TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CİLT ALTI YAĞ DOKUSU KALINLIĞININ LOMBER TRANSFORAMİNAL EPİDURAL STEROİD ENJEKSİYONU TEDAVİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

AHMET SAÇ
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. ÜMİT SÜLEYMAN ŞEHİRLİ
ANATOMİ DOKTORA PROGRAMI

İKİNCİ DANIŞMAN
DOÇ. DR. SAVAŞ ŞENCAN

İSTANBUL - 2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CİLT ALTI YAĞ DOKUSU KALINLIĞININ LOMBER TRANSFORAMİNAL EPİDURAL STEROİD ENJEKSİYONU TEDAVİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

AHMET SAÇ
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. ÜMİT SÜLEYMAN ŞEHİRLİ
ANATOMİ DOKTORA PROGRAMI

İKİNCİ DANIŞMAN
DOÇ. DR. SAVAŞ ŞENCAN

İSTANBUL – 2025

Sağlık Bilimleri Enstitüsü	DOKTORA TEZ ONAY FORMU	Doküman No: SBE-DR-9f İlk Yayın Tarihi: 18.01.2022 Revizyon Tarihi: 09.05.2022 Revizyon No: 01

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Program türü : Doktora

Anabilim Dalı : Anatomi Anabilim Dalı

Tez Sahibi : Ahmet SAÇ

Sınav Tarihi ve Saati :

Tez Başlığı : Cilt Altı Yağ Dokusu Kalınlığının Lomber Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu Tedavi Başarısı Üzerine Etkisi

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ	Unvan, Adı-Soyadı (Kurum adı)	İmza
Danışman	**Prof. Dr. Ümit Süleyman ŞEHİRLİ (Marmara Üniversitesi/Anatomi Anabilim Dalı)**	
Üye	**Prof. Dr. N. Ömer ÖZDOĞMUŞ (Marmara Üniversitesi/Anatomi Anabilim Dalı)**	
Üye	**Prof. Dr. Osman Hakan GÜNDÜZ (Marmara Üniversitesi/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı)**	
Üye	**Prof. Dr. Yasin ARİFOĞLU (Bezmialem Vakıf Üniversitesi/Anatomi Anabilim Dalı)**	
Üye	**Prof. Dr. Alp BAYRAMOĞLU (Acıbadem Üniversitesi/Anatomi Anabilim Dalı)**	
Üye	**Prof. Dr. Mustafa AKTEKİN (Acıbadem Üniversitesi/Anatomi Anabilim Dalı)**	

ONAY

Bu tez, yukarıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından ”Marmara Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği” nin ilgili maddeleri uyarınca kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .....tarih ve .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ahmet SAÇ

TEŞEKKÜR

Anatomi öğrenimime başlamaya karar verdiğim ilk günden bu yana beni hep daha iyiye teşvik eden, bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalanma imkanı bulduğum için kendimi şanslı hissettiğim değerli danışman hocam Prof. Dr. Ümit Süleyman Şehirli'ye,

Tez sürecindeki eşsiz, çok kıymetli katkılarından dolayı ve ayrıca her ne zaman yoldaki bir engele takılacak olsa ayağım hemen yardım elini uzatan sevgili ikinci danışman hocam Doç. Dr. Savaş Şencan'a,

Tez sürecimde bana verdikleri değerli katkılarından ve motivasyondan dolayı sayın Prof. Dr. Osman Hakan Gündüz ve sayın Prof. Dr. Yasin Arifoğlu hocalarıma,

Anatomi Anabilim Dalı'nda bilgilerinden istifade etme şansı bulduğum Prof. Dr. Ömer Özdoğmuş ve Dr. Öğr. Üyesi Ural Verimli'ye,

Gerek bilimsel, gerek sosyal pek kıymetli katkılarından ve yalnızca bana değil, elinin değdiği herkese içtenlikle yardım etmeye çalışan Dr. Öğr. Üyesi Özlem Kirazlı'ya,

Çalışmamız süresince karşılaşma imkanı bulduğum ve hep desteklerini gördüğüm Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın tüm değerli kadrosuna,

Doktora sürecimde yollarımızın kesiştiği, beraber çok anı paylaşma fırsatı bulduğumuz, birbirimize hem destek olup hem de çok değer kattığımız pek kıymetli Dr. Yusuf Furkan Özaltay'a, Dr. Öğr. Üyesi Abdul Veli İsmailoğlu'na, Dr. Öğr. Üyesi Sercan D. Yıldız'a, Sevdenur Yazı'ya, Ömer Selim Al'a, Fatih Maral'a, Dr. Kubilay Eryılmaz'a,

Beraber çalışma fırsatı bulduğum değerli Dr. Öğr. Üyesi Erdem Söztutar ve Dr. Öğr. Üyesi Aikaterini Panteli'ye, ayrıca doktora sürecini de beraber deneyimlediğim çalışma arkadaşım Edibe Bilişli Kara'ya,

Tıp fakültesine adımımı attığım ilk günlerde tanışıp sonrasında da yollarımızın neredeyse hiç ayrılmadığı çok değerli ablam ve hocam Dr. Öğr. Üyesi Elif Çiğdem Keleş'e,

Hayata attığım ilk adımdan bu yana beni hep doğruluk, iyilik ve güzellik üzere yetiştiren, varlıklarından dolayı her an kaderime müteşekkir olduğum canım annem Ayşe Saç ve canım babam Mehmet Saç'a, yoldaşım, sırdaşım, göz aydınlığım biricik eşim Gülşah'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa Numarası

KISALTMALAR LİSTESİ ..... **i**
TABLO LİSTESİ ..... **ii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **iii**
1. ÖZET **1**
2. SUMMARY **2**
3. GİRİŞ ve AMAÇ **3**
4. GENEL BİLGİLER **7**
4.1 Columna Vertebralis ve Medulla Spinalis Anatomisi **7**
4.1.1 Columna vertebralis **7**
4.1.2 Discus intervertebralis **9**
4.1.3 Medulla spinalis **9**
4.2 Lomber Disk Hernisi ve Radikülopati **11**
4.2.1 Tanımlar **11**
4.2.2 Tanı **12**
4.2.3 Tedavi yöntemleri **18**
5. GEREÇ ve YÖNTEM **21**
5.1 Çalışma Tasarımı **21**
5.2 Hasta Seçimi **21**
5.3 Görüntüleme Tekniği ve Değerlendirme **22**
5.4 Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu (TFESE) **25**
5.5 Hastaların Klinik Takip Süreci ve Değerlendirmeler **25**
5.6 İstatistiksel Analiz **26**
6. BULGULAR **28**
6.1 Demografik Veriler ve Başlangıç Klinik Verileri **28**
6.2 Radyolojik Ölçüm Verileri **32**
6.3 Klinik Takip Bulguları **33**
6.3.1 NRS, ODI, fSF-12, mSF-12 takip bulguları **33**
6.3.2 Vücut kitle indeksine göre takip bulguları **43**
7. TARTIŞMA ve SONUÇ **45**
8. KAYNAKLAR **49**

Sayfa Numarası

9. ÖZGEÇMİŞ.....**56**
10. BİLİMSEL FAALİYETLER.....**57**
11. EKLER.....**58**

KISALTMALAR LİSTESİ

BOS	:	Beyin omurilik sıvısı
CAYİ	:	Cilt altı yağ indeksi
ESE	:	Epidural steroid enjeksiyonu
fSF – 12	:	Fiziksel kısa form – 12
IVDD	:	İntervertebral disk dejenerasyonu
MRG	:	Manyetik rezonans görüntüleme
mSF – 12	:	Mental kısa form – 12
NRS	:	Numeric rating scale
ODI	:	Oswestry disability index
TFESE	:	Transforaminal epidural steroid enjeksiyonu
TSE	:	Turbo spin eko
SF – 12	:	Kısa form – 12
VKİ	:	Vücut kitle indeksi

TABLO LİSTESİ

Sayfa Numarası

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet, yaş, semptom süresi, VKİ değerleri ve gruplar arası kıyaslaması…….....**29**

Tablo 2. İntervertebral disk dejenerasyonu ve sinir bası kıyaslaması ……..**32**

Tablo 3. İşlem öncesi NRS, ODI, fSF-12 ve mSF-12 değerleri ……...**34**

Tablo 4. İşlem öncesi NRS, ODI, fSF-12 ve mSF-12 ortalamaları ve gruplar arası karşılaştırma.…….……...……...**35**

Tablo 5. İşlem sonrası 1. saat, 3. hafta ve 3. ay NRS değerleri ……**36**

Tablo 6. İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay ODI değerleri …….**37**

Tablo 7. İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay fSF-12 ve mSF-12 değerleri …….....**39**

Tablo 8. NRS, ODI, fSF-12, mSF-12'nin tüm zaman dilimlerindeki grup içi ve gruplar arası kıyaslanması……...…….……**41**

Tablo 9. VKİ gruplandırmasına göre NRS, ODI, fSF-12 ve mSF-12 ve sinir bası evrelemesi sonuçları…...…….……**44**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa Numarası

Şekil 1. Columna vertebralis ...…….....**8**

Şekil 2. Discus intervertebralis...…….**9**

Şekil 3. Medulla spinalis segmentleri, sagittal plan…….....**10**

Şekil 4. Herniasyon örneği şematizasyonu …...…….....**11**

Şekil 5. Kalça fleksiyonu……....**12**

Şekil 6. Diz ekstansiyonu……....**13**

Şekil 7. Diz fleksiyonu……....**13**

Şekil 8. Ayak bileği dorsifleksiyonu……..**14**

Şekil 9. Ayak bileği plantar fleksiyonu……..**14**

Şekil 10. Dermatom sahaları……...**15**

Şekil 11. Düz bacak kaldırma testi……..**16**

Şekil 12. Femoral germe testi ……..**16**

Şekil 13. Patella refleksi…… ..**17**

Şekil 14. Aşil refleksi……...**17**

Şekil 15. TFESE hasta pozisyonu ve floroskopi kolu konumlandırılması örneği……**19**

Şekil 16. L4/L5 TFESE oblik floroskopi görüntüsü…….....**19**

Şekil 17. L4/L5 TFESE lateral görüntüleme……....**20**

Şekil 18. L4/L5 TFESE AP görüntüleme, kontrast madde enjeksiyonu sonrası…….....**20**

Şekil 19. Sinir kökü basıları derecelendirme……**23**

Şekil 20. Midsagittal planda L1 vertebranın processus spinosus ucundan cilde kadar olan dikey mesafe ölçümü örneği……..……**23**

Şekil 21. Şekil 20'deki sagittal kesitin eşlenik aksiyel kesiti ve CAYİ ölçümü örneği……...……...**24**

Şekil 22. İntervertebral disk dejenerasyonu - T2 ağırlıklı midsagittal MRG kesitleri……...**25**

Şekil 23. Hasta akış diyagramı…….……**28**

Şekil 24. NRS Grup/Zaman etkileşimi grafiği…….……**42**

Şekil 25. ODI Grup/Zaman etkileşimi grafiği……..……**42**

Şekil 26. Sırasıyla fSF-12 ve mSF-12 Grup/Zaman etkileşimi grafiği……..…...**43**

1. ÖZET

Tezin başlığı : Cilt Altı Yağ Dokusu Kalınlığının Lomber Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu Tedavi Başarısı Üzerine Etkisi
Öğrencinin Adı Soyadı : Ahmet Saç
Danışmanın Adı Soyadı : Prof. Dr. Ümit Süleyman Şehirli
Programın Adı : Anatomi Doktora Programı

Amaç: Obezitenin bel ağrısına katkıda bulunan faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir. Vücut kitle indeksine (VKİ) göre obezite sınıflandırması ve genel sağlık ile ilgili öngörülerde kullanımı genellikle yetersiz kabul edilir. Buna dayanarak, omurga sağlığına ilişkin öngörü sağlamak için cilt altı yağ indeksi (CAYİ) olarak bilinen yeni bir parametre tanımlanmıştır. CAYİ, L1-L2 seviyesindeki cilt altı yağ dokusunun kalınlığıdır.

Bu çalışma, "Omurga dejenerasyonunu ve morfolojik değişiklikleri tahmin etmede başarılı olduğu gösterilen bu yeni indeks, transforaminal epidural steroid enjeksiyonu (TFESE) tedavisinin başarısını tahmin etmede etkili midir?" sorusunun cevabını araştırmayı amaçlamıştır.

Gereç ve Yöntem: İntervertebral disk hernisine bağlı spinal radiküler ağrısı olan ve TFESE planlanan hastalar, CAYİ (aksiyel T2 ağırlıklı lomber omurga MR'larında L1 vertebranın spinöz çıkıntısının ucundan cilde kadar olan dikey mesafe olarak ölçüldü) sınır değerlerine (erkeklerde 9,4 mm, kadınlarda 8,45 mm) göre iki gruba ayrıldı ve işlemden sonra 3 ay boyunca takip edildi. Hasta takibi sırasında Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS), Oswestry Engellilik İndeksi (ODI) ve Kısa Form 12 (SF-12) ölçekleri ile değerlendirmeler yapıldı ve ayrıca enjeksiyon seviyesine bağlı intervertebral disk dejenerasyonu (IVDD) ve sinir basısı derecelendirmesi radyolojik olarak değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 50 hastada IVDD enjeksiyon seviyesiyle ilişkili olarak CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda anlamlı olarak daha yüksekti. 3. ay takip sonuçlarına göre her iki grupta da tüm parametrelerde anlamlı tedavi başarısı gözlendi. Ancak CAYİ<9,4/8,45 mm ve CAYİ>9,4/8,45 mm grupları arasında birincil sonuçları tahmin etmede anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç: Yeni tanımlanan CAYİ, sinir basısı derecesi ve tedavi başarısını tahmin etmede anlamlı bir fark yaratacak kadar etkili değildi.

Anahtar Kelimeler: İntervertebral disk hernisi, bel ağrısı, transforaminal epidural steroid enjeksiyonu, obezite, cilt altı yağ

2. SUMMARY

Title of Thesis: The Effect of Subcutaneous Fat Tissue Thickness on Lumbar Transforaminal Epidural Steroid Injection Treatment Success
Student Name, Surname: Ahmet Saç
Supervisor Name : Prof. Ümit Süleyman Şehirli
Program Name : Anatomy PhD Program

Objective: Obesity is thought to be one of the factors that contribute to low back pain (LBP). Obesity classification according to body mass index (BMI) and its use in general health-related predictions are often considered inadequate. Based on this, a new parameter has been defined to provide insight into spine health, known as subcutaneous fat index (SFI). SFI is the thickness of subcutaneous fat tissue (SFTT) at the L1-L2 level.
This study aimed to investigate the answer to the question "Is this new index, which has been shown to be successful in predicting spinal degeneration and morphological changes, effective in predicting the success of transforaminal epidural steroid injection (TFESI) treatment?".

Materials and Methods: Patients with spinal radicular pain due to intervertebral disc herniation, for whom TFESI was planned, were categorized into two groups according to SFI (was measured as the vertical distance from the tip of the spinous process of the L1 vertebra to the skin on axial T2-weighted lumbar spine MRIs) cut-off values (9,4 mm in men and 8,45 mm in women) and were followed up for 3 months after the procedure. During patient follow-up evaluations were performed with Numeric Rating Scale (NRS), Oswestry Disability Index (ODI) and Short Form 12 (SF-12) scales and additionally, intervertebral disc degeneration (IVDD) related to injection level and nerve compression grading were evaluated radiologically.

Results: A total of 50 patients IVDD related to injection level was significantly higher in the SFI>9,4/8,45 mm group. According to the 3rd month follow-up results, significant treatment success was observed in all parameters in both groups. However, no significant difference was found in predicting primary endpoint between the SFI<9,4/8,45 mm and SFI>9,4/8,45 mm groups.
Conclusion: Newly defined SFI, was not effective enough to provide a significant difference in nerve compression grading and also predicting treatment success.
Keywords: Intervertebral disc herniation, low back pain, transforaminal epidural steroid injection, obesity, subcutaneous fat

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Lomber disk herniasyonu kaynaklı siyatik, yaşamboyu prevalansı %12,2-%43, yıllık prevalansı %2,2-%34 olan genel bir sağlık problemidir (Konstantinou ve Dunn, 2008). Lumbosacral radiküler ağrı, lomber seviyeden kaynaklanıp alt ekstremitelere bir veya birden çok spinal sinirin dağılım sahası boyunca yayılan ağrı ile karakterizedir (Bhatia ve ark., 2016; Tarulli ve Raynor, 2007; Olmarker ve ark., 2002). Ağrı dorsal sinir köküne veya gangliyonuna herniye olmuş disk materyalinin mekanik baskısı veya disk içerisindeki kemokinler ve enzimler tarafından oluşturulan inflamasyon tarafından tetiklenmektedir (Mulleman ve ark., 2006).

İlgili kliniğin tedavisinde medikal ajanlar, fizik tedavi modaliteleri, epidural steroid enjeksiyonları (ESE) ve cerrahi yöntemler kullanılabilmektedir. Epidural enjeksiyonlar yaklaşık 1900'den beri bel ve alt ekstremite ağrılarının tedavisi için kullanılmaktadır ve 1950'lerde lokal anesteziklere steroidler eklenmiştir (Helm li ve ark., 2021). Epidural enjeksiyonlar etkilerini, steroidlerin antienflamatuvar ve nöral membran stabilize edici etkileri ile, ayrıca lokal anesteziklerin iskemik spinal köke kan akımını arttırması aracılığıyla ve enjeksiyon materyalinin alandaki sitokinleri uzaklaştırmasıyla göstermektedir (Abdi ve ark., 2007; Abram, 1997). Epidural steroid enjeksiyonların diğer konservatif yöntemlerde başarı sağlanamadığı takdirde ağrı yönetiminde kullanılması tercih edilebilir (Şencan ve ark., 2020a). Epidural enjeksiyonlar kaudal, interlaminar ve transforaminal olmak üzere çeşitli farklı yaklaşımlarla yapılabilmektedir. Epidural enjeksiyonlar ilk yapılmaya başlandığı dönemde lokal anesteziklerle kaudal yaklaşımla uygulanmaktaydı. Ardından interlaminar yaklaşım uygulanmaya başlandı ve bunu da steroidlerin tedaviye eklenmesi izledi. 1990'ların sonunda ise, söz konusu ilaçların direkt olarak etkilenen bölgeye verilebilmesi amacıyla transforaminal yaklaşım geliştirildi (Devulder, 1998; Lutz ve ark., 1998).

Yapılan bir derlemede, disk hernilerinin neden olduğu radiküler ağrı için transforaminal epidural steroid enjeksiyonunun (TFESE) kullanımını destekleyen yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmaların seviye 1 (en yüksek kanıt düzeyi) kanıtı gösterilmiştir (Helm li ve ark., 2021).

Bel ağrısı ve lumbosacral radiküler ağrı oluşumuna zemin hazırladığı düşünülen faktörlerden biri olan obezitenin etkisi, çeşitli araştırmalarda değerlendirilmiştir. Bu araştırmalardan bazıları şöyle sıralanabilir; 29424 ikizin dahil edildiği araştırmada, obezitenin özellikle kronik veya tekrarlayan bel ağrısı olmak üzere bel ağrısı ile orta düzeyde pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir

(Leboeuf-Yde ve ark., 1999). 332 kişinin dahil edildiği çalışmada, erkeklerde, artan vücut kitle indeksinin bel fıtığı için bağımsız bir risk faktörü olduğu kanıtlanmıştır (Heliövaara, 1987). 95 çalışmanın incelenip 33'ünün dahil edildiği meta-analiz çalışması göstermiştir ki kilolu olmayan kişilerle karşılaştırıldığında, aşırı kilolu kişilerde bel ağrısı prevalansı daha yüksektir. Aşırı kilo ve obezite, bel ağrısı ve kronik bel ağrısı için tıbbi bakım arama ile en güçlü ilişkiye sahiptir (Shiri ve ark., 2010).

Fazla kilo ve obezitenin bel ağrısı (özellikle kronik) ve lumbosacral radiküler ağrıdaki yeri yukarıda açıklandığı gibi düşünülmektedir. Peki, obezitenin transforaminal epidural steroid enjeksiyon tedavi başarısına etkisi var mıdır? Bu sorunun cevabını bulabildiğimiz çalışma şu şekildedir; 9 normal kilolu (18.5 < vücut kitle indeksi(VKİ) < 25), 9 fazla kilolu (25 < VKİ < 30) ve 6 obez (VKİ > 30) lumbosacral radiküler ağrı yaşayan ve TFESE tedavisi uygulanan hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Fazla kilolu ve obez grupları normal kilolu grupla karşılaştırıldığında, TFESI'den sonra ağrıdaki iyileşme yüzdesinde ($p = 0.7154$, $p = 0.4566$) veya ağrıda %50 ve üzeri azalma gözlenen vakaların oranında ($p = 0.2968$) anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (McCormick ve Plastaras, 2013).

Obezitenin, bel ağrısı ve lumbosacral radiküler ağrı oluşumuyla ilişkisi bu şekilde izah edilmiş olunup, transforaminal epidural steroid enjeksiyonu tedavi başarısını öngörmesi üzerine etkinliğinin gösterilemediği açıklanmıştır.

Obezitenin değerlendirilmesinde kullanılan vücut kitle indeksi (vücut ağırlığı [kg] / uzunluk [m^2]) genel anlamda uzun zamandır bizlere kişinin sağlığı hakkında önemli bilgiler sağlasa da, vücut kompozisyonunun oranları hakkında (yağ miktarı / yağsız vücut kütlesi) bilgi vermemektedir. Obezite değerlendirilmesinde kullanılan vücut kitle indeksinin görece kaba bir değerlendirme sağladığı, kullanılabilecek daha hassas bir parametreye ihtiyaç duyulduğu aşikârdır. Bu ihtiyacı karşılayabilmeye çalışmak amacıyla gerçekleştirilen çeşitli çalışmalara değinmek uygun olacaktır.

Visceral yağ kalınlığı, deri altı yağ dokusu kalınlığı, bel-kalça oranı ve bel çevresi gibi bölgesel vücut yağ ölçümlerinin, hastaların genel sağlık durumu ile VKİ ile kıyaslandığında daha iyi korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (Gurunathan ve Miles, 2016; Smith ve ark., 2001).

Bununla birlikte, başka bir çalışmada, vücut yağ yüzdesi ile bel bölgesi cilt altı yağ dokusu kalınlığı arasında yüksek korelasyon olduğu gösterilmiş (Takatalo ve ark., 2013). Başka bir çalışmada ise abdominal yağ dokusu kalınlığıyla intervertebral disk dejenerasyonu yakın ilişkili bulunmuş (Yang ve ark., 2016).

Bu bahsedilen çalışmalardan yola çıkan başka bir grup ise bel bölgesi cilt altı yağ dokusu kalınlığı (MR görüntüleme ile ölçülüyor) ile intervertebral disk dejenerasyon derecesi ve vertebra yüzey değişiklikleri derecelerinin ilişkisini araştırmış, üst lomber seviyelerin (özellikle L1-L2 seviyesi) cilt altı yağ dokusu kalınlığının, L5-S1 düzeyi intervertebral diskin şiddetli dejenerasyonu ve L4-L5, L5-S1 vertebra yüzey değişiklikleriyle anlamlı ilişki gösterdiğini, böylece cilt altı yağ dokusu kalınlığının VKİ'ine kıyasla bel ağrısı ile başvuran hastalarda değerlendirilmesinin daha kıymetli olduğunu ortaya koymuştur. (Özcan-Ekşi ve ark., 2022).

Cilt altı yağ dokusu kalınlığının (subcutaneous fat tissue thickness [SFTT]) bel ağrısı ve omurga dejenerasyonunu öngörmede ve değerlendirmede daha kıymetli bir parametre olduğu gösterilmiş, fakat bazı sorular hâlâ yanıta muhtaç kalmıştır. Cilt altı yağ dokusu kalınlığının bel ağrısı ve omurga dejenerasyonunu öngörmede sınır değeri nedir? Bu yeni indeks cinsiyete göre uyarlanabilir mi? Bu ve benzeri soruların yanıtlarını arayan bir grup araştırmacı, yeni bir antropometrik indeks tanımlayıp, L1-L2 disk seviyesi cilt altı yağ dokusu kalınlığına, cilt altı yağ indeksi (subcutaneous fat index [SFI]) adını vermiştir. Bu indeksin erkeklerde 9.4 mm'den, kadınlarda ise 8.45 mm'den büyük olması durumunda, ilgili kişilerin anlamlı düzeyde daha fazla intervertebral disk bozukluklarına, vertebra yüzey değişimlerine sahip olduğunu göstermişlerdir (Berikol ve ark., 2022).

Tüm bu açıklamalardan ve verilerden yola çıkarak şu şekilde özetlenebilir ki, vücut kitle indeksi ile obezite sınıflandırması ve bunun TFESE tedavi başarısına etkisinin değerlendirilmesi anlamlı sonuç vermemiştir. Vücut kitle indeksi ile değerlendirmenin yüzeysel bir yaklaşım sağladığı, vücut kompozisyonunun değerlendirilebilmesi için detaylı ama bir o kadar da uygulamada pratik olabilecek uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı karşılayabilecek veriyi Özcan-Ekşi ve ark. (2022) çalışmalarıyla, lomber düzeyde cilt altı yağ dokusu kalınlığını seviye seviye değerlendirip, özellikle L1-L2 seviyesindeki kalınlığın, omurga sağlığı/dejenerasyonu hakkında fikir vermede üstün olduğu kanısına varmışlardır. Bu veriden yola çıkan Berikol ve ark. (2022) yayınladıkları çalışmalarında, bu cilt altı yağ dokusu kalınlık değerini L1-L2 seviye özelinde indeks olarak adlandırıp, cinsiyetlere özgü olacak şekilde omurga dejenerasyonu ile korelasyon gösterecek sınır değerlerin tespitini gerçekleştirmişlerdir. Bizim planladığımız çalışmada, spinal radiküler ağrı olgularında (etyolojik olarak intervertebral disk herniasyonu kaynaklı), yukarıda ilgili literatüre atıfta bulunarak açıklandığı gibi, vücut kitle indeksi, lomber seviye cilt altı yağ dokusu kalınlığı ve cilt altı yağ indeksi verilerinin transforaminal epidural steroid enjeksiyonu uygulanan hastaların tedavi etkinliği/başarısıyla korelasyon gösterip göstermediği, gösteriyor ise anlamlılık düzeyi çalışılması amaçlanmıştır.

Ayrıca cerrahi yaklaşımlarda, obez hastalarda, özellikle komorbid durumların da varlığı söz konusu ise, komplikasyonların gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğunu biliyoruz. Cerrahiye başvurmadan önce, bu enjeksiyon yöntemiyle, 'hangi hastada, hangi düzeyde tedavi başarısı elde edebiliriz?' öngörüsünde bulunabilecek, pratik bir yaklaşım geliştirmeyi hedeflemiş bulunmaktayız. Floroskopi eşliğinde uygulanan rutin lomber transforaminal epidural steroid enjeksiyonu tedavi sonuçlarının bu yeni tanımlanan parametrelerle ilişkisi bildiğimiz kadarı ile daha önce çalışılmamıştır. Spinal deformiteleri tespit etmede başarısı gösterilen bu yaklaşımların, tedavi etkinliği/başarısını öngörmede katkısının değerlendirilmesi planlanmıştır.

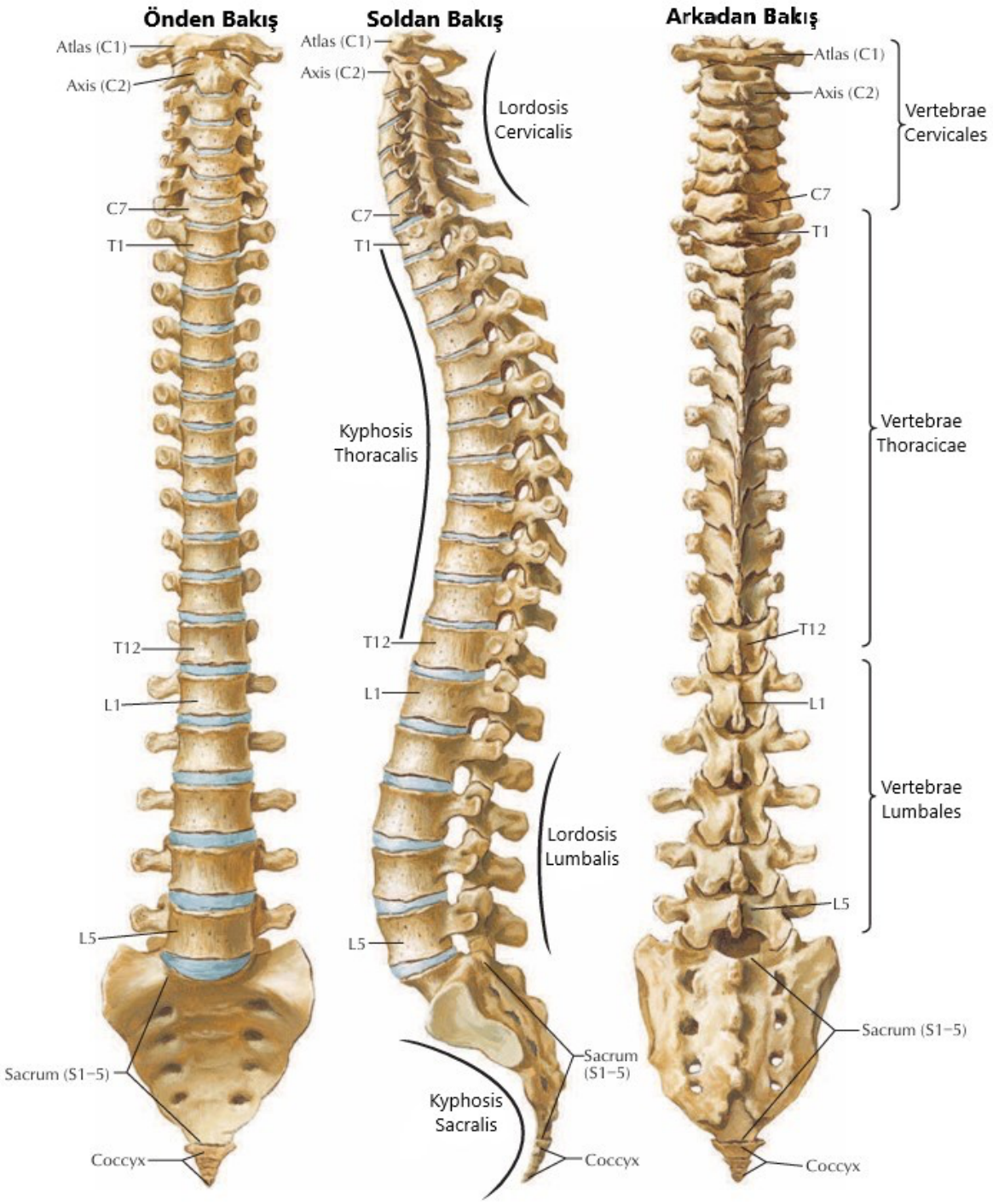
4. GENEL BİLGİLER

4.1 Columna Vertebralis ve Medulla Spinalis Anatomisi

4.1.1 Columna vertebralis

Columna vertebralis 33 omurun (vertebra) üst üste eklemleşmesi sonucu oluşan bir sütundur. Columna vertebralis üstte kafa kemikleri, orta bölümde costa'lar ve alt bölümünde ise pelvis ile eklem yapar ; aksiyel iskeletin önemli bir bölümünü oluşturmasına ilave olarak gövde ve arkusları arasında oluşan canalis vertebralis'te bulunan medulla spinalis'i koruma fonksiyonu görür. Columna vertebralis'in teşekkülünde yer alan omurlar kraniyokaudal sırayla ; vertebrae cervicales (7 adet), vertebrae thoracicae (12 adet), vertebrae lumbales (5 adet), vertebrae sacrales (5 adet ; erişkinlerde birleşerek tek kemik olan sacrum'u oluşturur) ve vertebrae coccygeae (4-5 adet ; erişkinlerde birleşerek tek bir kemik olan os coccygis'i oluşturur) şeklinde sıralanabilir. Sacrum'a kadar olan 24 omur, presacral vertebra olarak anılır. C1-C2 vertebra gövdeleri arası hariç, L5 ve sacrum arası dahil olmak üzere, ilgili vertebralar arasında 23 adet discus intervertebralis bulunur (Şekil 1).

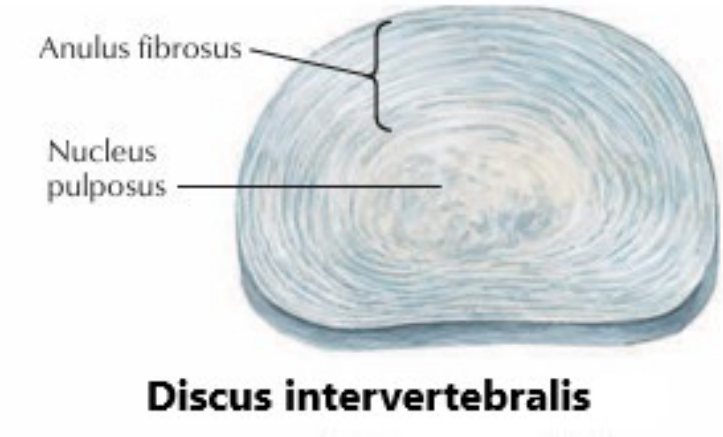
Omurga yandan bakışta düz bir sütun şeklinde olmayıp, erişkinlerde boyun ve bel bölgesinde öne doğru konveksite (lordosis cervicalis ve lordosis lumbalis), göğüs ve sacral bölgede ise arkaya doğru konveksite (kyphosis thoracalis ve kyphosis sacralis) gösterir. Columna vertebralis erişkinlerde yaklaşık 70 cm uzunluğundadır. Bu ölçümün yaklaşık 1/4'ü discus'lar tarafından, 3/4'ü ise omurlar tarafından oluşturulur (Arifoğlu, 2024 ; Arıncı ve Elhan, 2020).



Şekil 1 : Columna vertebralis (Netter Frank H., Atlas of Human Anatomy, 2019, 7.baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır).

4.1.2 Discus intervertebralis

23 adet, axis'ten sacrum'a kadar tüm omur gövdeleri arasında bulununan yapılardır (Şekil 2). Discus intervertebralis'in periferik kısmını anulus fibrosus denilen lameller fibrokartilaj doku oluştururken, merkezi kısmını ise jelatinöz yapıdaki nucleus pulposus meydana getirir (Arıncı ve Elhan, 2020).

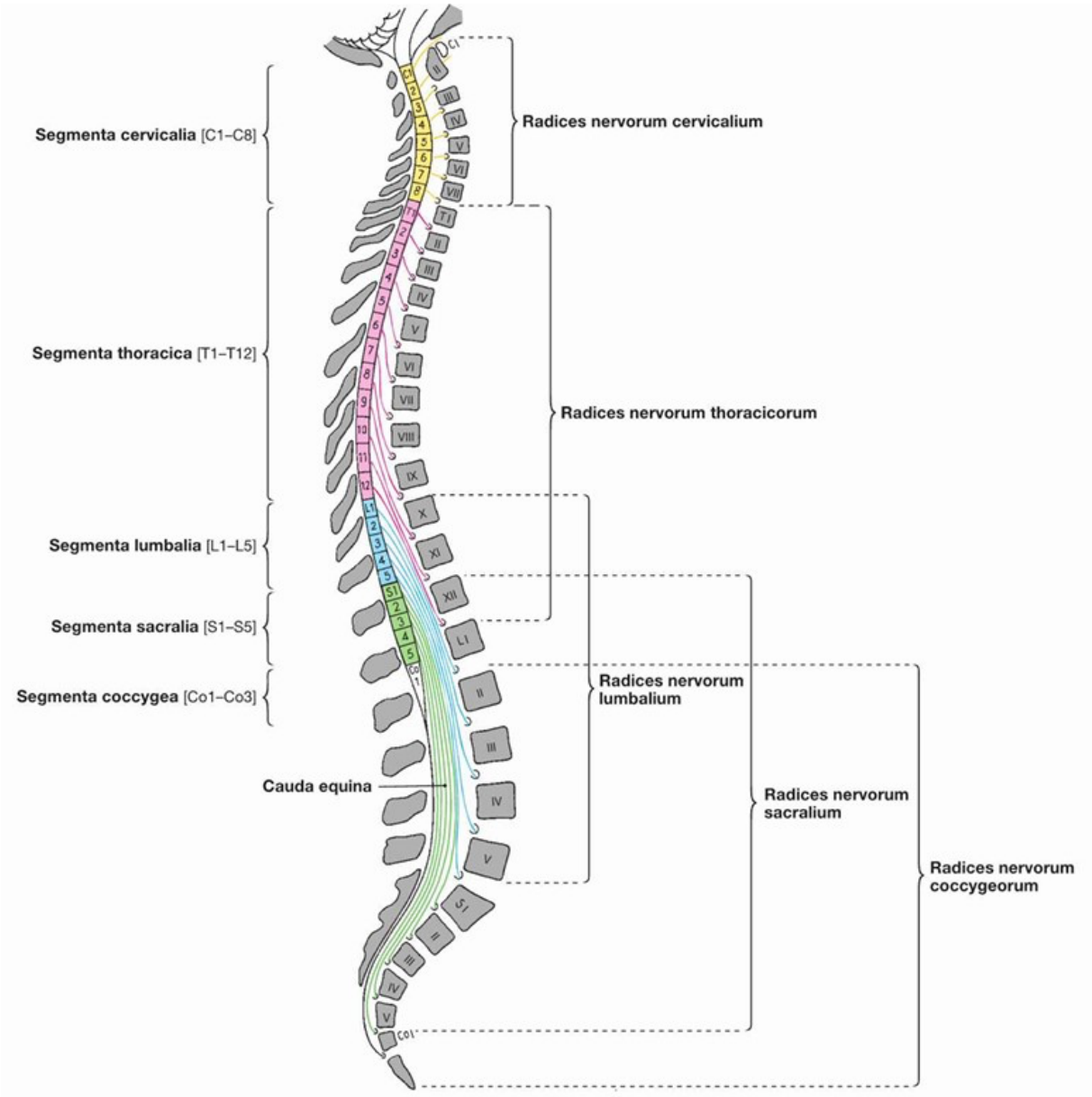


Şekil 2 : Discus intervertebralis (Netter Frank H., Atlas of Human Anatomy, 2019, 7.baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır).

4.1.3 Medulla spinalis

Merkezi sinir sisteminin bir bölümünü oluşturan medulla spinalis, canalis vertebralis içerisinde yer alır. Intrauterin dönemin 3. ayına dek tüm kanalı doldururken, bu zaman diliminden sonra gelişim hızı columna vertebralis'in ve dura mater'in gelişim hızından yavaş olduğu için, yenidoğanda 3. lomber vertebra seviyesindedir. Erişkinde medulla spinalis alt sınırı 1. lomber vertebra'nın alt seviyesine kadar uzanır ve canalis vertebralis'in yaklaşık 2/3'ünü doldurur (Şekil 3).

Medulla spinalis 31 segmentten oluşur ve her segmentten bir çift olmak üzere toplam 31 çift spinal sinir çıkar. Erişkinde medulla spinalis'in yüksek seviyede conus medullaris adı ile sonlanmasından dolayı, spinal sinirlerin başlangıç yeri ile çıkış yeri arasındaki mesafe gittikçe artar ve böylelikle lomber ve sacral sinirler kendi segmentlerine uygun intervertebral foramen adı verilen deliklerden geçmek için dural kese içinde uzun kökler verirler. Bu köklere cauda equina adı verilir (Arifoğlu, 2024).

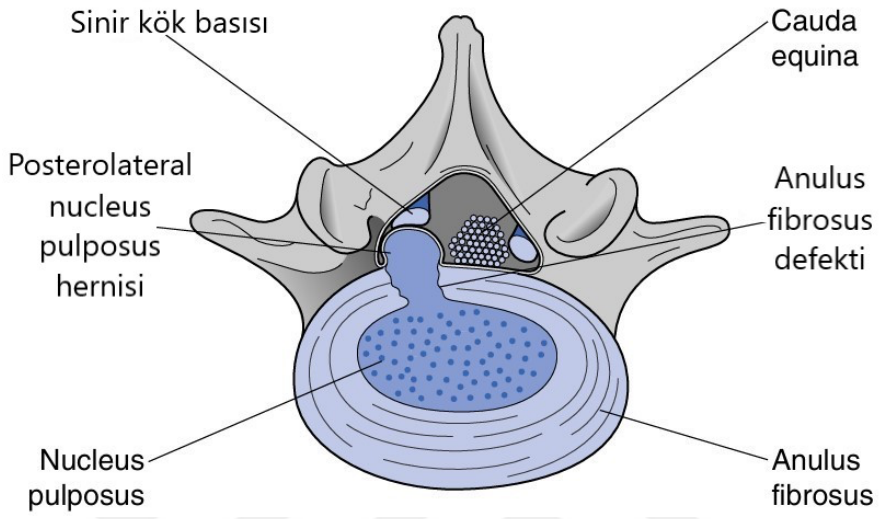


Şekil 3 : Medulla spinalis segmentleri, sagittal plan (Sobotta, Atlas of Human Anatomy, Head, Neck and Neuroanatomy, 2011, 15. baskıdan alınmıştır.)

4.2 Lomber Disk Hernisi ve Radikülopati

4.2.1 Tanımlar

İntervertebral disk herniasyonu, omurlar arası disk materyalinin, disk aralığının normal sınırlarının ötesine geçmesi (Şekil 4) olarak tanımlanabilir (Deyo ve Mirza, 2016 ; Truumees, 2015).



Şekil 4 : Herniasyon örneği şematizasyonu (Braddom R.L., Physical Medicine & Rehabilitation, 2011, 4. baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır).

Lomber disk hernisi ile birlikte radikülopatinin tanımı olarak ise normal sınırlarının ötesine lokalize yer değiştiren disk materyalinin neden olduğu miyotomal ve/veya dermatomal dağılımda ağrı, güçsüzlük veya uyuşukluk olarak belirtilebilir (Kreiner ve ark., 2014).

Lomber disk herniasyonu yetişkinlerde en sık 3. ve 5. dekatlar arası görülürken, cinsiyete göre dağılımında erkek / kadın oranı 2 / 1 olarak karşımıza çıkmaktadır (Fjeld ve ark., 2019). Seviye olarak ise vakaların %95 ve daha fazlası L4-L5 veya L5-S1 düzeyindedir (Pojskic ve ark., 2024 ; Jordan ve ark., 2009).

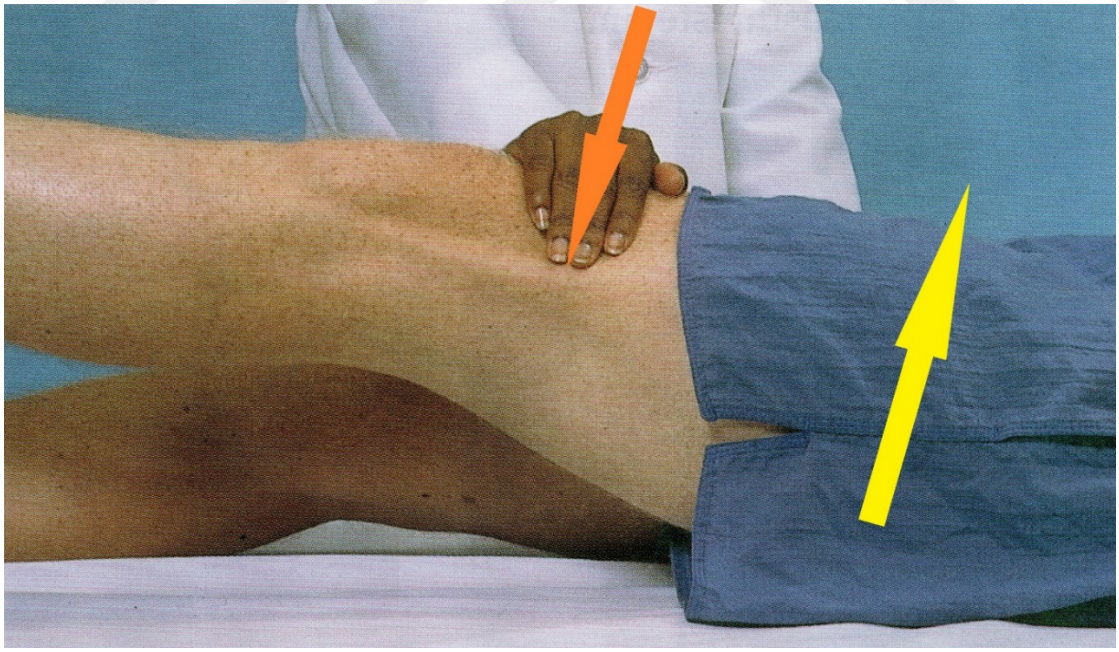
Lomber disk herniasyonunun etyopatogenezine baktığımızda ; genetik yatkınlık, disk dehidrasyonu, aksiyel aşırı yüklenme karşımıza çıkmakta iken ; semptomların etyolojisinde inflamasyon, dejenerasyona bağlı metabolik aktivitenin sınırlanmasından dolayı gelişen asidik çevre adres gösterilmektedir (Amin ve ark., 2017 ; Cuesta ve ark., 2014). 33 yıllık hasta takiplerinin yapıldığı bir başka çalışmada ise lomber disk herniasyonuna bağlı hastanede

yatarak tedavi görmeyi gerektiren en kuvvetli prediktör faktör olarak iş yerindeki zorlayıcı ve sık gerçekleşen fiziksel aktivite bulunmuştur (Sørensen ve ark., 2011).

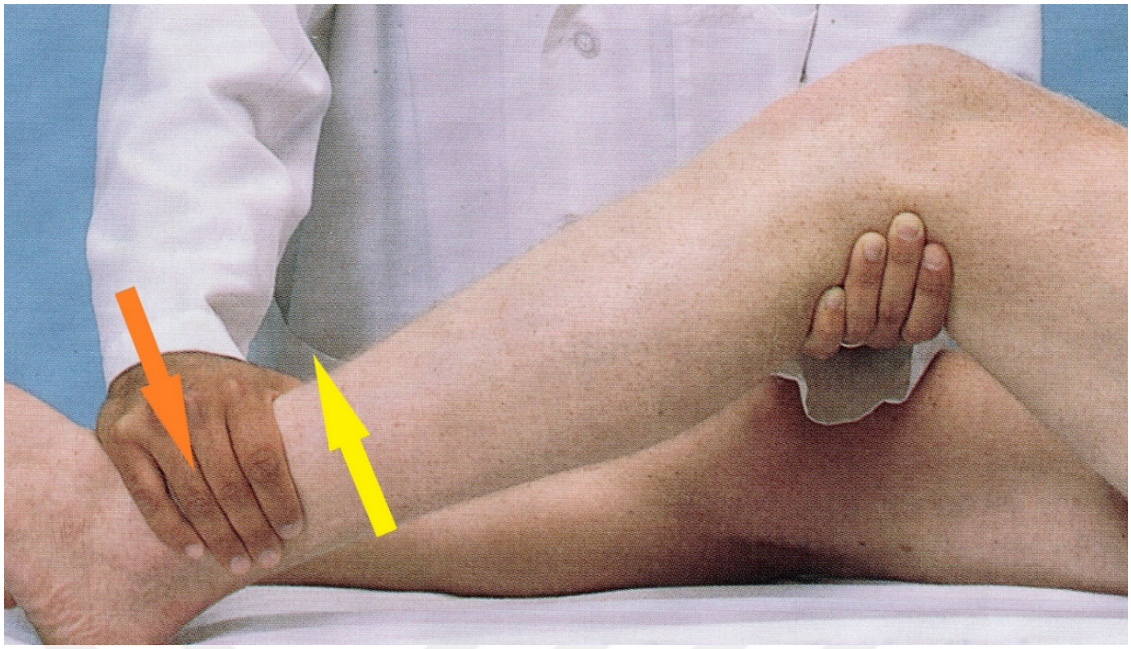
4.2.2 Tanı

Hasta anamnezinde tariflenen ağrı ve ağrının yayılım paterni, paresteziye ek olarak fizik muayene bulguları da oldukça önemlidir. Klinik pratikte sıklıkla kullanılan başlıca fizik muayene yöntemlerine tek tek değinmek yerinde olacaktır.

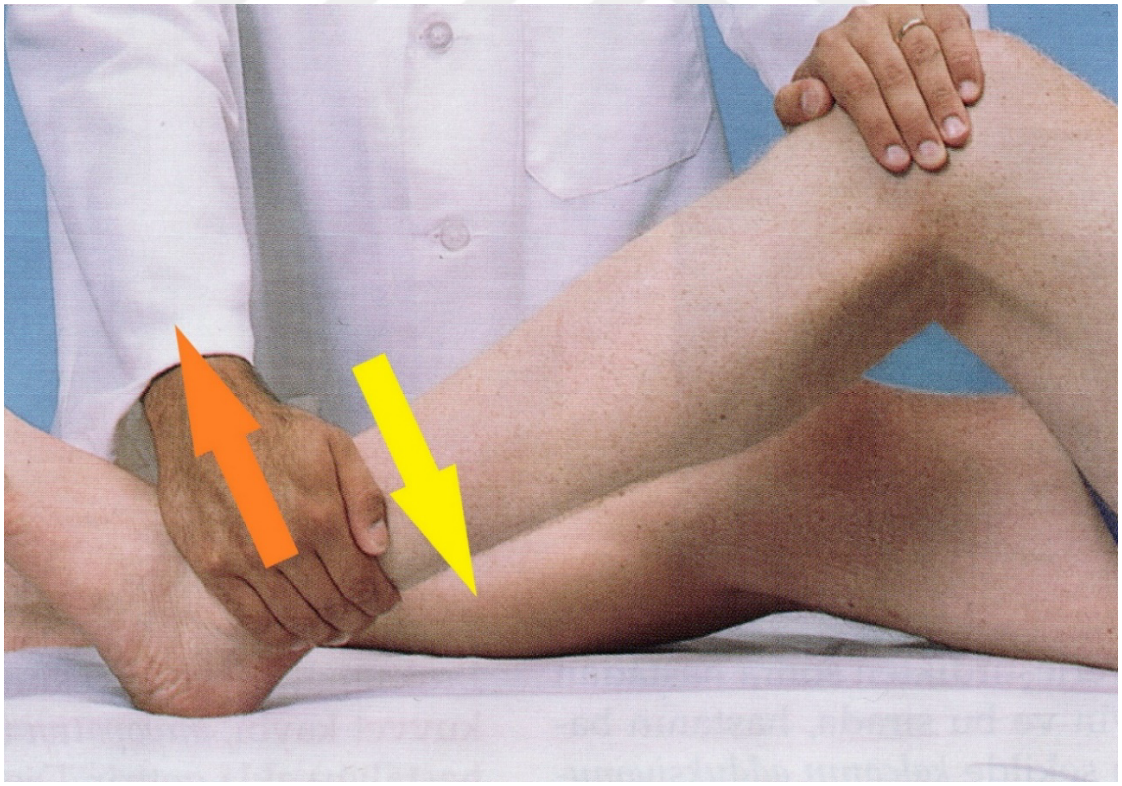
Alt ekstremite kas kuvveti değerlendirmesi ; kalça eklemi, diz eklemi ve ayak bileği ekleminde ayrı ayrı kontrol edilmelidir. Kas kuvveti, 0 ile 5 arasında derecelendirilir ve sırasıyla ifade ettiği anlamlar ; 5 = normal kas gücü, 4 = kas normal hareketini yapabilmekte ancak karşı yönde uygulanan kuvvete yenik düşebilmekte, 3 = kas yalnızca yerçekimine karşı koyabilmekte, 2 = test edilen kas ancak yer çekimini ortadan kaldıran bir pozisyona getirildiğinde hareket edebilmekte, 1 = kasta ancak gözle görülebilen veya palpasyonla farkedilen bir hareket vardır ancak eklem hareketi yaptıramaz, 0 = tam felç şeklinde sıralanabilir. Şekil 5 ile 9 arasında kas kuvvet değerlendirmesi muayenesi örnekleri açıklamalarıyla verilmiştir (şekillerde sarı renkli oklar hastadan uygulanması istenen kuvvetin yönünü, turuncu renkli oklar ise hekimin hasta ile eş zamanlı karşı yönde uyguladığı kuvvetin yönünü göstermektedir).



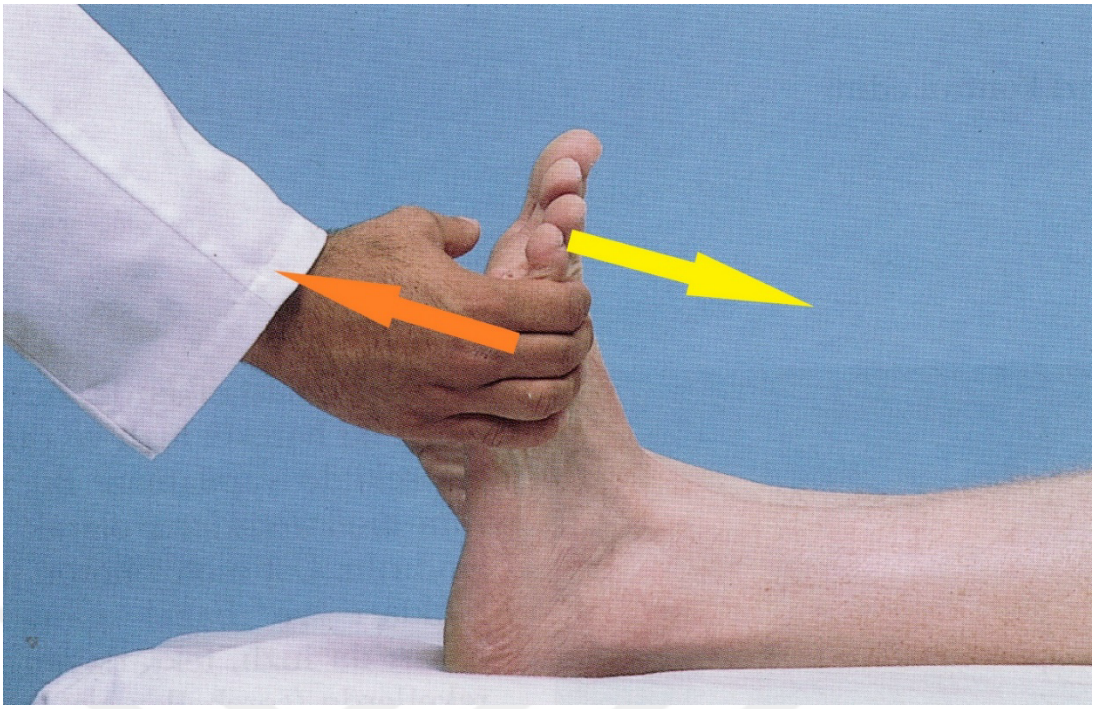
Şekil 5 : Kalça fleksiyonu. Hastanın uyluğunun üzerine el konulup direnç uygulanırken hastadan bacağını kalçadan itibaren kaldırması istenir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).



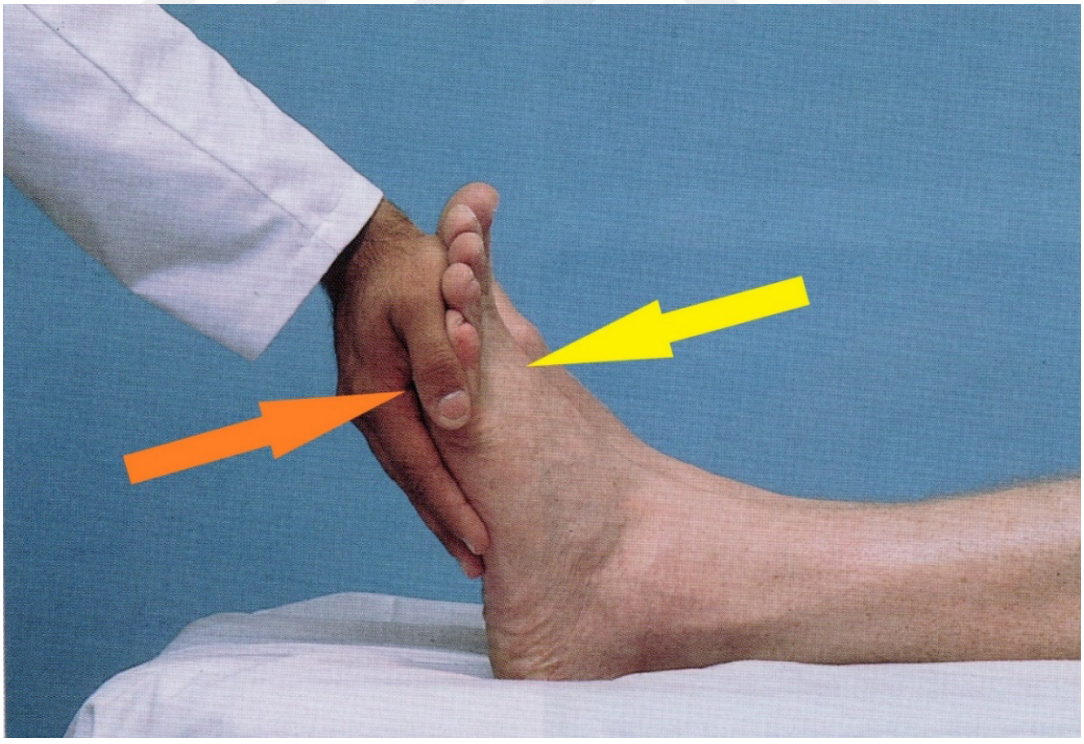
Şekil 6 : Diz ekstansiyonu. Diz semifleksiyonda iken bir el hastanın dizinin altına yerleştirilir, diğer el ile ayak bileği proksimalinden diz fleksiyona zorlanırken hastadan bacağını ekstansiyon yapması istenir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).



Şekil 7 : Diz fleksiyonu. Diz semifleksiyonda iken bir el hastanın dizinin üzerine yerleştirilir, diğer el ile ayak bileği proksimalinden diz ekstansiyona zorlanırken hastadan bacağını fleksiyon yapması istenir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).

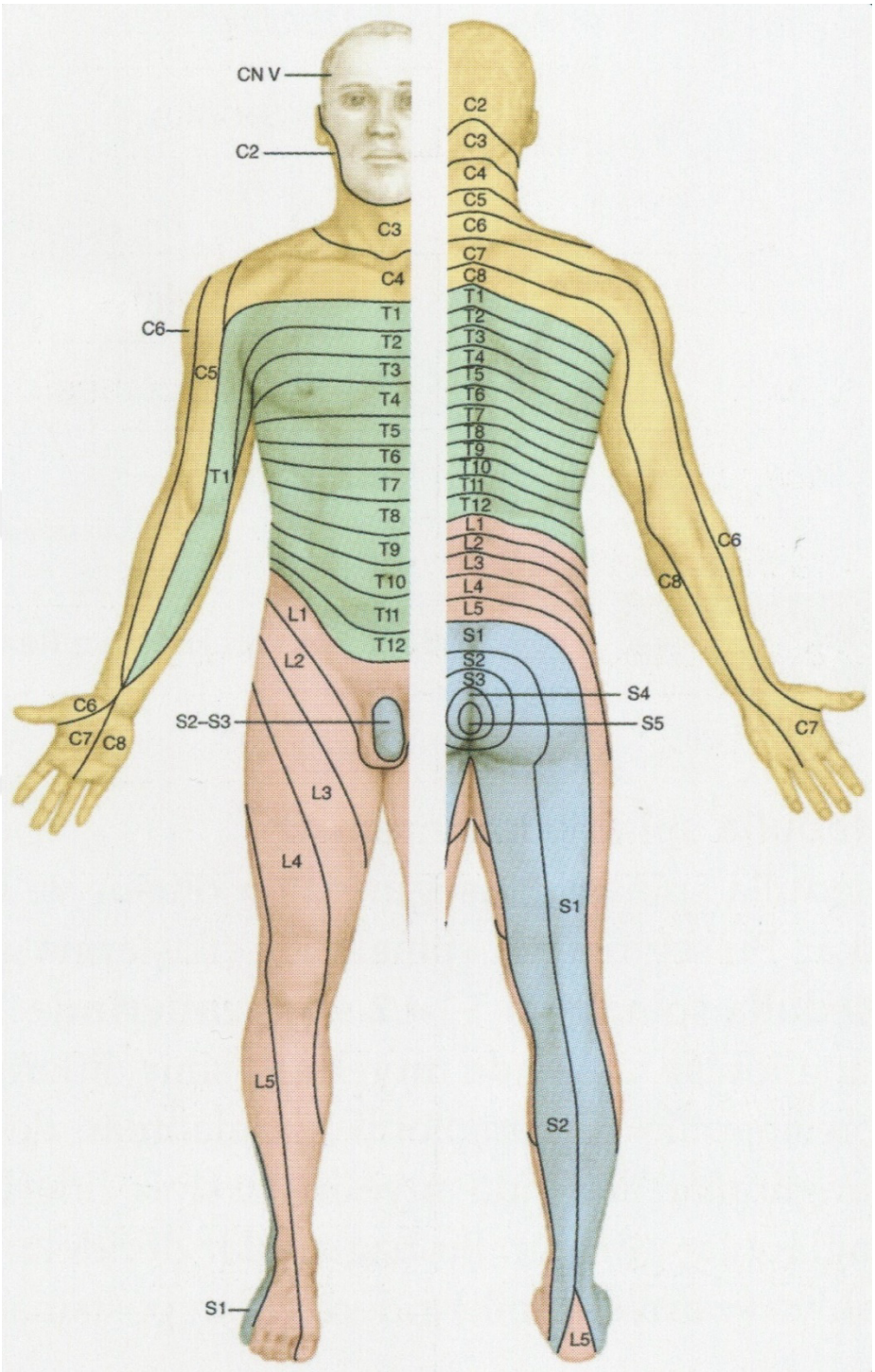


Şekil 8 : Ayak bileği dorsifleksiyonu. Hastanın ayağı kendimize doğru çekilirken, hastadan ayağını kendisine doğru çekmesi istenir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).



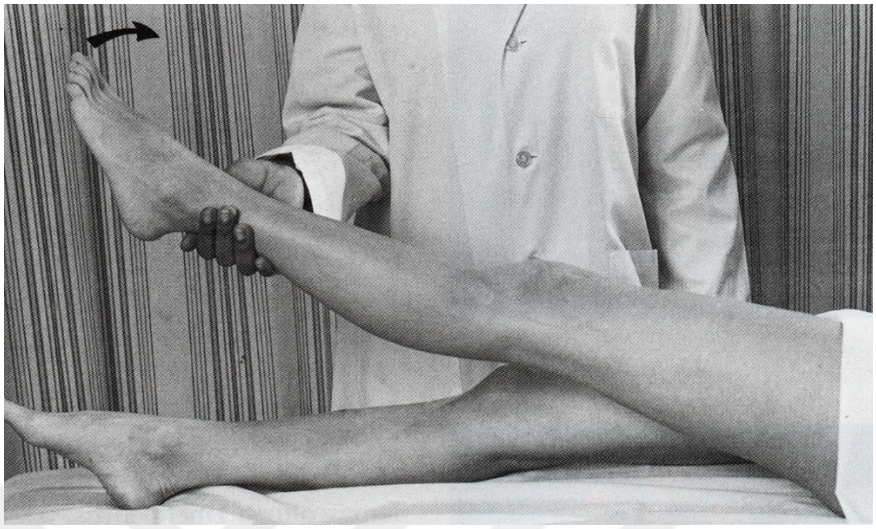
Şekil 9 : Ayak bileği plantar fleksiyonu. Hastanın ayağı plantar yüzeyden hastaya doğru itilirken, hastanın pedala basar gibi ayağını ileri doğru itmesi istenir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).

Duyu muayenesi ; şekil 10’da belirtilen dermatom sahalarına uygun olacak şekilde alt ekstremitede gerçekleştirilmelidir.



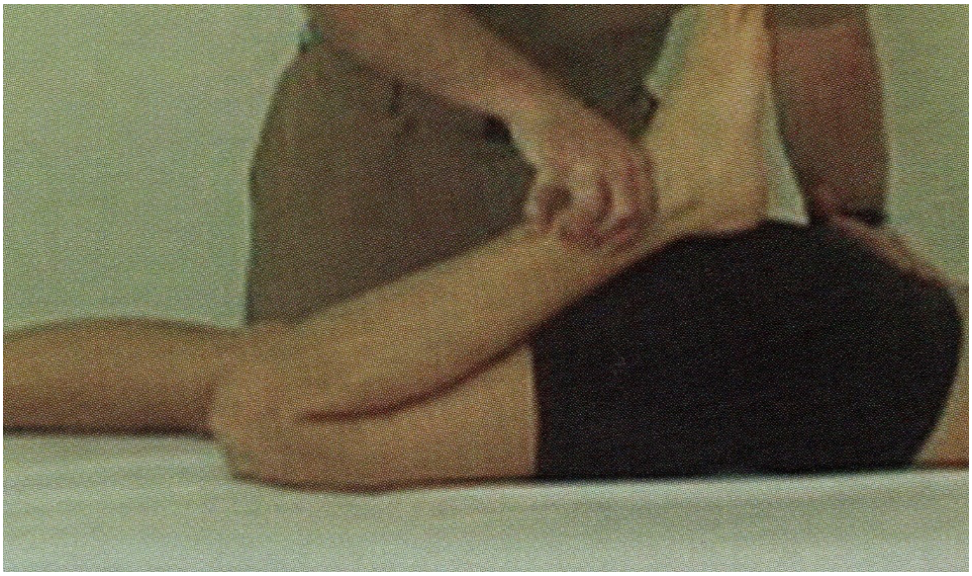
Şekil 10 : Dermatom sahaları (Arifoğlu Y., Her Yönüyle Anatomi, 2024, 4. baskıdan alınmıştır).

Düz bacak kaldırma testi ; hasta supine pozisyonda iken sırasıyla alt ekstremiteler ayak bileği seviyesinden desteklenerek kaldırılır, uyluk ve bacak posteriorunda radiküler paternde yayılan ağrı mevcudiyeti ve hangi açılarda ağrı meydana geldiği incelenir (Şekil 11).



Şekil 11 : Düz bacak kaldırma testi (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten alınmıştır).

Femoral germe testi ; hasta prone pozisyonda iken, kalça ekstansiyona ve diz fleksiyona getirilerek uyluk anteriorunda ağrı mevcudiyeti sorgulanır, daha yüksek seviyeli radikülopati varlığını sınamak için kullanılır (Şekil 12).



Şekil 12 : Femoral germe testi (Küçükardalı Y., Semiyoloji, 2013'ten alınmıştır).

Derin tendon refleksleri ; alt ekstremite patellar refleks ve aşil refleksi incelenir (Şekil 13, 14).



Şekil 13 : Patella refleksi. Hasta oturur pozisyonda, diz fleksiyonda iken refleks çekiciyle patellar tendona vurulur ve bacak ekstansiyonu kontrol edilir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten alınmıştır).



Şekil 14 : Aşil refleksi. Hasta oturur pozisyonda, ayak bileği dorsifleksiyona getirilip refleks çekiciyle aşil tendonuna vurulur ve plantar fleksiyon kontrol edilir (Bickley Lynn S., Bates' Fizik Muayene Rehberi, 2004'ten alınmıştır).

Özellikle, aşağıda sıralanacak olanlardan en az üçü mevcutsa, hastaların lomber disk herniasyonu ve radikülopatiye sahip olma olasılıkları daha yüksektir ; ilgili sinir köküne uygun dermatom bölgesinde ağrı, ilgili duyu defisitleri, refleks veya motor zayıflık ve/veya pozitif düz bacak kaldırma testi (Petersen ve ark., 2017 ; Pojskic ve ark., 2024).

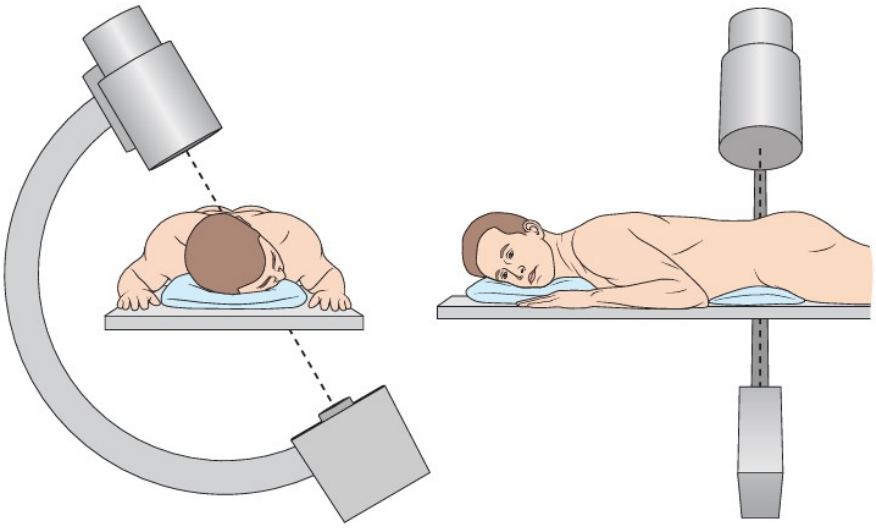
Radyolojik tanı aracı olarak manyetik rezonans görüntüleme (MRG), çok yüksek tanısal doğruluk oranı ve yüksek gözlemciler arası güvenilirlikle şüpheli lomber herniasyonu doğrulamak için görüntülemede altın standarttır (Amin ve ark., 2017 ; Kreiner ve ark., 2014 ; Kim ve ark., 1993).

4.2.3 Tedavi yöntemleri

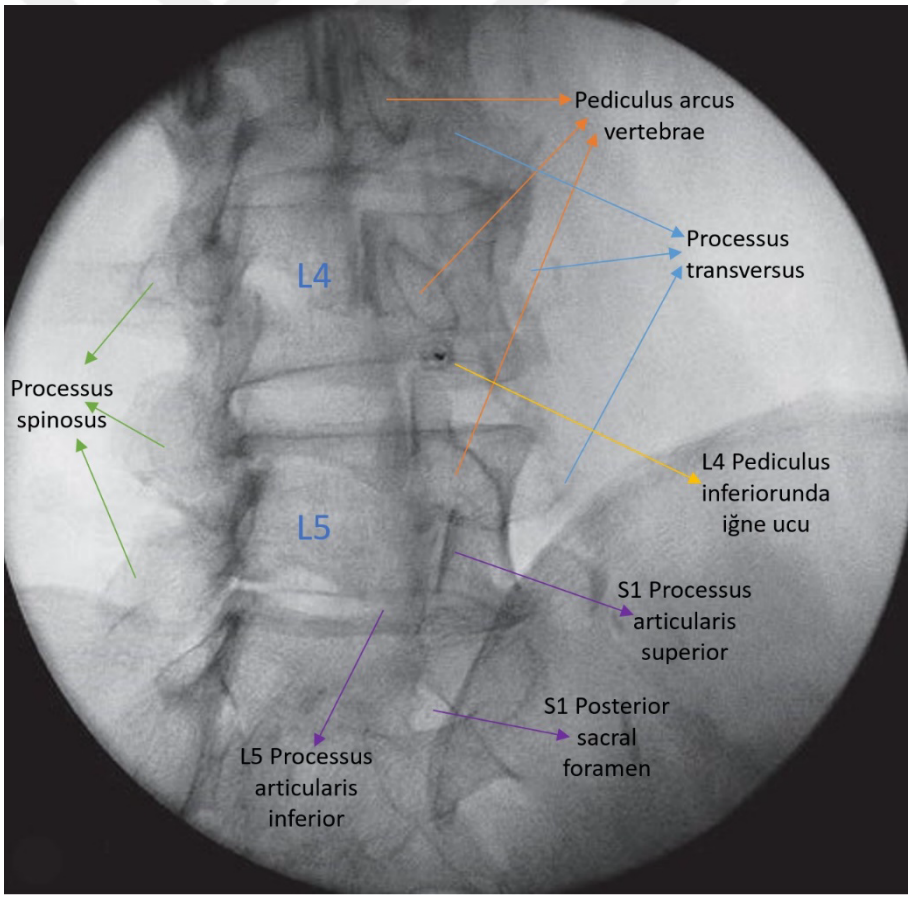
Tedavide medikal ajanlar, fizik tedavi modaliteleri, epidural steroid enjeksiyonları ve cerrahi yöntemler kullanılabilmektedir. Epidural steroid enjeksiyonları diğer konservatif yöntemlerde başarı sağlanamadığı takdirde ağrı yönetiminde kullanılması tercih edilebileceğinden (Şencan ve ark., 2020a) ve bir derlemede, disk hernilerinin neden olduğu radiküler ağrı için transforaminal epidural steroid enjeksiyonunun (TFESE) kullanımını destekleyen yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmaların seviye 1 (en yüksek kanıt düzeyi) kanıtı gösterilmiş olduğundan bahsetmiştik (Helm li ve ark., 2021).

TFESE'de işlem yapılacak forameni görüntülemek amacıyla hasta supine pozisyonda iken floroskopi kolu oblik (10-30 derece) / kraniokaudal (0-15 derece) açılarda değerlendirilip, faset eklem ve pars interartikülaris net bir şekilde görüntülenir (Şekil 15, 16).

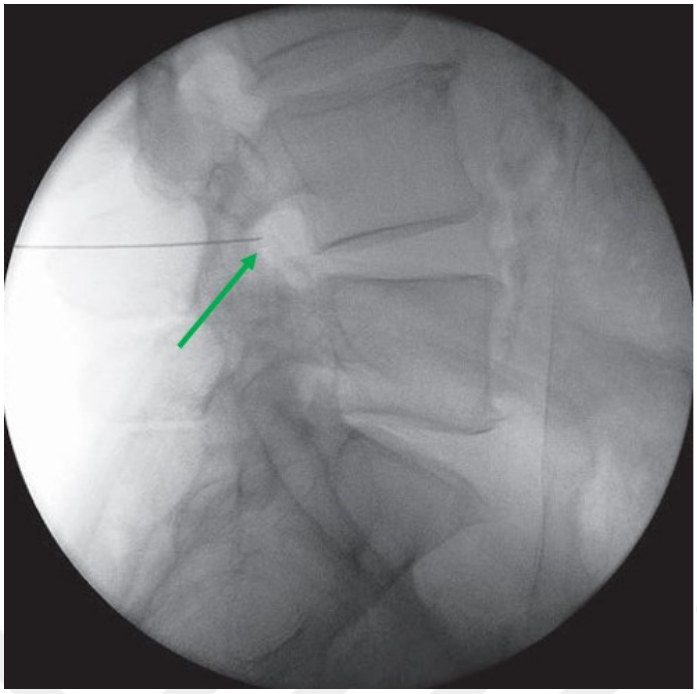
İğnenin pozisyonu lateral görüntü ile teyit edilir, iğne aspirasyonuyla kan gelip gelmediğinin kontrolü sonrası kontrast madde enjekte edilip, vasküler dağılım olmadığı ve epidural aralıkta olunduğu posteroanterior ve lateral görüntülerle teyit edilir. Vasküler, subdural veya intratekal yayılım olmaksızın kontrast madde dağılımı gözlenip enjektatın enjeksiyonu gerçekleştirilir (Şekil 17, 18).



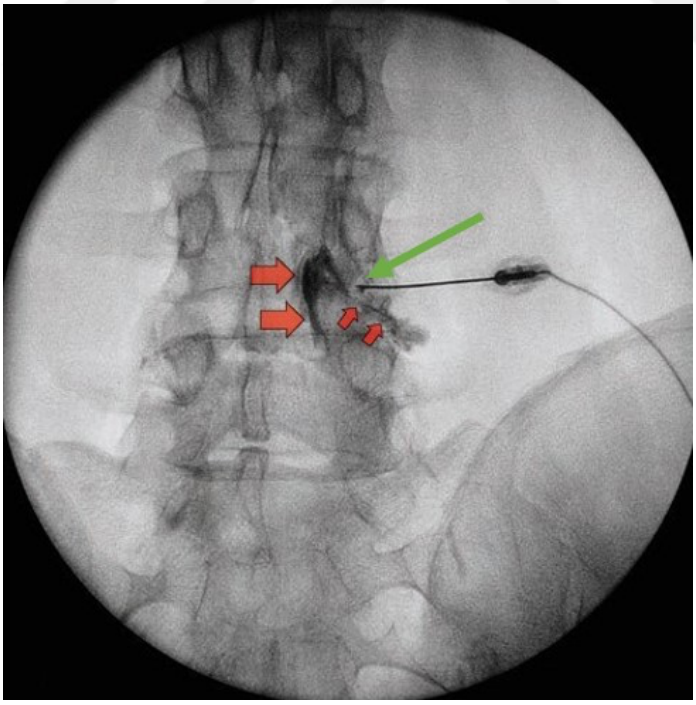
Şekil 15 : TFESE hasta pozisyonu ve floroskopi kolu konumlandırılması örneği (Rathmell J.P., Atlas of Image-Guided Intervention in Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2012, 2. baskıdan alınmıştır).



Şekil 16 : L4/L5 TFESE oblik floroskopi görüntüsü (Rathmell J.P., Atlas of Image-Guided Intervention in Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2012, 2. baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır).



Şekil 17 : L4/L5 TFESE lateral görüntüleme. Yeşil ok iğnenin ucunu göstermektedir. (Rathmell J.P., Atlas of Image-Guided Intervention in Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2012, 2. baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır).



Şekil 18 : L4/L5 TFESE AP görüntüleme, kontrast madde enjeksiyonu sonrası. Yeşil ok ; iğne ucunu, küçük kırmızı oklar ; spinal sinir etrafı kontrast dağılımını, büyük kırmızı oklar ; epidural boşluktaki kontrast dağılımını göstermektedir. (Rathmell J.P., Atlas of Image-Guided Intervention in Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2012, 2. baskıdan yararlanılarak hazırlanmıştır).

5. GEREÇ ve YÖNTEM

5.1 Çalışma Tasarımı

Çalışmamız prospektif gözlemsel klinik araştırma olarak tasarlanmış olup, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 02.09.2022 tarih ve 09.2022.1168 protokol kodu ile onaylanmıştır. TFESE, işlem öncesi ve sonrası hasta takipleri bir tıp fakültesi hastanesinde gerçekleştirilmiştir.

5.2 Hasta Seçimi

Çalışma grubu, bel ve bacak ağrısı şikayetleriyle fizik tedavi ve algoloji polikliniklerine başvuru sonrası ayrıntılı fizik muayene, klinik değerlendirme ve radyolojik görüntüleme (MRG) sonrası disk herniasyonuna bağlı lumbosacral radikülopati tanısı almış olup, TFESE planlanmış hastalar arasından çalışmaya uygunluk kriterlerine göre belirlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri ; 18-65 yaş aralığında olmak, lumbosacral radikülopati tanısı almış olup en az 3 aydır devam eden ve diğer tedavi yöntemleriyle yanıt alınamamış bel ve bacak ağrısı olması, çalışmaya katılım için gönüllü olmak ve onam formunu imzalamış olmak, radyolojik görüntülemede parasantral disk herniasyonu ile sinir basısı mevcudiyeti ve tek seviyeli enjeksiyon planlanmış olması, işlem sonrası 3 aylık klinik değerlendirme verilerinin eksiksiz olması şeklinde belirlenmiştir.

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri ise; lumbosacral cerrahi geçirmiş olmak, çoklu seviye veya bilateral enjeksiyon yapılması, santral veya foraminal veya ekstraforaminal disk herniasyonu varlığı, lokal ve/veya sistemik enfeksiyon varlığı, malignite öyküsü, spinal stenoz varlığı, gebelik, bilinen koagülopati mevcudiyeti, bilinen psikiyatrik hastalık tanısı olması, enjeksiyon maddelerinden herhangi birine karşı alerji öyküsü, son 3 ay içerisinde epidural steroid enjeksiyonu yapılmış olması şeklinde belirlenmiştir.

Çalışma gruplarımız L1-L2 seviyesi cilt altı yağ dokusu kalınlığı olarak tanımlanmış cilt altı yağ indeksinin, spinal morfolojik değişiklikleri öngörmede etkinliği gösterilmiş değerleri olarak erkeklerde 9,4 mm, kadınlarda 8,45 mm sınır değerlerinden düşük veya yüksek olmasına göre 2 grup olarak belirlenmiştir.

Gerçekleştirdiğimiz literatür taramasına istinaden çalışmamız, yeni tanımlanan cilt altı yağ dokusu kalınlığı ve cilt altı yağ indeksi parametrelerinin klinik etkinliği öngörmedeki başarısını

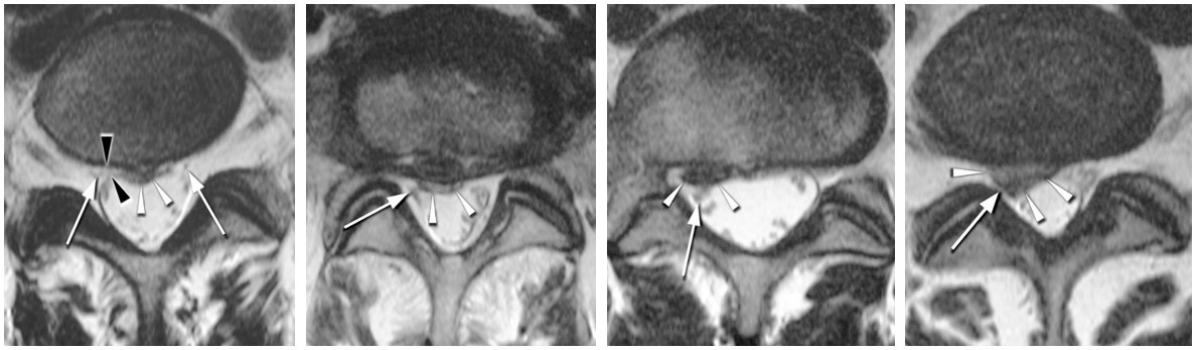
değerlendiren ilk çalışma olduğundan, örneklem büyüklüğü, Gharibo ve ark. (2011) çalışmasının sonuçlarından yola çıkarılarak hesaplanan güç analizi sonuçlarına göre G*Power yazılımı versiyon 3.1.9.6 kullanılarak belirlenmiştir. NRS skalasındaki farklılığın %20 olduğunu öngördüğümüzde α=0.05 ve power=0.80 için her bir grupta en az 22 hasta olması gerekmektedir. İşlem sonrası klinik takip sürecinin, görece uzun bir süre olan 3 ay sürecek olması hesaba katılarak, takip dışı kalacak hasta sayısının fazla olabilme ihtimaline binaen, her bir grupta toplamda 26 hasta gerekliliği ve sonuç olarak 2 grup toplamının örneklem büyüklüğü 52 olarak hesaplanmıştır.

5.3 Görüntüleme Tekniği ve Değerlendirme

Tüm görüntüler, standart lomber MRG protokolü ve kontrast madde olmadan özel spinal bobin kullanılarak 1,5 T ve 3,0 T MRI Philips Ingenia (Philips Healthcare, Best the Netherlands) tarayıcıları ile elde edildi. Tüm çalışmalara T2 ağırlıklı turbo spin eko (TSE) tüm spinal kolon karşıt görüntüleri dahil edildi. Lumbosacral vertebral görüntüleme için; sagittal ve aksiyel T1 ağırlıklı TSE (TR/TE: 420/9 ms) ve T2 ağırlıklı TSE (TR/TE: 3200/90) elde edildi. Aksiyel görüntülerde 256x133 matris, 4 mm kesit kalınlığı ve 0,4 mm aralık, sagittal görüntülerde ise 256x320 matris, 5 mm kesit kalınlığı ve 0,5 mm aralık mevcuttu.

Vertebral numaralandırmada altın standart yöntem olarak sagittal servikotorasik sayım görüntüleri kullanıldı. Sinir basısı derecelendirmesinde aksiyel T2 ağırlıklı görüntüler ve sagittal T1 ağırlıklı görüntülerden yararlanıldı. Parasantral disk herniasyonunun neden olduğu sinir kökü basısının şiddeti, Pfirrmann ve ark. (2004) tarafından yayınlanan ve Lurie ve ark. (2008) tarafından doğrulanan derecelendirme sistemi kullanılarak değerlendirildi.

Bu sisteme göre dereceler şu şekilde tanımlanmaktadır: 1. derece, diskin sinir köküne basitçe temas ettiğini; 2. derece, sinir kökünün yer değiştirdiğini ancak periradiküler beyin omurilik sıvısı (BOS) veya yağın korunduğunu; 3. derece, periradiküler BOS veya yağın silindiğini; 4. derece ise, sinir kökünün morfolojik olarak bozulduğunu göstermektedir (Şekil 19).



Şekil 19 : Sinir kökü basıları derecelendirme (1. dereceden 4. dereceye doğru) T2 ağırlıklı aksiyel MRG kesitleri. Siyah ok ucu ; normal epidural yağ tabakasını, beyaz ok ucu ; herniye olmuş disk materyalini, beyaz ok ; sinir kökünü göstermektedir. (Pfirrmann ve ark., 2004'ten yararlanılarak hazırlanmıştır).

Ghahreman ve Bogduk (2011)'un tedavi yanıtlarına göre istatiksel olarak anlamlı bulduğu şekilde parasantral herniasyonlarda 1. ve 2. seviye 'düşük dereceli', 3. ve 4. seviye ise 'yüksek dereceli' sinir basısı olarak değerlendirilmiştir.

Berikol ve ark. (2022)'nın yaptıkları çalışmada tanımlandığı gibi cilt altı yağ indeksi, aksiyel T2 ağırlıklı lomber omurga MRG'lerinde L1 vertebranın processus spinosus ucundan cilde kadar olan dikey mesafe olarak ölçülmüştür (Şekil 20, 21).

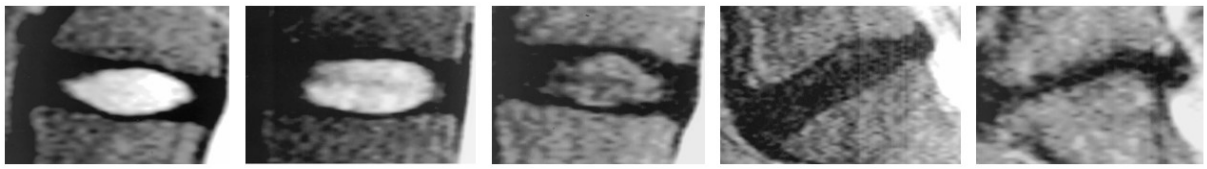


Şekil 20 : Midsagittal planda L1 vertebranın processus spinosus ucundan cilde kadar olan dikey mesafe ölçümü örneği.



Şekil 21 : Şekil 20'deki sagittal kesitin eşlenik aksiyel kesiti ve CAYİ ölçümü örneği.

Ek olarak, L1-L2'den L5-S1 disk seviyesine kadar, intervertebral disk dejenerasyonu (IVDD), Pfirrmann ve ark. (2001) tarafından yayınlanan derecelendirme sistemine göre T2 ağırlıklı sagital görüntülerde değerlendirildi. Bu sisteme göre dereceler şu şekilde tanımlanmaktadır: 1. derece, nucleus pulposus ve anulus fibrosus'un belirgin bir şekilde ayrılabildiği homojen, parlak beyaz disk varlığını ve intervertebral disk yüksekliğinin normal olduğunu ; 2. derece, nucleus pulposus ve anulus fibrosus'un belirgin bir şekilde ayrıldığı homojen olmayan bir disk (horizontal bant varlığı veya yokluğu da olabilir) ve intervertebral disk yüksekliğinin normal olduğunu ; 3. derece, nucleus pulposus ve anulus fibrosus arasındaki ayrımın belirsiz olduğu homojen olmayan gri renkli disk varlığını ve intervertebral disk yüksekliğinin normal veya hafifçe azalmış olduğunu ; 4. derece, nucleus pulposus ve anulus fibrosus arasında ayrımın gözlenemediği homojen olmayan griden siyaha kadar bir aralıkta renge sahip disk varlığını ve intervertebral disk yüksekliğinin normalden orta derece azalan bir aralıkta olduğunu ; son olarak 5. derece ise, nucleus pulposus ve anulus fibrosus ayrımının yapılamadığı homojen olmayan siyah renkte disk varlığını ve çökmüş intervertebral disk aralığını göstermektedir (Şekil 22).



Şekil 22 : İntervertebral disk dejenerasyonu (1. dereceden 5. dereceye doğru) T2 ağırlıklı midsagittal MRG kesitleri (Pfirrmann ve ark., 2001'den yararlanılarak hazırlanmıştır).

Radyolojik tüm değerlendirmeler ve ölçümler klinik takip verilerinden habersiz şekilde gerçekleştirilmişir.

5.4 Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu (TFESE)

Hastalar prone pozisyonunda, karınlarının altına yastık yerleştirilip (lumber lordozu azaltma amaçlı) işlem masasına alındı. Povidone-iodine antiseptiği ile işlem sahası 3 kez temizlenip, steril örtüyle kapatıldı. İşlem yapılacak forameni görüntülemek amacıyla floroskopi kolu oblik (10-30 derece) / kraniokaudal (0-15 derece) açılarda değerlendirilip, optimal görüntü elde edilmesinin ardından cilt ve cilt altı dokuya lokal anestezik (3 cc %2 prilokain) enjeksiyonu yapıldı. Spinal Quincke 21-gauge 90/120 mm iğne aralıklı floroskopi görüntüsü rehberliğinde ilgili intervertebral foramen hedeflenerek ilerletildi. İğnenin pozisyonu lateral görüntü alınmasıyla teyit edildi. İğne aspirasyonuyla kan gelip gelmediğinin kontrolü sonrası 0,5-1 ml kontrast madde enjekte edilip, vasküler dağılım olmadığı ve epidural aralıkta olunduğu posteroanterior ve lateral görüntülerle teyit edildi. Vasküler, subdural veya intratekal yayılım olmaksızın kontrast madde dağılımı gözlendiğinde, 10 mg deksametazon, 1 ml serum fizyolojik ve 1 ml (%0,5) bupivacaine karışımı enjeksiyonu gerçekleştirildi. İşlemin ardından hastalar gözlem odasında 2 saat izlenmiştir. TFESE Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Algoloji Bilim Dalı'nda hastaların radyolojik ve klinik takip verilerinden habersiz şekilde gerçekleştirilmiştir.

5.5 Hastaların Klinik Takip Süreci ve Değerlendirmeler

Hastaların işlem öncesi sosyodemografik verileri, yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ değerleri, hangi tarafa enjeksiyon yapılacağı, radikülopati semptomlarının ne zamandır mevcut olduğu, ek hastalık mevcudiyeti, var ise kullandığı ilaçlar ve önceki tedavi bilgileri kayıt altına alınmıştır. Klinik değerlendirme olarak işlem öncesi, işlem sonrası 1. saat, işlem sonrası 3. hafta ve işlem sonrası 3. ay Numeric Rating Scale (NRS); işlem öncesi, işlem sonrası 3. hafta ve işlem sonrası

3. ay Oswestry Disability Index (ODI) ve Short Form 12 (SF-12) ölçek ve yöntemleriyle değerlendirilmiştir.

NRS, hastanın hissettiği bel ve bacak ağrısına ‘0’ ile ‘10’ arasında puan verdiği, ‘0’= Ağrı yok, ‘10’= En şiddetli, dayanılmaz ağrı olarak tanımlanan bir skaladır.

ODI bel ağrısı olan hastalarda günlük aktivite türlerine göre gruplandırılmış değerlendirmeleri içeren bir eksiklik/yeterlilik indeksidir. %0-%20 arası bel ağrısının hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmadığını, %20-%40 arası bel ağrısının hastanın yaşamını hafif derecede kısıtladığını, %40-%60 arası bel ağrısının hastanın yaşamını ileri derecede kısıtladığını, %60-%80 arası bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamının tamamen kısıtlandığını ve %80-%100 arası yatağa bağımlı hastayı ifade etmektedir (Yakut ve ark., 2004; Fairbank ve Pynsent, 2000).

SF-12, hastanın yaşam kalitesini değerlendiren genel bir sağlık anketidir, fiziksel ve mental olmak üzere iki ayrı değerlendirme puanı elde edilir. Fiziksel SF-12 (fSF-12) ve mental SF-12'nin (mSF-12) popülasyon ortalaması, 10 puanlık standart sapmayla 50 puandır. 50'nin üzerindeki puanlar sağlık ilişkili yaşam kalitesinde bir artışı gösterirken, 50'nin altındaki puanlar azalmayı gösterir (Soysal Gündüz ve ark., 2021; Gandek ve ark., 1998).

Tedavi başarısını değerlendirmede, transforaminal epidural enjeksiyonlarda klinik etkinliği değerlendiren çalışmalardan yola çıkarak NRS’de %50 ve üzeri azalma, ODI’de ise %40 ve üzeri azalma kıstas olarak alınacaktır (Singh ve ark., 2017; Kaufmann ve ark., 2013).

Hastaların klinik takibi, hastaların cilt altı yağ indeksi sınır değerinin altındaki veya üstündeki (erkeklerde 9,4 mm, kadınlarda 8,45 mm) grupta yer aldığı bilinmeden gerçekleştirilmiştir.

5.6 İstatistiksel Analiz

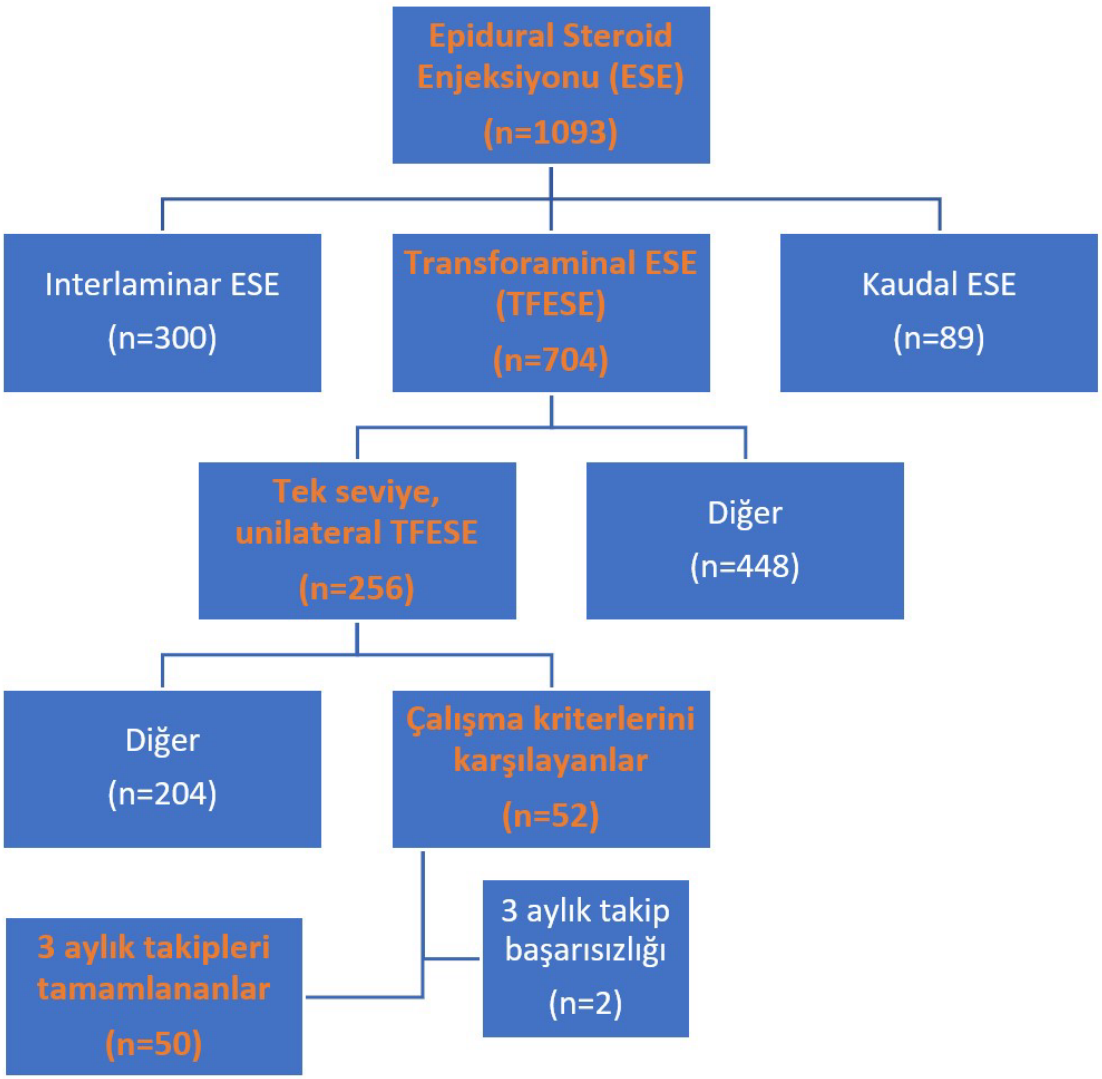
Veriler bilgisayarda Excel 2016 (Microsoft) programı ve GraphPad Prism version 7.00 for Windows, GraphPad Software, La Jolla California USA, www.graphpad.com kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi. Açıklayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma şeklinde gösterildi. Gruplar arası varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. İki grup arasında, normal dağılıma uyan ölçümlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmemiş t-testi yapılmıştır, normal dağılıma uymayan ölçümlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Grupların oranlarının karşılaştırılmasında Fisher kesin olasılık testi kullanıldı. Grup içi normal dağılıma uyan değişkenlerin zaman içindeki değişimleri tekrarlı ölçümler ANOVA testi ile değerlendirildi. Küresellik varsayımı ihlal edildiğinde Greenhouse-Geisser düzeltmesi kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bulunan değişkenlere Post-hoc Tukey testi uygulandı. Gruplar ve alt gruplar arası etkileşim iki yönlü ANOVA ile

değerlendirilmiştir. Normal dağılım göstermeyen değişkenler için bu parametrelerin VKİ grupları arasında karşılaştırılması amacıyla Kruskal-Wallis testleri yapıldı. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan değişkenlere Dunn çoklu karşılaştırma testi uygulandı. $p< 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

6. BULGULAR

6.1 Demografik Veriler ve Başlangıç Klinik Verileri

Ekim 2022 - Mayıs 2023 arasında ESE uygulanan toplam 1093 hasta, hedef hasta sayımız olan 52'ye ulaşılıncaya kadar çalışma uygunluk kriterleri açısından değerlendirildi. Bu hastaların 704'üne TFESE uygulandı ve bunlardan sadece 256'sına tek seviyeli ve unilateral enjeksiyon yapıldı. Hastaların klinik takipleri Ağustos 2023'te tamamlandı. Bu hastalardan 2 tanesi 3 aylık klinik takip süreçlerini tamamlamadıkları için çalışma dışı bırakıldı (Şekil 23). Tüm hastaların klinik takip süreçleri son bulduğunda, tüm veriler bir araya getirilmiştir.



Şekil 23 : Hasta akış diyagramı.

Bu hastalardan 1 tanesine L2/3 seviyesi, 3 tanesine L3/4 seviyesi, 2 tanesine L4/5 seviyesi, 33 tanesine L5/S1 seviyesi ve 11 tanesine ise S1 foramen TFESE yapılmıştır. Bu enjeksiyonların 27 tanesi sol tarafa, 23 tanesi ise sağ tarafa yapılmıştır.

Tüm takip süreçlerini tamamlayan 50 katılımcı cilt altı yağ indeksi sınır değerlerine göre gruplandırıldığında, sınır değerin altındaki grup 17, üstündeki grup ise 33 hastadan meydana gelmiştir.

Hastaların cinsiyet dağılımları 35 kadın (%70), 15 erkek (%30) şeklindeydi. CAYİ<9,4/8,45 mm grubu 12 kadın (%70,6), 5 erkek (%29,4) hastadan, CAYİ>9,4/8,45 mm grubu 23 kadın (%69,7), 10 erkek (%30,3) hastadan oluşmaktaydı ve gruplar arasında cinsiyet dağılımında anlamlı fark gözlenmedi.

Genel yaş ortalaması 46,74 ± 11,82 idi (minimum 21, maksimum 63). CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun yaş ortalaması 44,18 ± 10,12, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun yaş ortalaması 48,06 ± 12,55 olarak karşımıza çıkmaktadır ve gruplar arası anlamlı fark bulunmamaktadır.

Katılımcıların ortalama semptom süreleri 20,98 ± 23,87 ay idi. CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun ortalama semptom süresi 20,12 ± 22,18 ay, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ortalama semptom süresi 21,42 ± 25,01 ay olarak hesaplandı ve gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmedi.

Tüm katılımcıların ortalama vücut kitle indeksi 29,69 ± 4,61, CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun ortalama vücut kitle indeksi 26,39 ± 2,35, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ortalama vücut kitle indeksi 31,38 ± 4,59 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında vücut kitle indeksine göre anlamlı farklılık gözlemlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Katılımcıların cinsiyet, yaş, semptom süresi, VKİ değerleri ve gruplar arası kıyaslaması.

CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	Cinsiyet	Yaş	Grup Cinsiyet Dağılımı	Grup Yaş Ortalaması	Semptom Süresi (ay)	VKİ	Grup Semptom Süresi Ortalaması	Grup VKİ Ortalaması
1	Kadın	49			12	24,46		
2	Kadın	62			60	23,43		
3	Kadın	42			60	21,46		
4	Kadın	51			6	27,94		
5	Kadın	51	**12 Kadın (%70,6)**		7	26,04		
6	Kadın	52			48	25,82		
7	Kadın	51		**44,18±10,12**	60	26,22	**20,12±22,18**	**26,39±2,35**
8	Erkek	21			5	26,3		
9	Erkek	43	**5 Erkek (%29,4)**		4	29,75		
10	Kadın	43			5	29,99		
11	Kadın	39			12	27,14		

Tablo 1: Katılımcıların cinsiyet, yaş, semptom süresi, VKİ değerleri ve gruplar arası kıyaslaması (devam).

12	Erkek	45			4	24,51		
13	Kadın	38			24	28,91		
14	Kadın	36			3	27,94		
15	Erkek	32			5	24,74		
16	Erkek	59			3	29,04		
17	Kadın	37			24	25		
CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	**Cinsiyet**	**Yaş**	**Grup Cinsiyet Dağılımı**	**Grup Yaş Ortalaması**	**Semptom Süresi (ay)**	**VKİ**	**Grup Semptom Süresi Ortalaması**	**Grup VKİ Ortalaması**
1	Kadın	48			48	27,96		
2	Kadın	45			5	33,2		
3	Kadın	58			12	28,12		
4	Kadın	25			3	38,26		
5	Erkek	58			3	25,26		
6	Kadın	52			36	34,06		
7	Erkek	58			10	35,29		
8	Kadın	49			5	36,73		
9	Kadın	58			120	29,14		
10	Erkek	30			3	29,67		
11	Erkek	58			48	30,12		
12	Kadın	63			60	47,03		
13	Kadın	62			5	36,79		
14	Kadın	62			18	25,39		
15	Kadın	60	**23 Kadın (%69,7)**		7	30,38		
16	Kadın	50			24	28,4		
17	Erkek	54		**48,06±12,55**	5	27,68	**21,42±25,01**	**31,38±4,59**
18	Kadın	52	**10 Erkek (%30,3)**		12	34,93		
19	Kadın	43			3	36,21		
20	Erkek	37			15	29,7		
21	Erkek	60			5	33,83		
22	Kadın	30			12	33,75		
23	Erkek	29			5	28,71		
24	Kadın	33			12	30,81		
25	Kadın	43			60	29,38		
26	Kadın	54			24	35,38		
27	Kadın	54			24	29,36		
28	Kadın	21			6	26,22		
29	Kadın	53			42	31,98		
30	Erkek	25			18	26,01		
31	Kadın	57			48	26,67		
32	Kadın	44			6	28,06		
33	Erkek	61			3	31,22		

Tablo 1: Katılımcıların cinsiyet, yaş, semptom süresi, VKİ değerleri ve gruplar arası kıyaslaması (devam).

	Gruplar Arası Cinsiyet Dağılımı Kıyaslaması	Gruplar Arası Yaş Ortalaması Kıyaslaması		Gruplar Arası Semptom Süreleri Kıyaslaması	Gruplar Arası VKİ Kıyaslaması
	p>0,999[a]	p=0,244[b]		p=0,851[b]	p<0,0001[b*]

[a] Fisher kesin olasılık testi. [b] Eşleştirilmemiş t-testi. * İstatistiksel anlamlı

Başlangıç değerlendirmelerine göre, 10 hastanın ağrı yönetimi için düzenli bir analjezik kullanmadığı, 24 hastanın düzenli olarak yalnızca nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlar kullandığı, 4 hastanın düzenli nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlarla birlikte gabapentinoid türevi ilaç kullanımı olduğu, 9 hastanın yalnızca gabapentinoid türevi ilaç kullandığı, 1 hastanın düzenli nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlarla birlikte gabapentinoid türevi ve ayrıca duloksetin kullanımı olduğu ve 2 hastanın da opioid türevi ilaç kullandığı gözlemlenmiştir.

Gruplara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimizde, CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda ; 4 hastanın düzenli ilaç kullanımının olmadığı, 8 hastanın düzenli olarak yalnızca nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaç kullanımı olduğunu, 1 hastanın düzenli nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlarla birlikte duloksetin kullanımı olduğunu, 1 hastanın düzenli nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlarla birlikte gabapentinoid türevi ilaç kullanımı olduğunu ve 3 hastanın da yalnızca gabapentinoid türevi ilaç kullanımı olduğunu görmekteyiz.

CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda ; 6 hastanın düzenli ilaç kullanımının olmadığını, 15 hastanın düzenli olarak yalnızca nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaç kullanımı olduğunu, 4 hastanın düzenli nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlarla birlikte gabapentinoid türevi ilaç kullanımı olduğunu, 5 hastanın yalnızca gabapentinoid türevi ilaç kullanımı olduğunu, 1 hastanın düzenli nonsteroid antienflamatuar grubu ve/veya miyorelaksan ilaçlarla birlikte gabapentinoid türevi ve ayrıca duloksetin kullanımı olduğunu ve 2 hastanın da opioid türevi ilaç kullanımının olduğunu görmekteyiz.

Hastaların ağrı yönetiminde kullanılan tedavi rejimlerinin gruplar arası benzer bir dağılım gösterdiği gözlenmiş olup, takip süreci boyunca analjezik kullanımında değişikliğe gidilmemiştir.

Son olarak, her iki grubun da önceden fizik tedavi alıp almadıklarını sorguladığımızda ise ; CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda 12 hastanın fizik tedavi almış olduğunu, 5 hastanın almadığını ;

CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda ise 19 hastanın fizik tedavi almış olup, 14'ünün ise almadığını görmekteyiz.

6.2 Radyolojik Ölçüm Verileri

Enjeksiyon seviyeleriyle ilişkili intervertebral disk dejenerasyonu evrelemelerinde CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda ortalama değerin 2,65 ± 0,86 olduğunu, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda ise ortalama değerin 3,24 ± 0,94 olduğunu ve böylelikle gruplar arasında ilgili parametre açısından anlamlı farklılık olduğunu gözlemlemekteyiz.

Sinir bası evrelemelerine baktığımızda ise; CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda düşük evreli sinir bası oranı %41, yüksek evreli sinir bası oranı %59 ve ortalama değer 2,88 ± 1,22 ; CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda düşük evreli sinir bası oranı %48, yüksek evreli sinir bası oranı %52 ve ortalama değer 2,58 ± 1,23 olarak karşımıza çıkmaktadır ve gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2: İntervertebral disk dejenerasyonu ve sinir bası kıyaslaması.

CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	IVDD	Sinir Bası Seviyesi	Grup IVDD Ortalaması	Grup Sinir Bası Ortalaması ve Yüzdeleri
1	3	4	2,65±0,86	2,88±1,22 %41 Düşük Evre %59 Yüksek Evre
2	4	3		
3	1	4		
4	2	4		
5	2	4		
6	4	3		
7	2	1		
8	1	2		
9	3	4		
10	3	1		
11	3	2		
12	3	4		
13	3	1		
14	3	4		
15	3	4		
16	2	2		
17	3	2		
CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	**IVDD**	**Sinir Bası Seviyesi**	**Grup IVDD Ortalaması**	**Grup Sinir Bası Ortalaması ve Yüzdeleri**
1	3	1		
2	3	4		
3	3	3		
4	4	4		

Tablo 2: İntervertebral disk dejenerasyonu ve sinir bası kıyaslaması (devam).

5	4	1		
6	4	4		
7	4	3		
8	4	4		
9	5	4		
10	4	4		
11	2	3		
12	4	2		
13	4	2		
14	4	2		
15	4	3		
16	3	1		**2,58±1,23**
17	1	1		
18	2	1		
19	4	1	**3,24±0,94**	**%48 Düşük Evre**
20	2	1		
21	4	4		**%52 Yüksek Evre**
22	3	1		
23	2	4		
24	3	2		
25	3	2		
26	1	1		
27	3	2		
28	3	2		
29	4	4		
30	3	3		
31	3	3		
32	3	4		
33	4	4		
			Gruplar Arası IVDD Kıyaslaması	**Gruplar Arası Sinir Bası Kıyaslaması**
			p=0,022[a*]	**p=0,392[a]**

[a]Mann-Whitney U testi. *İstatistiksel anlamlı. IVDD, intervertebral disk dejenerasyonu

6.3 Klinik Takip Bulguları

6.3.1 NRS, ODI, fSF-12, mSF-12 takip bulguları

İşlem öncesi NRS değerleri incelendiğinde ; CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun ortalamasının 8,294 ± 1,359 olduğu, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ortalamasının ise 8,636 ± 1,245 olduğu karşımıza çıkmaktadır ve iki grup başlangıç değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

İşlem öncesi ODI değerlerine baktığımızda ; CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun ortalamasının 74,94 ± 10,96 olduğunu, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ortalamasının 75,15 ± 10,45 olduğunu ve iki grup başlangıç değerlerinin anlamlı farklılık göstermediğiyle karşılaşmaktayız.

İşlem öncesi fSF-12 ve mSF-12 değerlerine göz attığımızda ise ; CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun ortalamasının sırasıyla 27,09 ± 4,859 ve 38,28 ± 9,638 olduğunu, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ortalamasının sırasıyla 27,19 ± 5,534 ve 33,54 ± 10,52 olduğunu ve her iki parametrenin de gruplar arasında anlamlı farklılık göstermediğini farketmekteyiz (Tablo 3, 4).

Tablo 3: İşlem öncesi NRS, ODI, fSF-12 ve mSF-12 değerleri.

CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	NRS	ODI	fSF-12	mSF-12
1	8	66	24,65	34,37
2	10	80	26,53	38,24
3	9	66	31,97	51,42
4	6	60	22,09	51,68
5	7	68	38,63	34,44
6	7	80	25,47	29,38
7	10	76	21,63	24,74
8	7	74	28,78	39,93
9	7	70	30,15	46,39
10	10	70	25,54	28,12
11	8	86	19,38	35,22
12	7	66	32,16	27,63
13	10	60	29,01	39,23
14	9	90	22,8	24,44
15	8	74	31,31	48,4
16	10	96	22,93	53,02
17	8	92	27,43	44,17
CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	**NRS**	**ODI**	**fSF-12**	**mSF-12**
1	9	72	27,04	30,13
2	10	90	23,99	19,06
3	7	72	28,25	36,6
4	8	70	25,14	37,02
5	10	74	33,12	34,82
6	10	74	32,22	22,84
7	10	72	26,13	20,78
8	10	66	24,4	27,77
9	9	88	25,5	33,25
10	9	70	33,44	36,32
11	7	46	39,14	38,72
12	8	82	28,59	24,77

Tablo 3: İşlem öncesi NRS, ODI, fSF-12 ve mSF-12 değerleri (devam).

13	8	94	24,74	30,62
14	8	74	24,74	35,43
15	8	74	21,63	24,74
16	8	86	24	19,06
17	8	90	25,58	27,32
18	10	76	24	19,06
19	9	68	24,79	53,37
20	9	62	27,42	42,89
21	10	62	15,37	51,47
22	7	78	25,1	40,92
23	5	76	28,43	39,17
24	8	84	25,47	29,38
25	10	66	21,79	42,45
26	8	78	36,92	56,49
27	10	82	29,16	28,23
28	10	88	28,81	25,53
29	8	72	33,39	25,36
30	7	54	39,38	46,59
31	9	80	31,96	19,05
32	10	76	21,04	49,33
33	8	84	16,69	38,4

Tablo 4: İşlem öncesi NRS, ODI, fSF-12, mSF-12 ortalamaları ve gruplar arası karşılaştırma.

	CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	**CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu**	**p değeri**
İşlem Öncesi NRS	8,294 ± 1,359	8,636 ± 1,245	0,376[a]
İşlem Öncesi ODI	74,94 ± 10,96	75,15 ± 10,45	0,947 [a]
İşlem Öncesi fSF-12	27,09 ± 4,859	27,19 ± 5,534	0,946 [a]
İşlem Öncesi mSF-12	38,28 ± 9,638	33,54 ± 10,52	0,127 [a]

[a] Eşleştirilmemiş t-testi

CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun işlem sonrası 1. saat, 3. hafta ve 3. ay NRS ortalama değerlerinin sırasıyla 0,471 ± 1,179 ; 3,471 ± 2,763 ve 2,471 ± 2,035 olduğunu görmekteyiz (Tablo 5). Başlangıç değerleriyle kıyaslandığında, hem işlem sonrası 1. saatte, hem işlem sonrası 3. haftada ve hem de işlem sonrası 3. ayda anlamlı azalma mevcuttur. CAYİ>9,4/8,45 mm

grubunun işlem sonrası 1. saat, 3. hafta ve 3. ay NRS ortalama değerlerine baktığımızda ise sırasıyla 0,454±1,003 ; 2,636 ± 2,702 ve 3,273 ± 3,115 olduğunu görmekteyiz. İşlem öncesi değerleriyle kıyaslandığında her üç zaman diliminde de anlamlı bir azalma bulunmuştur. Bununla birlikte gruplar arasında her bir zaman diliminde ayrı ayrı ikili kıyaslama yaptığımızda ve ayrıca gruplar arası zamana göre değerlerin ilerleyişini beraber kıyasladığımızda gruplar arası anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 5: İşlem sonrası 1. saat, 3. hafta ve 3. ay NRS değerleri.

CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	İşlem Sonrası 1. Saat	İşlem Sonrası 3. Hafta	İşlem Sonrası 3. Ay
1	1	10	3
2	0	4	4
3	0	2	1
4	0	4	2
5	0	3	1
6	0	0	1
7	0	4	2
8	0	2	5
9	0	2	1
10	0	0	0
11	4	7	3
12	0	0	0
13	0	3	5
14	0	7	7
15	3	5	3
16	0	1	0
17	0	5	4
CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	**İşlem Sonrası 1. Saat**	**İşlem Sonrası 3. Hafta**	**İşlem Sonrası 3. Ay**
1	0	3	5
2	0	0	3
3	0	0	5
4	0	0	1
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	1	5	5
9	0	4	6
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	4	8
13	0	2	0
14	0	2	10

Tablo 5: İşlem sonrası 1. saat, 3. hafta ve 3. ay NRS değerleri (devam).

15	0	4	8
16	0	7	7
17	0	1	1
18	0	2	4
19	0	0	0
20	3	4	2
21	0	0	0
22	0	0	3
23	0	4	3
24	4	8	8
25	0	2	1
26	0	4	3
27	1	7	4
28	0	4	5
29	2	3	2
30	0	2	2
31	2	5	2
32	2	10	10
33	0	0	0

CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun işlem sonrası 3. hafta ve 3. ay ODI ortalama değerlerinin sırasıyla 30,94 ± 19,56 ve 28,00 ± 17,65 olduğunu görmekteyiz (Tablo 6). Başlangıç değerleriyle kıyaslandığında her iki zaman diliminde de anlamlı bir azalma mevcuttur. CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun işlem sonrası 3. hafta ve 3. ay ODI ortalama değerlerinin ise 26,85 ± 16,64 ve 31,64 ± 23,28 olduğunu görmekteyiz. İşlem öncesi değerleriyle kıyaslandığında her iki zaman diliminde de anlamlı azalma mevcuttur. Ayrıca gruplar arasında her bir zaman diliminde ayrı ayrı ikili kıyaslama yaptığımızda ve ayrıca gruplar arası tüm zaman dilimlerindeki değerlerin akışını beraber ele aldığımızda gruplar arası anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 6: İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay ODI değerleri.

CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	İşlem Sonrası 3. Hafta	İşlem Sonrası 3. Ay
1	56	44
2	36	54
3	14	14
4	24	18
5	24	10

Tablo 6: İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay ODI değerleri (devam).

6	20	20
7	36	20
8	6	46
9	32	12
10	24	22
11	68	28
12	6	4
13	26	50
14	64	46
15	54	42
16	6	0
17	30	46
CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	**İşlem Sonrası 3. Hafta**	**İşlem Sonrası 3. Ay**
1	32	36
2	18	42
3	12	52
4	4	6
5	6	4
6	28	18
7	12	10
8	38	48
9	26	46
10	16	6
11	10	0
12	38	62
13	34	8
14	12	88
15	36	60
16	44	52
17	26	28
18	20	32
19	6	2
20	40	28
21	2	0
22	14	12
23	34	48
24	62	64
25	20	16
26	34	26
27	50	36
28	46	62
29	34	46
30	18	26
31	48	24

Tablo 6: İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay ODI değerleri (devam).

32	62	56
33	4	0

CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun işlem sonrası 3. hafta ve 3. ay fSF-12 ortalama değerlerinin sırasıyla 43,43 ± 10,33 ve 46,98 ± 8,507 olduğu karşımıza çıkmaktadır. CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ise işlem sonrası 3. hafta ve 3. ay fSF-12 ortalama değerlerinin sırasıyla 45,96 ± 10,21 ve 45,03 ± 11,26 olduğu görülmektedir. Her iki grubu kendi içerisinde ele aldığımızda, işlem öncesi değerleriyle kıyaslandığında her iki zaman diliminde de anlamlı artış olduğu görülmektedir.

CAYİ<9,4/8,45 mm grubunun işlem sonrası 3. hafta ve 3. ay mSF-12 ortalama değerlerinin sırasıyla 47,95 ± 13,82 ve 49,22 ± 11,97 olduğunu görmekteyiz. CAYİ>9,4/8,45 mm grubunun ise işlem sonrası 3. hafta ve 3. ay mSF-12 ortalama değerlerinin sırasıyla 50,68 ± 8,965 ve 48,59 ± 11,83 olduğu görülmektedir (Tablo 7). Her iki grubu kendi içerisinde ele aldığımızda, işlem öncesi değerleriyle kıyaslandığında her iki zaman diliminde de anlamlı artış mevcuttur.

Tablo 7: İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay fSF-12 ve mSF-12 değerleri.

CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	İşlem Sonrası 3. Hafta fSF-12	İşlem Sonrası 3. Ay fSF-12	İşlem Sonrası 3. Hafta mSF-12	İşlem Sonrası 3. Ay mSF-12
1	30,69	33,89	29,49	28,8
2	28,7	34,63	24,78	30,16
3	56,02	56,99	52,73	58,8
4	49,44	47,78	44,51	55,16
5	48,35	55,67	57,46	58,74
6	50,52	51,87	53,73	59,64
7	41,02	51,14	51,86	57,54
8	52,64	43,72	54,55	52,01
9	45,29	57,34	56,79	52,79
10	47,69	48,77	53,18	55,5
11	32,35	51,72	19,44	27,15
12	55,5	56,57	57,83	57,88
13	39,86	37,15	63,43	50,13
14	24,93	37,94	26,15	36,34
15	31,32	36,98	52,97	57,43
16	55,92	55,26	58,75	60,7
17	48,1	41,16	57,45	37,93

Tablo 7: İşlem sonrası 3. hafta ve 3. ay fSF-12 ve mSF-12 değerleri (devam).

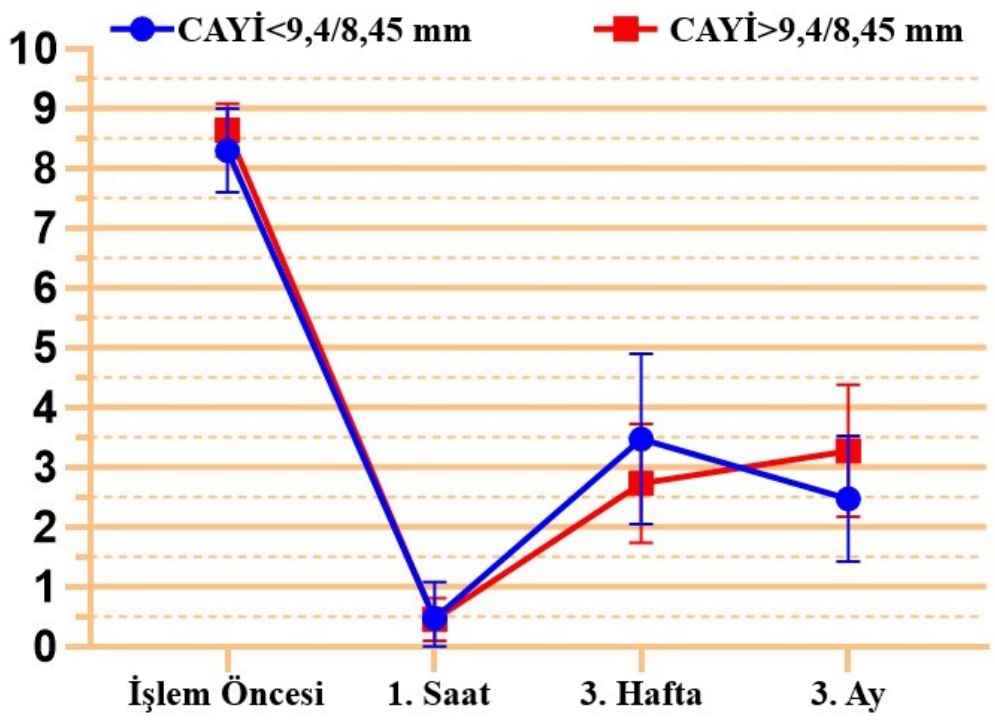
CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	İşlem Sonrası 3. Hafta fSF-12	İşlem Sonrası 3. Ay fSF-12	İşlem Sonrası 3. Hafta mSF-12	İşlem Sonrası 3. Ay mSF-12
1	53,21	46,29	48,68	29,52
2	53,3	32,42	56,56	41,54
3	51,28	29,25	56,04	44,51
4	56,02	52,11	52,73	56,77
5	52,43	57,24	52,95	58,81
6	49,49	46,16	55,06	54,16
7	51,45	56,58	58,72	60,76
8	32,58	30	48,86	55,86
9	32,36	37,81	58,1	46,09
10	51,03	57,23	51,26	55,93
11	53,96	55,92	54,61	58,75
12	39,32	34,82	51,96	28,47
13	48,77	56,58	55,5	60,76
14	53,55	22,66	60,79	27,84
15	48,44	52,47	50,49	44,74
16	28,83	26,99	34,97	58,92
17	43,55	51,57	55,12	58,46
18	55,69	50,27	43,46	46,6
19	56,58	56,37	60,76	49,74
20	47,28	52,85	45,91	53,87
21	52,35	56,58	60,74	60,76
22	49,91	41,33	55,98	55,81
23	49,5	45,42	30,84	30,26
24	27,74	23,18	27,7	48,21
25	50,59	48,78	45,26	58,38
26	48,78	52,52	54,53	62,13
27	31,65	39,32	55,14	56,22
28	40,36	30,72	27,23	28,06
29	43,86	43,47	51,57	32,82
30	56,02	53,93	47,54	36,16
31	33,77	54,82	55,51	29,52
32	16,03	33,42	49,12	44,08
33	56,99	56,99	58,8	58,8

Ancak, NRS, ODI ve SF-12 değerlerini beraber ele alacak olursak ; gruplar arasında her bir zaman dilimini kendi içerisinde kıyasladığımızda veya gruplar arası tüm zaman dilimlerindeki değerlerin değişimini beraber incelediğimizde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını görmekteyiz (Tablo 8). Grup-zaman etkileşimini şekil 24, 25 ve 26'da gösterilmektedir.

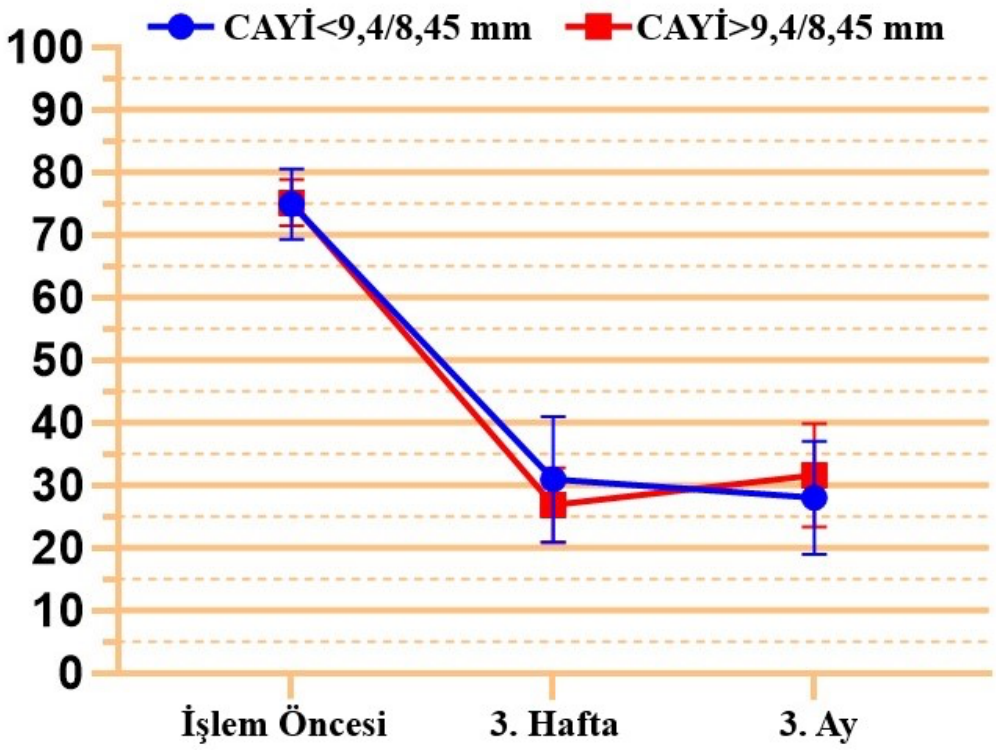
Tablo 8: NRS, ODI, fSF-12, mSF-12'nin tüm zaman dilimlerindeki grup içi ve gruplar arası kıyaslanması.

	CAYİ<9,4/8,45 mm Grubu	CAYİ>9,4/8,45 mm Grubu	p değeri**	p değeri***
NRS				**0,242**
İşlem Öncesi	8,294 ± 1,359[a]	8,636 ± 1,245[a]	**0,376**	
İşlem Sonrası 1. Saat	0,471 ± 1,179[b]	0,454 ± 1,003[b]	**0,960**	
İşlem Sonrası 3. Hafta	3,471 ± 2,764[c]	2,636 ± 2,702[c]	**0,310**	
İşlem Sonrası 3. Ay	2,471 ± 2,035[c]	3,273 ± 3,115[c]	**0,342**	
p değeri*	<0,001	<0,001		
ODI				**0,414**
İşlem Öncesi	74,94 ± 10,96[a]	75,15 ± 10,45[a]	**0,947**	
İşlem Sonrası 3. Hafta	30,94 ± 19,56[b]	26,85 ± 16,64[b]	**0,442**	
İşlem Sonrası 3. Ay	28,00 ± 17,65[b]	31,64 ± 23,28[b]	**0,575**	
p değeri*	<0,001	<0,001		
fSF-12				**0,350**
İşlem Öncesi	27,09 ± 4,859[a]	27,19 ± 5,534[a]	**0,946**	
İşlem Sonrası 3. Hafta	43,43 ± 10,33[b]	45,96 ± 10,21[b]	**0,413**	
İşlem Sonrası 3. Ay	46,98 ± 8,507[b]	45,03 ± 11,26[b]	**0,535**	
p değeri*	<0,001	<0,001		
mSF-12				**0,160**
İşlem Öncesi	38,28 ± 9,638[a]	33,54 ± 10,52[a]	**0,127**	
İşlem Sonrası 3. Hafta	47,95 ± 13,82[b]	50,68 ± 8,965[b]	**0,402**	
İşlem Sonrası 3. Ay	49,22 ± 11,97[b]	48,59 ± 11,83[b]	**0,859**	
p değeri*	0,005	<0,001		

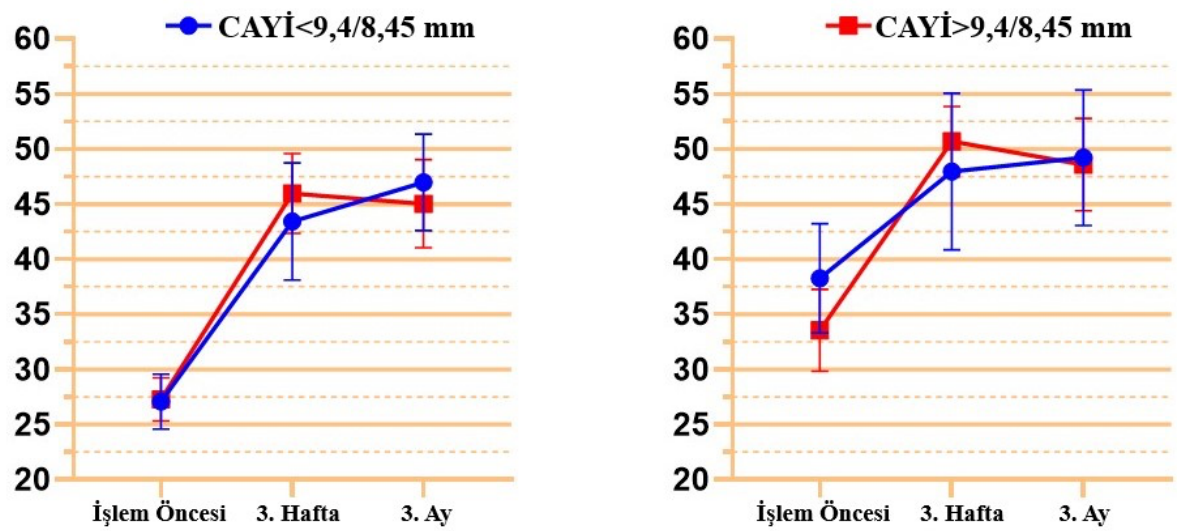
*tekrarlı ölçümler ANOVA testi. **eşleştirilmemiş t-testi. ***iki yönlü ANOVA (zaman x grup etkileşimi için). Her alt simge harfi, ortalamaları 0,05 düzeyinde birbirinden anlamlı derecede farklı olmayan bir alt küme zamanını ifade eder.



Şekil 24 : NRS Grup/Zaman etkileşimi grafiği.



Şekil 25 : ODI Grup/Zaman etkileşimi grafiği.



Şekil 26 : Sırasıyla fSF-12 ve mSF-12 Grup/Zaman etkileşimi grafiği.

Ayrıca, tedavi başarısını değerlendirmede 3. ay verilerinde NRS'de %50 ve üzeri, ODI'de ise %40 ve üzeri azalmayı eşik değer olarak belirlemiştik. Buna göre, 3. ay NRS sonuçlarında CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda 17 hastanın 15'inde (%88) tedavi başarısına ulaşılırken, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda 33 hastanın 23'ünde (%70) tedavi başarısına ulaşılmıştır. 3. ay ODI değerlerini incelediğimizde CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda 17 hastanın 13'ünde (%76) tedavi başarısı elde edilirken, CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda 33 hastanın 22'sinde (%67) tedavi başarısı elde edilmiştir.

6.3.2 Vücut kitle indeksine göre takip bulguları

Çalışmamızın temelini oluşturan cilt altı yağ indeksine göre hasta gruplarının planlanması ve sonuçların takibine ek olarak, hastaları vücut kitle indeksine göre üç gruba ayırıp sonuçları kısaca ayrı bir perspektiften de değerlendirebiliriz. Bu şekilde hastalar vücut kitle indeksine göre üç gruba ayrılıp incelenirse, VKİ<25 kg/m^2 grubunda : 5 hasta (3 kadın, 2 erkek), ortalama VKİ 23,72 ± 1,36 kg/m^2 ; VKİ 25-30 kg/m^2 grubunda 27 hasta (18 kadın, 9 erkek), ortalama VKİ 27,62 ± 1,52 kg/m^2 ; VKİ>30 kg/m^2 grubunda ise 18 hasta (14 kadın, 4 erkek) ve ortalama VKİ 34,44 ± 4,03 kg/m^2 olduğunu görmekteyiz. 3. ay değerleri itibari ile NRS'de %50 ve üzeri, ODI'de %40 ve üzeri azalmayı tedavi başarısı olarak değerlendirdiğimizde, sırasıyla, VKİ<25 kg/m^2 grubunda tedavi başarısı 5/5 hasta (%100) ve 3/5 hasta (%60) ; VKİ 25-30 kg/m^2 grubunda tedavi başarısı 18/27 hasta (%67) ve 19/27 hasta (%70) ; VKİ>30 kg/m^2 grubunda tedavi başarısı 15/18 hasta (%83) ve 13/18 hasta (%72) olarak karşımıza çıkmaktadır. Grupların tedavi başarısını öngörmede aralarında fark bulunmamaktadır. Vücut kitle indeksine göre gruplandırdığımızda elde edilen sonuçlar ve istatisk verileri Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9: VKİ gruplandırmasına göre NRS, ODI, fSF-12, mSF-12 ve sinir bası evrelemesi sonuçları.

	VKİ<25 kg/m² (n=5)	VKİ 25-30 kg/m² (n=27)	VKİ>30 kg/m² (n=18)	p değeri*
Sinir Bası Seviyesi (%düşük dereceli - %yüksek dereceli)	3,80 ± 0,45 (%0-%100)	2,48 ± 1,19 (%56-%44)	2,67 ± 1,28 (%45-%55)	0,086
NRS				
İşlem Öncesi	8,40 ± 1,14	8,41 ± 1,42	8,72 ± 1,13	0,757
İşlem Sonrası 1. Saat	0,80 ± 1,30	0,44 ± 1,05	0,39 ± 1,04	0,545
İşlem Sonrası 3. Hafta	4,20 ± 3,77	3,44 ± 2,56	1,78 ± 2,39	0,055
İşlem Sonrası 3. Ay	2,20 ± 1,64	3,48 ± 2,82	2,50 ± 2,99	0,294
ODI				
İşlem Öncesi	70.40 ± 6,39	76,37 ± 10,87	74,44 ± 10,90	0,370
İşlem Sonrası 3. Hafta	33,20 ± 22,74	30,67 ± 17,52	23,22 ± 16,06	0,344
İşlem Sonrası 3. Ay	31,60 ± 21,42	33,48 ± 20,57	25,44 ± 22,91	0,425
fSF-12				
İşlem Öncesi	29,32 ± 3,49	27,33 ± 4,99	26,29 ± 6,06	0,373
İşlem Sonrası 3. Hafta	40,45 ± 14,01	43,70 ± 10,46	48,50 ± 8,10	0,237
İşlem Sonrası 3. Ay	43,81 ± 11,89	45,15 ± 10,24	47,03 ± 10,59	0,770
mSF-12				
İşlem Öncesi	40,01 ± 9,86	35,88 ± 9,40	32,72 ± 11,76	0,350
İşlem Sonrası 3. Hafta	43,56 ± 15,22	48,84 ± 11,47	52,85 ± 7,60	0,398
İşlem Sonrası 3. Ay	46,61 ± 15,66	46,84 ± 12,13	52,34 ± 9,75	0,309

*Kruskal-Wallis testi

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

İntervertebral disk hernisinden kaynaklanan lumbosacral radiküler ağrı teşhisiyle takip edilen 52 hastanın, işlem öncesi değerlendirilmesinden başlayarak, uygunluk kriterlerine göre prospektif olarak çalışmaya dahil edildiği ve 3 ay klinik takibinin yapıldığı çalışmamızın sayısal verileri bulgular kısmında detaylıca verilmiştir. Çalışmamızın fikri altyapısını ve tasarımını oluşturan etmenleri açıklayarak başlamak yerinde olacaktır. Obezitenin değerlendirilmesinde kullanılan vücut kitle indeksi vücut kompozisyonu oranları hakkında bilgi vermemekte olup, kişinin sağlık durumu hakkında öngörülerde bulunabilmek için daha spesifik parametrelerin tanımlanmasına yönelik araştırmalar devam etmektedir (Cornier ve ark., 2011). Bu çalışmalardan bazılarını ele alacak olursak, bir çalışma vücut yağ yüzdesi ile bel çevresi cilt altı yağ dokusu kalınlığı arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermiştir (Takatalo ve ark., 2013). Başka çalışmalarda ise, visceral yağ kalınlığı, cilt altı yağ dokusu kalınlığı, bel-kalça oranı ve bel çevresi gibi bölgesel vücut yağ ölçümlerinin, vücut kitle indeksine kıyasla hastaların genel sağlık durumu ile daha iyi korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (Gurunathan ve ark., 2016 ; Smith ve ark., 2001). Farklı bir çalışmanın sonuçlarında, abdominal yağ dokusu kalınlığının IVDD ile yakın ilişkili olduğu bulunmuştur (Yang ve ark., 2016). Sağlık durumunun yeni tanımlanacak parametreler ile değerlendirilebilmesi için detaylı ancak uygulanabilir yaklaşımların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Özcan-Ekşi ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada, cilt altı yağ dokusu kalınlığını lomber bölgede, her seviyede ayrı ayrı olacak şekilde değerlendirmişlerdir. Özellikle L1-L2 seviyesindeki cilt altı yağ dokusu kalınlığının omurga sağlığı/dejenerasyonu hakkında fikir vermede üstün olduğu sonucuna varmışlardır. Berikol ve ark. (2022) yayımladıkları çalışmalarında, bu cilt altı yağ dokusu kalınlığı değerini L1-L2 seviyesine özgü bir indeks olarak adlandırmış (cilt altı yağ indeksi [CAYİ]) ve spinal dejenerasyonla korelasyon gösterecek cinsiyete özgü sınır değerleri belirlemişlerdir.

Tedavi kısmına odaklandığımızda ise, Helm li ve ark. (2021) yayınladığı gibi, TFESE'nun intervertebral disk hernisinden kaynaklanan radiküler ağrıdaki etkinliğinin yüksek kanıt düzeyinde kanıtlandığını biliyoruz. Öte yandan, obezitenin VKİ'ne göre sınıflandırılmasının ve TFESE tedavi başarısı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinin anlamlı sonuçlar vermediği belirtilmiştir. Hastaların ağrı düzeyindeki iyileşmeyi ve fonksiyonelliklerinin geri kazanımı prognozunu etkileyebilecek parametrelerden birisi olarak, spinal dejenerasyonu örgörmede başarılı olduğu gösterilen CAYİ'ni inceledik. Cerrahi yaklaşımlarda, özellikle de eşlik eden komorbidite varlığında, obez hastalarda perioperatif komplikasyon gelişme olasılığının daha

yüksek olduğu bilinmektedir (Lagier ve ark., 2022 ; Tsai ve ark., 2016 ; Patel ve ark. 2007). Bu nedenle, planladığımız çalışmanın sonuçlarına dayanarak, cerrahiye başvurmadan önce, bu enjeksiyon yöntemiyle hastalarda ulaşabileceğimiz tedavi başarısı düzeyini öngörmeye yönelik pratik bir yaklaşım geliştirebilmeyi amaçladık. Epidural steroid enjeksiyonu ve TFESE sonuçlarının tedavi başarısını öngörebilmek için çeşitli çalışmalar yürütülmüştür, ancak çok fazla sayıda da değildir (Şencan ve ark., 2020b ; Ekedahl ve ark., 2017 ; Tecer ve ark., 2017 ; Ekedahl ve ark., 2016 ; Jung ve ark. 2016 ; Lechmann ve ark., 2016 ; McCormick ve ark., 2014 ; Lee ve ark., 2013 ; Inman ve ark., 2004). Tüm bu unsurlar ve daha fazla değerlendirilmesi gereken noktalar, çalışmamızı planlamamıza ve yürütmemize yön veren noktalar olarak sıralanabilir. Çalışmamızdaki sonuçlara göre ; işlem sonrası tüm klinik takip değerlendirmelerinde her iki grupta da ağrı skorlarında ve ODI skorlarında başlangıç değerlerine göre anlamlı azalma gözlemlenmiştir. İşlem sonrası tüm klinik takip değerlendirmelerinde, hastaların fiziksel ve mental yaşam kalitelerini değerlendirmek için kullanılan SF-12 skorlarında, her iki grupta da başlangıç değerlerine göre anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir. Bahsettiğimiz tüm parametrelerde, tüm hastalarda görülen anlamlı iyileşmeler literatürle uyumludur (Helm li ve ark., 2021 ; Kaufmann ve ark., 2013). Özetle, değerlendirdiğimiz tüm parametrelerde, hastaların tümünde bazı derecelerde tedavi etkinliği gösterilmiştir. Ancak, CAYİ'ne göre gruplandırıldığında, gruplar arasında sinir basısı derecelendirmesinde ve tedavi başarısında anlamlı fark gözlenmedi. Ek olarak, çalışma grubumuzu VKİ'ne göre sınıflandırdığımızda gruplar arasında, sinir bası derecelendirmesinde ve hiçbir zaman diliminde, NRS, ODI, SF-12 skor değişimlerinde anlamlı farklılık gözlenmedi. Ayrıca, hastaların işlem öncesi ve 3 aylık klinik takip süreleri boyunca VKİ'nde anlamlı değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir. Sonuçlar, VKİ veya CAYİ gruplandırmasına göre, hastaların obez olsun veya olmasın bu tedaviden fayda görebileceğini ve obez hastaların tedaviden fayda sağlayamayacağı yönündeki önyargıların yanlış olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın bulgularına ve VKİ'ne dayalı önceki çalışmalara göre, TFESE'nin etkinliğinin VKİ (Şencan ve ark., 2020b ; McCormick ve ark., 2013) veya CAYİ ile sınırlı bir korelasyonu bulunmaktadır veya hiç korelasyonu yoktur, ancak VKİ'nin bel ağrısı ile pozitif korelasyon gösterdiğini görüyoruz (Shiri ve ark., 2010). Obezitenin yüksek biyomekanik travmatik etkisi nedeniyle bel ağrısı ile pozitif korelasyonun daha fazla IVDD ve morfolojik değişikliklerle ilişkilendirilmesi mümkün görünse de, işlem tekniğinde artan zorluklara ve epidural mesafenin derinleşmesine rağmen (Kokar ve ark., 2025 ; Brummett ve ark., 2009) tedavi sonuçlarında anlamlı bir fark bulunmaması; TFESE'nin, tatmin edici floroskopik görüntüleme altında

radiküler kontrast dağılım paterni elde edilerek patoloji alanına doğrudan ulaşım sağlayan bir teknik olması, doğru iğne boyutu ile iyi bir nörogram elde edildikten sonra ağrıdan sorumlu alanın kapsanması, etkisinin steroidlerin antiinflamatuar ve nöral membran stabilize edici özelliği, lokal anesteziklerin iskemik spinal sinir köküne kan akımını artırması ve enjeksiyon materyalinin bölgedeki sitokin giderici etkisi ile özetlenebilir (Şencan ve ark., 2020b ; Abdi ve ark., 2007 ; Abram, 1997). Tüm bu değişkenler ve özellikle lokal faktörler göz önüne alındığında tedavi sonuçlarında anlamlı bir fark olmamasının nedeni anlaşılmaktadır.

Tedavi başarısı olarak kıstas aldığımız 3. ay takip verilerinde NRS'de %50 ve üzeri azalma, ODI'de %40 ve üzeri azalma perspektifi üzerinden verileri incelediğimizde, CAYİ<9,4/8,45 mm grubunda tedavi başarı yüzdesinin daha yüksek olduğunu bulduk. VKİ'ne gruplandırmada ve bu sistematikle tedavi başarı yüzdelerine baktığımızda, zaman dilimlerinin hiçbirinde farklılık göremiyoruz. Ek olarak, CAYİ'nin morfolojik değişiklikleri öngörmedeki başarısına paralel olarak çalışmamız, enjeksiyon seviyesi ile ilişkili IVDD şiddetinin CAYİ>9,4/8,45 mm grubunda anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstererek Berikol ve ark. (2022) çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışmamızın bazı kısıtları bulunmaktadır. Enjeksiyon işlemlerinin ve hasta takiplerinin objektifliğini kaybetmemesi ve çalışmanın kör olarak sürdürülebilmesi amacıyla ilgili araştırmacılar tüm hastaların klinik takipleri tamamlanıncaya kadar radyolojik ölçüm ve gruplama bilgilerinden habersiz olarak süreç içerisinde yer almıştır. Çalışmanın sonunda radyolojik ölçüm verileri ile klinik takip verileri bir araya getirildi. Bu sebeple, çalışma gruplarımızın örneklem sayısını/dağılımını süreç içerisinde kendimiz belirleyemediğimiz için gruplarımız asimetrik örneklem sayısından meydana gelmiştir. Ancak bu durum, sonuçların istatiksel olarak elde edilmesinde ve yorumlanmasında herhangi bir olumsuzluğa neden olmamıştır, sonuçlar anlamlı fark göstermekten oldukça uzaktır. İkinci olarak, partikül içermeyen steroid kullandığımız için, hasta takiplerimiz 3 ay ile sınırlıydı. Uzun dönem klinik etki takibinin yapılabilmesi için tekrarlayan enjeksiyonların yapılması gerekmekteydi ancak çalışma süresi uzadıkça çevresel ve bireysel faktörlerin sonuçların netliğini ve çalışmanın objektivitesini etkileyebileceği düşünülerek bu yöntem tercih edilmedi. Son olarak ise, görüntüleri değerlendiren radyoloğun dokuz yıllık deneyime sahip olmasına rağmen, ikinci bir radyoloğun görüntüleri değerlendirmesi faydalı olabilirdi. Çalışmamızda olduğu gibi, homojen ve spesifik bir grupla, ancak daha geniş hasta popülasyonu ve daha uzun süreli klinik takiplerle daha fazla çalışmaların yürütülmesi, CAYİ'nin tedavi başarısını öngörme yeteneği hakkında bilgi birikimini arttırarak konuya daha fazla ışık tutmuş olacaktır.

Tüm bulguları ve değerlendirmelerimizi özetleyecek olursak, prospektif klinik çalışmamızda, spinal dejenerasyonla ilişkili olduğu gösterilen yeni tanımlanmış CAYİ'nin, enjeksiyon seviyesiyle ilişkili IVDD şiddetiyle pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Ancak, sinir bası derecelendirmesinde ve tedavi başarısını öngörmede anlamlı fark oluşturacak kadar etkili olmadığı görülmüştür.

8. KAYNAKLAR

Abram S. E. (1997). Epidural steroid injections for the treatment of lumbosacral radiculopathy. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *8*(2), 135–149. https://doi.org/10.3233/BMR-1997-8208

Abdi, S., Datta, S., Trescot, A. M., Schultz, D. M., Adlaka, R., Atluri, S. L., Smith, H. S., & Manchikanti, L. (2007). Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: a systematic review. *Pain Physician*, *10*(1), 185–212.

Amin, R. M., Andrade, N. S., & Neuman, B. J. (2017). Lumbar Disc Herniation. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, *10*(4), 507–516. https://doi.org/10.1007/s12178-017-9441-4

Arıncı, K., Elhan, A. (2020). Anatomi (Güncellenmiş 7. Baskı). Güneş Tıp Kitap Evleri, Ankara.

Arifoğlu, Y. (2024). Her Yönüyle Anatomi (4. Baskı). İstanbul Tıp Kitapevi, İstanbul.

Berikol, G., Ekşi, M. Ş., Aydın, L., Börekci, A., & Özcan-Ekşi, E. E. (2022). Subcutaneous fat index: a reliable tool for lumbar spine studies. *European Radiology*, *32*(9), 6504–6513. https://doi.org/10.1007/s00330-022-08775-7

Bhatia, A., Flamer, D., Shah, P. S., & Cohen, S. P. (2016). Transforaminal Epidural Steroid Injections for Treating Lumbosacral Radicular Pain from Herniated Intervertebral Discs: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesthesia and Analgesia*, *122*(3), 857–870. https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001155

Bickley, L.S. (2004). Bates' Fizik Muayene Rehberi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.

Braddom, R.L. (2011). Physical Medicine and Rehabilitation (4th ed.). Saunders/Elsevier, Philadelphia, PA.

Brummett, C. M., Williams, B. S., Hurley, R. W., & Erdek, M. A. (2009). A prospective, observational study of the relationship between body mass index and depth of the epidural space during lumbar transforaminal epidural steroid injection. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, *34*(2), 100–105. https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e31819a12ba

Cornier, M. A., Després, J. P., Davis, N., Grossniklaus, D. A., Klein, S., Lamarche, B., Lopez-Jimenez, F., Rao, G., St-Onge, M. P., Towfighi, A., Poirier, P., American Heart Association Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology, Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, Council on Cardiovascular Nursing, Council on Epidemiology and Prevention, & Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Stroke Council (2011). Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart

Association. *Circulation*, *124*(18), 1996–2019. https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318233bc6a

Cuesta, A., Del Valle, M. E., García-Suárez, O., Viña, E., Cabo, R., Vázquez, G., Cobo, J. L., Murcia, A., Alvarez-Vega, M., García-Cosamalón, J., & Vega, J. A. (2014). Acid-sensing ion channels in healthy and degenerated human intervertebral disc. *Connective Tissue Research*, *55*(3), 197–204. https://doi.org/10.3109/03008207.2014.884083

Devulder J. (1998). Transforaminal nerve root sleeve injection with corticosteroids, hyaluronidase, and local anesthetic in the failed back surgery syndrome. *Journal of Spinal Disorders*, *11*(2), 151–154.

Deyo, R. A., & Mirza, S. K. (2016). CLINICAL PRACTICE. Herniated Lumbar Intervertebral Disk. *The New England Journal of Medicine*, *374*(18), 1763–1772. https://doi.org/10.1056/NEJMcp1512658

Ekedahl, H., Jönsson, B., Annertz, M., & Frobell, R. B. (2016). Three week results of transforaminal epidural steroid injection in patients with chronic unilateral low back related leg pain: The relation to MRI findings and clinical features. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *29*(4), 693–702. https://doi.org/10.3233/BMR-160671

Ekedahl, H., Jönsson, B., Annertz, M., & Frobell, R. B. (2017). The 1-Year Results of Lumbar Transforaminal Epidural Steroid Injection in Patients with Chronic Unilateral Radicular Pain: The Relation to MRI Findings and Clinical Features. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *96*(9), 654–662. https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000730

Fairbank, J. C., & Pynsent, P. B. (2000). The Oswestry Disability Index. *Spine*, *25*(22), 2940–2952. https://doi.org/10.1097/00007632-200011150-00017

Fjeld, O. R., Grøvle, L., Helgeland, J., Småstuen, M. C., Solberg, T. K., Zwart, J. A., & Grotle, M. (2019). Complications, reoperations, readmissions, and length of hospital stay in 34 639 surgical cases of lumbar disc herniation. *The Bone & Joint Journal*, *101-B*(4), 470–477. https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B4.BJJ-2018-1184.R1

Gandek, B., Ware, J. E., Aaronson, N. K., Apolone, G., Bjorner, J. B., Brazier, J. E., Bullinger, M., Kaasa, S., Leplege, A., Prieto, L., & Sullivan, M. (1998). Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. *Journal of Clinical Epidemiology*, *51*(11), 1171–1178. https://doi.org/10.1016/s0895-4356(98)00109-7

Ghahreman, A., & Bogduk, N. (2011). Predictors of a favorable response to transforaminal injection of steroids in patients with lumbar radicular pain due to disc herniation. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, *12*(6), 871–879. https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01116.x

Gharibo, C. G., Varlotta, G. P., Rhame, E. E., Liu, E. C., Bendo, J. A., & Perloff, M. D. (2011). Interlaminar versus transforaminal epidural steroids for the treatment of subacute lumbar radicular pain: a randomized, blinded, prospective outcome study. *Pain Physician*, *14*(6), 499–511.

Gurunathan, U., & Myles, P. S. (2016). Limitations of body mass index as an obesity measure of perioperative risk. *British Journal of Anaesthesia*, *116*(3), 319–321. https://doi.org/10.1093/bja/aev541

Heliövaara M. (1987). Body height, obesity, and risk of herniated lumbar intervertebral disc. *Spine*, *12*(5), 469–472. https://doi.org/10.1097/00007632-198706000-00009

Helm Ii, S., Harmon, P. C., Noe, C., Calodney, A. K., Abd-Elsayed, A., Knezevic, N. N., & Racz, G. B. (2021). Transforaminal Epidural Steroid Injections: A Systematic Review and Meta-Analysis of Efficacy and Safety. *Pain Physician*, *24*(S1), S209–S232.

Inman, S. L., Faut-Callahan, M., Swanson, B. A., & Fillingim, R. B. (2004). Sex differences in responses to epidural steroid injection for low back pain. *The Journal of Pain*, *5*(8), 450–457. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2004.07.004

Jordan, J., Konstantinou, K., & O'Dowd, J. (2009). Herniated lumbar disc. *BMJ Clinical Evidence*, *2009*, 1118.

Jung, Y. S., Suh, J. H., Kim, H. Y., Min, K., Oh, Y., Park, D., & Ryu, J. S. (2016). The Prognostic Value of Enhanced-MRI and Fluoroscopic Factors for Predicting the Effects of Transforaminal Steroid Injections on Lumbosacral Radiating Pain. *Annals of Rehabilitation Medicine*, *40*(6), 1071–1081. https://doi.org/10.5535/arm.2016.40.6.1071

Kaufmann, T. J., Geske, J. R., Murthy, N. S., Thielen, K. R., Morris, J. M., Wald, J. T., Diehn, F. E., Amrami, K. K., Carter, R. E., Shelerud, R. A., Gay, R. E., & Maus, T. P. (2013). Clinical effectiveness of single lumbar transforaminal epidural steroid injections. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, *14*(8), 1126–1133. https://doi.org/10.1111/pme.12122

Kim, K. Y., Kim, Y. T., Lee, C. S., Kang, J. S., & Kim, Y. J. (1993). Magnetic resonance imaging in the evaluation of the lumbar herniated intervertebral disc. *International Orthopaedics*, *17*(4), 241–244. https://doi.org/10.1007/BF00194188

Kokar, S., Sencan, S., Yildiz, B., Polat, B. A., Sacaklidir, R., & Gunduz, O. H. (2025). The Effect of Obesity on the Treatment Outcomes of Lumbar Transforaminal Epidural Steroid Injections. *Turkish Neurosurgery*, *35*(1), 120–128. https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.45956-23.3

Konstantinou, K., & Dunn, K. M. (2008). Sciatica: review of epidemiological studies and prevalence estimates. *Spine*, *33*(22), 2464–2472. https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318183a4a2

Kreiner, D. S., Hwang, S. W., Easa, J. E., Resnick, D. K., Baisden, J. L., Bess, S., Cho, C. H., DePalma, M. J., Dougherty, P., 2nd, Fernand, R., Ghiselli, G., Hanna, A. S., Lamer, T., Lisi, A. J., Mazanec, D. J., Meagher, R. J., Nucci, R. C., Patel, R. D., Sembrano, J. N., Sharma, A. K., … North American Spine Society (2014). An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *The Spine Journal : Official Journal of the North American Spine Society*, *14*(1), 180–191. https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.08.003

Küçükardalı, Y. (2013). Semiyoloji. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.

Lagier, D., Zeng, C., Fernandez-Bustamante, A., & Vidal Melo, M. F. (2022). Perioperative Pulmonary Atelectasis: Part II. Clinical Implications. *Anesthesiology*, *136*(1), 206–236. https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004009

Leboeuf-Yde, C., Kyvik, K. O., & Bruun, N. H. (1999). Low back pain and lifestyle. Part II--Obesity. Information from a population-based sample of 29,424 twin subjects. *Spine*, *24*(8), 779–784. https://doi.org/10.1097/00007632-199904150-00009

Lechmann, M., Rosskopf, A., Ehrmann, C., Sutter, R., Pfirrmann, C. W., & Peterson, C. K. (2016). Relationship of specific MRI findings to treatment outcomes in patients receiving transforaminal epidural steroid injections. *Skeletal Radiology*, *45*(12), 1677–1685. https://doi.org/10.1007/s00256-016-2487-3

Lee, J. W., Choi, S. W., Park, S. H., Lee, G. Y., & Kang, H. S. (2013). MR-based outcome predictors of lumbar transforaminal epidural steroid injection for lumbar radiculopathy caused by herniated intervertebral disc. *European Radiology*, *23*(1), 205–211. https://doi.org/10.1007/s00330-012-2566-3

Lurie, J. D., Tosteson, A. N., Tosteson, T. D., Carragee, E., Carrino, J. A., Kaiser, J., Sequeiros, R. T., Lecomte, A. R., Grove, M. R., Blood, E. A., Pearson, L. H., Herzog, R., & Weinstein, J. N. (2008). Reliability of magnetic resonance imaging readings for lumbar disc herniation in the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine*, *33*(9), 991–998. https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31816c8379

Lutz, G. E., Vad, V. B., & Wisneski, R. J. (1998). Fluoroscopic transforaminal lumbar epidural steroids: an outcome study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *79*(11), 1362–1366. https://doi.org/10.1016/s0003-9993(98)90228-3

McCormick, Z., Cushman, D., Casey, E., Garvan, C., Kennedy, D. J., & Plastaras, C. (2014). Factors associated with pain reduction after transforaminal epidural steroid injection for lumbosacral radicular pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *95*(12), 2350–2356. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.07.404

McCormick, Z., & Plastaras, C. (2013). Lumbosacral transforaminal epidural steroid injections are equally effective for treatment of lumbosacral radicular pain in the obese compared to non-obese population: a pilot study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *26*(2), 183–188. https://doi.org/10.3233/BMR-130366

Mulleman, D., Mammou, S., Griffoul, I., Watier, H., & Goupille, P. (2006). Pathophysiology of disk-related sciatica. I.--Evidence supporting a chemical component. *Joint Bone Spine*, *73*(2), 151–158. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2005.03.003

Netter, F. H. (2019). Atlas of Human Anatomy (7th ed.). Saunders/Elsevier, Philadelphia, PA.

Olmarker, K., Størkson, R., & Berge, O. G. (2002). Pathogenesis of sciatic pain: a study of spontaneous behavior in rats exposed to experimental disc herniation. *Spine*, *27*(12), 1312–1317. https://doi.org/10.1097/00007632-200206150-00013

Özcan-Ekşi, E. E., Kara, M., Berikol, G., Orhun, Ö., Turgut, V. U., & Ekşi, M. Ş. (2022). A new radiological index for the assessment of higher body fat status and lumbar spine degeneration. *Skeletal Radiology*, *51*(6), 1261–1271. https://doi.org/10.1007/s00256-021-03957-8

Patel, N., Bagan, B., Vadera, S., Maltenfort, M. G., Deutsch, H., Vaccaro, A. R., Harrop, J., Sharan, A., & Ratliff, J. K. (2007). Obesity and spine surgery: relation to perioperative complications. *Journal of Neurosurgery. Spine*, *6*(4), 291–297. https://doi.org/10.3171/spi.2007.6.4.1

Petersen, T., Laslett, M., & Juhl, C. (2017). Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *18*(1), 188. https://doi.org/10.1186/s12891-017-1549-6

Pojskic, M., Bisson, E., Oertel, J., Takami, T., Zygourakis, C., & Costa, F. (2024). Lumbar disc herniation: Epidemiology, clinical and radiologic diagnosis WFNS spine committee recommendations. *World Neurosurgery: X*, *22*, 100279. https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2024.100279

Pfirrmann, C. W., Dora, C., Schmid, M. R., Zanetti, M., Hodler, J., & Boos, N. (2004). MR image-based grading of lumbar nerve root compromise due to disk herniation: reliability study with surgical correlation. *Radiology*, *230*(2), 583–588. https://doi.org/10.1148/radiol.2302021289

Pfirrmann, C. W., Metzdorf, A., Zanetti, M., Hodler, J., & Boos, N. (2001). Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*, *26*(17), 1873–1878. https://doi.org/10.1097/00007632-200109010-00011

Rathmell James P. (2011). Atlas of Image-Guided Intervention in Regional Anesthesia and Pain Medicine (2nd ed.). Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Philadelphia, PA.

Sencan, S., Edipoglu, I. S., Celenlioglu, A. E., Yolcu, G., & Gunduz, O. H. (2020a). Comparison of treatment outcomes in lumbar central stenosis patients treated with epidural steroid injections: interlaminar *versus* bilateral transforaminal approach. *The Korean Journal of Pain*, *33*(3), 226–233. https://doi.org/10.3344/kjp.2020.33.3.226

Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P., Solovieva, S., & Viikari-Juntura, E. (2010). The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*, *171*(2), 135–154. https://doi.org/10.1093/aje/kwp356

Singh, J. R., Cardozo, E., & Christolias, G. C. (2017). The Clinical Efficacy for Two-Level Transforaminal Epidural Steroid Injections. *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, *9*(4), 377–382. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2016.08.030

Smith, S. R., Lovejoy, J. C., Greenway, F., Ryan, D., deJonge, L., de la Bretonne, J., Volafova, J., & Bray, G. A. (2001). Contributions of total body fat, abdominal subcutaneous adipose tissue compartments, and visceral adipose tissue to the metabolic complications of obesity. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *50*(4), 425–435. https://doi.org/10.1053/meta.2001.21693

Sobotta (2011). Atlas of Human Anatomy, Head, Neck and Neuroanatomy (15th ed.). Elsevier, Urban & Fischer, Münih.

Sørensen, I. G., Jacobsen, P., Gyntelberg, F., & Suadicani, P. (2011). Occupational and other predictors of herniated lumbar disc disease-a 33-year follow-up in the Copenhagen male study. *Spine*, *36*(19), 1541–1546. https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181f9b8d4

Soysal Gündüz, Ö., Mutlu, S., Aslan Basli, A., Gül, C., Akgül, Ö., Yilmaz, E., & Aydemir, Ö. (2021). Validation of the Turkish Form of Short Form-12 health survey version 2 (SF-12v2). *Archives of Rheumatology*, *36*(2), 280–286. https://doi.org/10.46497/ArchRheumatol.2021.8458

Şencan, S., Çelenlioğlu, A. E., Asadov, R., & Gündüz, O. H. (2020b). Predictive factors for treatment success of transforaminal epidural steroid injection in lumbar disc herniation-induced sciatica. *Turkish Journal of Medical Sciences*, *50*(1), 126–131. https://doi.org/10.3906/sag-1908-167

Takatalo, J., Karppinen, J., Taimela, S., Niinimäki, J., Laitinen, J., Sequeiros, R. B., Samartzis, D., Korpelainen, R., Näyhä, S., Remes, J., & Tervonen, O. (2013). Association of abdominal obesity with lumbar disc degeneration--a magnetic resonance imaging study. *PloS One*, *8*(2), e56244. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056244

Tarulli, A. W., & Raynor, E. M. (2007). Lumbosacral radiculopathy. *Neurologic Clinics*, *25*(2), 387–405. https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.008

Tecer, D., Adiguzel, E., Tan, A. K., & Taskaynatan, M. A. (2017). Role of Magnetic Resonance Imaging in Ascertaining the Success of Transforaminal Epidural Steroid Injection for Lumbar Radicular Pain. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, *18*(4), 645–650. https://doi.org/10.1093/pm/pnw239

Tsai, A., & Schumann, R. (2016). Morbid obesity and perioperative complications. *Current Opinion in Anaesthesiology*, *29*(1), 103–108. https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000279

Truumees E. (2015). A history of lumbar disc herniation from Hippocrates to the 1990s. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *473*(6), 1885–1895. https://doi.org/10.1007/s11999-014-3633-7

Yakut, E., Düger, T., Oksüz, C., Yörükan, S., Ureten, K., Turan, D., Frat, T., Kiraz, S., Krd, N., Kayhan, H., Yakut, Y., & Güler, C. (2004). Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*, *29*(5), 581–585. https://doi.org/10.1097/01.brs.0000113869.13209.03

Yang, L., Mu, L., Huang, K., Zhang, T., Mei, Z., Zeng, W., He, J., Chen, W., Liu, X., Ye, X., & Yan, Z. (2016). Abdominal adipose tissue thickness measured using magnetic resonance imaging is associated with lumbar disc degeneration in a Chinese patient population. *Oncotarget*, *7*(50), 82055–82062. https://doi.org/10.18632/oncotarget.13255

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı	Ahmet	Soyadı	Saç
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu		Tel	
E-mail			

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1		
2		
3		
4		
5		

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	YÖKDİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi

**Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.*

10. BİLİMSEL FAALİYETLER

11. EKLER

Ek 1: Etik kurul onayı

Ek 2: Hasta takip formu

Ek 3: Oswestry Disability Index (ODI)

Ek 4 : SF-12