



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**LOMBER RADİKÜLOPATİ HASTALARINDA TRANSFORAMİNAL
EPİDURAL STEROİD ENJEKSİYONUN SANTRAL SENSİTİZASYON,
NÖROPATİK AĞRI VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. SERHAT YILDIRAK

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. MEHMET AĞIRMAN

İSTANBUL – 2022



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL UNIVERSITY

FACULTY OF MEDICINE

**EFFECT OF TRANSFORAMINAL EPIDURAL STEROID INJECTION ON
CENTRAL SENSITIZATION, NEUROPATHIC PAIN AND QUALITY OF
LIFE IN PATIENTS WITH LUMBAR RADICULOPATHY**

(MASTER THESIS)

SERHAT YILDIRAK, M.D.

PHYSICAL MEDICINE AND REHABILITATION DEPARTMENT

SUPERVISOR

Assoc. Prof. Dr. MEHMET AĞIRMAN

İSTANBUL – 2022

BEYAN

Bu tezin planlanıp yazılmasına kadar tüm aşamalarda etik değerlere bağlı olduğumu, çalışmanın bana ait olduğunu, çalışmanın tespitleri dışında yazılmış olunan bütün ifadelere kaynak belirttiğimi ve kaynaklar listesine aldığımı, etik ve akademik kurallar çerçevesinde tüm bilgileri işlediğimi, patent ve telif haklarını gözeterek ve önemseyerek çalışmayı tamamladığımı beyan ederim.

Dr. Serhat Yıldırak



TEŞEKKÜR

Eğitimim süresince beni her anlamda destekleyen, bilimsel katkılarının yanında meslek etiğini öğreten, hocam olduğu ve onunla çalışma fırsatı bulduğum için hayatım boyunca onur duyacağım saygı değer Prof. Dr. Aylin Rezvani hocama,

İhtisas eğitimim boyunca her daim tecrübesini paylaşan, tezimi hazırlarken akademik katkı ve manevi desteğini hep gösteren değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Ağırman'a,

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin hazırlanma sürecinde bilimsel ve akademik deneyimlerini içtenlikle paylaşıp destek olan, öğrenme ve meslek aşkımı hep canlı tutan kıymetli hocam Doç. Dr. Sena Tolu'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca emeği olan, bilgi ve deneyimlerini benimle her zaman paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet Salim Göktepe, Doç. Dr. Didem Sezgin Özcan, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Üşen ve Dr. Öğr. Üyesi Özgül Bozkurt Tuncer'e,

Asistanlığım boyunca iyi ve kötü zamanlarımızda birlikte olduğumuz, aynı yolda yürümekten ve birlikte çalışmaktan hep mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarım Dr. Nurbanu Hindioğlu Doğan, Dr. İbrahim Ethem Kirez, Dr. Hatice Betigül Meral, Dr. Hilal Güner, Dr. Merve Demiröz, Dr. Tutku Altundere, Dr. Neslihan Hot ve Dr. Ruveyda Küçük'e,

Kliniğimiz fizyoterapist, fizik tedavi teknikeri, hemşire ve danışman arkadaşlarıma,

Her kararında beni destekleyen ve yanımda olan, hayatımı kolaylaştıran, varlığından güç aldığım sevgili eşim Nagihan Yıldırak'a ve tezimi hazırlamak için yoğunlaştığım zamanlarda bunu anlayışla karşılayan ve yardımcı olan güzel kızlarım Mina Yıldırak ve Maya Yıldırak'a,

Bugün bulunduğum noktaya ulaşmamda büyük pay sahibi olan başta annem, babam, abim, kardeşim ve bütün aileme

En içten teşekkürlerimi sunarım...

Dr. Serhat Yıldırak

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
RESİM LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Anatomi.....	5
İnter vertebral disk.....	5
Lomber spinal ligamanlar.....	6
Faset eklem.....	7
Lomber bölge kasları.....	8
Lomber bölge innervasyonu.....	8
Lomber bölge kan dolaşımı.....	9
2.2 Bel Ağrısı.....	10
2.2.1. Bel Ağrısı Sınıflaması.....	10
2.2.2. Bel Ağrısının Etyolojisi.....	10
2.3 Lomber Radiküler Ağrı.....	10
2.4 Lomber Disk Hernisi.....	11

2.5 Patofizyoloji.....	11
2.6 Lomber Disk Hernisi Sınıflaması.....	13
2.7 Klink Belirtiler.....	14
2.8 Fizik Muayene.....	15
2.8.1. İnspeksiyon.....	16
2.8.2. Palpasyon.....	16
2.8.3. Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi.....	16
2.8.4. Nörolojik Muayene.....	17
2.8.5. Özel Testler.....	18
2.9 Tanı Yöntemleri.....	20
2.9.1. Direkt Radyografi.....	20
2.9.2. Myelografi.....	20
2.9.3. Bilgisayarlı Tomografi.....	21
2.9.4. Diskografi.....	21
2.9.5. Sintigrafi.....	21
2.9.6. Ultrasonografi.....	21
2.9.7. Manyetik Rezonans.....	21
2.9.8. Elektrofizyolojik Çalışmalar.....	22
2.9.9. Selektif Sinir Blokajı.....	22
2.10 Tedavi.....	22
2.10.1. Konservatif Tedavi.....	23
2.10.2. Cerrahi Tedavi.....	26
2.10.3. Girişimsel Yöntemler Lazer Türleri.....	26
2.10.3.1 Epidural Steroid Enjeksiyonu.....	26
Lomber Transforaminal Epidural Enjeksiyon.....	27
Epidural Steroid Enjeksiyonun Mekanizması.....	27
Epidural Steroid Enjeksiyonun Komplikasyonu.....	28
2.11 Ağrı.....	30
2.11.1. Ağrının Başlama Sürecine Göre Sınıflaması.....	30
2.11.2. Mekanizmaya Göre Ağrı Sınıflaması.....	30
2.12 Nöropatik Ağrı.....	31
2.13 Santral Sensitizasyon.....	32

3. MATERYAL VE METOD.....	36
3.1. Çalışma Planı.....	36
3.2. Hasta Seçimi.....	36
3.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	36
3.2.2. Çalışma Dahil Edilmeme Kriterleri.....	37
3.3. Çalışma Tasarımı.....	37
3.4. Klinik Değerlendirme.....	38
El parmak zemin mesafesi ölçümü (EPZ).....	38
Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi (VAS).....	38
Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi (İBAS).....	38
Psikolojik Durumun Değerlendirilmesi (HADS).....	38
Fibromyalji Hızlı Tarama Anketi (FİRSST).....	38
LANSS (Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs).....	39
Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi (NSP).....	39
Santral Sensitizasyon Ölçeği (SaSÖ).....	39
Lomber Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu.....	40
3.5. İstatistik.....	42
4. BULGULAR.....	43
4.1. Hastaların Demografik Verileri ve Klinik bulguları.....	43
4.2. Değerlendirme Parametrelerinin Zamana Bağlı Değişimi.....	45
4.3. Tedavi Başarısına Göre Grupların Karşılaştırılması.....	61
4.4. Santral Sensitizasyon Varlığı Göre Grupların Karşılaştırılması.....	62

5. TARTIŞMA.....	65
6. SONUÇ.....	72
7. KAYNAKÇA.....	73
8. EKLER.....	86
9. ETİK KURUL ONAY FORMU.....	93
10. ÖZGEÇMİŞ.....	94

KISALTMALAR

LDH	Lomber Disk Hernisi
İVD	İnter Vertebral Disk
DKG	Dorsal Kök Gangliyonu
NA	Nöropatik Ağrı
ESE	Epidural Steroid Enjeksiyonu
SS	Santral Sensitizasyon
DM	Diyabetes Mellitus
NO	Nitrik Oksit
FGF	Fibroblast Büyüme Faktörü
EPZ	El parmak Zemin Mesafesi
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
BOS	Beyin Omrılık Sıvısı
BT	Bilgisayarlı Tomografi
USG	Ultrasonografi
ALL	Anterior Longitudinal Ligaman

PLL	Posterior Longitudinal Ligaman
LF	Ligamentum Flavum
NP	Nukleus Pulposus
AF	Anulus Fibrosus
MF	Multifidus
TNF	Tümör Nekroz Faktörü
IL-1	İnterlökin 1
NSAİİ	Non Steroid Anti-inflamatuar İlaç
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
IASP	International Association for the Study of Pain- Uluslararası Ağrı Araştırma Teşklatı
NA	Nöropatik Ağrı
VAS	Visual Analog Scale
SS	Santral Sensitizasyon
SaSÖ	Santral Sensitizasyon Ölçeği
İBAS	İstanbul Bel Ağrı Skalası
QST	Kantitatif Duyu Testi
LANSS	Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs
HADS	Hastane Anksiyete Depresyon Skalası
NSP	Nottingham Sağlık Profili
TFESE	Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu
ESE	Epidural Steroid Enjeksiyon

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Lomber radikülopati Sebepleri.....	11
Tablo 2: Disk herniasyonu evreleri.....	13
Tablo 3 : Etkilenen sinir köküne göre klinik bulgular.....	15
Tablo 4: Epidural steroid enjeksiyonuna bağlı komplikasyonlar.....	29
Tablo 5: Nöropatik ağrı semptom ve tanımları.....	32
Tablo 6: Hastaların demografi verileri, klinik ve MRG bulguları.....	44
Tablo 7: EPZ mesafe ölçüm değerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği.....	45
Tablo 8: VAS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği.....	47
Tablo 9: VAS düşüş oranının zamana bağlı değişimi.....	48
Tablo 10: VAS a göre tedavi başarısına ulaşanların zamana bağlı değişimi.....	48
Tablo 11: IBAS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği.....	49
Tablo 12: LANSS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi.....	50
Tablo 13: Nöropatik ağrı varlığının zamana bağlı değişimi ve grafiği.....	50
Tablo 14: SaSÖ değerlerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği.....	51
Tablo 15: SaSÖ B kısmına göre tespit edilen hastalıklar.....	52
Tablo 16: Santral sensitizasyon varlığının zamana bağlı değişimi ve grafiği.....	53
Tablo 17: HADS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi.....	54
Tablo 18: NSP-Ağrı değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	55
Tablo 19: NSP-duygusal durum değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	56
Tablo 20: NSP-uyku kalitesi değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	57
Tablo 21: NSP- Fiziksel aktivite değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	57
Tablo 22: NSP-Enerji durumu değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	58
Tablo 23: NSP-sosyal izolasyon ölçülerinin zamana bağlı değişimi.....	59

Tablo 24: NSP-ikinci bölüm (sağlık durumunun değerlendirilmesi) değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	60
Tablo 25: Tedavi başarısına göre grupların karşılaştırılması.....	61
Tablo 26: Tedavi öncesi SS varlığına göre grupların karşılaştırılması.....	63
Tablo 27: Tedavi öncesi SaSÖ skoruna göre diğer ölçeklerdeki değişim oranının karşılaştırılması.....	64

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Fonksiyonel birim anatomisi.....	5
Şekil 2: İnter vertebral disk yapısı.....	6
Şekil 3: Lomber spinal ligamentler.....	7
Şekil 4: Spinal sinir ve dalları.....	9
Şekil 5: Visual Analog Skala.....	38
Şekil 6: SaSÖ, LANSS, VAS, HADS, İBAS değerlerindeki zamana bağlı değişim grafiği	

RESİM LİSTESİ

Resim 1: Hastanemizin C kollu floroskopi cihazı.....	41
Resim 2: İğnenin subpediküler alanda görüntülenmesi.....	41
Resim 3: Lateral görüntüde iğnenin pozisyonu ve kontrast madde yayılımı...42	
Resim 4: Kontrast maddenin epidural alanda yayılımı.....	42

ÖZET

Giriş ve Amaç: Transforaminal epidural steroid enjeksiyonu (TFESE), Lomber disk hernisi'ne (LDH) bağlı lomber radikülopati hastalarında sık kullanılan bir tedavi yöntemidir. Kronikleşen ağrılarda santral sensitizasyonun (SS) rolü artık daha iyi bilinmektedir. Bu yüzden hangi tedavi metodlarının sensitizasyonu yavaşlatıp böylece ağrının kronikleşmesinin önüne geçebileceği oldukça önem arz etmektedir. TFESE'nin SS üzerindeki etkisini inceleyen yeterli çalışma yoktur. Bizde çalışmamızda TFESE'nin lomber radikulopatili hastalarda SS, nöropatik ağrı (NA), yaşam kalitesi üzerine etkisini ve ayrıca bu durumların varlığının TFESE tedavisine yanıt üzerindeki etkilerini araştırmayı hedefledik.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya radiküler ağrıya sahip, klinik ve MRG değerlendirmesinde L3-4, L4-5 ve L5-S1 seviyelerinde, tek taraflı LDH'a bağlı, tek seviye radikülopatisi olan 66 hasta alındı. Hastalar TFESE öncesi ve sonrası 1.hafta, 1.ay ve 3.ayda Vizüel analog skala (VAS), Santral sensitizasyon ölçeği (SaSÖ), Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs(LANSS), İstanbul bel ağrısı skalası (İBAS), Hastane anksiyete ve depresyon ölçeği (HADS), Nottingham sağlık profili (NSP) ölçekleri kullanılarak değerlendirildi. Ağrı skoru VAS ta %50 ve daha fazla azalma olması tedavi başarı olarak kabul edildi.

Bulgular: TFESE sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay VAS, SaSÖ, LANSS, İBAS, HADS skorlarında enjeksiyon öncesi skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. 3.ayda tedavi başarısına ulaşan ve ulaşamayan gruplar arasında SaSÖ-başlangıç, LANSS- başlangıç değerleri ve semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. TFESE öncesi SS olan ve olmayan gruplar arasında VAS-başlangıç, İBAS-başlangıç, LANSS başlangıç değerleri ve semptom süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı.

Sonuç: TFESE tedavisi radikülopatili hastalarda ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi, nöropatik ağrı ve santral sensitizasyon üzerine etkili olduğu düşündürmektedir. Sonuçlar, NA ve SS varlığının TFESE tedavisine yanıtı olumsuz etkileyeceğini düşündürmektedir. TFESE ve SS ilişkisini inceleyecek daha kapsamlı çalışmaya gereksinim vardır.

Anahtar Kelimeler: LDH, TFESE, Nöropatik ağrı, Santral sensitizasyon

ABSTRACT

Introduction and Objectives: Transforaminal epidural steroid injection (TFESE) are widely preferred in the treatment of lumbar radiculopathy. The role of central sensitization (CS) in chronic pain is now better known. Therefore, it is very important which treatment methods can slow down sensitization and thus prevent chronic pain. There are not enough studies investigating the effect of TFESE on CS. In our study, we aimed to examine the effect of TFESE on SS, neuropathic pain (NA), functionality in patients with lumbar radiculopathy, and also the effect of these conditions on the response to TFESE treatment.

Materials and Methods: The study included 66 patients with radicular pain and root compression due to unilateral lumbar disc herniation at one of the L3-4, L4-5 and L5-S1 levels in clinical and MRI evaluation. Patients, before and after TFESE 1 week, 1 month, 3.month Visual analog scale (VAS), Central sensitization scale, Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs (LANSS), Istanbul low back pain scale (IBAS), Hospital anxiety and depression scale (HADS), Nottingham health profile (NSP) evaluated using scales.. A reduction of 50% or more in pain score VAS was accepted as treatment success.

Results: There was a statistically significant difference in VAS, SaSÖ, LANSS, IBAS, HADS scales 1 week, 1 month and 3 months after injection compared to pre-TFES. At the 3rd month, there was a statistically significant difference between the groups that achieved and did not achieve treatment success in terms of SaSÖ-baseline, LANSS-baseline values and symptom duration but there was no significant difference in terms of LANSS-baseline values.

Conclusion: TFES treatment is effective on pain, functionality, quality of life, neuropathic pain and central sensitization in patients with radiculopathy. The presence of NA, CS reduces the success of TFES injection therapy. More studies are needed to investigate the relationship between TFES and CS.

Key Words: LDH, TFESE, Neuropathic pain, Central sensitization

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Lomber radiküler ağrı, alt ekstremitelerde ortaya çıkan ağrı olarak tanımlanır. Lomber radikülopatinin toplumda ki sıklığı %3-%5 arasında değişmektedir. İş gücü kaybına sebep olduğundan tanı konulup tedavi edilmesi önem arz etmektedir (1). Etiyolojide malignite, enfeksiyon, diyabet gibi nedenler olsa da hastaların büyük çoğunluğunda lomber disk hernisi'ne bağlı görülmektedir (LDH) (2). LDH, radikülopati dışında mekanik kaynaklı bel ağrılarının nedenleri arasında da sıklıkla yer alan bir patolojidir. İntervertebral disk (İVD) hernilerinin yaklaşık %90 gibi büyük bir kısmı lomber bölgede görülmektedir. LDH'a bağlı radiküler ağrının patofizyolojisi, sinir kökü ve dorsal kök gangliyonunun (DKG) işlevini etkileyen mekanik, inflamatuvar ve immünolojik faktörleri içerir (3,4). Lomber radiküler ağrının patogeneğinde hem sinir köküne mekanik kompresyon hem de ilişkili inflamatuvar değişiklikler sorumlu tutulmuş olsa da, kliniğin ortaya çıkmasında baskın olan faktörü tahmin etmek zordur. Fıtıklaşmış disk bölgesinde salınan inflamatuvar mediatörler, DKG yüzeyindeki sodyum, potasyum ve kalsiyum iyon kanallarını değiştirerek ektopik ve sürekli ateşlemeye neden olabilir. Sürekli DKG deşarjları, spinal dorsal boynuz hücrelerinin hassaslaşmasına sebep olup hiperaljezi ile sonuçlanabileceği belirtilmiştir (5). Klinik ve deneysel araştırmalar, nosiseptörlerde başlayan değişikliklerin omurilik, beyin sapı, talamokortikal sistemi de etkileyerek nöropatik ağrı (NA) ve santral sensitizasyon (SS) kompanetlerinin klinik duruma dahil olabileceğini göstermektedir. Günümüzde radiküler ağrı hem nöropatik hem de nosiseptif komponentlerin birbirine eşilik ettiği, ilk olarak periferik sensitizasyon sonrasında santral sensitizasyon mekanizmaların sürece dahil olduğu karmaşık ve kompleks bir ağrı olarak ifade edilmektedir. Bu gözlemlere dayanarak, radiküler ağrılı hastalarda nosiseptör ve DKG'nin etkilenip ektopik dürtü kaynağının en olası odak noktaları olmaları nedeniyle girişimsel ağrı tedavileri için bu yapıların ana hedef olduğu düşünülmektedir (6).

Lomber radikülopati tedavisinde girişimsel ağrı tedavisi seçeneklerinden biri olan epidural steroid enjeksiyonları yaygın olarak tercih edilmektedir (7). Yapılan

Çalışmalarda TFESE'nin LDH'a bağlı radikülopatili hastalarda, inflamasyonu baskılayarak radiküler ağrının kontrolünde başarılı ve güvenli bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir (8).

Lomber radikülopatiyeye NA'nın eşlik edebileceği ifade edilmiştir. Bu durumun hastanın kliniğinde etkisinin olduğu bildirilmiştir (9). Radik lopatiyeye bağlı NA'yı tedavi etmek için sıklıkla ESE kullanılmaktadır (10). LDH'a bağlı NA olan hastaların TFESE kullanımından sonra ağrıların nöropatik bileşeninde azalma olduğunu ifade eden çalışmalar vardır (10).

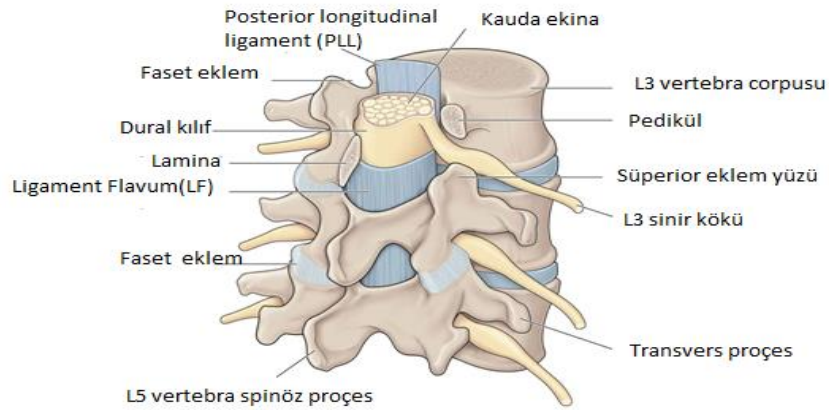
Transforaminal epidural steroid enjeksiyonu tedavisine yanıtları etkileyen faktörler çeşitli çalışmalarda gösterilmiş ancak hangi hasta grubunun tedaviden fayda göreceği henüz öngörülmemiştir (8). Depresyon, anksiyete gibi eşlik eden psikolojik faktörlerin, hastalarda artan ağrı ve disabilite ile ilişkili olduğunu belirten çalışmalar vardır (11).

Literatürde LDH'a bağlı radik lopatisi olan bireylerde santral sensitizasyon (SS) gelişimine dair veriler çok kısıtlıdır. Kronik bel ağrılı ve radiküler ağrılı hastaların belirli bir oranı, yaygın hiperaleji, yaralanmalarına göre orantısız ağrı yoğunluğu ve somatik ve psikososyal semptomlar gibi çoklu semptomlarla kendini gösterir (12). Bu semptomlar aynı zamanda fibromiyalji ve osteoartrit gibi diğer kronik ağrı durumlarında da mevcuttur, bu da SS'nin altında yatan ortak bir patofizyolojik mekanizmayı düşündürmektedir (13). Hastaların tamamında SS gelişmemekle birlikte sensitize olmuş kişilerde tedaviye yanıtın daha zor ve ağrının daha çok kronikleşebileceği düşünülmektedir. Kronikleşen ağrılarda SS rolü artık daha iyi bilinmektedir. Bu yüzden hangi tedavi metodlarının sensitizasyonu yavaşlatıp böylece ağrının kronikleşmesinin önüne geçebileceği oldukça önem arz etmektedir. TFESE'nin santral sensitizasyon üzerindeki etkisini inceleyen yeterli çalışma yoktur. Bizde alışmamızda TFESE'nin lomber radikülopatili hastalarda SS, NA ve yaşam kalitesi üzerine etkisini ve ayrıca bu durumların varlığının TFESE tedavisine yanıt üzerindeki etkilerini araştırmayı hedefledik.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

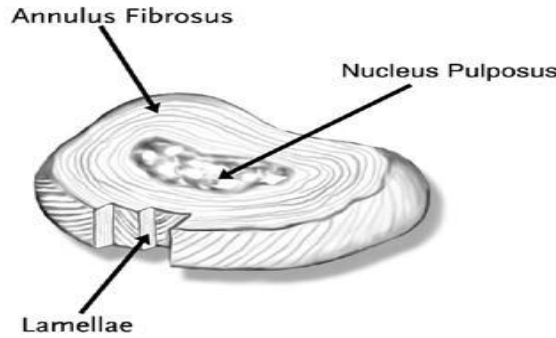
İnsan vücudunda 33 vertebra ve vertebralar arasında disk yapıları bulunur. Vertebra ve diskler, bu yapıları destekleyen bağ ve kas dokuları ile birlikte vertebral kolonu meydana getirirler. 7 tane servikal bölgede, 12 tane torakal bölgede ve 5 tane lomber bölgede bulunmak üzere totalde 24 tane mobil vertebra yapısı yer alır. Kalanlardan 5 vertebra füzyon ile sakrumu, 4'ü de koksiksi oluşturur. Vertebralar ve onu çevreleyen destek dokusu; spinal kord, konus medullaris ve kauda ekinayı korumada önemli rol oynamaktadır. Vertebral kolon; stabilizasyonda, baş ve gövdenin taşınıp desteklenmesinde, dengenin korunması ve devamlılığında etkin rol oynamaktadır. Vertebral kolonun fonksiyon birimi 'spinal hareket segmenti' adını alır. Bir spinal hareket segmentini ise sıralı iki vertebra ve bunları çevreleyen destek dokulardan oluşur. Bu fonksiyonel yapıya önde; intervertebral disk (İVD), alt ve üst vertebra korpusunun yarısı, anterior longitudinal ligaman (ALL), posterior longitudinal ligaman (PLL) arkada; ligamentum flavum (LF), faset eklemler, intervertebral foramenler, spinöz ve transvers süreçler arasında yer alan bütün yumuşak dokular katılır (Şekil 1). Fonksiyonel birimin ön kompartman elemanları ağırlık taşıyıp yükün dağılımını sağlarken arka kompartman elemanları hareketin şeklini ve yönünü oluşturmayı sağlar (14).



Şekil 1: Fonksiyonel birim anatomisi

İnter vertebral disk: Nukleus pulposus (NP), anulus fibrozus (AF) ve son plaklar oluşturmaktadır. AF fibrokartilajinöz yapıda olup diskin dış kısmında yer alırken, NP jelatinöz yapıda ve diskin santralinde yer almaktadır (Şekil 2). Son plaklar, İVD'nin, üstte ve altta vertebral yapılara tutunduğu kartilajenöz

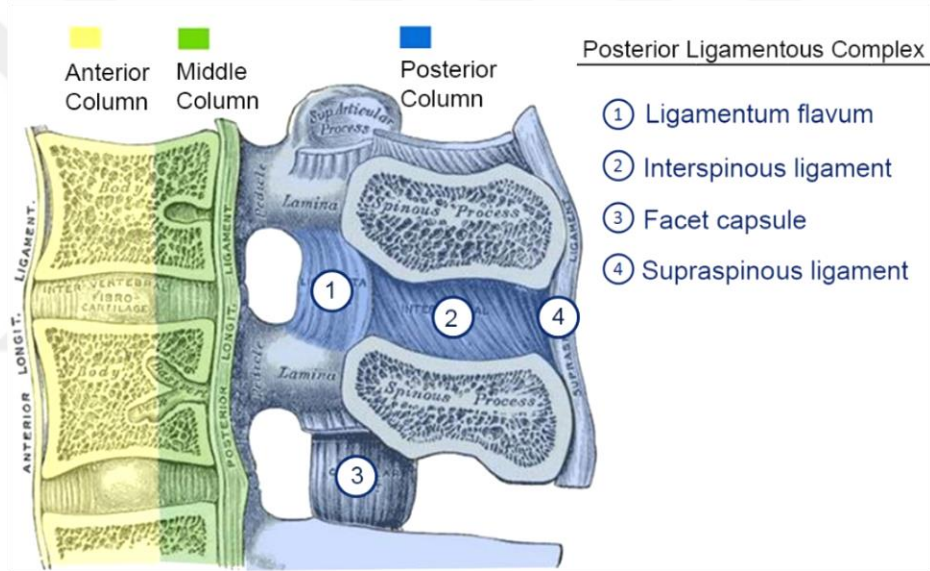
lamellerden oluşan bir yapıdır (15). İVD beslenmesi ilk üç dekatta ince vasküler yapılar ile olurken üçüncü dekattan sonra vasküler beslenmesi yok denecek kadar geriler ve beslenmesini vertebral uç plaklardaki porlardan diffüzyon ile sağlar (16). İVD beslenmesinde pompalama mekanizması çok önemlidir. Bu mekanizma ile İVD üstünde basınç arttıkça su kaybına uğrar, basınç azaldıkça negatif basınç ile kaybedilen su geri emilir ve disk önceki hacim ve yapısına ulaşır. Bu pompalama hareketi diskin beslenmesini sağlar. AF temel olarak zengin kollajen zayıf proteoglikan içeriğine sahip olduğundan diskin sağlam bölümünü oluşturur. NP ise proteoglikan, su ve kollajen liflerinden zengin bir içeriğe sahiptir (17). NP yapısı gereği şok emip, yer değiştirme kabiliyetine sahiptir. Bu yer değiştirme kapasitesi AF tarafından sınırlanmaktadır. NP'nin yer değiştirme kapasitesini aşan bir yük AF liflerinde yırtılmaya sebep olur. NP buradan herniye olur (18). NP'un doğumda su içeriği %90 oranlarındayken, yaş ilerledikçe dejenerasyona bağlı su içeriği azalmaktadır. Bunun yanında, AF'un esnek kollajen fibril miktarı azalarak yerini esnek olmayan fibröz doku alır. Bu değişimler ile İVD'nin fizyolojik ve anatomik yapısı bozulduğundan beslenme yeteneği de kısıtlanmış olur ve disk hernisi ile sonuçlanmasına sebep olabilmektedir (19).



Şekil 2: İnter vertebral disk yapısı

Lomber spinal ligamentler: Vertebral kolon spinal ligamentler ile stabilize edilirler. Ligamentler, longitudinal ve segmental olmak üzere iki ayrı grup olarak sınıflandırılmaktadır (Şekil 3). Longitudinal ligamentler, vertebra korpusunun bulunduğu kısmına göre ALL ve PLL olarak isimlendirilirler. ALL, lomber bölge stabilizasyonunda rol oynayan en önemli ligamandır. Lomber ekstansiyonu kısıtlayarak arka İVD aralığının daralmasını ve faset eklem yüzeylerine aşırı yük binmesini engellemektedir. PLL, vertebra korpusunun arka tarafına sıkı olarak

yapışır. PLL, disk seviyesinde daha gevşek bir yapıya göstermektedir. L1 seviyesi ve sonrasında genişliği gittikçe azalır ve L5-S1 seviyesinde genişlik yarı yarıya yarıya azalmış olur. Bu iki özellik LDH'nin önemli patofizyolojik nedenlerindendir (18). Segmental ligamentler; bu grupta ki esas ligament vertebra arkusunun iç kısmında yer alan ve kanalın arka kısmını döşeyen Ligamentum Flavum (LF)'dur. LF, bir miktar elastik olmasından lomber fleksiyona izin verir ama güçlü yapısı aşırı lomber fleksiyon üzerine sınırlayıcı etki sağlamaktadır. LF ayrıca destek dokusu görevini üstlenerek spinal kord ve diğer nöral yapıları korumaktadır. Diğer segmental ligamentler supraspinöz, interspinöz ve intertransvers ligamentlerdir. Bu ligamentler, omurgayı aşırı fleksiyon ve aşırı lateral fleksiyondan korur (15).



Şekil 3: Lomber spinal ligamentler

Faset eklem: Üst vertebra'nın inferior, alt vertebra'nın superior eklem yüzlerinin birleşmesi ile faset (zigapofizyal) eklem oluşur. Nötral pozisyonda İVD normal iken; aksiyel düzlemdeki yükün %80 'ini vertebra corpusu, %20'sini faset eklemler taşır. Faset eklemler kapsüle sahip sinovyal eklem yapılarıdır. İVD ve ligamentler ile birlikte torsiyonel kuvvetlerin taşınmasında rol oynarlar. Faset eklemlerin anatomik duruşu torsiyonel kuvvetlerin kontrolü ve lomber bölge stabilizasyonu açısından oldukça önemlidir. Bunun yanında faset eklemler ve diğer posterior elemanların, aksiyal rotasyonel yüklenme esnasında omurgaya aşırı yüklenmeyi önleyerek İVD'de oluşabilecek yırtılmaya karşı koruyucu fonksiyonları

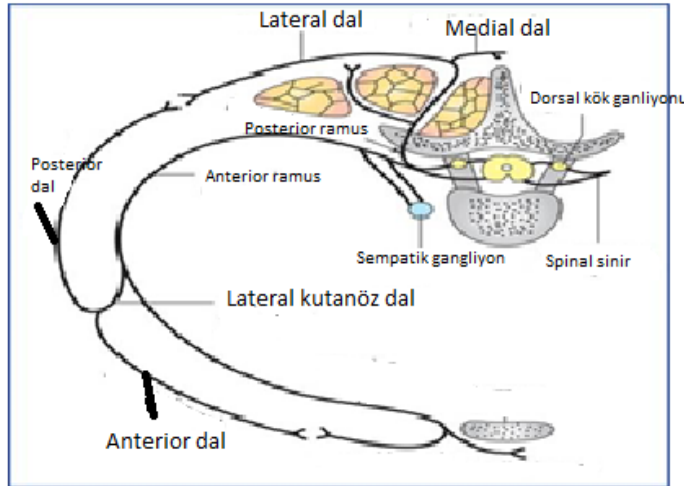
bulunmaktadır. Rotasyonel yüklenmelerden en çok L4/L5 ve L5/S1 faset eklemleri etkilenirler (18).

Lomber bölge kasları: Lomber bölge kasları yaptıkları hareketlere göre sınıflandırılırsa, ekstansörler; erektör spina, multifidus ve kuadratus lumborum, fleksörler ; abdominal kaslar ve iliopsoas kasıdır. İnternal ve eksternal oblik kaslar hem lateral fleksiyon hem de rotasyonda görev alırken kuadratus lumborum lateral fleksiyona yardımcı olur. Multifidus (MF) kası tek bir spinal kökten innerve olması ile diğer paraspinal kaslardan ayrılmaktadır. Bu anatomik özellik, radikülopatili hastalarda ilgili seviyede MF kasında güçsüzlük saptanmasına sebep olmaktadır ve bu klinik tablo radikülopati hastalarının tanısına yardımcı olmaktadır (16).

Lomber bölge innervasyonu: Spinal kord, medulla oblongatadan sonra kaudal yönde başlar. Erişkin dönemde genellikle L1-2 İVD hizasında konus medullaris adını alarak sonlanır. Konus medullaris sonrasında kendilerine ait intervertebral foramene doğru uzanan spinal sinir liflerinden oluşan topluluk kauda ekina olarak adlandırılır. 8 adet servikal bölgede, 12 adet torakal bölgede, 5 adet lomber bölgede, 5 adet sakral bölgede ve 1 adet koksigeal bölgede olmak üzere 31 adet çift spinal sinir vardır. Ventral ve dorsal kökler birleşerek spinal sinir kökünü oluşturmaktadır. Dorsal kök spinal kordun posterolateralinden köken alıp duyu ve propriyoseptif lifleri barındırmaktadır. Ventral kök ise kordun anterolateralinden köken alır ve motor lifleri içermektedir (14). Spinal kök oluştuktan sonra kauda ekina oluşturmak üzere spinal kanal boyunca aşağıya doğru uzanım gösterir ve ilgili nöral foramenden vertebral kolonu terk eder. Spinal kök hedefindeki foramene ulaşmadan önce üst seviyedeki inter vertebral diski çaprazlamaktadır. Spinal kökün kanal içinde izlemiş olduğu bu yol, lomber sinir köklerinin bir üst seviyede yer alan inter vertebral disk baskısı altında kalmasına zemin hazırlamaktadır (20). Spinal kök nöral foramenden çıktıktan sonra spinal sinir olarak adlandırılmaktadır. Spinal sinir anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce sinuvertebral sinir ayrılır ve lomber bölgenin duyu innervasyonunu sağlar. PLL, AF arka dış lifleri, anterior duramater, posterior vertebra periostu sinuvertebral sinir tarafından innerve olmaktadır. Anterior dal, lomber ve sakral pleksus oluşumuna katılarak alt ekstremitenin motor ve duyu innervasyonunu yapmaktadır. Posterior dal ise ikiye ayrılmaktadır. Lateral dalı cildi innerve ederken medial dalı faset eklemleri ve MF

kasını innerve etmektedir (18) (Şekil 4). Bu yüzden, faset kaynaklı ağrılarda Medial dal bloğu tercih edilen bir tedavi yöntemidir. Medial dal bloğu neticesinde MF kasının innervasyonu olumsuz etkilenmektedir ve işlemin dezavantajı olarak kabul edilmektedir (21). Erektor spina kası lomber spinal sinirlerin arka köklerinden çıkan lateral ve intermediate dallar ile innerve olurken multifidus kası arka köklerinden çıkan medial dallar ile innerve olmaktadır. Dorsal kök gangliyonu (DKG) nöral forameninin içerisinde yerleşim göstersede özellikle L5 ve S1 seviyelerinde genelde spinal kanal içinde yani foramenin proksimalinde yer almaktadır (22). Bu yüzden, L5 ve S1 seviyelerindeki LDH, spinal kök ile birlikte DKG kompresyonu da yapabilmektedir. AF'nin arka dış kısmında ve PLL de serbest sinir uçları bulunmaktadır. İVD'nin diğer bölümlerinde sinir sonlanmalarına rastlanmamaktadır. AF diskojenik ağrının temel kaynağıdır (20). Supraspinöz ve interspinöz bağlarda, LF ve torakolomber fasyada serbest ve mekanoreseptörler birlikte yer almaktadırlar. Uç plaklarda, kemik iliğinde ve subkondral kemikte de sinir liflerine rastlanmıştır.

Lomber bölgenin kan dolaşımı: Lomber bölgenin beslenmesi direkt olarak aortadan sağlanmaktadır. İlk dört vertebra aortanın arkasından çıkan dört çift lomber arterden beslenirken; L5 vertebra, sakrum, koksiks medial sakral arterin küçük segmental dalları ile beslenir.



Şekil 4: Spinal sinir ve dalları

2.2. Bel Ağrısı

Bel ağrısı, gluteal katlantılar ile kostalar arasındaki bölgenin ağrısını tanımlayan multifaktöyel etyolojiye bağlı ortaya çıkan bir semptomdur. AF'nin dış kompartmanı, spinal sinir kökü, lomber bölge kas ve ligament yapıları, faset eklemler, vertebra periostu ağrı kaynağı oluşturabilecek yapılar iken LF, NP ve AF'nin iç kompartmanı sinirsel innervasyon barındırmadığından ağrı kaynağı oluşturmamaktadırlar (18). Bel ağrısının oluşmasında çok faktör rol oynamaktadır. Yaş, sigara kullanımı, kadın cinsiyeti, obezite, kaygı ve depresyon gibi psikolojik patolojiler risk faktörleri sayılabilir.

2.2.1. Bel Ağrısı Sınıflaması (23)

A. Etyolojiye Göre

Primer (İdiopatik veya basit) bel ağrısı: Bel ağrısı olgularının %90'ından fazlasında görülen herhangi bir nedene bağlanamayan nonspesifik bel ağrısıdır (24).

Sekonder bel ağrısı: Bel ağrısı olgularının %10'undan azıdır. Kırık, tümör, enfeksiyon, inflamasyon gibi sebepler ile meydana gelir (24).

B. Süresine Göre

Akut bel ağrısı: 6 haftaya kadar süren

Subakut bel ağrısı: 6-12 hafta arası süren

Kronik bel ağrısı: 12 haftadan uzun süren

Rekürren bel ağrısı: 6 aydan daha uzun bir süre semptomsuz olduktan sonra bel ağrısının yeniden tekrarlamasıdır.

2.2.2. Bel Ağrılarının Etyolojisi

Bel ağrılarının büyük kısmında etiyoloji tam olarak belirlenememektedir. Bilinen nedenler içinde mekanik nedenler en sık yer (%90) tutmaktadır. Diğer nedenler arasında inflamatuvar hastalıklar, enfeksiyonlar, endokrin ve metabolik hastalıklar, maligniteler, nörolojik hastalıklar ve yansıyan ağrı sayılabilir (25).

2.3. Lomber Radiküler Ağrı

Lomber radikülopati, spinal sinir köklerinin etkilenmesi ile klinikte Derin Tendon Refleksi (DTR)'inde azalma, dermatomal ağrı ve miyotomal güç kaybının görüldüğü tablodur. Sıklık sırasına göre değerlendirildiğinde L5 (%48), S1 (%30),

L4 (%17) şeklindedir. Tümör, travma, enfeksiyon, inflamasyon gibi durumlar sebep olabilsede etyolojide sıklıkla LDH yer alır (Tablo 1).

Tablo 1: Lomber radikülopati Sebepleri

Dejeneratif nedenler İntervertebral disk herniasyonu Dejeneratif lomber spondiloz Neoplastik Ependimom Scwannom Nörofibrom Lenfoma Lipom Osteom Hemanjioblastom Paraganglioma Plazmositom Leptomeningeal Metastaz	İnfeksiyonlar Herpes zoster Spinal epidural abse HIV ilişkili poliradikülopati Lyme hastalığı İnflamatuvar / Metabolik Diyabetik amiyotrofi Ankilozan spondilit Paget hastalığı Araknoidit Sarkoidoz Konjenital Tethered kord sendromu Dural ektazi Diğer Lomber spinal kist Hemoraji
---	---

2.4. Lomber Disk Hernisi

Lomber omurga fleksiyon, ekstansiyon ve torsiyonel hareketliliği nedeniyle disk herniasyonları oluşumu açısından risk altındadır. Lomber fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığının %75'i L5- S1, %20'si L4-L5'te, %5'i ise L1-L3 arasında gerçekleşmektedir. Lomber fleksiyon-eksitansiyon hareketlerinin özellikle L4-L5 ve L5-S1 eklemler üzerinden yapılması ayrıca bu eklemleri rutin hareketlerden kaynaklanan yaralanmalara daha yatkın hale getirmektedir. Fakat bu seviyede torsiyon hareketleri sınırlıdır. Bu durum, disk herniasyonlarının yaklaşık %90-95'inin bu seviyelerde ortaya çıkmasına sebep olup sıklıkla L5 ve S1 sinir kökü basılarından kaynaklı radiküler semptomlar görülmesine sebep olmaktadır (26).

2.5. Patofizyoloji

Lomber bölgede en fazla yük taşıyan ve eklem hareketinin en fazla olduğu bölüm L4-5 ve L5-S1 segmentleri olduğundan, İVD yapısında dejenerasyon ve bunun sonucu olarak LDH yüksek oranda bu segmentlerde görülmektedir. Yaşın ilerlemesi, LDH için önemli bir tetikleyici etmen olduğu bilinmektedir. Bir diğer önemli predispozan faktörün anormal ve aşırı mekanik yüklenmenin olduğu düşünülmektedir. Yaşlanma ile AF elastikiyetini kaybeder, daha sert ve fibrotik hal alır. Bu durum disk yüzeyinde ve boyutunda küçülmeye sebep olmaktadır. Disk morfolojisinde ki değişim ile NP dışı doğru çıkmaya meyilli hal almaktadır. Sonuçta, AF zayıflar, fissürler oluşur ve NP bu fissürlerden herniye olur. Herniye diskin ortaya çıkardığı mekanik bası ve inflamatuvar etki, AF ve PLL'in gerilip yırtılması, sinuvertebral sinir uçlarının uyarılması ve refleks olarak paravertebral kaslarda spazm gelişimi ağrının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (27).

Disk dejenerasyonun yanında vertebral son plaklarda da değişiklikler meydana gelmektedir. Vertebral son plaklarda fibrovasküler veya yağlı değişiklikler ve sonuç olarak skleroz gelişir. Ligamanların kemik yüzeye bağlanma yerlerinde osteofit oluşumu görülür. Osteofit oluşumunu, bağlanma bölgelerinde ki doku kayıplarının başlattığı düşünülmektedir.

Radiküler ağrı ise mekanik ve biyomekanik mekanizmalar ile ortaya çıkar. Mekanik ağrı, herniye diskin sinir köküne direk basısı sonucu oluşur. Herniye diskin mekanik basısı, mikrovasküler hasara (iskemi) sebep olur. Mekanik bası ve iskemi sinir kökünde ödem ve enflamasyon gelişime neden olur. Ödem ve enflamasyon gelişimi, venöz dolaşımı engelleyip konjesyon ve ağrıya sebep olur. Mekanik bası ayrıca DKG'de P maddesinde artışa da sebep olmaktadır.

Lomber disk hernisi cerrahileri sonrası mekanik basının kaldırılmasına rağmen ağrının devam ettiği veya cerrahi yapılmadan TFESE ile ağrının azaldığı hastalar olması, mekanik basının dışında başka ağrı nedenlerinin olacağını düşündürmektedir. Hem AF'nin yırtılması ve hem de NP materyalinin herniye olması, biyomekanik faktörlerin oluşumunu tetikleyerek radiküler ağrı oluşumuna katkı sağlamaktadır. NP tarafından epidural alana tümör nekroz faktörü (TNF), interleukin-1 (IL-1), nitrik oksit (NO), fosfolipaz A2, fibroblast büyüme faktörü (FGF) gibi mediyatörler salınır. Bu mediyatörler ile herniasyon alanında ve epidural alanda inflamasyon süreci tetiklenmiş olunur. Nükleus pulposusun epidural boşluğa geçişi

esnasında Fosfolipaz A2 mekanik hiperaljezi meydana getirirken; NO, termal hiperaljezi oluşmaktadır (28). Lee ve ark.(29) hasarlanmış sinir kökünde fosfolipaz A2 miktarının yüksek olduğunu ortaya koymuşlar ve epidural steroid enjeksiyonun fosfolipaz A2 aktivitesini inhibe ederek tedavide etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında, serbest kalan NP yüksek antijenik yapıya sahip olup ve basıdan bağımsız otoimmün mediatör yanıtı başlatır. Bu inflamatuvar yanıtlar sonucu, sinir kökü, posterior ramus ve sinuvertebral sinir yapılarında enflamasyon gelişimi ile radiküler ağrı ortaya çıkmaktadır (30). Biyokimyasal süreçlerin etkisi ile DKG nöronların hasarlandığı ve ağrı oluşumunu sağladığı bilinmektedir. Bir grup hastada, belirgin sinir kökü kompresyonu olmadan radiküler semptomların oluşması bu biyokimyasal süreçler açıklanabilir.

Radiküler ağrı kompleks özellik taşır. Nosiseptif ve nöropatik komponentleri birlikte barındırabilir. Epidural steroid enjeksiyonu (ESE) disk çevresinde, sinir kökünde ve epidural alanda enflamasyonu baskılayarak etkinlik sağladığı çalışmalarda bildirilmiştir. Yine, betametazonun epidural alana enjeksiyonu ile termal hiperaljezinin düzeldiği başka bir çalışmada ifade edilmiştir (31).

2.6. Lomber Disk Hernisi Sınıflaması

Lokalizasyonlarına göre İVD herniasyonları lateral, posterolateral ve median olarak sınıflandırılmaktadır. PLL liflerinin daha zayıf olmasından dolayı posterolateral herniasyonların sıklığı daha fazladır. Disk herniasyonlarında Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulguları ile uyumlu olduğundan sıklıkla Macnab'ın sınıflaması tercih edilmektedir. Bu sınıflamaya göre disk herniasyonları 4 başlıkta sınıflandırılır (Tablo 2).

Tablo 2: Disk herniasyonu evreleri (21)

Evre 0	Normal
Evre 1 (Bulging)	AF'de anüler yırtık vardır; NP,AF'nin içine doğru uzanır
Evre 2 (Protrüzyon)	AF' de tam yırtık vardır ancak dış lifleri sağlamdır
Evre 3 (Ekstrüzyon)	AF'nin dış liflerinde rüptür ve PLL'de defekt mevcuttur

Evre 4 (Sekestrasyon)	Sekestre fragman; NP'den kopan bir parçanın defektten dışarı çıkarak disk ile bağlantısı kopmuştur
-----------------------	--

2.7. Klinik Belirtiler

Lomber radikülopatili hastalarda en önemli klinik semptom alt ekstremitelerde ağrı olmasıdır. Radiküler ağrıya bel ağrısı da eşlik edebilir. Hastalar genellikle travma veya anormal hareket sonrası şikayetlerin oluştuğunu ifade etmektedirler. Hastalar, etkilenen spinal kök dermatom alanında parestezi, anestezi, hiperestezi, dizestezi gibi duyuşal şikayetler ifade etmektedirler. Alt ekstremitelerde ortaya çıkan radiküler ağrı, ilgili sinir kökünün dermatomuna uyan, istirahatle azalıp hareketle artış gösteren mekanik karakterde, batıcı özelliktedir. Ağrı ile birlikte alt ekstremitelerde kaslarında atrofi ve güç kaybı gibi klinik şikayetler görülebilmektedir. Disk herniasyonuna bağlı klinik olarak DTR'lerde azalma veya kaybolma saptanabilir.

Herniasyonun bulunduğu seviyesi, konumu ve hacmine göre etkilenen sinir kökü sayısı ve klinik bulgular değişir. Etkilenen spinal sinir köklerine göre klinik bulgular Tablo 3'te verilmiştir (2). Posterolateral disk hernileri bir alt seviyedeki foramenden çıkacak olan sinir kökünde kompresyon oluştururken lateral herniasyonlar, bulunduğu seviyedeki foramenden çıkan sinir kökünde kompresyon oluşturmaktadır. Örneğin; L5-S1 seviyesinde sağ posterolateral disk herniasyonu sağ S1 kök kompresyonu yaparken, aynı seviyede sağ lateral yerleşimli disk herniasyonu sağ L5 kök kompresyonu yapmaktadır (32). Paramedian ve santral disk herniasyonları, radiküler ağrı yapmadan bel ağrısıyla kendini gösteren klinik tablo ortaya çıkartabilmektedir. Fakat santral herni büyük ise bilateral kök tutulumuna neden olabilir. Özellikle üst seviyelerdeki büyük santral herniler birden fazla siniri kökünü etkileyebileceğinden kauda ekina sendromuna yol açabilmektedir. Ekstrüde hernili bazı hastalarda radiküler ağrı bel ağrısına göre daha ön plandadır (16).

LDH olgularının yaklaşık yarısı monoradiküler tutulumuna sahiptir ve sıklıkla alt lomber seviyede görülmektedir (L5-S1). Geniş disk ekstrüzyonlarında ya da büyük santral hernilerde ise birden fazla sinir kökü baskı altında kalabilir. Bu durumda poliradiküler lomber sendromdan söz edilir (16).

Radiküler ağrı; L3 ve L4 spinal kök basısında uyluk ön yüzüne, L5 spinal kök basısında bacağın dış yan yüzüne, S1 spinal kök basısında ise uyluk ve bacağın arka

yüzünden topuğa kadar yayılım gösterir. Ancak bazı hastalarda klinik semptom ve bulgular ile görüntüleme bulguları örtüşmeyebilir. Kauda ekina, sakral köklerin paralizi sonucu barsak, mesane ve seksüel fonksiyon bozukluğun görüldüğü ve alt ekstremitelerde motor ve duyu defisitine sebep olan bir sendromdur. Sıklıkla üst lomber seviyedeki büyük santral herniasyonlardan kaynaklanır (33). LDH nedeniyle kauda ekina sendromu %2-6 oranında nadir görülür ama cerrahi tedavi gerektiren bir klinik tablodur (34).

Tablo 3: Etkilenen sinir köküne göre klinik bulgular (21)

Seviye	Ağrının Konumu	Motor Defisit	Duyusal Defisit	DTR
L3	Uyluk önünden dize kadar	İliopsoas Kuadriseps Kalça adduktorları	Uyluk iç yan yüzü Diz	Patella
L4	Bacağın iç yan yüzü ve iç malleol	Tibialis anterior Kuadriseps Kalça adduktorları	Bağak iç yan yüzü	Patella
L5	Uyluğun arkası ve bacağın dış yan yüzünden ayak dorsumuna	Ekstensör hallucis Tibialis posterior Kalça abduktorları Hamstringler(medial)	Bacak dış yan yüzü Ayak dorsumu Baş parmak	-
S1	Uyluk arka yüzü ve bacak arka yüzünden topuğa doğru	Gastroknemius Hamstringler Gluteus maksimus	Bacak arka yüzü, ayak ve ayak bileğinin laterali, 4.-5. Parmak	Aşıl

2.8. Fizik Muayene

Radiküler ağrıya sahip hastalarda ilk planda, detaylı bir öykü ve fizik muayene ile kırmızı bayrak bulgularının ekartasyonu önem arz etmektedir. Fizik muayene, olası ağrı kaynaklarının tespiti ve hangi görüntüleme yönteminin daha uygun olacağı konusunda klinisyene önemli oranda fikir vermektedir. Fizik muayene ayrıca tedavi ve takip açısından önemlidir. Fizik muayene inspeksiyon, palpasyon, eklem hareket

açıklığı (EHA) değerlendirmesi, nörolojik muayene ve özel testler şeklinde ilerler (35).

2.8.1. İnspeksiyon

Fizik muayenede ilk olarak hastanın cildine bakılır. Enfeksiyon, döküntü, renk değişikliği, dermatolojik problemler değerlendirilir. Sonrasında ön, arka ve yan olmak üzere farklı açılardan postür değerlendirilmelidir. Kifoza veya skolyoz gibi duruş bozukluğu sebepleri lomber bölge biyomekaniğini etkileyerek bel ağrısına sebep olabilmektedir. Lomber lordozda azalma ve paravertebral kaslarda spazm bel ağrısına eşlik edebilir. Radiküler ağrı varlığında, yürüme hızının azalması ve ağrılı tarafta basma fazının kısalması ile kendini gösteren antalgik yürüme görülebilmektedir. Hastalar spinal kök basısını azaltmak için refleks olarak duruşlarını değiştirebilirler. Radiküler ağrıya sahip hastalar, posterolateral disk hernisi varlığında aynı tarafa doğru eğilerek, lateral disk herniasyonlarında ise karşı tarafa doğru eğilerek ağrıyı kontrol altına almaya çalışmaktadırlar. Ayak bileği ekstensörlerinde güç kaybına bağlı, stepaj yürüyüşü saptanabilir (36).

2.8.2. Palpasyon

L4-L5 interspinöz aralıktan başlanarak yukarı doğru spinöz prosesler palpe edilir. L4-L5 interspinöz aralık krista iliakaların üst sınırlarını birleştiren hayali çizgi üzerine denk gelmektedir. Spinöz proseslerde basamaklaşmanın olması spondilolistezis düşündürülebilir. Ciltte hiperestezi, hiperaljezi gibi bulguların varlığı nöropatik ağrı komponentinin olabileceği konusunda fikir vermektedir. Miyofasiyal tetik nokta ve copeman nodülü varlığı palpasyon ile belirlenebilir. Valleks noktaları olarak tanımlanan siyatik sinirin yüzeyelleştiği alanlarda palpasyonla ağrı ve hassasiyet varlığı olup olmadığına bakılmalıdır ve hassasiyet varlığı siyatik için önemli bulgulardandır. Valleks nokta hassasiyeti için yukarıdan aşağıya doğru olacak şekilde gluteal bölge, gluteal kıvrım, uyluk arka yüzü, popliteal fossa, gastrokinemiyus iç ve dış parçalarının birleşme noktası ve aşil tendonu palpasyonla değerlendirilir (37).

2.8.3. Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi

Lomber omurgada fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon olmak üzere dört farklı hareket açıklığı vardır. Lomber bölgede; fleksiyon açıklığı 40-65°, lateral fleksiyon açıklığı 15-20°, ekstansiyon açıklığı 20-35° ve rotasyon açıklığı 3-

18° arası şeklindedir. El parmak-zemin (EPZ) mesafe ölçümü lomber fleksiyon açıklığının değerlendirilmesi için en fazla tercih edilen yöntemdir. Ancak fleksiyon hareketine lomber hareket ile birlikte pelvis hareketleride eşlik ettiğinden, EPZ ölçümü lomber bölge EHA için spesifik bilgi veremeyebilir (38). Lomber EHA kısıtlılığı; lomber vertebral fraktür, azalmış eklem laksitesisi, hamstring kısalığı ve gerginliği, spondiloartropatiler gibi birçok faktöre bağlı olabilmektedir. Bununla birlikte lomber bölge EHA günün saatlerine ve hastanın çabasına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. EHA kısıtlılığı olan bir grup hastada ağrı eşlik etmeyebilir (39). Bu yüzden, EHA kısıtlılığına ağrının eşlik edip etmeme durumu, ağrı var ise hangi hareket ile ortaya çıktığı tespit edilip not edilmelidir. Örneğin, faset eklem patolojilerinde ekstansiyonda ağrı görülürken, lomber disk hernisinde fleksiyonda ağrı görülebilmektedir.

2.8.4. Nörolojik Muayene

Nörolojik muayene kas gücü değerlendirilmesi, segmental duyu muayenesi ve derin tendon reflekslerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır. Muayene, iki taraflı karşılaştırmalı olarak yapılmalıdır. Nörolojik patolojileri ayırt etmek için nörolojik muayenenin yapılmasına önem verilmelidir. Motor muayene yapılırken alt ekstremité kaslarının gücü karşılaştırmalı olarak değerlendirilmelidir. LDH'a bağlı kök basısı olması durumunda, sinirin innerve ettiği kasta güçsüzlük tespit edilebilmektedir. L4,L5 ve S1 innervasyonlu kasların değerlendirilmesi için parmak ucu ve topuk yürüyüşleri yapılabilir. L4, L5 spinal kök basısı varlığında ayak bileği ve baş parmak dorsifleksiyon yapan kaslar etkileneceğinden topuk üstü yürüyüşü ya da S1, S2 spinal kök basısı varlığında ayak bileği plantar fleksiyon yapan kaslar etkileneceğinden parmak ucu yürüyüşü yapmakta hastalar zorlanabilmektedirler. Segmental duyu değerlendirilmesi, LDH'ın seviyesi hakkında fikir verici olabilir. Dermatomal olarak hipoestezi, anestezi, dizestezi gibi bulgular tespit edilebilir. LDH'da DTR etkilenebilir. L3-L4 spinal kökün etkilenmesi ile patella refleksinde azalma ya da kaybolma beklenirken, S1 spinal kökün etkilenmesi ile aşıl refleksinde azalma yada kaybolma tespit edilebilir. Hastada DTR'lerin hiperaktif tespit edilmesi nörolojik hastalıklar açısından şüphe uyandırmalı ve incelenmelidir. Birinci motor nöron patolojilerin dışlanması için Babinski veya Klonus gibi patolojik reflekslerin varlığı değerlendirilmelidir (40).

L1-L2 spinal kök etkilendiğinde, lomber bölgeden kasığa doğru yayılan ağrı vardır. İliopsoas kası bu köklerden innerve olduğu için motor muayenede bu kas değerlendirilmelidir.

L3 spinal kök etkilendiğinde ağrı uyluğun ön tarafından dize kadar yayılabilir. Motor muayenede Kuadriseps kas gücüne bakılmalıdır. Patella refleksinde azalma veya kayıp görülebilir. Duyusal septomlar femurun medial kondili etrafında görülebilir ve değerlendirme bu alanda yapılır. L3'te daha fazla olmak üzere L1, L2 ve L3 kökler etkilendiğinde femoral germe testi pozitif saptanabilir.

L4 spinal kök etkilendiğinde, ağrı bacağın iç tarafı ve medial malleol etrafına yayılır. Motor muayene olarak Tibialis anterior kas gücü değerlendirilir. Duyu değerlendirme medial malleol çevresinden yapılır. L3,L4 spinal kök etkilendiğinde Patella refleksi'nde azalma veya kaybolma görülebilir.

L5 spinal kök basısında, lomber bölgeden başlayıp uyluğun arkasına ve ayak sırtına doğru yayılan ağrı görülür. Motor muayene olarak Ekstansör hallusis longus kasının kuvvetine bakılmalıdır. Baş parmağın dorsal yüzünde hipoestezi gibi duysal semptomlar görülebilir. Duyu değerlendirmesi için 1. Ve 2. Parmak arası dorsal yüze bakılır. L4 ve L5 kök basısında, hastalar topuk yürüyüşü yapmakta zorlanır. L5 radikülopatide DTR değişikliği görülmez.

S1 kök basısında, uyluk ve bacağın arkasından, topuğa ve 4. ve 5. parmakları da kapsayacak şekilde ayak laterale doğru yayılan ağrı görülür. Motor muayene olarak ayak plantar fleksörlerinin kas gücü değerlendirilir. Bu kas grubu etkilendiğinde hastalar parmak ucu yürüyüşü yapmakta zorlanabilirler. S1 radikülopati de Aşıl refleksinde azalma veya kaybolma görülebilir. L4, L5 ve S1 spinal kök kompresyonunda Düz bacak kaldırma testi (DBK) pozitif saptanabilir.

2.8.5. Özel Testler

Düz Bacak Kaldırma (DBK) Testi: Hasta prone pozisyondayken, diz ekstansiyonda bacak pasif olarak topuktan kavranarak yukarı kaldırılır. Bu test ile siyatik sinirin yapısına katılan L5, S1 ve S2 köklerinde gerginlik oluşturulur ve kök iritasyonu değerlendirilir. Kök iritasyonu olmayan kişiler bu testi 90 dereceye kadar ağrısız yapmaktadırlar. Siyatik sinir iritasyonu olan kişilerde özellikle 30-70 derece arası belden bacağa yayılan ağrı görülmektedir. 70 derecenin üstünde başlayan ağrılar sıklıkla hamstring gerginliği ve kısalığına bağlı olarak görülmektedir. Testin

sensitivitesi %72-98, spesifisitesi %10-61'dir (41).

Kontralateral DBK Testi: Semptom olmayan bacak kaldırıldığında diğer bacakta radiküler ağrının artması durumunda test pozitif kabul edilir. Testin pozitifliği özellikle santral disk hernilerinde görülmektedir.

Bragard Govers Testi: Bu test hamstring gerginliği ile radikülopati ayrımını yapmaya fayda sağlar. DBK testi sırasında radiküler ağrının başladığı noktada ağrı azalana kadar bacak aşağı indirilir ve ayak bileği dorsifleksiyona getirilir. Ağrı oluşuyorsa radikülopati lehine, oluşmuyorsa hamstring gerginliği lehine değerlendirilir (42).

Bowstring Bulgusu: DBK testi sırasında ağrı olan yerde beklenir ve diz bir miktar fleksiyona getirilir. Diz fleksiyona getirilince siyatik sinirdeki gerim azalır. Bu esnada popliteal fossaya basınç uygulanması ile ağrının yeniden provoke olması radikülopati lehinedir (43).

Lasegue Testi: Bu test radikülopati ve hamstring gerginliği ayrımını yapmayı sağlar. Hamstring gerginliği, siyatik sinirde yeterince gerilme başlamadan kalça fleksiyonunda pasif kısıtlanmaya sebep olur. Bu durum radikülopati ile karışabilir ve ayırım için Lasegue testi yapılır. Supin pozisyonda kalça ve diz pasif olarak 90 derece fleksiyona getirilir. Daha sonra diz ekstansiyona getirilir. Bu sırada esnasında bacaklara yayılan ağrı olması testin radikülopati lehine pozitif kabul edilir (44).

Bechterew Testi: İleri yaşlarda intradiskal basınç azalmaktadır ve bu durum DBK testinin negatif çıkmasına sebep olabilir. Bu grutakilere Bechterew Testi'nin yapılması daha değerlidir. Diz 90 derece fleksiyonda oturur pozisyonda iken semptom olan taraf dizi pasif olarak klinisyen tarafından ekstansiyona getirilir. Ağrının oluşması ya da ağrı nedeni ile ekstansiyonu tamamlayamaması durumunda test pozitif kabul edilir (45).

Femoral Sinir Germe Testi: Prone pozisyonunda yatan hastanın dizleri pasif olarak fleksiyona getirilir. Takiben pasif olarak kalça ekstansiyona getirilerek femoral sinirin gerilmesi sağlanır. Bu sırada uyluk veya kasıkta ağrı oluşursa test pozitif kabul edilir ve özellikle L2-L4 kök hasarına işaret eder (46).

Milgram testi: Hasta supin pozisyonda dizler ekstansiyonda iken her iki bacağından yerden aktif olarak 5 cm kaldırması istenir. Bu test intratekal basıncı artırır. Hastanın bu pozisyonu 30 saniye bekleyememesi ya da ağrı hissetmesi intra veya

ekstratekal spinal patolojiyi düşündürür.

Kemp: Hastaya ayakta veya otururken lomber ekstansiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri yaptırılır. Bu test esnasında radiküler karekterde ağrı olması foraminal düzeyde kök bası olduğunu düşündürür.

Slump: Hasta oturur pozisyondayken fleksiyon ile çenesini göğsüne değdirmesi istenir, bu esnada enseden destek olunur. Diz ekstansiyonda olacak şekilde hastanın tek bacağı kaldırılır ve pasif olarak klinisyen tarafından ayak bileğine dorsifleksiyon yaptırılır. Bu sırada ağrının başlaması yada var olan ağrının artarması durumunda test pozitif olarak değerlendirilir. Testin sensivitesi ve spesifitesi %83 civarındadır (47).

2.9. Tanı Yöntemleri

Anamnez ve detaylı fizik muayene sonrasında ön tanıların doğrulanması için lomber omurganın görüntülenmesine ihtiyaç duyulur. LDH'da laboratuvar bulgularının tanıda yeri yoktur fakat inflamatuvar ve enfektif patolojilerin ekartasyonu amacıyla sedimentasyon ve C-reaktif protein gibi belirteçlere bakılabilir.

2.9.1. Direkt Radyografi

Direk grafi radyolojik değerlendirme için ilk basamaktır. Vertebrada fraktür ve tümöral oluşumları belirlemede iyi bir tercihtir. Bu nedenle hastada kırmızı bayrak bulgularının olması durumunda ilk tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemidir. Bununla beraber direk grafi, spondilolistezis, dejeneratif patolojiler ve vertebral dizilimdeki yapısal değişiklikleri belirlemede oldukça başarılıdır. Ancak LDH, spinal kitleler gibi yumuşak doku patolojilerini tanımada yetersiz kalmaktadır. Direkt radyografi LDH tanısı koymak için yeterli olmasada tanıyı destekleyebilecek değişiklikleri gösterebilir. Lomber lordozun düzleşmesi, disk aralığında ve yüksekliğinde azalma olması, dejeneratif değişikliklerin görülmesi tanıyı destekleyecek bulgulardır.

2.9.2. Myelografi

Skopi görüntülenmesi altında intratekal alana radyoopak madde verilerek BOS geçişinde blokaj ve dolum defekti olup olmadığını değerlendiren yöntemdir. İnvaziv bir tanı yöntemi olması ve komplikasyon riskinin fazla olması nedeniyle son yıllarda kullanımı oldukça kısıtlıdır.

2.9.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

MKG ile karşılaştırıldığında, BT kemik dokuyu yumuşak dokuya göre daha iyi gösterdiğinden spondilolistezis, osteofitler, lomber spinal stenoz, vertebral fraktürler ve tümöral lezyonlar gibi patolojilerin görüntülenmesinde ön plana çıkmaktadır. Ayrıca ucuz olması ve çekim süresinin daha kısa olması diğer avantajlarıdır. Ancak BT'nin radyasyon içermesi özellikle genç hastalarda dikkat edilmesi gereken kısıtlayıcı bir durumdur (48). Kalp pili ya da MKG uyumsuz implantı olan hastalarda tercih edilebilir.

2.9.4. Diskografi

Diske ait patolojilerin görüntülenmesi için disk içine opak madde verilip değerlendirilmesidir. İşlemin invaziv olması ve komplikasyonlarının ciddi olması sebebiyle kısıtlı kullanıma sahiptir.

2.9.5. Sintigrafi

Radyonükleid madde verilerek yapılan görüntüleme yöntemidir. Osteomyelit, vertebral fraktür, tümöral lezyonlar, metastaz gibi lokalize kemik patolojilerinin değerlendirilmesini sağlar. Patolojinin olduğu alanın kanlamasını değerlendirmeyi de sağlar (49). Bu özelliği sintigrafiye yüksek sensitivite kazandırır; ancak spesifitesi düşüktür.

2.9.6. Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG), yumuşak dokuyu göstermede iyi bir tercih olsada diskin etrafında kemik yapıların bulunması nedeniyle değerlendirme kısıtlı kalmaktadır. Obez hastalarda yağ dokusu ultrason dalgalarının penetrasyonunu engellediği için ultrason kullanımı oldukça sınırlıdır (50).

2.9.7. Manyetik Rezonans (MRG)

LDH tanısında en ideal görüntüleme yöntemlerinden biridir. Radyasyon içermeyip radyofrekans dalgalarının yansıması prensibi ile görüntü sunmaktadır. LDH'nin bulunduğu seviye, lokalizasyonu, faset eklem sinovit varlığı, yumuşak dokuyla ilgili sorunları saptamada diğer görüntüleme yöntemlerine kıyasla avantajlıdır (51). Gadolinium gibi kontrast madde ile tümöral lezyonları, inflamatuvar ve enfektif patolojileri, postoperatif skar dokusunu göstermeyi mümkün kılmaktadır (18). Kemik doku patolojilerini ise BT kadar iyi gösterememektedir. MRG, LDH saptamada yüksek sensitif iken ağrı kaynağının kesin olarak tespit

edilmesinde spesifitesi düşüktür. Bel ağrısı olmayan kişilerde MRG yapıldığında 1/3 oranında disk patolojilerine rastlanmaktadır (52). Disk herniasyonunun sınıflaması özellikle aksiyel kesitlerde yapılmaktadır. Herniye olan disk süreci, inter vertebral disk alanının %25'inden az pozisyon değiştirmişse fokal herniasyon, %25-50 arasında pozisyon değiştirmiş ise geniş tabanlı disk herniasyon tanımlanır. Bulging, protüzyon, ekstrüzyon ve sekestrasyon birbirinden ayırt edilebilir. Herniye olan disk materyali, diskin kenarları arasındaki mesafeden daha az ise protrüde disk hernisi, fazla ise ekstrüde disk hernisi, diskle olan ilişkisi kesilmişse sekestre disk hernisi olarak adlandırılır (53). Normal disk yapısı T1'de izointens, T2'de hiperintens görülür. T2'de, NP'nin sıvı içeriğinin daha fazla olması sebebiyle AF'den ayırt edilebilir. Dejenere diskin su içeriğinde azalma olması nedeniyle T2'de sinyal kaybına uğrayıp hipointens izlenir. Herniye disk materyali T1'de izo veya hipointens, T2'de izo veya hiperintens görünmektedir. (21).

2.9.8. Elektrofizyolojik Çalışmalar

Diğere tanı yöntemlerinden farklı olarak anatomi hakkında bilgi vermez, sinirin fonksiyonu hakkında bilgi verir. Görüntüleme yöntemlerinin anatomik yapıları ve patolojileri göstermede ki başarısından dolayı EMG'nin kullanımı sınırlıdır. Ancak Herpes zoster, motor nöron hastalığı, periferik sinir hasarı gibi spinal sinir kökü kompresyonu yapmadan radikülopati yapabilecek patolojik durumların ayırımında yardımcıdır (54). İlk olarak sinir ileti çalışmaları yapıp sonrasında iğne elektromiyografi ile motor üniteler değerlendirilmelidir.

2.9.9. Selektif Sinir Blokajı

Çok seviye disk hernisi varlığında radikülopatiyeye neden olan seviyenin netleştirilmesi için yapılan enjeksiyonlardır. Enjeksiyon sonrası ağrıda azalma olması ile ağrı kaynağının o seviye ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Tanısal olmasının yanında tedavi edici özelliğı de bulunmaktadır.

2.10. Tedavi

Lomber radikülopatili çoğı hastada semptomlar kendi kendine sınırlanır ve geriler. Lomber radikülopatili hastaların tedavisi konservatif, girişimsel ve cerrahi olarak planlanabilmektedir. Tedavilerde temel amaç ağrının kontrol altına alınıp, tekrarlamasını ve kronikleşmesini engellemektir.

2.10.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi, istirahat, korse kullanımı, uygun egzersiz, medikal ve fizik tedaviyi kapsamaktadır. Konservatif tedavilerin başarısı konusunda güçlü kanıtlar olmadığından fikir ayrılıkları bulunmaktadır (55).

İstirahat: Ağrı düzeyi yüksek hastalarda en fazla 2-7 gün olmak üzere yatak istirahati önerilmektedir. İVD basıncını azaltmak için kalçaların 45° fleksiyonda olacak şekilde dizlerin karına çekilmesi ile yan tarafa yatış pozisyonu (semi flowler) önerilen istirahat pozisyonudur (56). Uzun süreli yatak istirahati kas gücünde ve kemik mineral dansitesinde azalmaya sebep olabileceğinden önerilmemektedir. Hastaların tolere edilebildiği kadarıyla aktif kalmalarının ve en kısa sürede mobilize olmalarının yatak istirahatine göre daha başarılı sonuçları olduğu ifade edilmektedir (57).

Egzersiz: Kor stabilizasyon egzersizleri, motor kontrol egzersizleri, aerobik egzersizler, zihin-beden egzersizleri (yoga, pilates) ve akuatik egzersizler örnek olarak gösterilebilir. Hastalar üçüncü günden sonra mobilize edilmelidir. İlk olarak McKenzie egzersizleri başlanabilir. McKenzie egzersizleri pasif ekstansiyon egzersizlerini içerir. Bu egzersizler inter vertebral disk basıncı artırmadan sinir kökü üstündeki basıncını azaltmaktadır (18).

Medikal Tedavi: Akut dönemde ağrının ve inflamasyonun azalmasını, paraspinal kasların gevşemesini sağlamak amacı ile kullanılmaktadır. Sonraki dönemde ise hastaların egzersize katılımını ve uyumunu artırmak amacı ile kullanılmaktadır. Medikal tedavi seçeneklerinde parasetamol, non steroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), miyorelaksanlar, kortikosteroidler, lokal anestetikler, antiepileptikler (gabapentin, pregabalin) ve antidepresanlar yer almaktadır. Bu ilaçlar tek başına veya kombine tedavi olarak kullanılmaktadırlar. Medikal tedavide ilk olarak parasetamol ve NSAİİ ilaçlar önerilmektedir (58). NSAİİ'ler herniye diskten salınan inflamatuvar mediyatörlerin yol açtığı inflamasyon ve ödemi baskırlarlar. NSAİİ'ler gastrointestinal (GİS), kardiyovasküler (KVS) ve renal sistem üzerinde ki yan etkilerinden dolayı kullanım süreleri kısa tutulmaktadır. NSAİİ'lerin kullanılmaması gereken bir durum varlığında karaciğer patolojileri dışlanarak parasetamol önerilebilmektedir. Oral NSAİİ kullanımının kontrendike olduğu hastalarda topikal NSAİİ'lar tercih edilebilirler (59). Akut dönemde paraspinal kaslarda relaksasyon

sağlayarak ağrıyı azaltmak için miyorelaksanlar tercih edilmektedir. En sık görülen yan etkileri sedasyondur (59). Akut dönemde NSAİİ'ler ile kombine kullanılabilirler. Kronik ağrı patofizyolojisinde çok sayıda faktör olmasından, miyorelaksanların kronik ağrıdaki etkinliği tartışmalıdır (60).

Opioidler ve Narkotik Analjezikler: Bağımlılık yapma riskinden dolayı kullanımı sınırlı kalmaktadır. NSAİİ'ler ile kontrol altına alınamayan ağrılarda kullanılabilir. Kullanımı sırasında yakın takip gerekmektedir (61).

GABA agonistleri: GABA agonistleri olarak Pregabalin ve Gabapentin etken maddeleri ön plana çıkmaktadır. Özellikle klasik analjeziklere yanıt alınamayan nöropatik komponente sahip radiküler ağrılı hastalarda tercih edilmektedir (62). Son yıllarda oldukça yaygın kullanılmaktadır. Bağımlılık ve kötüye kullanım riskinden dolayı yakın takip gerekmektedir.

Antidepresanlar: Amitriptilin, nortriptilin, duloksetin, venlafaksin, fluoksetin, sertralin, paroksetin gibi etken maddeler tercih edilmektedir. Özellikle nöropatik komponentin eşlik ettiği kronik ağrı durumunda tercih edilmektedir. Bunun yanında, miyorelaksan etkileride mevcuttur. Sedasyon, baş dönmesi, ağız kuruluğu, kilo artışı ve yorgunluk gibi yan etki profiline sahip olduklarından yakın takip gerekmektedir (61,62).

Lomber Destekleyiciler (Korseler): Akut dönemde tercih edilmektedir. Fiziki bariyer oluşturarak hastanın aşırı mobilizasyonunu engellemektedir. Bu durum hastada aşırı kullanımdan sakınma yönünde farkındalık oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bir başka mekanizma, intraabdominal basıncın artırıp vertebral kolona destek sağlamasıdır. Rijit ve elastik olmak üzere İki çeşit korse kullanılmaktadır. Özellikle rijit korselerin paraspinal kas atrofisine sebep olabileceğinden uzun süre kullanılmalarından kaçınılmalıdır. Kas atrofisini minimuma indirmek için kullanıldıkları sırada lomber izometrik güçlendirme egzersizleri yapılmalıdır (63).

Fizik Tedavi Modaliteleri

Isıtıcılar: Yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye ayrılır. Sıcak paketler, parafin, hidroterapi ve kızıl ötesi (infrared) yüzeysel ısıtıcılardan olup cilt ve cilt altını etkilerler. Sıklıkla sıcak paketler tercih edilmektedir. Sıcak paketler yanık riskinden dolayı direk temastan kaçınıp havluya sarılarak uygulanmalıdır. Uygulama alanı olan

lomber bölgede yaklaşık 20-30 dakika bekletilebilir. Derin ısıtıcılar kemik, kas, kapsül ve bağ yapılarının ısıtılmasında kullanılırlar (20). Ultrason, kısa dalga ve mikrodalga diyatermi en sık tercih edilen derin ısıtıcılardır. Isıtıcılar çeşitli mekanizmalarla kas spazmında azalma, doku iyileşmesinde hızlanmayı sağlayarak radiküler ağrıyı azaltırlar. En çok kabul gören mekanizmalar kapı-kontrol mekanizması ile ağrı eşiğini artırması, kan dolaşımının artması, metabolik aktiviteyi artırmasıdır.

Kriyoterapi: Soğuk paket, soğutucu sprey, soğuk banyo ve buz masajı gibi tedavi yöntemlerini kapsamaktadır. 10 dakikalık süreler ile lomber bölgeye uygulanabilirler. Soğuk uygulama kan akımında, metabolizmada ve kas içiği aktivitesinde azalma sağlayarak kaslarda spazmı ve ağrıyı azaltır. Periferik vasküler hastalığı olanlarda kullanılmamalıdır (20).

Elektroterapi: Elektroterapi ağrının azalmasını ve kas kuvvetinde artışı sağlamaktadır. Radikülopatili hastalarda en sık tercih edilen elektroterapi tedavisi, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonudur (TENS). TENS, kolay uygulanabilen, oldukça güvenilir noninvaziv bir yöntemdir (64).

Traksiyon: İVD mesafesini genişletip sinir kökü üzerindeki kompresyonu azaltır. Hastanın vücut ağırlığının %25- 50'si arasında aralıklı ya da devamlı bir yük uygulanır (65).

Masaj: Kan akımında artış yapması ve kas gevşetici etkinliğe sahip olması nedeniyle ağrının azalmasını sağlar (37). Hastalar tarafından sıklıkla tercih edilen ve memnuniyeti yüksek bir tedavi yöntemidir.

Manipülasyon: Yüksek hızlı-pasif hareketler ile elle uygulanan bir tedavi metodudur (37). Kısıtlanmış EHA ların fizyolojik sınırlara dönmesini ve normal bir eklem ilişkisinin oluşmasını sağlar. Mekanizması ile ilgili diğer bir görüş ise, refleks yanıtlar ile otonom sinir sistemi ve omurilik arasındaki ilişkinin düzenlenmesidir (18).

Akupunktur: Ciltteki meridiyenler boyunca özel noktaların akupunktur iğneleri ile uyarılması şeklinde yapılan bir tedavi yöntemidir. Tamamlayıcı tıp yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Endojen opioidlerin etkisinde ve santral sinir sisteminde ağrı işlem sürecinde değişiklik oluşmasını sağlar (18).

Bel Okulu: Bel ağrısı olan hastalarda, bel bölgesinin anatomik ve fonksiyon olarak

tanınması, ağrı sürecinin yönetimi, egzersiz, ergonomi gibi konularda bilgilendirmeler yapılarak ağrı ile mücadalenin öğretilmesi hedeflenir (18).

2.10.2. Cerrahi Tedavi

Klinik bulgular ile uyumlu görüntüleme yöntemleriyle tespit edilmiş kök basısının olduğu hastalarda, 4-6 hafta konservatif tedaviye rağmen radiküler ağrının devam etmesi, ilerleyici nörolojik defisit gelişmesi durumunda cerrahi tedavi seçeneği değerlendirilmelidir. Kesin cerrahi endikasyonu idrar veya gaita inkontinansı ile sonuçlanan, kauda ekina sendromudur (66). Uygun hasta seçimi cerrahi tedaviye yanıtı etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Cerrahi tedavi için hasta seçimi yaparken yaş, meslek, komorbidler, semptomların süresi ve şiddeti, muayene ve görüntüleme bulguları, hastanın beklentisi mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

2.10.3. Girişimsel Yöntemler

Girişimsel tedavi, uygun konservatif tedaviye rağmen radiküler semptomların devam ettiği hastalarda uygulanan tedavi yöntemlerini içermektedir. Bu tedaviler; ESE, radyofrekans ablasyon, disk içi enjeksiyonlar ve elektrotermal tedavi, kemonükleoliz, epidural hyalüronidaz enjeksiyonu ve spinal kord stimülasyonu uygulamalarıdır. Günümüzde, ESE konservatif tedaviye rağmen radiküler semptomları devam eden hastalarda en sık tercih edilen yöntemlerindendir.

2.10.3.1. Epidural Steroid Enjeksiyonu

Epidural steroid enjeksiyonu; kaudal, transforaminal ve interlaminar olmak üzere üç şekilde uygulanmaktadır. ESE’de tercih edilen steroidler betametazon (4-12 mg), deksametazon (4 mg), metilprednizolon asetat (40-80 mg) ve triamsinolon diasetat (50-80 mg)’tır (67). Lokal anestezi olarak sıklıkla lidokain ve bupivakain tercih edilmektedir (68). Hastanın enjeksiyonu kabul etmemesi, kanama diyatezi, enjeksiyonda tercih edilen ilaçlara karşı hipersensitivite varlığı, enjeksiyon yapılacak alanda ya da sistemik enfeksiyon olması, kesin kontrendikasyon olarak kabul edilir. Regüle olmayan diyabet veya hipertansiyon, kalp yetmezliği, immün sistem yetmezliği, antikoagülan ilaç kullanımı göreceli kontrendikasyonlardır. Floroskopik görüntüleme radyasyon içerdiği için gebelerde kullanımı kontrendikedir. Antiagregan Aspirin ESE tedavisi için kontrendikasyon değildir. Klopidoğrel ve Tiklopidin alan hastalarda bu ilaçlar ESE’den 7-14 gün önce ilaç kesilmelidir. Düşük

molekül ağırlıklı heparin tedavisi alan hastalarda ise ilaç 24 saat önce stoplanmalıdır. Warfarin kullanan hastalarda ilaç alımı durdurulup DMAH geçilir. 4-5 günlük kullanım sonrası INR değeri normal sınırlarda ise ESE tedavisi uygulanabilir (69).

Lomber Kaudal Epidural Steroid Enjeksiyonu: Giriş noktası olarak sakral hiatus tercih edilir. İğne sakral hiatustan girildikten sonra epidural aralığa ilaç yüksek volüm şeklinde verilir. Yüksek volüm verilmesine rağmen ilaç L4-L5 seviyesine kadar çıkmaktadır. Bu yüzden, L1-L4 aralığındaki disk hernilerinde kaudal epidural steroid enjeksiyonu ilk tercih olmamalıdır. LDH ile birlikte nörojenik kladikasyo tarifleyen spinal stenozlu hastalarda öncelikli olarak tercih edilebilir (70).

Lomber İnterlaminar Epidural Steroid Enjeksiyonu: Orta hattan vertebra laminaları arası boşluktan girilerek epidural aralığa steroid enjeksiyonu uygulanmasıdır. Epidural aralığa ulaşmadan önce LF delinerek geçilir. Multipl seviye spinal stenozlu hastalarda tercih edilebilir. İnterlaminar yöntemde diğer yöntemlere göre duranın delinmesi ve buna bağlı baş ağrısının görülmesi daha sıktır (71).

Lomber Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu: Transforaminal epidural steroid enjeksiyonu (TFESE), disk basısının olduğu alana foraminal düzeyde ulaşıp steroid enjesiyonu yapılması yöntemidir. Diğer yöntemlere kıyasla direk patolojinin olduğu bölgeyi hedef aldığı için ilacın anterior epidural mesafeye ulaştırılmasında daha başarılıdır (72). Diğer yöntemlere göre damar içi enjeksiyon ve vasküler hasar açısından risk oranı daha fazladır. Komplikasyon riskini azaltmak için görüntüleme yöntemi klavuzluğunda enjeksiyon yapılması zorunludur (73). TFESE için en temel endikasyon LDH'a bağlı radikülopatidir. Radiküler ağrı varlığı tedavi başarısında pozitif prediktif belirteç iken aksiyel ağrı varlığı negatif prediktif belirteçtir. DBK testi ya da femoral sinir germe testi pozitifliği tedavi başarısını olumlu yönde etkileyen belirteçlerdir. Sigara içimi, geçirilmiş lomber cerrahi tedavi başarısını olumsuz etkileyen belirteçlerdir.

Epidural Steroid Enjeksiyonun Mekanizması

LDH sonucu spinal sinir kökü baskı altında kalmaktadır. Bu durum sinir kökünde iskemiye neden olup inflamatuvar yanıt oluşmaktadır. Bununla brlikte, NP'nin antijenik etkisi inflamasyon kaskadın tetiklenmesine katkı sağlar. Disk hasarı NP'den epidural aralığa fosfolipaz A2 salınımına sebep olur ve diğer

biyöşimik faktörlerinde eklenmesiyle inflamatuvar yanıt provake olur. ESE ortaya çıkan otoimmün cevabın baskılanmasını sağlar. Kortikosteroidler fosfolipaz A2'yi bloke ederek prostaglandin, tromboksan ve de lökotrienler gibi inflamatuvar mediatörlerin üretimini önlemiş olur (68). Bunun yanında, periferik nosiseptör grişi modülasyonu ile ektopik deşarjları baskılayarak ve membran stabilizasyonu yaparak da ağrı tedavisi sağlar. Kortikosteroidler ayrıca inflamasyonda önemli yer tutan interlökin 1 in ve ağrı mediatörlerinden P maddesinin üretimini inhibe ederler. ESE de kullanılan lokal anestezikler kan akımını arttırarak spinal kökteki iskemiye azaltırlar. Kortikosteroidlere benzer olarak nosiseptif modülasyonu ile ektopik deşarjları baskılayarak ağrıyı azaltırlar. Bununla birlikte, paraspinal kaslardaki refleks kasılmayı inhibe ederler. Kortikosteroid ve lokal anesteziklerin salin ile kombinasyonu yıkama etkisi ile inflamatuvar mediatörlerin hasarlı bölgeden uzaklaşmasını sağlar (74).

Epidural Steroid Enjeksiyonun Komplikasyonlar

ESE tedavisinde major komplikasyonlar nadir ortaya çıkmaktadır (Tablo 4) (75). Flushing, vazovagal senkop, dura delinmesi en sık görülen komplikasyonlardır. Duranın delinmesi ile baş ağrısı ortaya çıkabilir ve fark edilmeden yüksek volümlü lokal anestezik ve kortikosteroid karışımı yapılması ile total spinal blok, menenjit ve araknoidit gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir (76). Çok nadir bir komplikasyon olmakla beraber Adamkiewicz arter hasarına bağlı parapleji gelişebilir. TFESE uygulamalarda foraminal arterlerin yaralanma riski vardır. Bu durum spinal kordun beslenmesini bozup spinal kord hasarı tablosu yaratabilir. Smuck ve ark. (77) Floroskopi rehberliğinde yapılan TFESE uygulamalarında %8.9 - %21.2 arasında değişkenlik gösteren intravasküler enjeksiyon oranı belirtmişlerdir. Yeterli sterilizasyon sağlanamaması sonucu apse, diskit gibi enfeksiyonlar görülebilir. Kanama diyatezi olan veya antikoagulan tedavi alan kişilerde hematoma görülebilir. Kortikosteroid kullanımından kaynaklı kardiyovasküler ve gastrointestinal yan etkiler görülebilir.

Tablo 4: Epidural steroid enjeksiyonuna bağlı komplikasyonlar

Uygulamaya bağlı görülen komplikasyonlar
Enjeksiyon bölgesinde ağrı
Spinal kord hasarı Spinal kök hasarı
Dura delinmesi Baş ağrısı
Epidural hematoma ve apse
Spinal kord infarktı (intravasküler enjeksiyona bağlı)
Meningoensefalit
Paraspinal apse
Osteomyelit
Steroidlere bağlı görülen komplikasyonlar
Flashing
Ateş
Hipersensitivite
�dem
Hipertansiyon
Adrenal supresyon
Cushing sendromu
Hiperglisemi
Miyopati
Gis yan etkiler
Lokal anestezi ilaçlara bağlı komplikasyonlar
Nörotoksisite ve Kardiyotoksisite
Bloğa bağlı geçici motor defisit
�mm�n reaksiyonlar
Nöbet
Radyo-opak madde kaynaklı komplikasyonlar

2.11. Ağrı

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP)'na göre 'var olan veya olası doku hasarına eşlik eden hoşla gitmeyen duyuşsal ve emosyonel deneyimdir' şeklinde tanımlanmaktadır. Eskiden ağrı sadece patolojilerin bir bulgusu olarak değeriendirilirken, günümüzde özellikle kronik ağrı, artık bir hastalık ve sendrom olarak kabul edilmektedir (78).

2.11.1. Ağrının Başlama Sürecine Göre Sınıflaması

Akut ağrı: Nosiseptif kaynaklı ağrı olup, başlatıcı bir faktörün olduğunu gösterir. Ağrı ile lezyon arasında konum, şiddet ve süresi bakımından yakınlık vardır. Cerrahi, travma, inflamasyon, doku hipoksisi akut ağrı nedenleri arasında sayılabilir.

Kronik ağrı: 3–6 aydan fazla devam eden ağrılar kronik ağrı karakterini kazanır. Kronik ağrı birçok faktörle ilişkili olan kompleks bir tablodur. Genelde nosiseptif karakterde başlayan ağrı kronikleştikçe uyarıcı etmen kaybolda bile kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkilemeye devam eder.

2.11.2. Mekanizmaya Göre Ağrı Sınıflaması

Nosiseptif ağrı: Nosiseptörler, sinir sistemi hariç tüm doku ve yapılarda bulunur. Terminal kısımları primer afferent özelliği gösteren serbest sinir uçlarıdır. Ağrının medulla spinalise iletilmesini letilmesini sağlar. Medulla spinalise ulaşan ağrı sinyalleri talamus ve serebral kortekse iletilir. Somatik ve visseral ağrı olarak iki alt gruba ayrılır.

Nöropatik ağrı: Nörolojik bir dokunun ve/veya nosiseptif ağrı karakterinin değışmesi ile oluşur. Nosiseptif ağrıdan en temel farkı, sürekli bir nosiseptif uyarının bulunmamasıdır (78).

Deafferantasyon ağrısı: Periferik ve santral sinir sistemi hasarı neticesinde somatoduyuşsal uyarıların merkezi sinir sistemine iletiminin kesilmesi sonucu meydana çıkar. Talamik ve fantom ağrıları örnek verilebilir.

Reaktif ağrı: Myofasial ağrı bu gruba örnek verilebilir. Refleks aktivasyon ile motor ya da sempatik afferentlerin ve nosiseptörlerin uyarılması sonucu oluşur.

Psikosomatik ağrı: Psikolojik problemi olan hastalarda doku hasarı olmadan ağrı varmış gibi algılanabildiği ağrı şeklidir.

2.12. Nöropatik Ağrı

IASP'a göre sinir sistemini etkileyen bir lezyon ya da fonksiyon bozukluğu sonucu meydana gelen ağrı NA olarak tanımlanmıştır. Ancak daha sonra bu ifadenin yetersiz olduğu görülmüştür. Günümüzde revizyon yapılarak, somatosensoriyal sistem patolojileri ya da hastalıklarından köken alan ağrı tanımı kullanılmaktadır. Tanımlama somatosensöriyal sistemle sınırlandırılmıştır. Örneğin spastisite gibi motor sistem ile ilgili patolojilerinden kaynaklanan ağrılar nöropatik ağrı şeklinde değerlendirilmemelidir. NA'da nosiseptif ağrıdan farklı olarak devamlı bir nosiseptif uyarı bulunmamaktadır. NA, patolojinin kaynaklandığı yere göre periferik NA ve santral NA olarak ikiye ayrılmaktadır (79). İnme, spinal kord yaralanması, siringomiyeli, parkinson hastalığı ve multipl skleroz gibi santral sinir sistemini ilgilendiren patolojiler santral NA sebepleri arasında sayılır. HIV, diabetes mellitus ve hipotroidi gibi endokrin hastalıklar, herpes zoster gibi enfeksiyonlar, vaskülitler, kollajen doku hastalıkları, tuzak nöropati ve radikülopatiler periferik NA nedenleri arasında sayılır (80). LDH, spinal sinir kökleri ve/veya DKG'i etkileyerek hem mekanik hem de inflamatuvar mediyatörler kaynaklı nöropatik ağrı oluşturabilmektedir (81). LDH'da nükleus pulposusun anulusdaki yırtıktan ilerlemesi sonucu meydana gelen inflamatuvar süreçler disk yapısında yer alan nosiseptörleri uyarak ağrı oluştururlar. Bu, disk orjinli nosiseptif ağrı yada diskojenik ağrı olarak tanımlanır. Nosiseptör uyarılması ile başlayan ağrı sinyalleri A-delta (myelinize) ve C lifleri (miyelinsiz) üzerinden DKG'ye ve sonrasında spinotalamik yolak ile talamus ve somatosensoryal kortekse ulaşır. Herniye disk bölgesinde, nötrofil ve makrofajlar tarafından nitrik oksit, TNF-alfa, fopsfolipaz A2 gibi proinflamatuvar sitokin ve serbest oksijen radikal üretimi olmaktadır. Bu mekanik ve inflamatuvar süreç nöronların sodyum geçirgenliğinde artışa sebep olarak DKG'nin uyarılabilirliğini artırıp ektopik deşarjların oluşmasına sebep olmaktadır ve bu durum NA ile sonuçlanabilmektedir (82). Nöropatik ağrı tanısında altın standart bir test veya spesifik bir semptom bulunmamaktadır. NA, pozitif ve negatif duyusal bulgu ve semptomlarla karakterizedir. Allodini ve hiperaljezi pozitif duyusal bulgulardan iken negatif bulgular dokunma, vibrasyon, ağrı ve sıcaklık duyusunda azalmadır (Tablo 5). Yanma, karıncalanma, iğnelenme, sızlama, bıçak saplanır tarzda ağrı ve elektrik çarpması

pozitif duyuşal semptomlar iken hissizlik ve uyuşukluk negatif semptomlardır (83).

Tablo 5: Nöropatik ağrı semptom ve tanımları

Hiperestezi: Uyarılara karşı artmış duyarlılık
Hiperaljezi: Ağrılı bir uyarının olması gerekenden fazla ağrı meydana getirmesi
Allodini: Ağrı oluşturmıyacak bir uyarının ağrı meydana getirmesi
Parestezi: İğnelenme, karıncalanma ve keçelenme gibi anormal duyular
Disestezi: Hoşnutsuzluk uyandıran duyu
Hipoestezi: Uyarılara karşı azalmış duyu hissi
Hipoaljezi: Ağrı oluştıracak uyarana karşı azalmış ağrı duyusu
Analjezi: Ağrı duyusunun kaybı

Nöropatik ağrı tanısına yardımcı olmak için bazı ağrı skalaları kullanılmaktadır. Bu tarama testlerin duyarlılık ve özgülükleri %80-90 aralığında değişmektedir. Nöropatik ağrının hem tanısına yardımcı olup hemde takibinde kullanılan skalar (84):

- LANSŞ ağrı skalası (Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs) skalası
- PainDETECT ağrı ölçeği
- DN4 (Douleur Neuropathique en 4 questions) ölçeği
- McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questionnaire-MPQ) ve kısa formu (SF- MPQ)
- Nöropatik ağrı skalası (NPS)
- Nöropatik ağrı semptom envanteri (NPSI)

2.13. Santral Sensitizasyon

IASP; SS'yi "Santral sinir sistemindeki nosiseptif nöronların normal veya eşik değer altındaki afferent uyarılara karşı artmış yanıtı" şeklinde tanımlamıştır. SS kavramı Wolf tarafından 1988 yılında ilk olarak ifade edilmiştir. Wolf, nöron sinyal amplifikasyonu ile ağrı duyarlılığında artış şeklinde tanımlamıştır. Akıncı ve ark. günümüzde en detaylı tanımlamalardan birini yapmış olup "Santral ağrı iletiminde

nöron uyarılabilirliğinde ve dorsal ön boynuz hücrelerinin sinaptik transmisyonunda artış ile inisiyasyonun inhibisyonunda azalma ile ortaya çıkan değişiklikler” şeklinde ifade edilmiştir. Bu tanımlamada sürecin santral sinir sisteminde gerçekleşmesi, nöronal hipereksitabilite ile birlikte inisiyasyonun azalmış inhibisyon varlığı üzerinde durulmuştur (85). Nöroseptif nöronların eşik altı uyaranlara artmış yanıt vermesi temel patofizyolojik mekanizmalardandır. Tekrarlayan nöroseptör uyarısı varlığı nöronların uyarılabilirliğinde ve bağlantılı olarak nöroseptif impulsların işlenmesinde artışa sebep olur. Bu durum, periferden gelen ağrı impulslarının süresi ve şiddetini artırıp periferik patolojiden bağımsız ağrı hissedilmesiyle sonuçlanabilir. Bu süreçlerin oluşmasında bazı mediyatör ve nörotransmitterlerin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Doku hasarı sırasında sinir hücreleri ve makrofaj, lenfosit gibi immün sistem hücrelerinden bradikinin, prostoglandin, sitokin, kemokin gibi mediyatörler salgınır. Bu mediyatörlerin uzun süre ortamda bulunması periferik sensitizasyon olarak tanımlanan nöroseptif uyarı eşikinde düşmeye ve uyarılabilirlikte artışa neden olur. Periferik sensitizasyon ile sürekli ve yoğun bir şekilde ilerleyen ağrı impulslarının SS’ye neden olduğu düşünülmektedir (86). SS’nin başlayıp ve devam etmesinde önemli mekanizmalardan biri eksitasyon nöronlardan Glutamat salgınlının artışı ve NMDA reseptör aktivasyonunda artıştır. Nöroseptif nöronların devamlı glutamat salgınlaması, postsinaptik membranda aksiyon potansiyeli başlatarak NMDA reseptörlerinden nöron içine Ca^{+2} girişine ve hücre içi Ca^{+2} miktarının artışına sebep olur. Artan hücre içi kalsiyum miktarı, onkogen indüksiyonuna neden olan fosfolipaz C, nitrik oksit sentetaz ve proteinkinaz C gibi enzimlerde aktivasyona yol açmaktadır. Fosfolipaz C aktivitesinde artış prostoglandin sentezini artırır. Prostoglandinler çevredeki diğer nöronları da etkileyerek etki alanı genişletir ve bu durum sekonder hiperaleji nedenlerinden biri olduğu kabul edilir. C-fos ve c-jun gibi onkogenler sensitizasyonun devamından sorumludur (87).

Presinaptik NMDA reseptörleri substans P nin sinaptik boşluğa salgınlmasına neden olur. Ketamin NMDA reseptörlerini inhibe ederek substans P salgınlını baskılar. NMDA reseptör aktivasyonunda ve sayısında artış olması ile Substans P aracılıklı ağrı hissinde artışa sebep olmaktadır. Glutamat salgınlında ve NMDA reseptör sayısında artış, C liflerinde sık aktivasyona neden olarak Wind-up

fenomenini ortaya çıkartmaktadır. Tekrarlayan ağrı sinyali ile ikincil nöronların yanıtı ilk uyarıyı geçer ve ağrı şiddetinde artışa sebep olur bu durum Wind-up fenomeni olarak tanımlanır. Sekonder hiperaljezi ve wind-up fenomeni, inflamasyon alanı çevresinde sağlam sinirlerde de uyarı eşiğini düşürüp ektojik deşarjlar sonucu spontan ağrıya ve ağrı alanının genişlemesine sebep olmaktadır. Dorsal boynuzda ikincil nöronlarda sinyal artışı ayrıca ağrı yollarının inhibisyonunu engellerek sürekli ağrının oluşmasında önemli rol oynamaktadır.

Tekrarlayan nosiseptör aktivitesi ile nosiseptörlerden salınan substance-P SP – neurokinin 1 reseptörleri aracılığıyla, duysal nöronlardan salınan calitonin-gene-related-peptid (CGRP) - CGRP-1 reseptörleri aracılığıyla, spinal korddan sentezlenen bradikinin - B2 reseptörleri aracılığı ile dorsal boynuz nöron uyarılabilirliğinde artışa sebep olmaktadır (88).

Duyusal nöronlar hasarlandığında glial hücrelerinin aktive olduğu ifade edilmektedir. Aktive olan glial hücrelerden salınan mediyatörlerin santral sensitizasyon gelişiminde rolü olduğu belirtilmektedir. Glial hücrelerin ağrının santralize olmasında rolü olduğu düşünülerek ağrı tedavisinde hedef olarak gösterilebileceği bildirilmiştir (89).

Santral sensitizasyonda bir diğer mekanizma ağrı inhibisyon bozukluğudur. Bu durum, dorsal kökte yerleşen ve inhibitör özellik gösteren GABAerjik nöronların fonksiyon kaybı ile açıklanmaktadır. Bu disinhibisyon klinikte allodini diye tanımlanan spinal kordda ağrılı ve ağrısız uyarılara yanıt artışına sebep olmaktadır (90).

Santral sensitizasyon gelişiminde etkili mekanizmalar karmaşık ve sayısızdır. Ancak en temel etki, santral sinir sisteminde ağrı sinyallerinde amplifikasyon ve ağrıya karşı aşırı duyarlılık gelişimidir.

Santral sensitizasyonun başka patolojilerle ilişkisi belirtilmiştir. Bunlar, romatoid artrit, kompleks bölgesel ağrı sendromu, radiküler ağrı, migren, bel ağrısı, osteoartrit, fibromyalji olarak sayılabilir. SS bazı klinik tablolarla karakterizedir. Bunlar, normalde ağrı meydana getirmeyecek uyarı ile ağrı yanıtı oluşması (allodini), ağrılı oluşturabilecek uyarıya karşı abartılı ağrı hissedilmesi (primer hiperaljezi), hasar olmayan alanlarda ağrı hassasiyetinde artış (sekonder hiperaljezi),

ağrının dermatom dışına doğru yayılımı (reseptif alanda genişleme) şeklindedir (91). SS tanınması hastanın detaylı incelenmesi ile mümkündür. Değerlendirme; öykü, fizik muayene ve ağrı hipersensitivitesini tespit etmeye yarar çeşitli yöntemleri kapsamaktadır. Bu yöntemlerden bazıları Kantitatif duyu test (QST), Basınç ağrı eşiği (BAE), termal ağrı eşiği, dokunma eşiği, vibrasyon saptama eşiği ve şartlı ağrı modülasyonudur (92). Görüntüleme olarak fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG), vokselle bazlı magnetik rezonans morfolometri, difüzyon tensor görüntüleme, pozitron emisyon tomografisi (PET) ve SPECT gibi yöntemler ağrı deneylerinde santral aktivasyon bölgelerini göstermeleri amacıyla kullanılmaktadır (93). Santral sensitizasyon tanısında net ve altın standart kriterler bulunmaması tanıyı zorlaştırmaktadır ancak temel klinik özellikler ve kantitatif duyu testleri birçok santral sensitizasyon tanısını mümkün kılmaktadır. Santral sensitizasyonun karakteristik kliniği, hiperaljezi ve allodini şeklindedir. Temel klinik özelliklerine ayrıca bir takım semptomlarda eşlik edebilir. Bunlar, uyku düzensizliği, baş ağrısı, enerji azlığı, kabızlık, idrar yaparken yanma, kaşıntı, uyku bozukluğu, dinlenmemiş uyanmak, bacaklarda huzursuzluk, kas tutukluğu ve ağrısı, boyun ve omuz ağrısı, diş gıcırdatma, yaygın vücut ağrısı, anksiyete atakları, unutkanlık, depresyon, kokuya ve parlak ışığa hassasiyet, ciltte kızarıklık ve kaşıntı, çabuk yorulma, enerji azlığı, ishal, mesanede rahatsızlık hissi, sık idrar yapma, pelvik ağrı olarak sıralanabilir.

SS ile ilişkili semptomları daha iyi değerlendirmek, hastalık derecesini ortaya koymak, gereksiz tanı ve tedavi işlemlerinden kaçınmak amacıyla 2012 yılında Mayer ve arkadaşları tarafından “Santral Sensitizasyon Ölçeği (SaSÖ)” geliştirilmiştir. SaSÖ, bölüm A ve bölüm B den oluşmaktadır. Bölüm A, 25 madde ile santral sensitizasyon ile ilişkili semptomların sorgulanmasını sağlar. Her madde 0-4 arasında puanlandırılır ve toplam puan aralığı 0-100 arasındadır. Toplam puanın 40 ve üzerinde olması %81 duyarlılık, %75 özgüllük ile santral sensitizasyon varlığı lehine değerlendirilir (93).

Santral sensitizasyon tedavisinde temel nokta, santral sinir sisteminde desensitizasyon oluşturmaktır. Bu amaçla medikal tedavi ve nonfarmakolojik tedaviler kullanılabilir. Lidokain ve kapsasain içeren flasterler periferik ağrı kaynağını bloke ederler ve postherpetik nevralji tedavisinde denenmiştirlerdir. SS’de santral etkili antidepressanlar kullanılabilirken narkotik analjeziklerin kullanılması

önerilmemektedir. Narkotik analjeziklerin nosiseptif yolları uyarak santral sensitizasyonu derinleştireceğine dair veriler bulunmaktadır (94). Antidepresan ilaçlardan en sık serotonin ve nöradrenalin geri alım inhibitörleri ve trisiklik antidepresanlar tercih edilmektedir. Bu ilaçlar ağrı inhibitör yollarını uyarır. Tedavide kullanılan diğer bir ilaç GABA agonistleri olan pregabalin ve gabapentindir. Bu ilaçlar ağrı iletimini inhibe ederler (94). NMDA reseptör antagonisti olan ketaminin SS tedavisi için kullanılmaktadır. Transkranyal direkt stimülasyon ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, SS tedavisi için henüz denenme aşamasında olup inhibitör inisiyasyon yolları uyarak etki ettiği düşünülmektedir. Fakat klinik kullanıma girmesi için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Çalışma Planı

Çalışmaya 01.06.2021-01.06.2022 tarihleri arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon polikliniği'ne başvuran radiküler ağrısı olan, klinik olarak ve MRG değerlendirmesinde L3-4, L4-5 ve L5-S1 seviyelerinden birinde, tek taraflı lomber disk hernisine bağlı kök basısı olup TFES planlanan 66 hasta alındı. Çalışmaya dahil edilen 66 hastadan 1 kişiye cerrahi tedavi planlandı. 2 kişi çalışmaya devam etmedi ve 2 kişiye bu süreçte yeniden TFES planlandı. Toplamda 61 kişi çalışmayı tamamladı. Prospektif olarak planlanan çalışma için Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan onay alındı (tarih:20.05.2021 tarihli – Karar No:536 – Sayı: E-10840098-772.02-2478). Hastalar aşağıda belirtilen dahil edilme ve dışlanma kriterleri esas alınarak çalışmaya alındı.

3.2. Hasta Seçimi

3.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 18- 65 yaş aralığında olmak,
- İki hafta ve üzerinde radiküler ağrının bulunması,
- Klinik ve MRG ile uyumlu tek taraflı, tek seviye L4, L5

veya S1 kök basısı bulunmak,

- Çalışmaya katılımını kabul etmek.

3.2.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Geçirilmiş lomber bölge cerrahi öyküsü,
- Geçirilmiş spinal travma varlığı
- Spinal bölgeyi ilgilendiren neoplastik bir patolojinin olması,
- Lumbalizasyon ve sakralizasyon varlığı,
- Skolyoz varlığı,
- Spondilolistezis veya spondilolizis varlığı,
- Lomber spinal stenoz varlığı,
- Kauda equina sendromu varlığı,
- Kalça ve sakroiliak patolojilerin varlığı,
- Gebelik,
- İleri derece spondiloz varlığı,
- Spondiloartropati gibi inflamatuvar hastalıkların varlığı,
- Lomber MRG’de birden fazla seviyede ya da iki taraflı kök basısı varlığı,
- Multipl skleroz gibi nörolojik hastalık varlığı
- Son altı ay içinde TFESE uygulanmış olması,
- Kontrast madde ve kullanılacak ilaçlara karşı allerji varlığı,
- Hastanın tedaviyi reddetmesi veya çalışmaya katılmayı kabul etmemesi
- Pregabalin, gabapentin gibi NA tedavisi alıyor olması

3.3. Çalışma Tasarımı

Klinisyen tarafından tüm hastaların demografik verileri ile Vücut Kitle İndeksi (VKI), ağrının tarafı, süresi, radikülopati için aldığı medikal tedavileri kapsayan “Hasta Takip Formu”(EK 1) dolduruldu. Enjeksiyon konusunda deneyimli bir fizyatrist tarafından, TFESE tedavisi öncesi değerlendirmeler yapılarak enjeksiyon

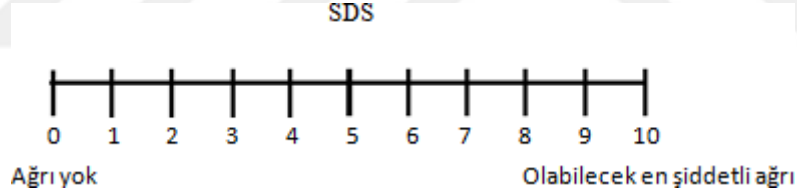
yapılacak seviyeye karar verildi. Uygulama öncesi sözel ve yazılı bilgilendirmeler yapıldı ve hastadan onam formu alındı. TFESE floroskopi eşliğinde yapıldı. Enjeksiyon öncesi ve sonrası değerlendirme ölçekleri başka bir fiziatrist tarafından takip edildi. Hastalar TFESE öncesi ve sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay ölçümler ile değerlendirildi. 3. ay ölçümlerde tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında VAS ağrı skorunda %50 ve üzeri azalma olması tedavi başarısı olarak belirlendi.

3.4. Klinik Değerlendirme

El-parmak zemin (EPZ) mesafesi ölçümü: Her iki diz ekstansiyon pozisyonunu korunarak eller serbest şekilde hastanın lomber fleksiyon yapması istendi. Orta parmağın ucu ile zemin arasındaki mesafe bir ölçüldü ve santimetre olarak kaydedildi.

Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi: Ağrı şiddetini tespit etmek için Visual Analog Skala (VAS) kullanıldı. 0 ile 10 arasında puan vermesi istendi. 0 hiç ağrı olmaması, 10 en şiddetli ağrı olarak derecelendirildi. VAS uygulanma kolaylığı nedeniyle klinik pratikte ve çalışmalarda sıkça tercih edilmektedir (Şekil 5).

Şekil 5 Visual Analog Skala



Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi: Hastanın radikülopatiyeye bağlı fonksiyonel değerlendirilmesinde İstanbul Bel Ağrısı Skalası (İBAS) yapıldı (EK 2). Bu ölçek, 18 sorudan oluşmakta olup ve her soru için en az 0, en fazla 5 puan verilir. “0” hiç zorluk çekmeden, “1” çok az zorlukla, “2” biraz zorlukla, “3” çok zorlukla, “4” hemen hemen imkansız, “5” imkansız olarak derecelendirilir. Toplam puan arttıkça fonksiyonellik azalmaktadır (95).

Psikolojik Durumun Değerlendirilmesi: Hastalar Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HAD) değerlendirildi (EK 3). Bu ölçek Zigmond ve Snaith (1983) tarafından geliştirilmiştir. Aydemir (1997) tarafından testin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. Ölçeğin depresyon ve anksiyete belirtilerini tarama açısından güvenli olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin anksiyete (HAD-A) ve depresyon

(HAD-D) olmak üzere alt ölçekleri vardır. Ölçekte toplam 14 soru yer alıp ve 7 soru (tek sayılar) anksiyeteyi, 7 soru (çift sayılar) depresyonu değerlendirmektedir. Her soru 0-3 arasında puanlanmaktadır. Her iki alt ölçekte maximum alınacak puan 21 dir. 0-7 arası normal, 8-10 sınırdadır, 11 ve üstü anormal kabul edilmektedir (96).

Fibromyalji Hızlı Tarama Anketi (FIRST) : Fibromiyalji hızlı tarama anketi (EK 4) toplam 6 sorudan oluşmaktadır. Yaygın ağrı, yorgunluk, ağrının karakteri, ağrısız duyuşsal ve fonksiyonel somatik semptomlar ile uyku ve kognitif problemleri sorgulamaya yöneliktir. Toplam 6 sorudan oluşan anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Altan ve ark tarafından yapılmış olup 5 puan ve üzerinin Fibromyalji tanısı için yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğunu bildirilmiştir (97).

LANSS (Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs) Ağrı Skalası: Nöropatik ve nosiseptif ağrı ayırımını yapmakta oldukça faydalıdır (EK 5). 5'i ağrı semptomlarının sorgulandığı, 2'sinin duyu muayenesinin değerlendirildiği toplam 7 sorudan oluşmaktadır. Skala 0-24 arasında skorlanır, 12 ve üstü puan NA lehine değerlendirilir. LANSS skalasının tanılardaki doğruluk oranının %92 olduğu bildirilmiştir. Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirliği 2004 yılında Yücel ve ark.ları tarafından yapılmıştır. Sensitivitesi %85 ve spesifitesi %80' dir (98).

Nottingham Sağlık Profili: Bu anket yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılmaktadır (EK 6). Enerji, ağrı, fiziksel aktivite, uyku, emosyonel durum ve sosyal izolasyonu değerlendiren altı kategoriden oluşur. Ankette toplam 36 soru yer alıp hasta tarafından cevapları evet/hayır şeklinde işaretlenmektedir. Anketin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Küçükdeveci tarafından yapılmıştır (99)

Santral Sensitizasyon Ölçeği (SaSÖ): Santral sensitizasyon ölçeği (EK 6) öncelikle hastalarda santral sensitizasyon bulgularını saptamak ve şiddetini belirlemek için yapılmış olup A ve B olmak üzere iki kısımdan meydana gelmiştir. Bölüm A da toplam 25 adet somatik ve psikososyal santral sensitizasyonla ilişkili semptom sorulmaktadır. Bölüm B de ise skorlama olmaksızın santral sensitizasyon ile ilişkisi iyi tanımlanan hastalıkların varlığı sorgulanır. Her soru 0-4 arasında puanlanır ve toplam puan 0-100 aralığında olur. 40 puan ve üzeri puan alan hastalarda santral sensitizasyon var olduğu kabul edilmektedir. Düzce ve ark. Santral Sensitizasyon Ölçeğinin kronik ağrı şikayeti ile başvuran hastalarda santral

sensitizasyon varlığını taramak amacıyla Türk popülasyonunda geçerli bir yöntem olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir (100).

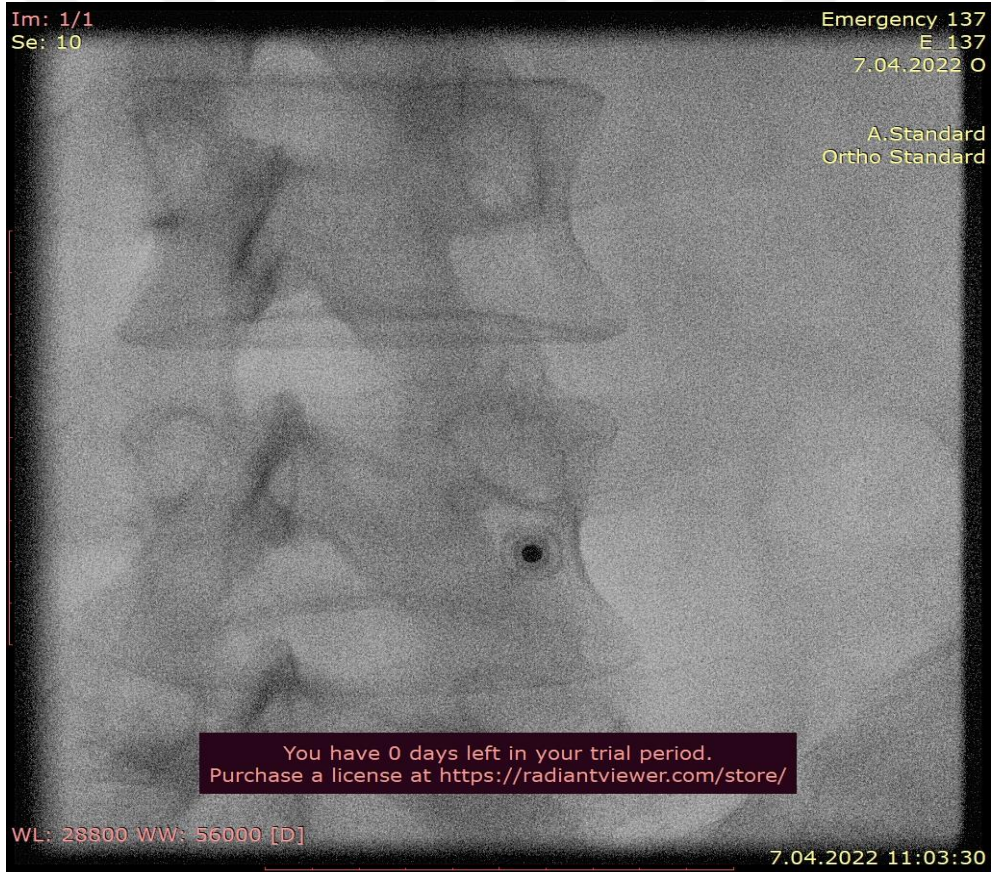
Lomber Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu

Enjeksiyon C-kollu floroskopi eşliğinde yapıldı (Resim 1). LDH'a bağlı kompresyona bağlı L4,L5,S1 sinir kökü ve epidural alana transforaminal yaklaşımla lokal anestezi, steroid ve serum fizyolojik karışımı enjeksiyonu uygulandı. TFESE'den önce fiziatrist tarafından hastalara enjeksiyon ile ilgili bilgi verildi ve tüm hastalara periferik damar yolu açıldı. Hasta pron pozisyonunda enjeksiyon masasına alındı ve karnının altına yastık bırakılarak lomber lordoz azaltıldı. Bu şekilde daha net skopik görüntü hedeflendi. Sonrasında enjeksiyon planlanan alan üç kez batikonla temizlenerek gerekli sterilizasyon sağlandı ve steril örtü serildi. İşlem yapılacak olan seviye için C-kollu floroskopi cihazına oblik ve kranial açı verilerek ilgili foramen görüntülendi. 3 cc %2 prilokain deriye enjekte edilerek deri ve subkutan dokuda anestezi elde edildi. 22-24 Gauge 3,5 inç Quinke iğne, aralıklı floroskopik çekim eşliğinde koaksiyal teknik kullanılarak sub-pediküler bölgeye doğru yönlendirildi (Resim 2). İğnenin foramen içindeki derinliğini ve pozisyonunu takip etmek amaçlı floroskopi ile lateral planta görüntü alındı. Lateral görüntüleme iğnenin foramenin anterior 2/3 lük kısmında kalması hedeflendi (Resim 3). İğnenin epidural alanda olduğu ve vasküler yapılarda bulunmadığı 1-2 ml kontrast madde verilerek kontrol edildi (Resim 4). Güvenli alanda olduğu görüldükten sonra 14 mg betametazon, %0,5 bupivakain'den 1 cc ve %0,9 luk izotonik sodyum klorür solüsyonundan 1cc karışımı şeklinde ilaç kombinasyonu enjekte edildi. Hastalar işlem sonrası 1 saat gözlem odasında takip edildi. 1.saatte hastaların klinik değerlendirmeleri yapıldı. Herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastalar 1 hafta sonra kontrole çağrılmak üzere eksterne edildiler.

Resim 1: Hastanemizin C kollu floroskopi cihazı



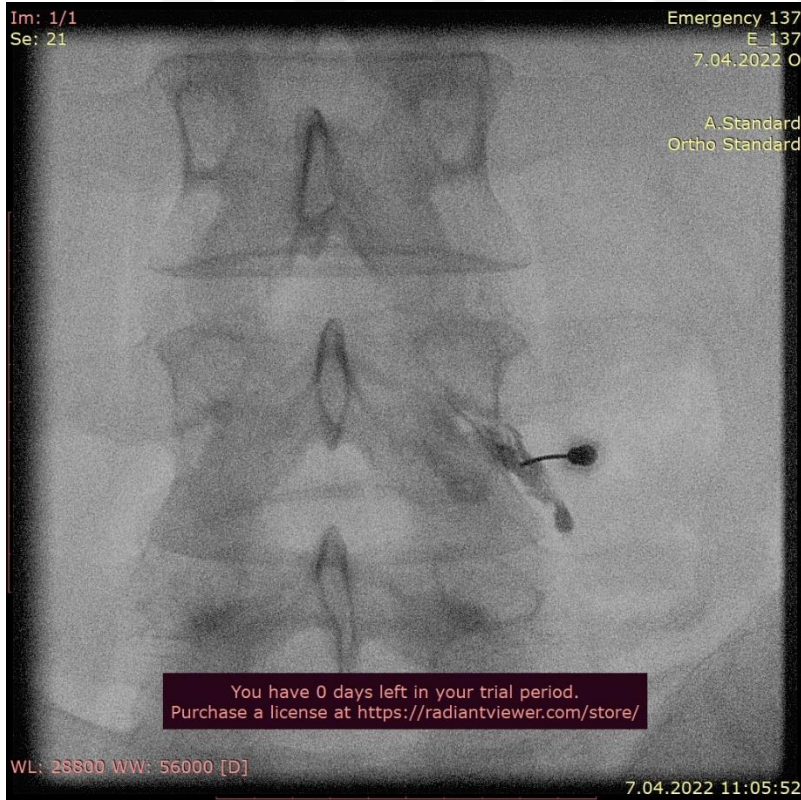
Resim 2: İğnenin subpediküler alanda görüntülenmesi



Resim 3: Lateral görüntüde iğnenin pozisyonu ve kontras madde yayılımı



Resim 4: Kontras maddenin epidural alanda yayılımı



3.5. İstatistik

Sürekli değişkenleri tanımlamak için deskriptif istatistikler kullanılmıştır. (ortalama, standart sapma, minimum, medyan, maksimum).

Bağımsız ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki değişkenin karşılaştırması Mann Whitney U testi ile yapılmıştır.

Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki değişkenin karşılaştırması Wilcoxon testi ile yapılmıştır.

Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen ikiden fazla değişkenin karşılaştırması Friedman testi ile yapılmıştır.

Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk gösteren iki değişkenin karşılaştırması Bonferroni testi ile yapılmıştır.

Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk gösteren ikiden fazla değişkenin karşılaştırması Repeated Measures ANOVA testi ile yapılmıştır.

Bağımlı iki kategorik değişkenin karşılaştırması Dunn testi ile yapılmıştır. Bağımlı ikiden fazla kategorik değişkenin karşılaştırması Cochran's Q testi ile yapılmıştır.

Normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki sürekli değişkenin korelasyon analizi Spearman's rho korelasyon testi ile yapılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Analizler IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. (Statistical Package for the Social Sciences) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Demografik verileri ve Klinik Bulguları

Bu çalışmaya 33'ü kadın, 33'ü erkek olmak üzere toplam 66 hasta katılım gösterdi. Bir hasta, çalışma tamamlanmadan klinik değerlendirmeler sonucu sonrası cerrahiye yönlendirildi. İki hasta 1.ay ve 3.ay kontrollerine katılım göstermediler. 2 hastaya çalışma tamamlanmadan ikinci TFESE planlandı. Toplam 61 kişi çalışmayı tamamladı. Çalışmayı tamamlayan hastaların 30'u (%49,2) erkek, 31'i (%50,8) kadındır. Hastaların yaş ortalaması 49.59 ± 12.36 yıl, VKİ ortalaması 27.01 ± 3.17 ve semptom süresi ortalaması 21.07 ± 23.19 haftadır. Hastaların klinik özellikleri

incelendiğinde, 34'ünde (%55,7) hipertansiyon, 17'sinde (%27,9) diyabet ve 6'sında (%9,8) tiroid hastalıkları vardır. 43 hasta (%70,5) son üç ay içinde fizik tedavi almışken 18 hasta (%29,5) son üç ay içinde fizik tedavi almamıştır. 36 hastanın (%59,0) sağ, 25 hastanın (%41) sol taraflı şikayetleri olup aynı taraflı TFESE yapıldı. 8 hastada L3-L4 seviyesine, 29 hastada L4-L5 seviyesine, 17 hastada L5-S1 seviyesine, 7 hastada S1 foramene TFESE yapıldı. Hastaların MRG'leri incelendiğinde %75,4'ünde protrüde LDH, %24,62'sinde ekstrüde LDH şeklindeydi. Disk hernisinin lokalizasyonuna göre hastaların %70,5'inde paramedian yerleşimli, %23,0'ünde foraminal, %6,6'sında santral yerleşimli olduğu tespit edildi. Radikülopati nedeniyle daha önce hastaların %72,1'i sadece NSAİİ ve/veya miyorelaksan kullanmışken %27,9'u NSAİİ, pregabalın, gabapentin, opioid türevi ilaçlardan birkaçını kullanmıştır. Hastaların demografi verileri, klinik ve MRG bulguları Tablo 6'te verilmiştir.

Tablo 6. Hastaların demografi verileri, klinik ve MRG bulguları

	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)
Yaş	49.59±12.36 50- (26-65)
Kilo	77.3±7.85 78- (51-95)
Boy	1.69±0.08 1.7- (1.5-1.83)
VKİ	27.01±3.17 26.85- (16.46-35.56)
Semptom Süresi	21.07±23.19 10- (2-96)

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

		N	%
Cinsiyet	Erkek	30	49.2%
	Kadın	31	50.8%
Son 3 ay ftr alma durumu	Evet	43	70,5%
	Hayır	18	29,5%

MRG bulguları 1	Protrude	46	75.4%
	Ekstrude	15	24.6%
TFESE seviyesi	L3-4	8	13.1%
	L4-5	29	47.5%
	L5-S1	17	27.9%
	S1	7	11.5%
MRG bulguları 2	Santral	4	6.6%
	Paramedian	43	70.5%
	Foraminal	14	23.0%
Medikal tedavi alma durumları	NSAİİ Ve/Veya Kas Gevşetici	44	72.1%
	Pregabalin Ve/Veya Gabapentin	0	0.0%
	Narkotik	0	0.0%
	Duloksetin	0	0.0%
	Miks Tedavi	17	27.9%
TFESE Taraf	Sağ	36	59.0%
	Sol	25	41.0%
Hipertansiyon	Var	34	55.7%
	Yok	27	44.3%
Diyabet	Var	17	27.9%

TFESE: Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu, MRG: Manyetik Rezonans

4.2. Değerlendirme Parametrelerinin Zamana Bağlı Değişimi

Hastaların EPZ ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Greenhouse geisser $p < 0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalara göre TFESE öncesine göre ve enjeksiyon sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay ölçümlerinde istatistiksel anlamlı farklılık vardı ($p < 0,008$ Bonferroni düzeltmesi). EPZ ölçüm ortalaması, enjeksiyon öncesi tüm zamanlara göre en yüksek, enjeksiyon sonrası 3.ay da ise tüm zamanlara göre en düşük bulundu. (Tablo 7)

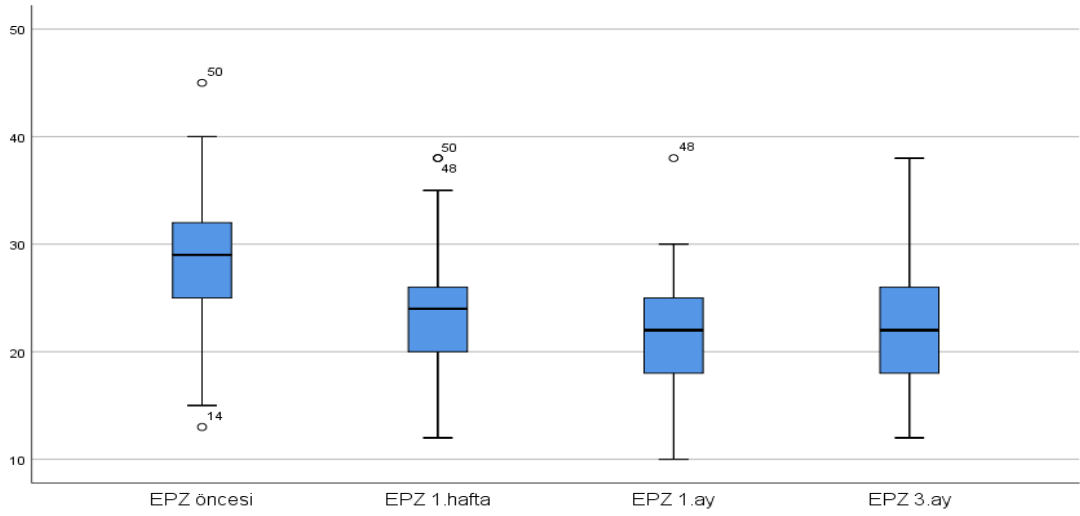
Tablo 7: EPZ mesafe ölçüm değerinin zamansal değişimi tablosu ve grafiği

EPZ başlangıç	EPZ 1.hafta	EPZ 1.ay	EPZ 3.ay		
Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	F	p
28.48±6.8 29- (13-45)	23.26±5.88 24- (12-38)	21.85±5.56 22- (10-38)	21.79±5.78 22- (12-38)	65.043	<0.001

Repeated Measures ANOVA **EPZ:** El parmak – zemin mesafesi

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	F	p
Başlangıç vs. 1.hafta	56.443	<0.001
Başlangıç vs. 1.ay	81.396	<0.001
Başlangıç vs. 3.ay	80.298	<0.001

Bonferroni test



Hastaların VAS ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p < 0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalara göre enjeksiyon öncesine göre enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda (1.saat, 1.hafta, 1.ay, 3.ay), istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p < 0,005$ Bonferroni düzeltmesi). Enjeksiyon öncesi VAS ortalaması diğer zamanlara göre yüksek, enjeksiyon sonrası 1.saat VAS ortalaması diğer ölçümlere göre düşük ve 3.ay VAS ortalaması 1.aya göre yüksek bulunmuştur. 1.ay ile 3.ay VAS ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p < 0,005$ Bonferroni düzeltmesi) (Tablo 8)

VAS düşüş oranları incelendiğinde enjeksiyon öncesine göre 1.saat düşüş oranı en yüksektir. 3.aydaki düşüş oranı ise en düşük bulunmuştur. (Tablo 9)

TFESE öncesine göre VAS değerinde %50 ve daha fazla azalma olması tedavi başarısı olarak kabul edildi. Enjeksiyon sonrası 1.saat VAS değerlerine göre hastaların tamamında tedavi başarısına ulaşılmıştır. 1.hafta ve 1. ay VAS değerlerine

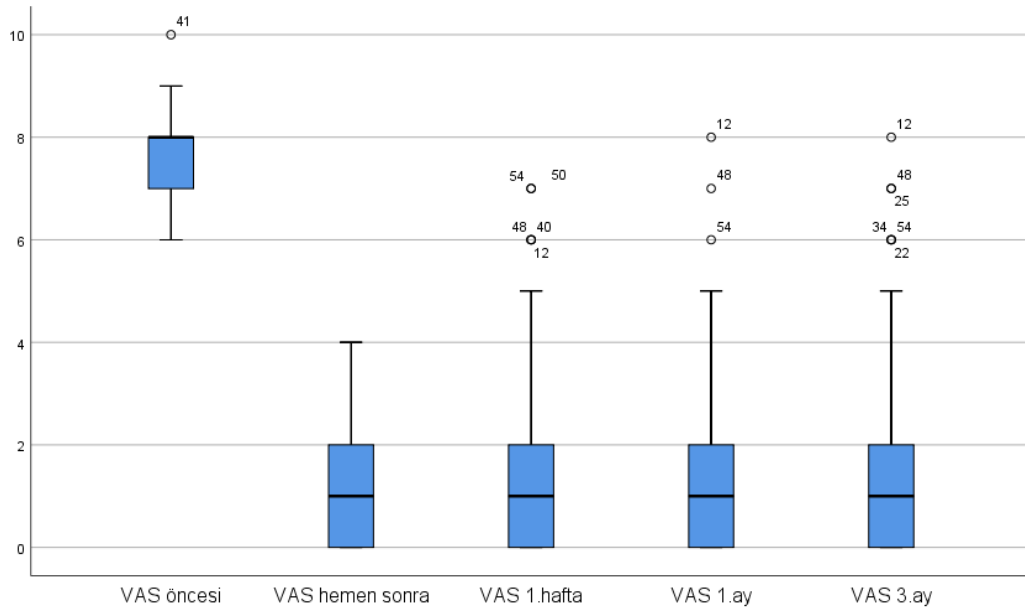
göre hastaların 55'i (%90,2), 3.ay değerlerine göre hastaların 51'i (%83,6) tedavi başarısına ulaşmıştır. (Tablo 10)

Tablo 8. VAS ölçümlerinin zamansal değişim tablosu ve grafiği

VAS başlangıç	VAS 1.saat	VAS 1.hafta	VAS 1.Ay	VAS 3.ay		
Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	P
7.7±1.02 8- (6-10)	0.92±1 1- (0-4)	1.52±1.82 1- (0-7)	1.52±1.82 1- (0-8)	1.87±2.05 1- (0-8)	162.14 8	<0,001

Friedman test **VAS:** Visüel Analog Skala

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.saat	-6.858	<0,001
Başlangıç vs. 1.hafta	-6.780	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-6.831	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-6.818	<0,001
1.saat vs. 1.hafta	-3.015	0,003
1.saat vs. 1.ay	-3.070	0,002
1.saat vs. 3.ay	-3.790	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-0.544	0,587
1.hafta vs. 3.ay	-1.800	0,072
1.ay vs. 3.ay	-3.161	0,062



Wilcoxon test

Tablo 9. VAS düşüş oranının zamana bağlı değişimi

	1.saat	1.hafta	1.Ay	3.ay
	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)
VAS düşüş oranları (%)	-88.57±12.36 -87.5 (-100- - 55.56)	-80.94±22.68 -87.5 (-100- - 0)	-81.15±21.94 -87.5 (-100- - 11.11)	-76.3±25.27 -85.71 (-100- - 11.11)

Tablo 10. VAS a göre tedavi başarısına ulaşanların zamansal değişimi

Tedavi başarısı (işlem öncesine göre)		N	%
1.saat	Yok	0	0,0
	Var	61	100,0
1.hafta	Yok	6	9,8
	Var	55	90,2
1.ay	Yok	6	9,8
	Var	55	90,2
3.ay	Yok	10	16,4
	Var	51	83,6

VAS: Visüel Analog Skalası

İBAS ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarında enjeksiyon öncesi İBAS ölçümlerine göre enjeksiyon sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay ölçümlerinde ve 1.hafta ve 1.ay ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). TFESE öncesi İBAS ortalaması diğer ölçümlere göre yüksek, 1.ay ortalaması diğer ölçümlere göre düşük bulunmuştur. (Tablo 11)

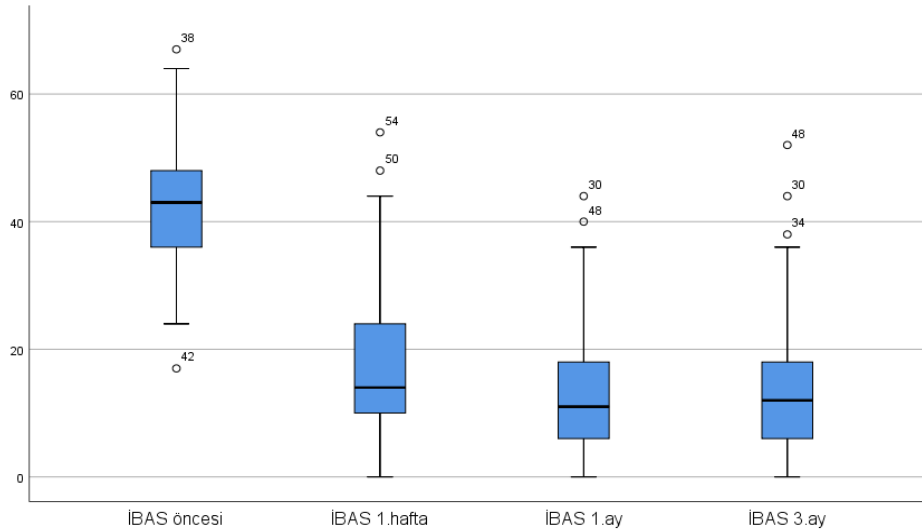
Tablo 11: IBAS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği

İBAS öncesi	İBAS 1.hafta	İBAS 1.ay	İBAS 3.Ay		
Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
42.41±10.38 43- (17-67)	18.15±11.84 14- (0-54)	13.77±10.05 11- (0-44)	14.98±11.18 12- (0-52)	127.783	<0,001

Friedman test **IBAS:** İstanbul Bel Ağrısı Skalası

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Öncesi vs. 1.hafta	-6.772	<0,001
Öncesi vs. 1.ay	-6.793	<0,001
Öncesi vs. 3.ay	-6.682	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-3.343	0,001
1.hafta vs. 3.ay	-1.918	0,055
1.ay vs. 3.ay	-2.654	0,008

Wilcoxon test



LANSS ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarında enjeksiyon öncesine göre enjeksiyon sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay da ve 1.hafta ile 1.ay arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). Enjeksiyon öncesi LANSS ortalaması diğer ölçümlere göre yüksek, 1.ay ortalaması diğer ölçümlere göre düşük bulundu. (Tablo 12)

Tablo 12. LANSS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi

LANSS başlangıç	LANSS 1.hafta	LANSS 1.ay	LANSS 3.Ay		
Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
8.2±4.92 7- (0-18)	3.02±3.49 2- (0-14)	1.95±3.49 0- (0-15)	2.41±4.01 0- (0-15)	117.744	<0,001

Friedman test **LANSS:** Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-6.415	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-6.440	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-6.202	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-3.203	0,001
1.hafta vs. 3.ay	-2.030	0,042
1.ay vs. 3.ay	-1.797	0,072

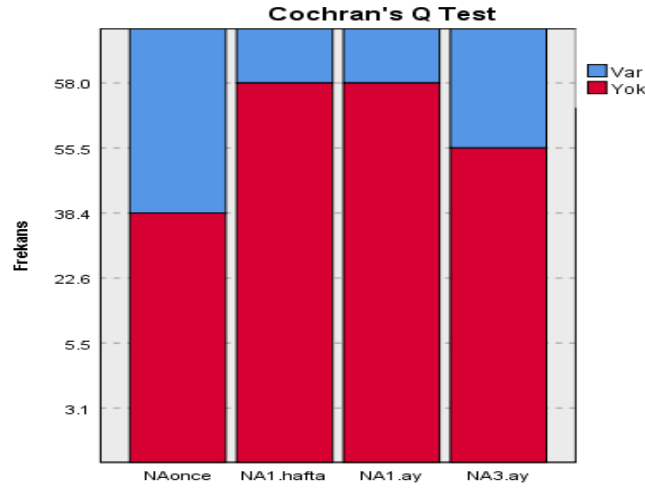
Wilcoxon test

LANSS değeri 12 ve üzerinde olan hastalar nöropatik ağrı varlığı lehine değerlendirildi. Nöropatik ağrı varlığı açısından ölçümler arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Cochran's Q $p < 0,05$). İşlem öncesine göre NA lı hasta sayısında azalma vardı (Tablo 13).

Tablo 13: Nöropatik ağrı varlığının zamana bağlı değişim tablosu ve grafiği

NA	Başlangıç		1.hafta		1.ay		3.ay		Cochran's Q	p
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Yok	39	63,9%	58	95,1%	58	95,1%	56	91,8%	51.814	<0.001
Var	22	36,1%	3	4,9%	3	4,9%	5	8,2%		

Cochran's Q test **NA:** Nöropatik Ağrı



SaSÖ değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p < 0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarında enjeksiyon öncesine göre enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda (1.hafta, 1.ay, 3.ay) istatistiksel anlamlı farklılık vardı. 1.hafta ile 1.ay ve 1.hafta ile 3.ay arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p < 0,008$ Bonferroni düzeltmesi). 1.ay değerleri ile 3.ay değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Enjeksiyon öncesi SaSÖ ortalaması diğer ölçümlere göre yüksek, 3.ay ortalaması diğer ölçümlere göre düşük bulundu. SaSÖ 1.hafta ortalaması 1.ay ve 3.aya göre yüksek bulundu (Tablo 14).

Tablo 14: SaSÖ değerlerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği

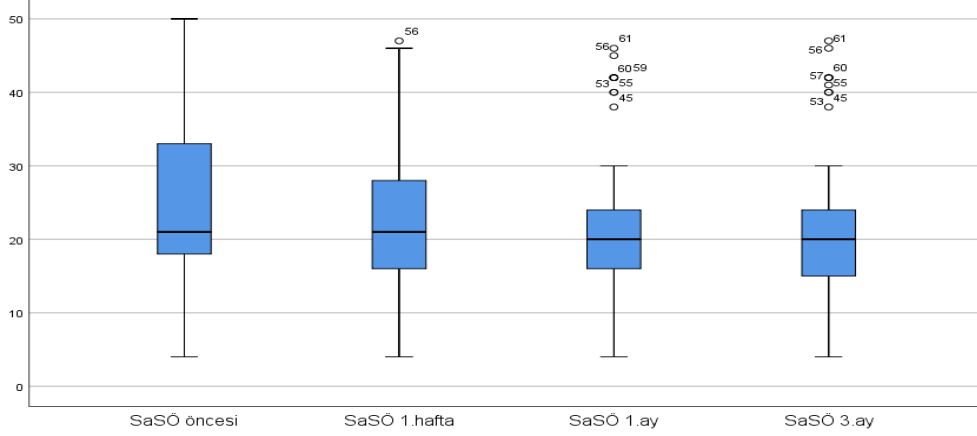
SaSÖ başlangıç	SaSÖ 1.hafta	SaSÖ 1.ay	SaSÖ 3.Ay		
Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
25,34±12,44 21 (4-50)	23,52±10,76 21 (4-47)	21,8±9,98 20 (4-46)	21,74±9,94 20 (4-47)	76,373	<0,001

Friedman test **SaSÖ:** Santral Sensitizasyon Ölçeği

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-4,572	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-5,598	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-5,515	<0,001

1.hafta vs. 1.ay	-4,065	<0,001
1.hafta vs. 3.ay	-3,880	<0,001
1.ay vs. 3.ay	-0,632	0,528

Wilcoxon test



Santral Sensitizasyon Ölçeği'nin (SaSÖ) zamana bağlı değişim grafiği

Çalışmaya katılan hastalarda, SaSÖ' nin B kısmında ki hastalıklara göre, 1 kişide huzursuz bacak sendromu, 1 kişide migren-gerilim tipi baş ağrısı, 3 kişide multipl kimyasal duyarlılık, 7 kişide anksiyete –panik atak bulundu (Tablo 15).

Tablo 15: SaSÖ B kısmına göre tespit edilen hastalıklar

		N	%
SaSÖ B kısmı	Yok	49	80.3%
	Huzursuz Bacak	1	1.6%
	Kronik Yorgunluk	0	0.0%
	Fibromiyalji	0	0.0%
	Tmeeklem	0	0.0%
	Migren-Gerilim Tipi Baş ağrısı	1	1.6%
	İrritabl Barsak Sendromu	0	0.0%
	Multiple Kimyasal Duyarlılık	3	4.9%
	Whiplash travması	0	0.0%
	Anksiyete-Panik Atak	7	11.5%

	Depresyon	0	0.0%
--	------------------	---	------

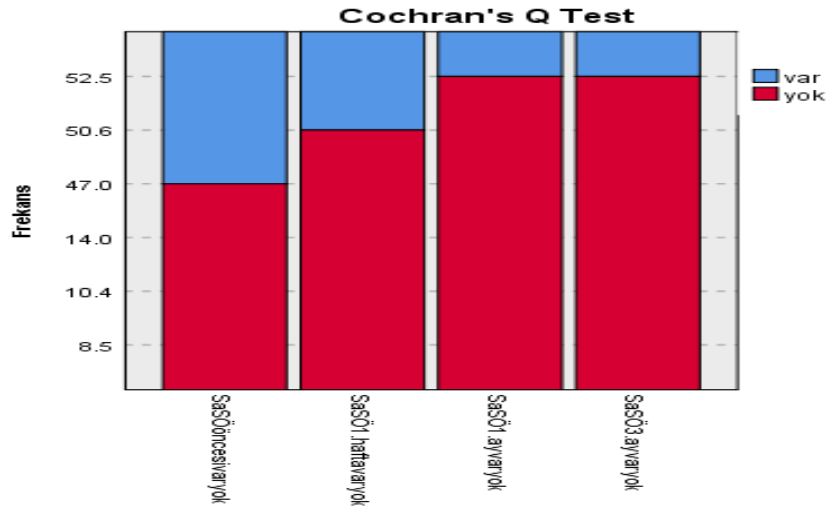
SaSÖ: Santral Sensitizasyon Ölçeği

SaSÖ değerleri 40 ve üzeri tespit edilmesi hastalarda santral sensitizasyon varlığı lehine değerlendirildi. Santral sensitizasyon varlığı açısından zamanlar arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Cochran's Q $p<0,05$). İşlem öncesine göre SS olan kişi sayısı 1.hafta, 1.ay ve 3.ay da azalma gösterdi (Tablo 16).

Tablo 16: Santral sensitizasyon varlığının zamana bağlı değişimi ve grafiği

SS	Başlangıç		1.hafta		1.ay		3.ay		Cochran'sQ	p
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Yok (SaSÖ <40)	47	77.0%	51	83.6%	53	86.9%	53	86.9%	14.400	0.002
Var (SaSÖ ≥40)	14	23.0%	10	16.4%	8	13.1%	8	13.1%		

Cochran's Q test **SaSÖ:** Santral Sensitizasyon Ölçeği **SS:** Santral Sensitizasyon



HADS ölçütünde hem anksiyete hemde depresyon değerleri açısından istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarında hem anksiyete hemde depresyon ölçütlerinde enjeksiyon

öncesine göre 1.hafta, 1.ay, 3.ay değerleri istatistiksel olarak anlamlıydı. HADS-D ve HADS-A ortalaması enjeksiyon öncesi diğer ölçümlere göre daha yüksek, 3.ay ortalaması diğer ölçümlere göre daha düşük bulundu (Tablo17).

Tablo 17: HADS ölçümlerinin zamana bağlı değişimi

HADS-D başlangıç	HADS-D 1.hafta	HADS-D 1.ay	HADS-D 3.ay		
Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	χ^2	p
6.2±3.95 4- (1-17)	5.79±3.72 4- (1-17)	5.28±3.17 4- (1-16)	5.18±3.05 4- (1-16)	49.90 4	<0,001
HADS-A başlangıç	HADS-A 1.hafta	HADS-A 1.ay	HADS-A 3.ay		
Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	χ^2	p
7.31±4.71 6- (2-18)	6.21±3.78 5- (2-15)	5.56±3.18 4- (1-13)	5.38±3.16 4- (1-14)	61.189	<0,001

Friedman test **HADS-A:** Hastane Depresyon ve Anksiyete Skalası- Anksiyete bölümü

HADS-D: Hastane Depresyon ve Anksiyete Skalası- Depresyon bölümü

Wilcoxon test

HADS-A Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-3.683	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-4.255	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-4.156	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-3.290	0,001
1.hafta vs. 3.ay	-3.240	0,001
1.ay vs. 3.ay	-1.613	0,107

HADS-D Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-3.952	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-4.702	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-4.886	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-3.025	0,002
1.hafta vs. 3.ay	-3.494	<0,001
1.ay vs. 3.ay	-2.124	0,034

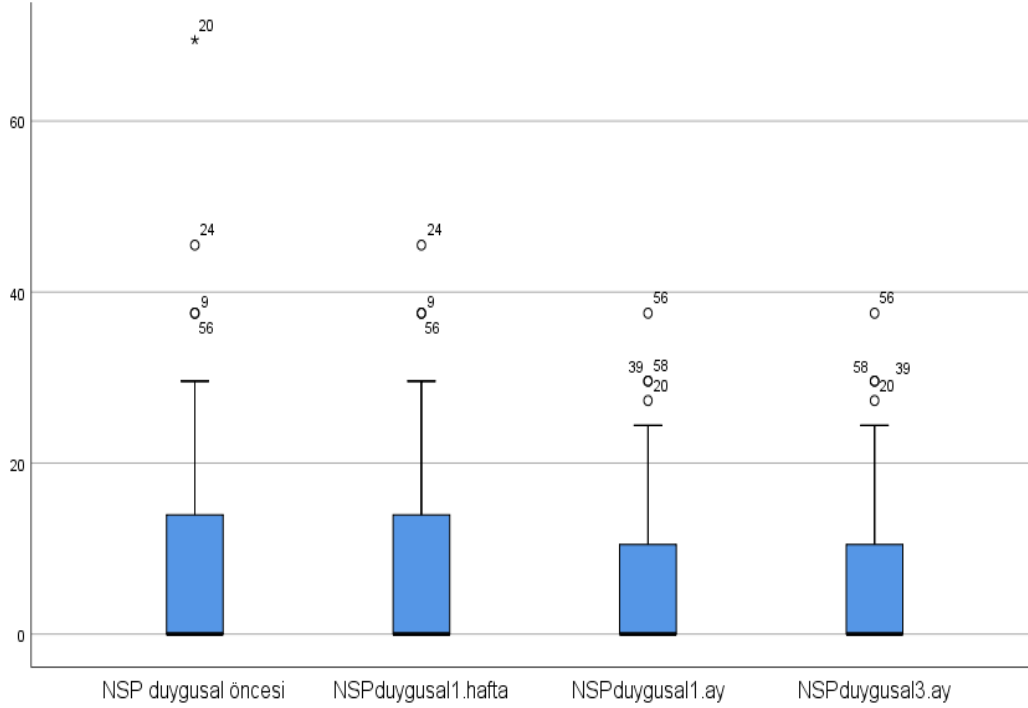
NSP skalası ağrı ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda enjeksiyon öncesi değerleri ile kıyaslanınca enjeksiyon sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay değerlerinde istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). Enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda enjeksiyon öncesine göre değerler düşüktü. NSP ağrı ölçeği ortalaması enjeksiyon öncesinde diğerlerine göre daha yüksek, 1.ayda diğer ölçümlere göre daha düşük bulundu (Tablo 18).

Tablo 18: NSP-Ağrı değerlerinin zamana bağlı değişimi

NSP ağrı başlangıç	NSP ağrı 1.hafta	NSP ağrı 1.ay	NSP ağrı 3.ay		
Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.-Maks.)	χ^2	p
36.05±14.05 33.09- (17.05- 67.94)	10.41±13.53 8.96- (0- 63.94)	9.13±13.3 8.96- (0- 63.94)	10.08±13.81 8.96- (0-63.94)	134.5 93	<0,001
Post-hoc ikili karşılaştırmalar					
	z	p			
Başlangıç vs. 1.hafta	-6.400	<0,001			
Başlangıç vs. 1.ay	-6.682	<0,001			
Başlangıç vs. 3.ay	-6.626	<0,001			

NSP-duygusal durum değerlerinde post-hoc ikili karşılaştırmalarında enjeksiyon öncesine kıyaslandığında 1.ay ve 3.ay değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ama 1.hafta değerlerinde anlamlı farklılık görülmedi ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). NSP- duygusal değerleri ortalaması enjeksiyon öncesi en yüksek, 3.ay

ortalaması ise en düşük bulundu. 1.ay ortalaması 3.ay'a göre yüksek bulunmuştur (Tablo 19).



Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-2.255	0,024
Başlangıç vs. 1.ay	-3.307	0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-3.417	0,001
1.hafta vs. 1.ay	-1.823	0,068
1.hafta vs. 3.ay	-2.301	0,021
1.ay vs. 3.ay	-1.414	0,157

Wilcoxon test NSP:Nottingham Sağlık Profili

Tablo 19: NSP-duygusal durum değerlerinin zamana bağlı değişimi ve grafiği

NSP-uyku kalitesi ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p < 0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda enjeksiyon öncesi ile 1.hafta, 1.ay, 3.ay arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p < 0,008$ Bonferroni düzeltmesi). Enjeksiyon öncesine göre enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda NSP – uyku kalitesi değerlerinde iyileşme tespit edildi. Enjeksiyon öncesi ortalaması

1.hafta, 1.ay, 3.ay'a göre yüksek bulunmuştur. 3.ay ortalaması diğer zamanlara göre düşük bulundu (Tablo 20).

Tablo 20: NSP-uyku kalitesi değerlerinin zamana bağlı değişimi

NSP uyku başlangıç	NSP uyku 1.hafta	NSP uyku 1.ay	NSP uyku 3.ay		
Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
20±20.33 16.1- (0-77.93)	12.57±18.42 0- (0-65.36)	10.98±16.83 0- (0-65.36)	10.15±17.04 0- (0-65.36)	49.103	<0,001

Friedman test NSP: Nottingham Sağlık Profili

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-3.757	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-4.359	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-4.446	<0,001

Wilcoxon test

NSP- fiziksel aktivite ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarında 1.hafta, 1.ay, 3.ay değerleri ile enjeksiyon öncesi değerler karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık vardır. Enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda başlangıca göre fiziksel aktivitede düzelme görüldü ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). NSP-fiziksel aktivite değerlendirme başlangıç ortalaması 1.hafta, 1.ay, 3.ay'a göre yüksek bulundu. 1 ay ortalaması diğer ölçümlere göre en düşük bulundu. 3.ay ortalaması 1.haftaya göre düşüktü (Tablo 21).

Tablo 21: NSP- Fiziksel aktivite değerlerinin zamana bağlı değişimi

NSP fiziksel başlangıç	NSP fiziksel 1.hafta	NSP fiziksel 1.ay	NSP fiziksel 3.ay		
Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
35.84±14.24 34.38- (11.2- 66.47)	10.62±13.31 11.2- (0-55.68)	9.24±12.67 10.5- (0- 55.68)	10.35±13.57 11.2- (0- 55.68)	131.0 60	<0,001

Friedman test **NSP:** Nottingham Sağlık Profili

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-6.419	<0,001
Başlangıç vs. 1.ay	-6.686	<0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-6.628	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-0.692	0,489
1.hafta vs. 3.ay	-0.390	0,697
1.ay vs. 3.ay	-1.866	0,062

NSP- enerji durumu ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır. (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda enjeksiyon öncesi ve 1.hafta, 1.ay, 3.ay arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). NSP-enerji ölçeğinde sayısal değerlerin düşük çıkması olumluluk lehinedir. Enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda başlangıca göre enerji durumunda iyileşme görüldü. Başlangıç NSP enerji ortalaması 1.hafta, 1.ay, 3.ay'a göre yüksek bulundu. 3.ay ortalaması diğer ölçümlere göre düşük bulundu (Tablo 22).

Tablo 22: NSP-Enerji durumu değerlerinin zamana bağlı değişimi

NSP enerji başlangıç	NSP enerji 1.hafta	NSP enerji 1.ay	NSP enerji 3.ay		
Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
19.11±25.14 0- (0-100)	12.87±22.04 0- (0-63.2)	11.29±21.33 0- (0-63.2)	11.04±21.08 0- (0-63.2)	38.32 8	<0,001

Friedman test

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	-2.820	0,005
Başlangıç vs. 1.ay	-3.263	0,001
Başlangıç vs. 3.ay	-3.777	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-2.000	0,046
1.hafta vs. 3.ay	-1.414	0,157
1.ay vs. 3.ay	-0.447	0,655

NSP-sosyal izolasyon ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalara göre ikili ölçümler arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,008$ Bonferroni düzeltmesi) (Tablo 23)

Tablo 23: NSP-sosyal izolasyon ölçülerinin zamana bağlı değişimi

NSP sosyal başlangıç	NSP sosyal 1.hafta	NSP sosyal 1.ay	NSP sosyal 3.ay		
Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	χ^2	p
4.64±12.84 0 (0-55.46)	4.64±12.84 0 (0-55.46)	3.63±10.19 0 (0-41.37)	3.63±10.19 0 (0-41.37)	9.000	0.029

Friedman test

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Başlangıç vs. 1.hafta	0.000	1,000
Başlangıç vs. 1.ay	-1,604	0,109
Başlangıç vs. 3.ay	-1,604	0,109
1.hafta vs. 1.ay	-1,604	0,109
1.hafta vs. 3.ay	-1,604	0,109
1.ay vs. 3.ay	0.000	1,000

Wilcoxon test

NSP bölüm iki ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır (Friedman $p<0,05$). Post-hoc ikili karşılaştırmalara göre başlangıç ve 1.hafta, 1.ay, 3.ay arasında ayrıca 1.ay ve 3.ay arasında istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,008$ Bonferroni düzeltmesi). NSP bölüm iki değerlerine göre enjeksiyon sonrası tüm zamanlarda başlangıça göre sağlık durumunda düzelme görülmüştür. 1.ay

ortalması diğer zamanlara göre daha düşüktü yani NSP-ikinci bölüm değerlerine göre düzelmenin en fazla görülüşü dönem 1.aydı. Öncesi ortalması 1.hafta, 1.ay, 3.ay'a göre yüksek, 1.ay ortalması 3.aya göre düşük bulunmuştur (Tablo 24).

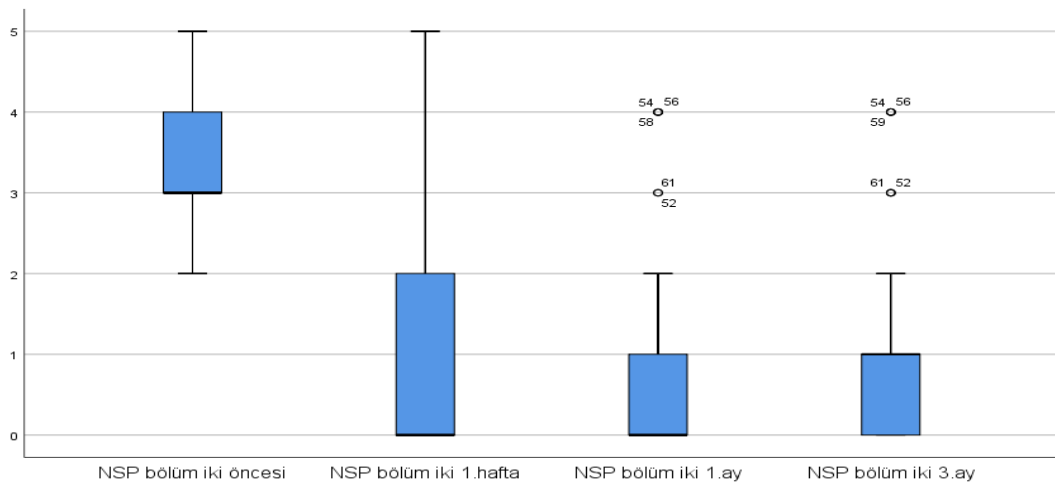
Tablo 24: NSP-ikinci bölüm (sağlık durumunun değerlendirilmesi) değerlerinin zamansal değişimi ve grafiği

NSP bölüm iki öncesi	NSP bölüm iki 1.hafta	NSP bölüm iki 1.ay	NSP bölüm iki 3.ay		
Ort. $\pm$ SS Med. (Min.-Maks.)	Ort. $\pm$ SS Med. (Min.-Maks.)	Ort. $\pm$ SS Med. (Min.-Maks.)	Ort. $\pm$ SS Med. (Min.-Maks.)	χ^2	p
3.57 $\pm$ 0.78 3- (2-5)	0.93 $\pm$ 1.25 0- (0-5)	0.74 $\pm$ 1.15 0- (0-4)	0.89 $\pm$ 1.14 1- (0-4)	134.9 81	<0,001

Friedman test NSP: Nottingham Sağlık Profili

Post-hoc ikili karşılaştırmalar		
	z	p
Öncesi vs. 1.hafta	-6.941	<0,001
Öncesi vs. 1.ay	-6.853	<0,001
Öncesi vs. 3.ay	-6.791	<0,001
1.hafta vs. 1.ay	-1.507	0,132
1.hafta vs. 3.ay	-0.194	0,846
1.ay vs. 3.ay	-3.000	0,003

Wilcoxon test



4.3. Tedavi Başarısına Göre Grupların Karşılaştırılması

VAS başlangıç değerine göre %50 azalma olması tedavi başarısı olarak kabul edildi. 3.ay VAS skoruna göre tedavi başarısına ulaşabilen ve ulaşamayan iki grup arasında SaSÖ ve LANSS dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$). Tedavi başarısına ulaşamayan grupta başlangıç, 1.hafta, 1.ay ve 3.ay olmak üzere tüm zamanlarda SaSÖ ve LANSS ölçümlerinin ortalaması diğer gruptan yüksekti. Tedavi başarısına göre iki grup arasında VAS başlangıç, 1.saat, 1.hafta, 1.ay ve 3.ay skorları açısından istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$). Tedavi başarısına ulaşamayan grupta başlangıç, 1.saat, 1.hafta, 1.ay ve 3.ay olmak üzere tüm zamanlarda VAS skoru ortalaması yüksekti. İki grup arasında FIRST, HADS-D başlangıç ve semptom süresi dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$). Tedavi başarısına ulaşamayan grupta FIRST, HADS-D başlangıç skoru ve semptom süresi diğer gruba göre yüksekti. Tedavi başarısına ulaşamayan grupta HADS-A başlangıç ortalaması daha yüksekti ama iki grup arasında HADS-A başlangıç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Tedavi başarısına ulaşamayan grupta son 3 ayda fizik tedavi almış olma oranı diğer gruba göre daha düşüktü ama istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Tedavi başarısına ulaşamayan grubun yaş ortalaması diğer gruba göre daha yüksekti fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 25).

Tablo 25: Tedavi başarısına göre grupların karşılaştırılması

	Tedavi Başarısı (3.ay)		z	p
	Ulaşamayanlar	Ulaşanlar		
	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)		
SaSÖ başlangıç	38,5±15,2 44- (8-50)	22,76±10,14 21- (4-50)	-2,724	0,006
SaSÖ 1.hafta	36,6±14,75 42,5- (8-47)	20,96±7,67 20- (4-41)	-3,015	0,003
SaSÖ 1.ay	35,5±14,62 42- (8-46)	19,12±6,03 20- (4-38)	-3,065	0,002
SaSÖ 3.ay	36±13,93 41,5- (8-47)	18,94±5,92 20- (4-38)	-3,152	0,002

LANSS başlangıç	11±3,94 13,5- (5-15)	7,65±4,93 5- (0-18)	-2,261	0,024
LANSS1.hafta	6,5±5,04 5- (0-14)	2,33±2,67 2- (0-11)	-2,705	0,007
LANSS 1.ay	7,6±5,04 7,5- (0-15)	0,84±1,54 0- (0-5)	-4,267	<0,001
LANSS 3.ay	9,4±3,86 8- (3-15)	1,04±2,23 0- (0-13)	-5,320	<0,001
Semptom süresi	35,93±26,54 38- (14-96)	17,36±15,44 8- (2-96)	-4,827	<0,001

SaSÖ: Santral Sensitizasyon Ölçeği, LANSS: Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs

		Tedavi Başarısı (3.ay)					
		Ulaşamayanlar		Ulaşanlar			
		Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)		Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)		z	p
VAS başlangıç		8±0,94 8- (6-9)		6,65±1,04 8- (6-10)		-1,097	0,032
VAS 1.saat		1,8±1,32 2- (0-4)		0,75±0,84 1- (0-3)		-2,531	0,011
VAS 1.hafta		3,5±2,17 3- (1-7)		1,14±1,48 1- (0-7)		-3,612	<0,001
VAS 1.ay		4,7±2,06 5- (1-8)		0,9±0,9 1- (0-4)		-4,664	<0,001
VAS 3.ay		5,9±1,2 6- (4-8)		1,08±0,96 1- (0-4)		-5,108	<0,001
Yaş		51,6±13,57 51,5- (31-65)		49,2±12,22 50- (26-65)		-0,784	0,433
FIRST		2,8±1,87 4- (0-5)		1,33±1,44 1- (0-5)		-2,187	0,029
HADS anksiyete başlangıç		7,5±4,43 5,5- (3-16)		5,45±3,52 4- (1-17)		-1,737	0,082
HADS depresyon başlangıç		9.2±3.65 4- (1-17)		5.8±3.25 1- (1-16)		-2,807	0,005
		N	%	N	%		
Fizik tedavi	Evet	20	66,7	23	74,2	0,008	0,413
	Hayır	10	33,3	8	25,8		

Mann-Whitney U test,*Ki-Kare test **FIRST**: Fibromyalji Hızlı Tarama Anketi, **HADS**: Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği

4.4. Santral Sensitizasyon Varlığına Göre Grupların Karşılaştırılması

SaSÖ değeri 40 ve üzeri olan hastalar SS varlığı lehine kabul edildi. İşlem öncesi SaSÖ değerine göre SS olan ve olmayan iki grup arasında semptom süresi, İBAS başlangıç, FİRSİ, HADS başlangıç, NSP başlangıç (total), LANSS başlangıç değerleri açısından istatistiksel anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$). Tedavi öncesi SS olan grupta semptom süresi, İBAS başlangıç, FİRSİ, HADS başlangıç, NSP başlangıç (total), LANSS-başlangıç ortalaması yüksek bulunmuştur. İki grup arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 26).

Tablo 26: Tedavi öncesi SS varlığına göre grupların karşılaştırılması

	SS tedavi öncesi		z	p
	Yok	Var		
	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.+SS Med. (Min.- Maks.)		
Yaş	49,7±11,97 50- (26-65)	49,21±14,08 48,5- (31-65)	-0,043	0,966
Semptom süresi	13,36±15,44 8- (2-96)	46,93±26,54 48- (14-96)	-4,921	<0,001
İBAS başlangıç	40,55±10,75 42- (17-67)	48,64±5,89 48- (40-58)	-2,705	0,007
LANSS başlangıç	7,51±4,75 5- (0-18)	10,5±4,94 13,5- (2-16)	-2,068	0,039
FİRSİ	1±1,12 1- (0-4)	3,5±1,45 4- (0-5)	-4,415	<0,001
HADS anksiyete başlangıç	6±4,23 4- (2-18)	11,71±3,45 12- (3-17)	-3,869	<0,001
HADS depresyon başlangıç	5±2,98 4- (1-16)	10,21±4,26 11,5- (4-17)	-3,987	<0,001
NSP öncesi (total)	97,4±56,06 75,8- (31,25- 308,45)	233,95±81,2 221,67- (99,78- 402,95)	-4,859	<0,001

Mann-Whitney U test İBAS:İstanbul Bel Ağrısı Skalası FİRSİ:Fibromyalji hızlı tarama testi, HADS: Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği, NSP:Nottingham Sağlık Profili, LANSS: Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs SS: Santral Sensitizasyon

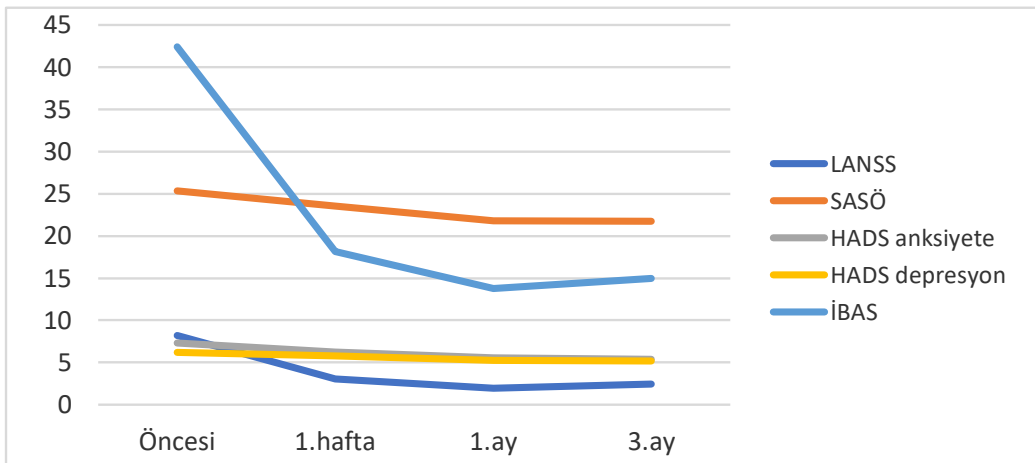
SaSÖ değerine göre TFESE enjeksiyon öncesi SS olan ($SaSÖ\geq 40$) ve olmayan ($SaSÖ<40$) iki grup arasında, SaSÖ başlangıç-3.ay değişim oranı (%), LANSS başlangıç-3.ay değişim oranı (%), İBAS başlangıç-3.ay değişim oranı (%), VAS

başlangıç-3.ay değişim oranı (%) dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$). SS olan grupta LANSS, SaSÖ, VAS, İBAS ölçeklerinde ki değişim oranı SS olmayan gruba göre daha düşüktü (Tablo 27).

Tablo 27: Tedavi öncesi SaSÖ skoruna göre diğer ölçeklerdeki değişim oranının karşılaştırılması

	SaSÖ (başlangıç)		z	p
	<40 (SS YOK)	≥40 (SS VAR)		
	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.- Maks.)		
SaSÖ başlangıç- 3.ay (%)	-21,25±18,81 -11,84 (-51,11- 0)	-7,83±10,52 -4,76 (-39,39- 9,09)	-2,743	0,006
LANSS başlangıç- 3.ay (%)	-82,22±31,23 -100 (-100-0)	-48,88±41,66 -42,86 (-100-0)	-2,860	0,004
İBAS başlangıç- 3.ay (%)	-70,48±20,71 -74,47 (-100-0)	-44,61±29,54 -36,07 (-88,89- 0)	-2,830	0,005
Semptom süresi	13,36±15,44 8 (2-96)	46,93±26,54 48 (14-96)	-4,921	<0,001
VAS başlangıç- 3.ay (%)	-83,63±18 -87,5 (-100- - 12,5)	-51,71±30,93 -37,5 (-100- - 11,11)	-3,113	0,002

Mann-Whitney U test İBAS:İstanbul Bel Ağrısı Skalası, SaSÖ: Santral sensizasyon Ölçeği, LANSS: Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs SS: Santral sensitizasyon



Şekil 6: SaSÖ, LANSS, VAS, HADS, İBAS değerlerinin zamana bağlı değişim grafiği

5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda radiküler ağrısı olan lomber disk hernisi hastalarında yapılan TFESE'nin ağrı, SS, NA ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırmak amaçlandı. Çalışmamız 61 hasta (30 kadın, 31 erkek; yaş $49,59 \pm 12,36$ yıl) ile tamamlanmıştır. VAS ağrı ölçeğinde işlem öncesine göre 1.saat, 1.hafta, 1.ay ve 3. ayda anlamlı iyileşme tespit edildi. Yine LANSS nöropatik ağrı skoru ve SaSÖ skorunda enjeksiyon sonrası 1. Hafta, 1. ay ve 3. ayda enjeksiyon öncesine göre anlamlı iyileşme saptandı.

LDH sıklıkla 30-50 yaşlar arasında görüldüğü bilinmektedir. Ağrı ve fonksiyonel durumu etkileyen bu hastalıkta, ağrının süresi ve karakteri tedavi planını etkilemektedir. TFESE, LDH'a bağlı radiküler ağrının tedavisinde kullanılan yaygın bir tedavi yöntemidir. Kortikosteroidler sinir kökünde ve epidural mesafede anti-inflamatuar etki gösterirler bunun yanında membran stabilize edici etkisi de mevcuttur. Bu sayede radiküler ağrıyı minimuma indirmektedir (101). Kung Shing Lee ve ark.(102)'nin çalışmasında radiküler semptomları olan 143 hastaya tek seviye TFESE yapılmış ve enjeksiyon sonrası 2. haftada hastaların %65'inden, 4. haftada %63'ünden, 3. ayda %70'inden başarılı yanıt alınmıştır. Çalışmamızda, VAS ta %50 ve üzeri düşüş tedavi başarısı olarak kabul edildi. İşlem öncesi değerlere göre TFESE sonrası 1.saatte hastaların %100 ünün, 1.hafta ve 1. ayda 55 hastanın (%90,2), 3.ayda 51 hastanın (%83,6) tedavisi başarılı tespit edilmiştir. VAS değerlerinde tedavi sonrası 1.saatte ki düzelme oranının yüksek olması lokal anesteziğin kısa süreli, 3.hafta ve 3.ayda ki düzelme ise kortikosteroidlerin uzun süreli etkisi ile açıklanabilir.

Gonca Y. ve arkadaşları (21), TFESE öncesi skorları 3. hafta ve 3. ay değerleri ile karşılaştırdıkları 58 hasta da ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde skorlarında ve EPZ mesafesinde anlamlı iyileşme olduğunu tespit etmişlerdir. Ghahreman ve ark. yaptıkları çalışmada da, TFESE grubunun plasebo gruplarına göre fonksiyonel parametrelerin ağrı ile paralel olarak iyileştiğini göstermiştir (103). Çalışmamızda tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında, tüm zamanlarda VAS ağrı skorunda azalma ile birlikte EPZ mesafesinde artış, İBAS ve NSP skorlarında iyileşme görüldü. Ağrının fonksiyonel kapasiteyi ve yaşam kalitesini etkilediği bilinmektedir. Bu sonuçlar

fonksiyonel durumun ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için ağrı tedavisinin öncelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmamızda 3. aydaki VAS değerlerinde %50 azalma olmasına göre tedavi başarısına ulaşan ve ulaşmayan grup olarak ayrıldığında, gruplar arasında yaş, cinsiyet, VKİ, son üç ay içinde fizik tedavi alma durumları ve diğer demografik veriler açısından gruplar arasında istatistiksel farklılık yoktu.

Semptom başlangıç süresi kısa olanlarda tedavi başarısının daha iyi olduğuna dair çalışmalar olmakla birlikte semptom süresinin tedavi yanıtına etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. MacVicar ve ark.(130)'larının sistematik derlemesinde TFESE'de tedavi başarısı ile semptom süresi arasındaki ilişki araştırılmış ve tedavi başarısı ile semptomların başlangıç süreleri arasında zayıf anlamlı ilişki bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tedavi başarısına ulaşan grupta (n=51) semptom süresi ortalaması 35.93 hafta iken tedavi başarısına ulaşamayan grupta (n=10) 17.36 hafta idi. İki grup arasında semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi. Semptom süresinin uzaması, nöroseptif liflerde tekrarlayan uyarılar sonucu nöroseptör ve dorsal boynuzda duyarlılık artışına ve ektopik sinyal oluşumuna sebep olabileceğinden tedavi başarısını etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Nöropatik ağrı radikülopati hastalarında iki ayrı mekanizma ile açıklanmaktadır Biri sinir köküne basıdan kaynaklı mekanik NA, diğeri de mediyatörlerin sebep olduğu inflamatuvar NA şeklindedir (104). Literatürde bel ağrılı hastalarda nöropatik ağrı prevalansı %19.3-%65.3 arasında değişmektedir (105). Çalık ve ark.larının (106) yaptığı bir çalışmada kronik bel ağrılı hastalarda NA'nın görülme sıklığı ve fonksiyonel durum üzerine etkisi değerlendirilmiştir. NA değerlendirmesi için LANSS skalası kullanılmıştır. Çalışmada değerlendirilen 190 hastanın %40'ında NA saptanmış. Bizim çalışmamızda nöropatik ağrıyı değerlendirmek için LANSS skalası kullanıldı. Enjeksiyon öncesi değerlendirmelerinde hastalarımızın %36.1'inde NA tespit edildi. Bu sonuç literatür ile uyumlu idi.

Hastaya veya hastalığa bağlı birçok faktör tedaviye yanıtı etkileyebilmektedir. Tedavi öncesi yapılan değerlendirmeler ile tedavinin başarısı öngörülebilir veya tedavinin etkinliğini artırmak için bu nedenlere yönelik tedbirler alınabilir. Her iki

grup karşılaştırıldığında enjeksiyon öncesi VAS, LANSS, SaSÖ değerleri tedavi başarısına ulaşamayan grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görüldü. Bu sonuçlar, başlangıç skorları yüksek olanlarda TFESE'nin etkinliğinin daha düşük olduğunu göstermektedir.

Çalışmalarda hastaların semptomlarına depresyonun ve anksiyetenin eşlik etmesinin ağrının kronikleşmesine yol açıp hastaların tedaviden fayda görme oranlarını düşürebileceği ifade edilmektedir (107). Briggs ve ark. lomber disk hernli hastalarda epidural enjeksiyon öncesi ve 3. ayda yaptıkları değerlendirmede; başlangıç psikolojik durum skoru yüksek olanlarda iyileşmenin daha az olduğunu bildirmişlerdir (108). Bu çalışmaya benzer olarak bizim çalışmamızda da tedavi başarısına ulaşamayan grupta başlangıç HADS-D ve HADS-A skorları daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar; ağrıya veya farklı nedenlere bağlı olarak etkilenmiş psikolojik durumun yapılacak olan enjeksiyon tedavisine yanıtı etkileyeceğini göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda nöropatik ağrı varlığının, ağrısının kronikleşmesine yol açtığı ve tedaviye yanıtı zorlaştırdığı bildirilmiştir (109). Çalışmamızda da başlangıç LANSS skorları tedavi başarısına ulaşamayan grupta, tedavi başarısına ulaşan gruba göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Bu nedenle, lomber radikülopatili hastalarda NA bileşeninin değerlendirilmesi; etkin tedavi modaliteleri oluşturmak, tedavi başarısını artırmak ve tedaviye bağlı maliyeti azaltmak için önemlidir.

TFESE, epidural alan, dorsal kök ganglion ve spinal sinir çevresinde ki inflamasyonu baskılar. Bu antiinflamatuvar etkisinin yanında nöradrenalin üzerinden nöral membranları stabilize eder ve nosiseptifleri inhibe eder (110). Sari ve ark (111), kronik bel ağrılı hastalarda TFESE'nin NA ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendirdikleri bir çalışmada 3. ayda Douleur Neuropathique 4 Questions (DN4) skorlarında anlamlı bir iyileşme gösterdiğini bildirdiler. Bizim çalışmamızda da, TFESE enjeksiyon sonrası 1.hafta, 1.ay ve 3.ay sonuçlarında başlangıç değerine göre LANSS nöropatik ağrı skorlarında anlamlı iyileşme gözlemlendi. Bu sonuçlar literatür ile uyumlu idi. Çalışmamızda bu hastalarda ayrıca bir nöropatik ağrı tedavisi düzenlenmediği için, NA tedavisi alan gruplarda etkinlik tam olarak tespit etmek

mümkün değildir. Bu nedenle NA tedavisi alan ve almayan grupların karşılaştırıldığı daha geniş araştırmalara ihtiyaç vardır.

LDH'a bağlı bel ağrı ve/veya radiküler semptomu olan hastalarda SS varlığı ve rolü ile ilgili literatürde kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. SS değerlendirme parametrelerinden olan QST tekniklerini kullanarak lomber radikülopatili hastalarda sinilerin fonksiyonel durumunu gösteren çalışmalar da vardır (112). Jensen ve ark (113) yaptıkları kesitsel çalışmada hassas nokta varlığına bakılarak nonspesifik bel ağrılı hastaların %34 ila %44'ünde ve radikülopatili hastaların %5 ila %8'inde santral sensitizasyon varlığını tespit etmişlerdir. SS kliniğinin tanınmasında ve derecesinin belirlenmesinde SaSÖ kullanılmaktadır. SaSÖ değeri 40 ve üzerinde olduğunda %81 duyarlılık ve %75 özgüllük ile santral sensitizasyon varlığını ortaya koyduğu daha önce gösterilmiştir (114). Çalışmamızda, SaSÖ ölçeği kullanarak TFESE öncesi hastaların %23'ünde SS varlığını tespit ettik.

Santral sinir sistemi nöronlarının aşırı uyarılabilir hale geldiği santral sensitizasyon durumunda ağrı tedavisine yanıtın daha zor olacağı düşünülmektedir. Bildiğimiz kadarıyla SS'nin TFESE tedavi yanıtı üzerine etkisini inceleyen bir çalışma yoktur. Helen O'Leary ve ark. (115), diz osteoartritli hastalarda sensitizasyonunun fizik tedaviye yanıt üzerindeki etkisini ilk defa araştırmış ve tedaviden fayda görmeyen grupta santral sensitizasyon sıklığını fayda gören gruba göre daha yüksek bulmuşlardır. Serkan B ve arkadaşlarının (116) yaptığı çalışmada da SS'nin diz osteoartritinde fizik tedaviye yanıt olumsuz etkilediği ortaya konmuştur. Çalışmamızda, SaSÖ değerlerinde tedavi başarısına ulaşan grup ve ulaşamayan grup arasında tüm zamanlarda (1. hafta, 1. ay ve 3. ay) tedaviye ulaşmayan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı yükseklik vardı. Bu sonuçlar, SS'nin LDH'li hastalarda ağrı algısını değiştirebileceği gibi tedaviye olan yanıtı da olumsuz etkileyeceği tezimizi desteklemektedir. Bu nedenle SS varlığı ve ortaya çıkaran nedenlerin tespiti ve yönetimi, etkin tedavi modaliteleri oluşturabilmek için kritik öneme sahiptir.

SS'nin; fibromiyalji, depresyon, anksiyete gibi durumlar ile ilişkili olduğu da kabul edilmektedir. Bel ağrılı ve/veya radikülopatili hastaların belirli bir kısmında psikososyal semptomlar da mevcuttur; bu semptomların SS ile ilişkili olduğu

düşünülmektedir (117). Yücel. F (118) ve arkadaşlarının ankilozan spondilit hastaları üzerine yaptıkları çalışmada SS olan grupta Fibromyalji oranı %62; SS olmayan grupta ise %20 olarak bulundu. Dickens ve ark. (112) depresyonlu hastalarda ağrı duyarlılığında ve Basınç Ağrı Eşiğinde(BAE) anlamlı değişiklikler olduğunu göstererek bu hastaların SS'ye daha yatkın olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada hastalar enjeksiyon öncesi SaSÖ değerlerine göre SS olanlar ve olmayanlar diye iki gruba ayrıldı. SS olan grupta olmayan gruba göre; IBAS, HADS-A, HADS-D, FIRST ölçek skorları ve semptom süreleri istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti. Psikolojik faktörler nöromatriks aktivitesini çeşitli yollarla etkileyerek ağrı algılanmasını değiştirmektedir. Serotonerjik ve adrenerjik yolların hem ağrı hem depresyon patogeneğinde rol oynaması, antidepresan tedavilerin kronik ağrı ve fibromiyalji tedavisinde kullanılması, depresyon ve fibromiyalji ile santral sensitizasyon arasındaki güçlü bağlantıyı gösteren bulgulardır (119). Kesitsel bir çalışmada, fibromiyalji anketi kullanılarak kronik LDH'li bir popülasyonun %48'inde santral sensitizasyon tanımlanmıştır (120). Fibromiyaljide yaygın ağrı, doku hipersensitivitesi le sonuçlanan santral sensitizasyon ile açıklanır. Bunun temel sebebinin merkezi ağrı işleme sürecinde değişimler olduğu belirtilmiştir. Kronik LDH'lı hastalarda santral ağrı işleme süreci fibromiyaljiye benzeyebileceğinden, SS ile sonuçlanabilir. Koca ve ark tarafından yapılan çalışmada Ankilozan Spondilit tanılı hastaların SaSÖ değerlerini yaşla ve tanı süresi ile pozitif yönde korele saptanmıştır ve yaş artıkça SaSÖ skorlarında artış olacağını belirtmişlerdir (121). Yapılan başka bir çalışmada ise kas-iskelet sistemi ağrısı olan bir grup hastanın SaSÖ skoru ile yaş arasında ilişki saptanmamıştır (122). Literatürde yaştan SS ile ilişkisine dair veriler çelişkili olup hasta gruplarının ve değerlendirme metotlarının farklı olması genelleme yapmayı zorlaştırmaktadır. Bizim çalışmamızda, TFESE öncesi SS olan ve olmayan gruplar arasında semptom süreleri açısından anlamlı fark tespit edilmiştir. SS olan grupta semptom süresi daha uzun tespit edildi fakat yaş açısından anlamlı fark bulunmadı. Sonuçlarımız, SS gelişimine semptom süresi uzunluğunun yaşa göre daha çok etki edebileceğini desteklemektedir. Hem SS olan grupta hem de tedavi başarısına ulaşamayan grupta semptom süresinin uzun olması ve IBAS, HADS, FIRST ölçek değerlerinin yüksek; uzun semptom süresi, fonksiyonel durumun kötü olması, anksiyete, depresyon ve fibromiyalji varlığının SS'e zemin

hazırlayabileceğini ayrıca tedaviye yanıtı zorlaştırabileceğini düşündürmektedir. Ancak bunların birbirleri ile ilişkisini, hangisinin önce oluşup diğerini tetiklediğini, ağrı tedavisinde hangisinin öncelikli olumsuz etki gösterdiğini belirlemek için bağımsız ve daha uzun süreli çalışmalar yapmak gerekmektedir. Fibromyalji, psikolojik durum ve semptom süresinin SS ile yakın ilişki içinde olup, SS gelişebilecek hastaların ön görülebilmesi açısından önem arz etmektedir.

Literatürde kronik ağrılı hastalarda santral sensitizasyon ile nöropatik ağrı bileşenlerinin birlikte sık görüldüğü ve rol oynayan nöro-anatomik yolların ortak olabileceği belirtilmektedir. Hochman JR. ve ark. (123), diz osteoartritli hastalarda yüksek Pain Detect Question skorunun QST ile değerlendirilen SS bulgularının görülme sıklığı ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Bildiğimiz kadarı ile LDH hastalarında hem NA hem SS değerlendiren bir çalışma yoktur. Bu açıdan, çalışmamız literatürdeki ilk çalışmadır. Çalışmamızda, SS olan grup ile olmayan grup arasında LANSS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. SS olan grupta LANSS skorları daha yüksekti. Bu sonuç, SS'a NA birleşiminin eşlik edebileceğini desteklemektedir.

DKG'u, dorsal kök ve spinal sinir arasında bulunur. Çevreden MSS'ye duyuşal bilgileri ileten psödonipolar nöronlar içerir. Bu nöronlar, sinir yaralanmasını veya inflamasyonu takiben, artan nöronal uyarılabilirlik ve ektopik deşarj oluşumu yoluyla nosiseptif sinyalleşmenin önemli bir kaynağı haline gelebilir (124). Herniye disk bölgesinde salınan inflamatuvar mediatörler, DKG yüzeyindeki sodyum, potasyum ve kalsiyum iyon kanallarını değiştirerek ektopik ve sürekli ateşlemeye neden olabilir. Ayrıca DKG üzerindeki ya da etrafındaki bir hasar veya inflamasyon bünyesinde bulunan ‘ Satellit Gliar Cell ‘ leri de etkiler. Bu uydu hücrelerinde büyüme faktörü (NGF) ve nörotrofin-3 (NT3) gibi nörotrofik faktörlerin ekspresyonu artar. DKG içindeki bu nörotrofinler, mekanik allodiniyi etikleyerek NA oluşumuna katkı sağlar (125). Bu tür sürekli DKG deşarjları, spinal dorsal boynuz hücrelerinin hassaslaşmasına ve NA ile ilişkili merkezi sensitizasyona sebep olmaktadır (126). Birçok çalışma, DKG nöronları içindeki anormal spontan aktivitenin kaynağını bulmaya odaklanmıştır. DRG ayrıca, merkezi sinir sisteminde ki kan-beyin bariyerinin aksine, nörovasküler bariyerden yoksundur ve geçirgen bir bağ dokusu kapsülüne sahiptir bu da onu ESE için mükemmel bir seçim haline

getirir. 2011 tarihli bir raporda, Li ve arkadaşları (127), aksotomize edilmiş DKG'nin çevresine tek bir kortikosteroid enjeksiyonunun, DKG'de satellit glia aktivasyonunu azalttığını, spinal kök ve DKG çevresinde ki inflamasyonun merkezi sensitizasyon gelişiminde önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. TFESE, sitokinleri ve kemokinleri azaltarak, dorsal kök ganglionlarının, spinal sinirin ve epidural boşluğun inflamasyonu azaltarak, nöroglial aktivasyonu inhibe ederek, nöronal membranları stabilize ederek ve nosiseptifleri baskılayarak anti-inflamatuar etkisini gösterir. TFESE nun bu mekanizmalar üzerinden SS tedavisinde başarılı olacağını düşündürmektedir (128).

Bildiğimiz kadarıyla TFESE' nin SS üzerine etkisini inceleyen literatürde yalnızca bir çalışma vardır. V.Mehta ve arkadaşları (129), 23 hastaya epidural steroid enjeksiyonu yapmışlar ve 3.ay ağrı skorunda en az % 50 azalma gösterenlere DRG'ye pulse radyofrekans önermişlerdir. ESE enjeksiyonundan önce, 1 hafta ve 3 ay sonra anketler ve QST skorları ölçülmüşlerdir. Pulse radyofrekans alanların da ayrıca işlemiden 1 hafta ve 3 ay sonra QST ölçümleri yapılmıştır. ESE uygulanan hastalarda, QST değişikliklerine bakarak merkezi duyarlılaşmanın 'normalleşmesi' ile tutarlı sonuçlar bulduklarını ifade etmişlerdir. Biz çalışmamızda SS'yi değerlendirmek için SaSÖ'yü tercih ettik. Çalışmamızda bu yayın ile uyumlu olarak, TFESE öncesine göre işlem sonrası 1.hafta, 1.ay, 3.ay ölçümlerinde istatistiksel anlamlı farklılık vardır. TFESE sonrası tüm zamanlarda SaSÖ değerlerinde düşme oldu. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunsa da tedavi öncesi yüksek SaSÖ değerlerine sahip olan hastalarda SaSÖ değerlerinde düşme oranı azalmaktadır.

Çalışmamızda, başlangıç SaSÖ değeri 40 ve üzerinde olan hastalarda, tedavi sonrası 3.ay VAS, LANSS, SaSÖ, IBAS skorlarının tedavi öncesine göre değişimi daha az bulundu. Bu sonuç, tedavi öncesi SaSÖ skorlarının yüksek olmasının klinik başarıyı etkileyebileceğini düşündürmüştür. SaSÖ'nin tedaviye yanıt verenleri filtrelemek için bir test olarak kullanılıp kullanılamayacağı sorusunu tam olarak cevaplamak için büyük, yeterince güçlendirilmiş çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, SaSÖ'nin TFESE enjeksiyonu ile değiştirildiğini gösterdik. Bu da müdahalenin bu hasta grubunda duyarlılığı değiştirebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızın güçlü yönlerinden biri, klinik takibin akut dönem sonrasında da devam etmesidir. Ağrı parametrelerinin ve fonksiyonel durumun da çalışmaya dahil edilmesi çalışmamızın bir diğer güçlü yönüdür. Ayrıca mevcut çalışmaya sadece tek seviye LDH'a bağlı radiküler ağrısı olup, tek seviye TFESE yapılan hastalar alınarak sonucu etkileyecek diğer faktörlerin elimine edildiği homojen bir grup oluşturulmaya çalışılmıştır. Literatürde hem TFESE'nin SS ve NA üzerine etkisi hem de bu durumların tedaviye yanıt üzerine olan etkisini aynı anda inceleyen çalışma bulunmamıştır. Mevcut çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle kontrol grubunun olmaması TFESE'nin SS üzerine etkinliğinin diğer tedavi metodlarına göre üstün olup olmadığı belirlenememiştir. TFESE'nin NA ve SS üzerindeki etkisi hakkında kesin bir sonuca varmak için ileriye dönük, randomize kontrollü çalışmalara hala ihtiyaç vardır. Çalışmada SS tanısında kantitatif testler yeteri kadar yer bulamamıştır. Bizim çalışmamızda da ölçek kullanılması SS varlığını sübjektif olarak belirlenmesine neden olmuştur. Fonksiyonel kraniyal mr görüntüleri ile daha ileri araştırmalar yapılabilir.

6. SONUÇLAR

Floroskopi rehberliğinde yapılan TFESE, lomber radikülopatili uygun seçilmiş kişilerde ağrı tedavisinde etkili olduğu tespit edildi.

TFESE tedavisinin, lomber radikülopatili hastalarda hem nöropatik hem de nosiseptif ağrıyı azaltmada etkili bir yöntem olduğu tespit edildi.

TFESE tedavisi, yaşam kalitesinde iyileşme ve fonksiyonellikte artma sağlayan bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilebilir.

TFESE tedavisinin, santral sensitizasyon değerlendirilmesinde kullanılan SaSÖ değerlerinde iyileşme yaptığı tespit edildi. Bu iyileşme oranı başlangıç SaSÖ ortalama değeri 40 ve üzerinde olan grupta daha düşüktü. Tedavi yanıtına ulaşamayan hastalar incelendiğinde, başlangıç SaSÖ ortalama değerlerinin daha yüksek olduğunu tespit ettik. Bu sonuçlar, TFESE tedavisinin SS'i azalttığı ve SS varlığının tedaviye yanıtı olumsuz etkilediğini düşündürmektedir.

TFESE tedavisinin, nöropatik ağrı değerlendirilmesinde kullanılan LANSS skorlarında iyileşme sağladığı, ayrıca tedavi başarısına ulaşamayan grupta başlangıç

LANSS ortalama skorunun daha yüksek olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar, TFESE'nun nöropatik ağrıda etkili olduğunu ve yüksek nöropatik ağrı skorunun tedaviye yanıtı olumsuz etkilediğini düşündürmektedir.

Bel ağrılı ve radikülopatili hastalarda anksiyete ve depresyon gibi problemlerin eşlik edebileceği bildirilmiştir. Tedavi yanıtına ulaşamayan hastalar incelendiğinde, enjeksiyon öncesi HADS-A ve HADS-D skorlarının daha yüksek olduğu tespit edildi. Bu sonuç, psikiyatrik problemlerin tespitinde kullanılan ölçeklerde yüksek skorların tespit edilmesinin tedaviye yanıtı olumsuz etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda tedavi başarısına ulaşamayan grupta semptom süresinin daha uzun olduğunu tespit ettik. Bu sonuç, semptom süresi uzadıkça tedaviye yanıtın azalabileceğini düşündürmektedir. Radikülopatisi olan hastalarda erken dönemde tedaviye başlamanın tedaviye yanıtı artırmada önemli olduğu kanaatindeyiz.

Tedavi öncesi SaSÖ'ye göre SS olan grupta semptom süresi, HADS-A, HADS-D, FİRSİ gibi ölçeklerin ortalama değerlerinin daha yüksek olduğunu ayrıca bu ölçeklerin tedavi başarısına ulaşamayan grupta daha yüksek olduğunu tespit ettik. Bu sonuçlar; anksiyete, depresyon, fibromyalji varlığının ve semptom süresinin uzun olmasının SS'li hastalarda görülebileceği ve tedaviye yanıtı olumsuz etkileyebileceğini düşündürmektedir. SS ve ilişkili olduğu fibromiyalji, psikolojik durum, semptom süresi uzunluğu gibi durumlarının varlığının tedaviye yanıtı predikte etmek ve etkin tedavi modalitelerini oluşturmak için değerlendirilmesi gereken önemli göstergeler olduğunu düşünmekteyiz.

7. KAYNAKÇA

- 1-Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. A cost-of-illness study of back pain in The Netherlands. Pain 1995;62:233-40.
- 2- Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral radiculopathy. Neurol Clin. 2007; 25(2):387-405
- 3- Van der Windt DA, Simons E, Riphagen II, Ammendolia C, Verhagen AP, Laslett M, Devillé W, Deyo RA, Bouter LM, de Vet HC, Aertgeerts B. Physical examination

for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. Cochrane Database Syst Rev 2010;17(2): CD007431.

4- Howe JF, Loeser JD, Calvin WH. Mechanosensitivity of dorsal root ganglia and chronically injured axons: a physiological

5-Devor M. Ectopic discharge in AB afferents as a source of neuropathic pain. Exp Brain Res 2009; 196: 115–28

6-Guo W, Zou S, Guan Y, et al. Tyrosine phosphorylation of the NR2B subunit of the NMDA receptor in the spinal cord during the development and maintenance of inflammatory hyperalgesia. J Neurosci 2002; 22: 6208–17

7- Block BM, Grabow TS. Epidural Steroid Injection. Ed: Mauro MA, Image-Guided Interventions E-Book: Expert Radiology Series. Edition 2. Elsevier Health Sciences, 2013: 1245-1252

8- Cohen SP, Bicket MC, Jamison D, Wilkinson I, Rathmell JP. Epidural steroids: a comprehensive, evidence-based review. Reg Anesth Pain Med 2013;38(3): 175-200.

9- Freynhagen R, Baron R, Tölle T, Stemmler E, Gockel U, Stevens M, et al Screening of neuropathic pain components in patients with chronic back pain associated with nerve root compression: a prospective observational study (MIPORT). Curr Med Res Opin 2006;22:529-37.

10- Rados I, Zdravcevic KS, Hrgovic Z (2013) ağrı DETECT anketi ve kronik radikülopati için lomber epidural steroid enjeksiyonu. *Eur Neurol* 69: 27-

11- Serbic D, Pincus T. The relationship between pain, disability, guilt and acceptance in low back pain: A mediation analysis. J Behav Med 2017; 40:651-658.

12- Roussel NA, et al., Kronik bel ağrısında merkezi duyarlılık ve değişmiş merkezi ağrı işleme: gerçek mi efsane mi? *Clin J Ağrı*, 2013. 29 (7): s. 625–38

13- Woolf CJ, Merkezi duyarlılaşma: ağrının tanı ve tedavisi için çıkarımlar. *Ağrı*, 2011. 152 (3 Ek): s. S2–15.

14-Robert M. DePhillip, J.K.M., *Spinal Anatomy*, ed. J.K. McGraw. 2004, Interventional Radiology of the Spine

- 15- Rawls, A.a.R.E.F., Development and functional anatomy of the spine, in The Genetics and Development of Scoliosis. 2010, Springer. 21-46.
- 16- Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler. Ed: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004: 433-445
- 17-Martin, M.D., C.M. Boxell, and D.G. Malone, *Pathophysiology of lumbar disc degeneration: a review of the literature*. Neurosurg Focus, 2002. **13**(2): p. E1.
- 18- Karen P. Barr, L.G.C., Mark A. Harrast, *Low Back Pain*. Vol. Chapter 33. 2015, Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation-Elsevier. 711-745.
- 19- Schroeder GD, Guyre CA, Vaccaro AR. The epidemiology and pathophysiology of lumbar disc herniations. Seminars in Spine Surgery Elsevier, 2016;28: 2-7
- 20- BORMAN, P., *Lomber Diskopatilerde Fizik Tedavi Metodları ve Tamamlayıcı Tedavi Yöntemleri*. Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics, 2015. **8**(4): p. 41-49.
- 21- Yazıcı G ve arkadaşları, Marmara Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Spinopelvik parametrelerin transforaminal epidural enjeksiyonu uygulanan kişilerde ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkisi, 2019 tez çalışması
- 22- Hamanishi C, Tanaka S. Dorsal root ganglia in the lumbosacral region observed from the axial views of MRI. Spine (Phila Pa 1976) 1993;18(13): 1753-1756.
- 23- Khudiyeva ve ark. Marmara Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniği, tez çalışması, 2018
- 24- Pradhan BB. Evidence-informed management of chronic low back pain with watchful waiting. The spine journal : official journal of the North American Spine Society. 2008;8:253-7.
- 25- Özdemir, O., Bel Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. 3. ed. 2016. 1669-1680.
- 26- Plastaras CT. Electrodiagnostic challenges in the evaluation of lumbar spinal stenosis. Phys Med Rehabil Clin N Am 2003;14(1):57- 69.

- 27- Winkelstein, B.A., K.D. Allen, and L.A. Setton, *Intervertebral disc herniation: Pathophysiology and emerging therapies*, in *The Intervertebral Disc*. 2014: Springer. p. 305-326.
- 28- Stout, A. 2010, Low Back Pain, An Issue of Physical Medicine and Rehabilitation Clinics.
- 29- Lee HM, Weinstein JN, Meller ST et al. The role of steroids and their effects on phospholipase A2. An animal model of radiculopathy. *Spine* 1998; 23,1191-1196.
- 30- Mulleman, D., et al., *Pathophysiology of disk-related sciatica. I.--Evidence supporting a chemical component*. *Joint Bone Spine*, 2006. **73**(2): p. 151-8.
- 31- Minamide A, Tamaki T, Hashizume H et al. Effects of steroids and lipopolysaccharide on spontaneous resorption of herniated intervertebral discs. An experimental study in the rabbit. *Spine* 1998; 23:870-876.
- 32- Bono CM, Schoenfeld A, Garfin SR. Lumbar Disc Herniations. Ed: Herkowitz HN, Simeone R. *The Spine E-Book: Expert Consult*. Edition: 6. Elsevier Health Sciences, 2011;1(46).
- 33- Orendacova, J., et al., *Cauda equina syndrome*. *Prog Neurobiol*, 2001. **64**(6): p. 613- 37.
- 34- Gardner, A., E. Gardner, and T. Morley, *Cauda equina syndrome: a review of the current clinical and medico-legal position*. *Eur Spine J*, 2011. **20**(5): p. 690-7.
- 35- Dreyer SJ, Dreyfuss PH. Low back pain and the zygapophysial (facet) joints. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77(3):290-300.
- 36- Krämer, J., R. Schleberger, and A. Hedtmann, *Intervertebral disk diseases: causes, diagnosis, treatment and prophylaxis*. 1990: G. Thieme
- 37- Postacchini, F., *Lumbar Disc Herniation*. 1999.
- 38- Perret, C., et al., *Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test*. *Arch Phys Med Rehabil*, 2001. **82**(11): p. 1566-70.

- 39- Zuberbier, O.A., et al., *Commentary on the American Medical Association guides' lumbar impairment validity checks*. Spine (Phila Pa 1976), 2001. **26**(24): p. 2735-7.
- 40- Campbell, W. 7 ed, ed. M. Baltimore. 2012, Dejong's The Neurologic Examination.
- 41- McGee, S. 4 ed. 2017, Evidence-Based Physical Diagnosis: Elsevier
- 42- Homayouni, K., S.H. Jafari, and H. Yari, *Sensitivity and Specificity of Modified Bragard Test in Patients With Lumbosacral Radiculopathy Using Electrodiagnosis as a Reference Standard*. J Chiropr Med, 2018. **17**(1): p. 36-43.
- 43- Bora Uzuner, M.U., *Kronik bel ağrılı hastada muayene yöntemleri*. TOTBİD, 2017.**16**: p. 103–111.
- 44- Lauder T. Physical examination signs, clinical symptoms, and their relationship to electrodiagnostic findings and the presence of radiculopathy. Phys Med Rehabil Clin N Am 2002;13: 451-67.
- 45- Ferguson, L.W., *Knee pain: Addressing the interrelationships between muscle and joint dysfunction in the hip and pelvis and the lower extremity*. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2006. **10**(4): p. 287-296.
- 46- Geraci MC, Alleva JT, McAdam FB. The physical examination of the spine and its functional kinetic chain. In: Cole AJ, Herring S, eds. Low Back Pain Handbook. 2nd ed. Philadelphia. Hanley&Belfus 2002:69- 93.
- 47- Majlesi J, Togay H, Unalan H, Toprak S. The sensitivity and specificity of the Slump and the Straight Leg Raising tests in patients with lumbar disc herniation. J Clin Rheumatol. 2008 Apr;14(2):87-91.
- 48- Van Rijn, R.M., et al., *Computed tomography for the diagnosis of lumbar spinal pathology in adult patients with low back pain or sciatica: a diagnostic systematic review*. Eur Spine J, 2012. **21**(2): p. 228-39.
- 49- Ömür, Ö., C. Kapulu, and Ö. Uğur, *Kas iskelet sistemi hastalıklarında nükleer tıpyöntemleri*. Türk ortopedi ve travmatoloji birliği derneği dergisi, 2007. **6**(1-2)

- 50- Darrieutort-Laffite, C., et al., *Ultrasonography of the lumbar spine: sonoanatomy and practical applications*. Joint Bone Spine, 2014. **81**(2): p. 130-6.
- 51- Van Boxem, K., et al., *11. Lumbosacral radicular pain*. Pain Pract, 2010. **10**(4): p. 339-58.
- 52- Boden, S.D., et al., *Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation*. J Bone Joint Surg Am, 1990. **72**(3): p. 403-8.
- 53- Fardon, D.F., et al., *Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology*. Spine J, 2014. **14**(11): p. 2525-45.
- 54- Barr, K., *Electrodiagnosis of lumbar radiculopathy*. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2013. **24**(1): p. 79-91.
- 55- Luijsterburg, P.A., et al., *Cost-effectiveness of physical therapy and general practitioner care for sciatica*. Spine (Phila Pa 1976), 2007. **32**(18): p. 1942-8.
- 56- Matsumura, Y., et al., *Changes in water content of intervertebral discs and paravertebral muscles before and after bed rest*. J Orthop Sci, 2009. **14**(1): p. 45-50.
- 57- Chou, R., et al., *Nonpharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline*. Ann Intern Med, 2017. **166**(7): p. 493-505.
- 58- Manchikanti, L. and J.A. Hirsch, *Clinical management of radicular pain*. Expert Rev Neurother, 2015. **15**(6): p. 681-93.
- 59- van Tulder MW, Touray T, Furlan AD, Solway S, Bouter LM. Muscle relaxants for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration. Spine 2003;28(17):1978-1992.
- 60- Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. Med Clin North Am 2016;100(1): 169-181.

- 61- Webster LR, Dove B. Risk Stratification and Management of Opioids. Ed: Benzon HT, Raja SN, Fishman SE, Liu SS, Cohen SP. Essentials of Pain Medicine E-book. Edition 3. Elsevier Health Sciences. 2011: 101-106
- 62- Morlion B. Chronic low back pain: pharmacological, interventional and surgical strategies. Nat Rev Neurol 2013;9(8):462-473.
- 63- Küçükşen S, Oğuz H. Bel Ağrıları. Ed: Oğuz H. Tıbbi Rehabilitasyon. Edition 3. Nobel Tıp Kitabevleri, 2015;931-74.
- 64- Odebiyi DO, H.N., Ferreira ML, Tella A, *Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low-back pain*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2013(4).
- 65- Park, W.M., K. Kim, and Y.H. Kim, *Biomechanical analysis of two-step traction therapy in the lumbar spine*. Man Ther, 2014. **19**(6): p. 527-33.
- 66- Sarı, S. and M. Aydoğan, *Bel ağrısının önemli bir sebebi: lomber disk hernisi*.
- 67- C, F.B., *Epidural steroid injection for low back pain*, ed. M.J. Murray. 2014, Faust's anesthesiology review: Elsevier Health Sciences. 510-12.
- 68- Blankenbaker DG, De Smet AA, Stanczak JD, Fine JP. Lumbar radiculopathy: treatment with selective lumbar nerve blocks-comparison of effectiveness of triamcinolone and betamethasone injectable suspensions. Radiology 2005;237(2): 738-741.
- 69- Skovron ML, Szpalski M, Nordin M, Melot C, Cukier D. Sociocultural factors and back pain. A population-based study in Belgian adults. Spine (Phila Pa 1976) 1994;19(2): 129-137.
- 70- Conn, A., et al., *Systematic review of caudal epidural injections in the management of chronic low back pain*. Pain Physician, 2009. **12**(1): p. 109-35.
- 71- Bicket MC, C.K., Chang D, Cohen SP., *Epidural steroid injections: an updated review on recent trends in safety and complications*. pain management, 2015. **5**(2): p. 129- 46.

- 72- Malik KM, Jabri RS, Benzon HT. Overview of Low Back Pain Disorders. Ed: Benzon HT, Raja SN, Fishman SE, Liu SS, Cohen SP. Essentials of Pain Medicine E-book. Edition 3. Elsevier Health Sciences. 2011; 294-306.
- 73- Friedrich, J.M. and M.A. Harrast, *Lumbar epidural steroid injections: indications, contraindications, risks, and benefits*. Curr Sports Med Rep, 2010. **9**(1): p. 43-9.
- 74- AB, K., *Functional anatomy of the lumbar spine*. Orthopaedics, 1983. **6**: 1588.
- 75- Landers MH. Epidural Steroid Injections. Ed: Lennard TA. Pain Procedures in Clinical Practice E-Book. Edition 3. Elsevier Health Sciences, 2011: 313- 356
- 76- Hooten WM, Kinney MO, Huntoon MA. Epidural abscess and meningitis after epidural corticosteroid injection. Mayo Clin Proc 2004;79:682-6.
- 77- Smuck M, Fuller BJ, Yoder B, et al. Incidence of simultaneous epidural and vascular injection during lumbosakral transforaminal epidural injections. The Spine J 2007;7:79-82.
- 78- Aldemir T. Ağrı sendromları. Erdine S (ed). Ağrı, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Matbaacılık, 2007; 837–85.
- 79- Janne Gierthmühlen, R.B., *Neuropathic Pain*. Semin Neurol, 2016. **36**: p. 462-468.
- 80- Woolf CJ, Mannion RJ. Neuropathic pain: aetiology, symptoms, mechanism, and management. J Lancet 1999;353(9168): 1959-64.
- 81- Omarker, K. and R.R. Myers, *Pathogenesis of sciatic pain: role of herniated nucleus pulposus and deformation of spinal nerve root and dorsal root ganglion*. Pain, 1998. **78**(2): p. 99-105.
- 82- Sommer C, Maria S. Mechanisms of neuropathic pain: the role of cytokines. Drug Discovery Today. Disease Mechanisms 2004;1(4): 441-48.
- 83- Haanpää, M. and R.D. Treede, *Diagnosis and classification of neuropathic pain*. Pain Clinical Updates, 2010. **18**: p. 1-6.

- 84- Uludağ, B., *Nöropatik ağrı skalaları ile klinik değerlendirme*. Nöropatik ağrı değerlendirilmesinde elektrofizyolojik yöntemler., ed. T. E. 2009, Veri Yayınları, Nobel Tıp Kitap. 99-108.
- 85- Akinci, A., et al., *Predictive factors and clinical biomarkers for treatment in patients with chronic pain caused by osteoarthritis with a central sensitisation component*. Int J Clin Pract, 2016. **70**(1): p. 31-44.
- 86- Cohen M, Quintner J, van Rysewyk S. Reconsidering the IASP definition of pain. *PAIN Reports*, 2018.
- 87- Kılıç Z, Erhan B, Berrin G, et al. İnmeli Hastalarda Santral Ağrı Sıklığı ve Santral Ağrının Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2015; 61(2):142-7.
- 88- Latremoliere A, Woolf CJ. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *J Pain*, 2009; 10(9):895-926.
- 89- Tsuda, M., et al., *P2X4 receptors induced in spinal microglia gate tactile allodynia after nerve injury*. Nature, 2003. 424(6950): p. 778-83.
- 90- Keller, A.F., et al., *Transformation of the output of spinal lamina I neurons after nerve injury and microglia stimulation underlying neuropathic pain*. Mol Pain, 2007. 3: p. 27.
- 91- Yunus MB. Fibromyalgia and overlapping disorders: the unifying concept of central sensitivity syndromes. *Semin Arthritis Rheum*, 2007; 36(6):339-56.
- 92- Noten S, Struyf F, Lluch E, D'Hoore M, Looveren E V, Meeus, M. (2017). Central Pain Processing in Patients with Shoulder Pain: A Review of the Literature. *Pain Practice*, 17(2), 267-280.
- 93- Mayer T G, Neblett R, Cohen H, Howard K J, Choi Y H, Williams M J, ... Gatchel R J. (2012). The Development and Psychometric Validation of the Central Sensitization Inventory. *Pain Practice*, 12(4), 276-285.
- 93- Neblett R, Cohen H, Choi Y, Hartzell MM, Williams M, Mayer TG, et al. The Central Sensitization Inventory (CSI): establishing clinically significant values for

identifying central sensitivity syndromes in an outpatient chronic pain sample. *The journal of pain: official journal of the American Pain Society*, 2013; 14(5):438-45.

94- Quintero, L., R. Cardenas, and H. Suarez-Roca, *Stress-induced hyperalgesia is associated with a reduced and delayed GABA inhibitory control that enhances post-synaptic NMDA receptor activation in the spinal cord*. *Pain*, 2011. **152**(8): p. 1909-22.

95- Duruoz, M.T., et al., *Development and validation of a functional disability index for chronic low back pain*. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2013. **26**(1): p. 45-54.

96- Türk Psik,yatri dergisi 1997 ; 8(4)288-287

97- Altan, L., et al., *The reliability and validity of the Turkish version of the Fibromyalgia Participation Questionnaire*. *Eur J Rheumatol*, 2018. **5**(1): p. 40-44.

98- Bennet M. The LANSS Pain Scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain* 2001; 92(1-2):147-57.

99- Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Elhan AH, Sonel B. (2001). Adaptation of the functional independence measure for use in Turkey. *Clinical Rehabilitation*. 15:311-318.)

100- düzce, e *Santral Sensitizasyon Ölçeğinin Türkçe Geçerlilik&Güvenilirliği*, in *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 2017, Trakya Üniversitesi.

101- Bosscher HA, Gitlin MG, Kaye AD: Epidural steroids. In: Raj PP, (ed), *Textbook of Regional Anesthesia*. Philadelphia: Churchill Livingstone, 687-702: 2002

102- Lee KS, Lin CL, Hwang SL, Howng SL, Wang CK. Transforaminal infiltration guided by CT for unilateral sciatica an outcome study. *Journal of Clinical Imaging* 2005; 29: 211–214

103- Ghahreman, A., R. Ferch, and N. Bogduk, *The efficacy of transforaminal injection of steroids for the treatment of lumbar radicular pain*. *Pain Med*, 2010. **11**(8): p. 1149- 68.

104- Kaki AM, El-Yaski AZ, Youseif E. Identifying neuropathic pain among patients with chronic low-back pain: use of the Leeds Assessment of Neuropathic

Symptoms and Signs pain scale. Reg Anesth Pain Med. 2005 Sep-Oct;30(5):422-8.

105- Baron, R. and A. Binder, [*How neuropathic is sciatica? The mixed pain concept*]. Orthopade, 2004. 33(5): p. 568-75.

106- Çalık Y, Çalık AF. The Evaluation of the Effect of Neuropathic Pain on Functional Disability in Patients with Chronic Low Back Pain. Turk J Osteoporos 2015;21:122-6.

107- Levy, H.I., B. Hanscom, and S.D. Boden, *Three-question depression screener used for lumbar disc herniations and spinal stenosis*. Spine (Phila Pa 1976), 2002. 27(11): p. 1232-7.

108- Briggs VG, Li W, Kaplan MS, Eskander MS, Franklin PD. Injection treatment and back pain associated with degenerative lumbar spinal stenosis in older adults. Pain Physician. 2010 Nov-Dec;13(6):E347-55. Erratum in: Pain Physician. 2011Mar-Apr;14(2):217

109- Freynhagen, R., et al., *painDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain*. Curr Med Res Opin, 2006. 22(10): p. 1911-20.

110- Lee DG, Ahn SH. Disk herniasyonuna bağlı radiküler ağrı için darbeli radyofrekans ve transforaminal steroid enjeksiyonunun karşılaştırmalı etkinlikleri: Prospektif randomize bir çalışma. J Korean Med Sci 2016;31:1324-

111- Sarı S, Aydın ON, Güleser G, Kurt I, Turan A. Transforaminal anterior epidural steroid enjeksiyonunun nöropatik ağrı, uyku kalitesi ve yaşam üzerine etkisi. Ağrı 2015;27:83-8.

112- Quantitative sensory testing: a consensus report from the Peripheral Neuropathy Association. Neurology 1993; 43: 1050–2

113-. Jensen OK, Nielsen CV, Stengaard-Pedersen K. Diffuse central sensitization in low back patients: A secondary analysis of cross-sectional data including tender point examination and magnetic resonance imaging of the lumbar spine. Medicine (Baltimore). 2020 Sep 18;99(38):e22198. doi: 10.1097/MD.00000000000022198. PMID: 32957350; PMCID: PMC7505388.

114- McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F,

- Bierma-Zeinstral SM, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014; 22:363-388.
- 115- Beyazova MKY. Osteoartrit, in Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, e. Ofluoğlu, Editor. Güneş Kitapevi, Ankara, 2016.
- 116- Serkan B, Haydar G, The Effect of Central Sensitization on Response to Physical Therapy in Patients with Knee Osteoarthritis 2020
- 117-Reitman CA, Watters W. Subdural hematoma after cervical epidural steroid injection. *Spine* 2002;27:174-6.
- 118- Yücel F. N. Ve arkadaşları, Marmara Üniv.Tıp Fak. Fiziksel Tıp ve Rehab. ABD, Tez çalışması
- 119- IsHak, W.W., et al., *Pain and Depression: A Systematic Review*. Harv Rev Psychiatry, 2018. **26**(6): p. 352-363.
- 120- Aoyagi K, He J, Nicol AL, et al. Merkezi duyarlılığa sahip kronik bel ağrılı hastalardan oluşan bir alt grup. *Clin J Ağrı* 2019; 35 :869–79.
- 121- Koca T., G.H., Çetin G., *Should central sensitization and neuropathic pain be considered in disease activity and treatment decision in axial ankylosing spondylitis?* Cukurova Medical Journal, 2019. **44**(4): p. 1-10.
- 122-Mibu, A., et al., *Difference in the impact of central sensitization on pain-related symptoms between patients with chronic low back pain and knee osteoarthritis*. J Pain Res, 2019. **12**: p. 1757-1765.
- 123- Black FO. Clinical status of computerized dynamic posturography in neurotology. *Current Opinion in Otolarynolog Head Neck Surg*. 2001; 9:314-318.
- 124- Abram SE, Yi J, Fuchs A, Hogan QH. Yaralı ve sağlam periferik sinirlerin ve dorsal kök ganglionlarının geçirgenliği. *Anesteziyoloji*. 2006; **105** (1):146–153.
- 125- Hanani M. Duyusal gangliyonlardaki uydu glial hücreler: biçimden işleve. *Brain Res Brain Res Rev*. 2005; **48** (3):457-476.
- 126- Lee DG, Ahn S-H, Lee J. Comparative effectiveness of pulsed radiofrequency and transforaminal steroid injection for radicular pain due to disc herniation: a prospective randomized trial. *J Korean Med Sci* 2016;31:1324–30.
- 127- Li JY, Xie W, Güçlü JA, Guo QL, Zhang JM. Mekanik aşırı duyarlılık, sempatik filizlenme ve glial aktivasyon, bir sıçan nöropatik ağrı modelinde

lomber ganglion yakınına lokal kortikosteroid enjeksiyonu ile zayıflatılır. *Reg Anestezi Ağrı Med.* 2011; **36** (1):56–62

128- Lee DG, Ahn SH. Disk herniasyonuna bağlı radiküler ağrı için darbeli radyofrekans ve transforaminal steroid enjeksiyonunun karşılaştırmalı etkinlikleri: Prospektif randomize bir çalışma. *J Korean Med Sci* 2016;31:1324-30.

129- Mehta V, Snidvongs S, Ghai B, Langford R, Wodehouse T. Characterization of peripheral and central sensitization after dorsal root ganglion intervention in patients with unilateral lumbosacral radicular pain: a prospective pilot study. *Br J Anaesth.* 2017 Jun 1;118(6):924-931. doi: 10.1093/bja/aex089. PMID: 28575334.

130- MacVicar J, King W, Landers MH, Bogduk N. The effectiveness of lumbar transforaminal injection of steroids: A comprehensive review with systematic analysis of the published data. *Pain Med* 2013;14(1): 14-28.

8. EKLER

Hasta Takip Formu (EK-1)

HASTA TAKİP FORMU

Ad-Soyad: Tel:

Yaş: Adres: Kilo:

Cinsiyet: Boy:

TC Kimlik No : VKİ :

Medeni durum: ☐ Evli ☐ Bekar

Meslek: ☐ Ev hanımı ☐ Öğrenci ☐ Memur ☐ İşçi ☐ Emekli

Öğrenim durumu:

☐ Okur-yazar değil ☐ Okur-yazar ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise
☐Yüksekokul ☐Üniversite

Tanı:

Yakınma: ☐ Bel ağrısı ☐ Bacak ağrısı ☐ Sağ ☐ Sol

Semptomların süresi (ay) :

Aldığı medikal tedavi / süresi :

Fizik tedavi görmüş mü? / süresi:

Lomber MRG bulguları :

☐ Bulging ☐ Protrüde ☐ Ekstrüde
☐ Fokal herniasyon ☐ Geniş tabanlı herniasyon
☐ Santral ☐ Paramedian ☐ Foraminal ☐ Ekstraforaminal
☐ L3-4 ☐ L4-5 ☐ L5-S1

Özgeçmiş:

☐ DiabetesMellitus ☐ Hipertansiyon ☐ Hipotiroidi ☐ Hipertiroidi ☐ Diğer:

	TFESE ÖNCESİ	TFESE SONRASI 1.HAFTA	TFESE SONRASI 1.AY	TFESE SONRASI 3.AY
EP-Z mesafe ölçümü				

	TFESE ÖNCESİ	TFESE SONRASI 1.HAFTA	TFESE SONRASI 1.AY	TFESE SONRASI 3.AY
LANSS				

	TFESE ÖNCESİ	TFESE SONRASI 1.HAFTA	TFESE SONRASI 1.AY	TFESE SONRASI 3.AY
Santral Sensitizasyon Ölçeği - A				
Santral Sensitizasyon Ölçeği - B				
HADS Ölçeği Depresyon				
HADS Ölçeği Anksiyete				
FIRST				
İstanbul Bel Ağrısı Dizabilite İndeksi				
Nottingham Sağlık profili				
VAS				

İstanbul Bel Ağrısı Dizabilite Skalası (İBAS) (EK-2)

İstanbul Bel Ağrısı Dizabilite İndeksi

(Istanbul Low Back Pain Disability Index [ILBPDI])

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Son bir ay içerisinde aşağıdaki aktiviteleri hiçbir yardımcı aletin veya kişinin yardımı olmadan yapıldığında bel ve sırt ağrısından dolayı karşılaşılan zorluk derecesi belirtilmelidir. Süre ve mesafe belirtilmeyen sorularda (durakta beklemek veya arabayla yolculuk yapmak gibi), cevaplar hastanın günlük yaşantısındaki ihtiyacı göz önünde bulundurularak verilmelidir.

		Hiç zorlanmadan	Çok az zorlukla	Biraz zorlukla	Çok zorlukla	Neredeyse İmkansız	İmkansız
1	Bir kat merdiven inebiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	Bir kat merdiven çıkabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
* (Soru 3-4) İhtiyaçlarınızı gidermek için dışarda (pazara, bakkala, otobüs durağına gitmek gibi)							
3	Normal hızınızla yürüyebiliyor musunuz? *	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	Yavaş yavaş yürüyebiliyor musunuz? *	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	Caddeyi karşıdan karşıya koşarak geçebiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	Arabada oturarak şehir içinde yolculuk yapabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Soru 7, 8, 9) Televizyonda bir filmi başından sonuna kadar yumuşak bir yerde oturarak (koluk, kanepeler gibi) yerinizden kalkmadan: ~~12~~							
7	Pozisyonunuzu değiştirmeden seyredebiliyor musunuz? ~~12~~	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	Pozisyonunuzu değiştirerek seyredebiliyor musunuz? ~~12~~	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	Ayaklarınızı uzatarak seyredebiliyor musunuz? ~~12~~	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	Bir öğün yemeği başından sonuna kadar sandalyede oturarak yiyebiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11	Koltuk veya kanepede bir süre oturduktan sonra kalkabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12	Yerden eğilip elbiselerinizi alabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13	Lavaboya eğilip dişlerinizi fırçalayabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14	Ayaklarınızı banyoda yıkayabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15	Normal bir sandalyeyi kaldırarak odanın içindeki yerini değiştirebiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
16	Başınızın hizasından yukarıda bulunan bir yere çeşitli hafif eşyalar (tabak, kavanoz, kitap gibi) koyup alabiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
17	Çoraplarınızı giyinebiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
18	Pantolonunuzu giyinebiliyor musunuz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

J Back Musculoskelet Rehabil. 2010;25(7):45-54. Development and validation of a... Burdett MT, Özcan E, Retford A, Rasan A

Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası (HADS) (EK-3)

Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HAD) (Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS))

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Her maddeyi okuyun ve son birkaç gününüzü göz önünde bulundurarak nasıl hissettiğinizi en iyi ifade eden yanıtın yanındaki kutuyu işaretleyin. Yanıtlar için çok düşünmeyin, aklınıza ilk gelen yanıt en doğrusu olacaktır.

1. Kendimi gergin "patlayacak gibi" hissediyorum.

- ☐1 Çoğu zaman ☐1 Zaman zaman, bazen
☐2 Birçok zaman ☐0 Hiçbir zaman

2. Eskiden zevk aldığım şeylerden hala zevk alıyorum.

- ☐0 Aynı eskisi kadar ☐2 Yalnızca biraz eskisi kadar
☐1 Pek eskisi kadar değil ☐3 Hiçbir zaman

3. Sanki kötü bir şey olacaktı gibi bir korkuya kapılıyorum.

- ☐1 Kesinlikle öyle ve oldukça da şiddetli
☐2 Evet, ama çok da şiddetli değil
☐3 Biraz, ama benipe kendisiyle değil
☐0 Hayır, hiç de öyle değil

4. Gülebiliyorum ve olayların komik tarafını görebiliyorum.

- ☐0 Her zaman olduğu kadar ☐2 Kesinlikle o kadar değil
☐1 Şimdi peki kadar değil ☐3 Artık hiç değil

5. Aklımdan endişe verici düşünceler geçiyor.

- ☐1 Çoğu zaman ☐1 Zaman zaman, çok sık değil
☐2 Birçok zaman ☐0 Yalnızca bazen

6. Kendimi neşeli hissediyorum.

- ☐2 Hiçbir zaman ☐1 Bazen
☐3 Sık değil ☐0 Çoğu zaman

7. Rahat rahat oturabiliyorum ve kendimi rahat hissediyorum.

- ☐0 Kesinlikle ☐2 Sık değil
☐1 Genellikle ☐3 Hiçbir zaman

8. Kendimi sanki durgunlaşmış gibi hissediyorum.

- ☐1 Hemen hemen her zaman ☐1 Bazen
☐0 Çok sık ☐0 Hiçbir zaman

9. Sanki içim pır pır ediyormuş gibi bir tedirginliğe kapılıyorum.

- ☐0 Hiçbir zaman ☐2 Oldukça sık
☐1 Bazen ☐3 Çok sık

10. Dış görünüşüme ilgimi kaybettim.

- ☐1 Kesinlikle
☐2 Gerekli kadar özen göstermiyorum
☐1 Pek o kadar özen gösteremeyebirim
☐0 Her zamanki kadar özen gösteriyorum

11. Kendimi sanki hep bir şey yapmak zorundaymışım gibi huzursuz hissediyorum.

- ☐1 Gerçekten de çok fazla ☐1 Çok fazla değil
☐2 Oldukça fazla ☐0 Hiç değil

12. Olacakları zevkle bekliyorum.

- ☐0 Her zaman olduğu kadar
☐1 Her zamankinden biraz daha az
☐2 Her zamankinden kesinlikle daha az
☐3 Hemen hemen hiç

13. Aniden panik duygusuna kapılıyorum.

- ☐1 Gerçekten de çok sık ☐1 Çok sık değil
☐2 Oldukça sık ☐0 Hiçbir zaman

14. İyi bir kitap, televizyon ya da radyo programından zevk alabiliyorum.

- ☐0 Sıklıkla ☐2 Pek sık değil
☐1 Bazen ☐3 Çok seyrek

Mavi renkli kutu içinde şıkları olan sorular anksiyete, turuncu renkli altı çizgili şıkları olan sorular depresyon skorlarını verir.
0-7 puan: normal ||| 8-10 puan: sınırda ||| 11 ve üstü anormal

Toplam Puan: Depresyon Anksiyete

Acta psychiatr. scand. 1983;67:364-370 A. S. Zigmond and R. P. Snaith

Fibromyalji Hızlı Tanı Testi (FİRST) (EK-4)

En az son 3 aydır eklem, kas ve tendon ağrılarından yakınıyorsunuz. Lütfen aşağıdaki soru formunu yanıtlayarak doktorunuza sizin ağrınızı ve belirtilerinizi daha etkili biçimde değerlendirmesi için yardımcı olunuz. Lütfen bu soru formunu her bir ifadeye evet ya da hayır yanıtı vererek doldurun (Sadece 1 yanıt: Evet veya hayır) Yanıtınıza uyan kutuya işaret koyun.

EVET HAYIR

Tüm vücudumda ağrım var

☐☐

Ağrıma devamlı ve hiç hoş olmayan genel bir yorgunluk eşlik ediyor

☐☐

Ağrım yanmalar, elektrik şokları veya kramplar şeklinde hissediliyor

☐☐

Ağrıma tüm vücudumda iğnelenme,
karıncalanma veya uyuşma gibidiğer alışılmadık
hisler eşlik ediyor

☐☐

Ağrıma sindirim sistemi problemleri, idrar problemleri,
baş ağrısı vehuzursuz bacak gibi diğer sağlık problemleri
eşlik ediyor

☐☐

Ağrım hayatımı, özellikle uyku düzenimi ve
konsantrasyon yeteneğimi önemli derecede etkiliyor ve
genel olarak kendimi yavaşlamış hissediyorum

☐☐

LANSS (Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs) Ağrı Skalası (EK-5)

LANSS Ağrı Skalası

The Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms & Signs Pain Scale

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Bu ağrı skalası ağrı sinyallerini taşıyan sinirlerin normal çalışıp çalışmadığını anlamaya çalışmaktadır. Bunu anlamak ağrıyı kontrol altına almak için verilecek tedavileri değiştireceğinden önemlidir.

A. Ağrı Anketi

Geçen hafta boyunca çektiğiniz ağrınızı düşünün. Tanımlamaların çektiğiniz ağrıya tam olarak uyup uymadığını belirtin.

1	Ağrınız, cildinizde tuhaf ve hoş olmayan hisler oluşturuyor mu? Bu hisler batma, karıncalanma ve sızlama olarak tarif edilebilir.
	☐ HAYIR, - Ağrımı bu şekilde hissetmiyorum. ☐ EVET, - Bunları yoğun olarak hissediyorum.
2	Ağrı, o bölgede cildinizin normalden farklı görünmesine neden oluyor mu? Bu görünüm benekli, lekeli veya daha kırmızı ya da pembe olarak tarif edilebilir.
	☐ HAYIR, - Ağrım cildimin renginde değişikliğe neden olmuyor. ☐ EVET, - Ağrım cildimin normalden farklı görünmesine neden oluyor.
3	Ağrınız, o cilt bölgesini dokunmaya duyarlı hale getiriyor mu? Bu anormal duyarlılık, cildinize hafif bir dokunmayla hoş olmayan bir his oluşması veya sıkı bir giysi giydiğinizde ağrı hissetmeniz olarak tarif edilebilir.
	☐ HAYIR, - Ağrım nedeniyle, ilgili cilt bölgemde anormal bir duyarlılık yok. ☐ EVET, - İlgili cilt bölgemde dokunmaya karşı anormal bir duyarlılık var.
4	Ağrınız ortada belirgin bir neden yokken ve hareketsiz dururken aniden, ve çok şiddetli ortaya çıkıyor mu? Bu durum elektrik çarpması, sıçrama, zorklama ve patlama şeklinde tarif edilebilir.
	☐ HAYIR, - Ağrım bu şekilde ortaya çıkmıyor. ☐ EVET, - Sıklıkla böyle hissediyorum.
5	Ağrılı bölgenizdeki cildin ısıda bir anormallik hissediyor musunuz? Bu anormallik sıcaklık veya yanma hissi olarak tarif edilebilir.
	☐ HAYIR, - Böyle bir farklılık hissetmiyorum. ☐ EVET, - Sıklıkla böyle hissediyorum.

B. Duyu Değerlendirmesi

Cilt duyusunu değerlendirirken ağrılı bölge, karşı taraf veya hemen yanındaki ağrılı olmayan bölgeler ile karşılaştırılarak allodini ve pin-prick eşik değerinde (PPT) değişiklik olup olmadığı araştırılır.

Allo dini	Bir pamuk parçası önce ağrılı olmayan bölgeye ardından ağrılı bölgeye hafifçe dokundurularak hastanın yanıtı değerlendirilir. Eğer ağrılı olmayan bölgede duyu normal ancak ağrılı bölgede ağrı veya hoş olmayan bir his (karıncalanma, sızlama) oluyorsa allodini vardır.
	☐ HAYIR, - İki bölgede de duyu normal. ☐ EVET, - Ağrılı bölgede allodini var (ağrılı olmayan bölge normal).
Pin Prick	Pin-prick eşik değerini belirlemek amacıyla, 2 ml'lik enjektörün iğne yerleştirilen 23 G (mavi) bir iğne (iğnenin ucu enjektörden çıkacak şekilde) nazikçe, önce ağrılı olmayan sonra da ağrılı bölgede cildin üzerine konarak iki bölge kuyulanır. Eğer ağrısız bölgede keskin bir batma hissi alınırken ağrılı bölgede farklı bir his varsa; örneğin his yok ya da kaba, künt bir his (yüksek PPT) veya çok ağrılı bir his (düşük PPT), PPT değişmiştir. Eğer iki alanda da iğnenin batışı hissedilmezse, iğne enjektörün ucuna takılarak ağrılı bölgeye etkisi artırılır ve inceleme tekrarlanır.
	☐ HAYIR, - İki bölgede de eşit his. ☐ EVET, - Ağrılı bölgede PPT değişmiş.

Toplam Puan (0-24): _____ (<12puan = Nöropatik Ağrı Yok | >12puan = Nöropatik Ağrı Var)

Nottingham Sağlık Profili (EK-6)

Nottingham Sağlık Profili

Nottingham Health Profile (NHP)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Aşağıda insanların günlük hayatta karşılabilecekleri bazı problemler sıralanmıştır. Listeye bakınız ve şu anda sahip olduğunuz problem için **Evet** olmadığınız problem için **Hayır** kutucuğunu işaretleyiniz. Lütfen her soruyu cevaplayınız. Emin değilseniz, şu anda en doğru olduğunuzu düşündüğünüz cevabı işaretleyiniz.

Ağrı		Evet	Hayır
1	Merdivenleri inerken ve çıkarken ağrım oluyor.	☐	☐
2	Ayakta durduğum zaman ağrım oluyor.	☐	☐
3	Pozisyonumu değiştiren ağrım oluyor.	☐	☐
4	Oturduğum zaman ağrım oluyor.	☐	☐
5	Yürüdüğüm zaman ağrım oluyor.	☐	☐
6	Geceleri ağrım var.	☐	☐
7	Dayanılmaz ağrılarım var.	☐	☐
8	Sürekli ağrılar içindeyim	☐	☐
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100)		-----	

Sosyal İzolasyon		Evet	Hayır
1	Kendimi yalnız hissediyorum	☐	☐
2	İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum	☐	☐
3	Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum	☐	☐
4	İnsanlara yük olduğumu düşünüyorum	☐	☐
5	İnsanlarla geçinmek güç geliyor	☐	☐
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100)		-----	

Fiziksel Aktivite		Evet	Hayır
1	Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum	☐	☐
2	Eğilmek benim için çok zor	☐	☐
3	Hiç yürüyemiyorum	☐	☐
4	Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	☐	☐
5	Bir yere uzanmakta güçlük çekiyorum	☐	☐
6	Giyinirken zorlanıyorum.	☐	☐
7	Uzun süre ayakta duramıyorum	☐	☐
8	Sokakta yürümek için yardım gerekiyor	☐	☐
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100)		-----	

Duyusal Reaksiyonlar		Evet	Hayır
1	Olaylar beni zorluyor	☐	☐
2	Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum	☐	☐
3	Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum	☐	☐
4	Günler zor geçiyor	☐	☐
5	Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum	☐	☐
6	Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum	☐	☐
7	Endişelerim gece uyumama engel oluyor	☐	☐
8	Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum	☐	☐
9	Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum	☐	☐
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100)		-----	

Enerji		Evet	Hayır
1	Enerjim kısa sürede tüketiyor.	☐	☐
2	Her şey çaba harcamamı gerektiriyor.	☐	☐
3	Her zaman yorgunum	☐	☐
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100)		-----	

Uyku		Evet	Hayır
1	Uyku ilacı alıyorum	☐	☐
2	Sabah erken saatte istemeden uyanıyorum	☐	☐
3	Gece uykum kaçıyor	☐	☐
4	Uyumakta güçlük çekiyorum	☐	☐
5	Gece uykum çok kötü	☐	☐
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100)		-----	

Bölüm 2		Toplam Skor (0-7)	
Sağlık durumunuz nedeniyle aşağıdaki durumlarda problem yaşıyor musunuz?			
		Evet	Hayır
1	Çalışmanız işte	☐	☐
2	Yemek, temizlik, tamir gibi işlerinde	☐	☐
3	Dışarı çıkmak, arkadaş ziyareti, sinema gibi sosyal faaliyetlerde	☐	☐
4	Evdeki diğer insanlarla ilişkilerde	☐	☐
5	Cinsel hayatınızda	☐	☐
6	Hobi gibi aktiviteler yapmakta	☐	☐
7	Tatil zamanlarında	☐	☐

1. Bölüm Toplam Profil Puanı (0-600): -----

2. Bölüm Toplam Profil Puanı (0-7): -----

S. M. Hunt, J. McEwen (1983) J R Coll Gen Pract. 1983 Apr; 33(278): 385-388

#evordina

7. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-2478

01/06/2021

Konu: Etik Kurulu Kararı

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Lomber Radikülopati Hastalarında Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonunun Santral Sensitizasyon , Nöropatik Ağrı ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Arş Gör. Dr. SERHAT YILDIRAK			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No:536	Tarih: 20/05/2021		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
---------------------------------------	-----------------------------

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkisi	Katılım *	İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Uygundur

* :Toplantıda Bulunma

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Serhat	Soyadı	Yıldırak
Doğum Yeri	Diyarbakır	Doğum Tarihi	1987

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurum Adı	Mezuniyet Yılı
Uzmanlık	İstanbul Medipol Üniversitesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	2022
Lisans	Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi	2010

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Görev Süresi
Araştırma Görevlisi Dr.	İstanbul Medipol Üniversitesi, FTR ABD.	
Araştırma Görevlisi Dr.	Ankara Dışkapı EAH, FTR ABD.	2018-2018
Pratisyen Hekim	Diyarbakır Aile Hekimliği	2012-2018
Pratisyen Hekim	Diyarbakır Dicle İlçe Hastanesi	2010-2012

Yabancı Dil: İngilizce

Katıldığı Bilimsel Aktiviteler

5. Romatizmal Hastalıklar Sempozyumu, 25-26 Şubat 2022
- FTR Kurs Günleri, 9-12 Aralık 2021
- Romatoloji 365 Sempozyumu, 25-28 Kasım 2021
7. Ulusal Osteoporoz Kongresi, 8-10 Ekim 2021
- Kuzey Güney Marmara Romatoloji Buluşmaları Romatolojide İpuçları, 1-3 Ekim 2021
4. Romatizmal Hastalıklar Sempozyumu, 26-27 Şubat 2021
3. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Günleri, 03 Aralık 2019
- RADER Güz Atölyesi, 20-22 Eylül 2019
2. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Günleri, 25 Ocak 2019
49. Geleneksel Çubukçu Günleri, 30 Kasım 2018
6. Tıbbi Rehabilitasyon Kongresi, 8-11 Kasım 2018
- Kadın Sporcu Sempozyumu, 3 Kasım 2018

Katıldığı Kurslar

1. Botulinum Toksin Uygulama Kursu, 9-12 Aralık 2021
2. Kas İskelet Sistemi Hastalıklarında Mezoterapi Kursu, 9-12 Aralık 2021
3. Girişimsel Algoloji Kursu, 9-12 Aralık 2021
4. Miyofasyal Gevşetme Teknikleri Kursu, 9-12 Aralık 2021
5. Osteopati Tanıtım Kursu, 9-12 Aralık 2021
6. Kas İskelet Sistemi Hastalıklarında Probiyotikler ve Beslenme Kursu, 9-12 Aralık 2021
7. Ozon Uygulama Sertifikalı Eğitim Programı, 2-24 Ekim 2021
8. Eldeki Tendon ve Sinir Yaralanmalarının Cerrahi Onarımı ve Onarım Sonrası Rehabilitasyonu Kursu, 27 Nisan 2019
9. Kas İskelet Sistemi Ağrılarında Terapötik Enjeksiyonlar Kursu, 8-11 Kasım 2018
10. Kas İskelet Ağrılarında Kinezyolojik Bantlama Kursu 8-11 Kasım 2018