW, Burt G, Griffin D, Glynn C. Epidural steroid injection for nerve root compression: A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surgery Br* 2005; 87-B: 352–355.

53. Arden NK, Price C, Reading I, Stubbing J. A multicentre randomized controlled trial of epidural corticosteroid injections for sciatica; the west study. *Rheumatology* 2005; 44: 1399–1406.
54. Narozny M, Zanetti M, Boos N. Therapeutic efficacy of selective nerve root blocks in the treatment of lumbar radicular leg pain. *Swiss Med Wkly* 2001; 131: 75–80.
55. Lee KS, Lin CL, Hwang SL, Howng SL, Wang CK. Transforaminal infiltration guided by CT for unilateral sciatica-an outcome study. *Journal of Clinical Imaging* 2005; 29: 211–214.
56. Ackerman WE, Ahmad M. The efficacy of lumbar epidural steroid injections in the patients with lumbar disc herniations. *International Anesthesia Research Society*; Volume 104: Number 5: May 2007.
57. Cannon DT, April CN. Lumbosacral epidural steroid injections. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 87–98.
58. Candido KD, Raghavendra MS, Chinthagada M, Badiee S, Trepashko DW. A prospective evaluation of iodinated contrast flow patterns with fluoroscopically guided lumbar epidural steroid injections: The lateral parasagittal interlaminar epidural approach versus the transforaminal epidural approach. *International Anesthesia Research Society*; Volume 106: Number 2: February 2008.
59. Owlia MB, Salimzadeh A, Alishiri G, Haghghi A. Comparison of two doses of corticosteroid in epidural steroid injection for lumbar radicular pain. *Singapore Med J* 2007; 48: 241–245.