



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**KRONİK RADİKÜLER SEMPTOMLU LUMBOSAKRAL AĞRILI,
NON-OPERE HASTALARDA PARTİKÜLLÜ VE PARTİKÜLSÜZ
STEROİD UYGULAMASI ETKİNLİK VE YAN ETKİLERİNİN
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Deniz BALABAN

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. İbrahim AŞIK

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç. Dr. Süheyla KARADAĞ ERKOÇ

ANKARA

2023

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KRONİK RADİKÜLER SEMPTOMLU LUMBOSAKRAL AĞRILI,
NON-OPERE HASTALARDA PARTİKÜLLÜ VE PARTİKÜLSÜZ
STEROİD UYGULAMASI ETKİNLİK VE YAN ETKİLERİNİN
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Deniz BALABAN

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. İbrahim AŞIK

İKİNCİ DANIŞMAN
Doç. Dr. Süheyla KARADAĞ ERKOÇ

ANKARA
2023

Ankara Üniversitesi

Tıp Fakóltesi Dekanlığı'na,

Tıpta uzmanlık tezi olarak hazırladığım “Kronik radiküler semptomlu lumbosakral ağrılı, non-opere hastalarda partiküllü ve partikülsüz steroid uygulaması etkinlik ve yan etkilerinin karşılaştırılması “ başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değêrlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan araştırma tarafımca yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Bu tez çalışmasıyla ilgili süreçler Ankara Üniversitesi Tıp Fakóltesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 14.04.2023 tarihinde, İ03-175-23 numaralı kararla onaylanmıştır.

Öğrencinin Adı Soyadı: Dr. Deniz BALABAN

Tarih:

İmza:

ÖZGÜNLÜK RAPORU

KRONİK RADİKÜLER SEMPTOMLU LUMBOSAKRAL AĞRILI, NON-OPERE HASTALARDA PARTİKÜLLÜ VE PARTİKÜLSÜZ STEROİD UYGULAMASI ETKİNLİK VE YAN ETKİLERİNİN RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

ORJİNALLİK RAPORU

% **15**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **15**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **2**

YAYINLAR

%

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



KABUL ONAY SAYFASI

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN	
Adı, Soyadı: DR. DENİZ BALABAN	Sınav tarihi: 22/06/2023
Anabilim/Bilim Dalı: ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON A.D.	
Tez Danışmanı : PROF.DR.İBRAHİM AŞIK	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı: “Kronik radiküler semptomlu lumbosakral ağrılı, non-opere hastalarda partiküllü ve partikülsüz steroid uygulaması etkinlik ve yan etkinliklerinin karşılaştırılması”	
Tezin Niteliği:	☒ Ana Dal Uzmanlık Tezi ☐ Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin “Tıpta Uzmanlık Tezi” olarak	
☒ Kabulüne	
☐ Reddine	
☐ Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
☒ Oy birliği	☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

IV. AÇIKLAMALAR
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız

Jüri Başkanı
PROF.DR.NESLİHAN ALKIŞ
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.

Jüri Üyesi
PROF.DR.İBRAHİM AŞIK
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.

Jüri Üyesi
DOÇ.DR.K.SANEM ÇAKAR TURHAN
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.

ÖNSÖZ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki eğitimim boyunca bilgi, beceri ve kıymetli deneyimler kazanmama katkılarından dolayı başta Sayın Prof. Dr. Neslihan Alkış olmak üzere tüm hocalarıma ve uzmanlarıma,

Tez çalışmam sürecinde danışmanlığımı yapan Sayın Prof. Dr. İbrahim Aşık ve Sayın Doç. Dr. Süheyla Karadağ Erkoç'a,

Beraber güzel anılar biriktirdiğim ve çalışma sürecimde bana destek olan asistan arkadaşlarıma,

Tezim için yardımlarını esirgemeyen ve büyük emek veren Dr. Öğr. Üyesi Hanzade Aybüke Ünal'a,

Beni her koşulda destekleyip, varlıklarıyla bana mutluluk veren canım anneme ve babama,

Beraber olmaktan her zaman keyif aldığım biricik dostum Naz Yılmaz'a, tezime ve hayatıma yaptığı katkılardan dolayı Bilge Betül Kılıç'a,

Her anımda bana destek olan, yanımda oluşuyla huzur bulduğum, eşi olmaktan gurur duyduğum Kamil Balaban'a

Teşekkür ederim.

Dr. Deniz BALABAN

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	i
Özgünlük Raporu	ii
Kabul Onay Sayfası	iii
Önsöz	iv
İçindekiler	v
Kısaltmalar	vii
Şekiller Dizini	viii
Tablolar Dizini	ix
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
4.1. Ağrının Tanımı	5
4.2. Ağrının Sınıflaması	5
4.2.1. Süresine Göre	6
4.2.2. Mekanizmasına Göre	6
4.2.3. Kaynaklandığı Bölgeye Göre	7
4.3. Ağrının Değerlendirilmesi	7
4.3.1. Tek Boyutlu Ölçekler	8
4.3.2. Çok Boyutlu Ölçekler	10
4.4. Bel Ağrısı	11
4.4.1. Radiküler Bel Ağrısı	12
4.5. Lomber Bölge Anatomisi	13
4.5.1. Lomber Vertebra ların Genel Özellikleri	14
4.6. Bel Ağrısının Tedavisi	18
4.6.1. Transforaminal Yöntem ve Tarihçesi	19
4.6.2. TFESE Endikasyonları	24
4.6.3. TFESE Kontrendikasyonları	24

4.6.4. TFESE Komplikasyonları	25
4.6.5. Kullanılan Steroid Türleri	27
4.6.6. Kullanılan Lokal Anestezikler	30
4.6.6.1. Prilokain	32
4.6.6.2. Bupivakain	32
4.6.6.3. Lidokain	32
5.GEREÇ VE YÖNTEM	33
5.1. Araştırma Planı	33
5.1.1. Çalışmada Kullanılan Formlar	34
5.2. İstatistiksel Analiz	35
6. BULGULAR	36
6.1. Girişimsel İşlem Öncesine Ait Veriler	36
7. TARTIŞMA	42
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	45
9. KAYNAKLAR	46
10.EKLER	58
EK 1: Oswestry Özürlülük Skalası (Oswestry Disability Index-ODI)	58
EK 2: Hastaların Genel Değişim İzlenimi (Patient global impression of change-PGIC)	61

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı tomografi
mg	: Miligram
TFESE	: Transforaminal epidural steroid enjeksiyon
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences for Windows
ODİ	: Oswestry Disability Index
VAS	: Visual Analog Scale
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı
NRS	: Numerical Rating Scale
PGIC	: Patient Global Impression of Change
NSAID	: Steroid olmayan antiinflatuar ilaçlar
CRPS	: Kompleks rejyonal ağrı sendromu
TNF	: Tümör nekroz faktörü
PGE2	: Prostoglandin E2
Ark	: Arkadaşları
SSS	: Santral Sinir Sistemi
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
COX	: Siklooksijenaz
TCA	: Trisiklik antidepresan
SNRI	: Seratonin-norepinefrin geri alım inhibitörü
NMDA	: N metil D aspartat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Vizüel Ağrı Skalası(VAS).....	8
Şekil 4.2. Numerik Rating Skala(NRS).....	9
Şekil 4.3. Wong Baker Yüz Ağrı Skalası.....	9
Şekil 4.4. Lomber Vertebra Anatomisi(üst, arka ve yandan görünümü)	14
Şekil 4.5. İntervertebral Disk (Sagittal ve Transvers Görünüm).....	16
Şekil 4.6. Lomber Vertebra Ligamanları.....	17
Şekil 4.7. Lomber Vertebra Kanlanması	18
Şekil 4.8. Güvenli Üçgen	22
Şekil 4.9. L5-S1 TFESE Güvenli Üçgen Yöntemi Uygulaması	22
Şekil 4.10. Posterolateral yaklaşım	23
Şekil 4.11. Kambin Üçgeni	24
Şekil 6.1. Steroid grupları arasında zamana(ay) göre VAS değişimleri	40
Şekil 6.2. Steroid grupları arasında zamana(ay) göre ODI değişimleri	41

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Epidural Steroid Enjeksiyonunda Yaygın Kullanılan Steroidler.....	28
Tablo 4.2. Epidural Steroid Enjeksiyonunda Kullanılan Steroidlerin Potensleri	29
Tablo 4.3. Lokal Anesteziklerin Potensi ve Etki Süresi	31
Tablo 6.1. Hastaların Demografik Verileri	36
Tablo 6.2. Hastaların İlk Başvuru Sırasındaki VAS ve ODI Skorları	36
Tablo 6.3. TFESSE İşleminin Seviyeleri	37
Tablo 6.4. Partiküllü ve Partikülsüz Steroid Türüne Göre İşlem Seviyeleri	37
Tablo 6.5. Hastaların işlem sonrası 0.1 ve 6. ay ağrı puanlaması (n=141).....	38
Tablo 6.6. Partiküllü ve partikülsüz gruplara göre ağrı değişiminin karşılaştırılması.....	39
Tablo 6.7. Ağrı şiddetinde en az %50 azalma olan hastaların steroid türlerine göre dağılımı	40

1. ÖZET

“Kronik Radiküler Semptomlu Lumbosakral ağrılı, Non- Opere Hastalarda Partiküllü ve Partikülsüz Steroid Uygulaması Etkinlik ve Yan Etkilerinin Retrospektif Olarak Karşılaştırılması”

Amaç: Lomber transforaminal epidural steroid enjeksiyonlarında (TFESE) partikülsüz (deksametazon) ve partiküllü (triamsinolon) kortikosteroidin eşdeğer dozlarını; ağrı, fonksiyonellik üzerine etkisi ve olası yan etkiler açısından karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi (A.Ü.T.F.) Algoloji Bilim Dalında, 01.01.2020 - 12.12.2022 tarihleri arasında kronik radiküler bel ağrısı nedeniyle partiküllü veya partikülsüz steroid ile transforaminal epidural enjeksiyon uygulaması yapılan hastalar değerlendirildi. Hastaların işlem öncesi, işlem sonrası 1. ay ve 6. ayda ağrı şiddeti, Patient Global Impression of Change (PGIC), ve oswestry disability index (ODI) değerleri, retrospektif olarak kaydedildi.

Bulgular: Çalışmamıza 141 hasta dahil edildi. Partiküllü ve partikülsüz steroid ile TFESE uygulanan hastalar arasında VAS, ODI ve PGIC parametreleri değerlendirildiğinde partikülsüz steroidler üstün bulundu. Partikülsüz steroidlerin uzun (6 ay) ve kısa dönemde(1ay) etkinliğinin daha fazla olduğu görüldü. Hastalarda majör komplikasyona saptanmadı.

Sonuç: Çalışmamız sonucunda partikülsüz steroid ile TFESE uygulamasında kısa ve uzun süreli dönemde ağrı şiddetinde daha fazla azalma sağlanmıştır. Yapılan çalışmalarda TFESE de partiküllü ve partikülsüz steroid kullanımının birbirlerine üstünlükleri ve güvenilirlik parametreleri açısından tartışmalı veriler mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Radikülopati, epidural enjeksiyon, steroid, bel ağrısı, triamsinolon

2. ABSTRACT

“Retrospective Comparison of Efficacy and Side Effects of Particulate and Non-Particulate Steroid Administration in Non-Operated Patients with Lumbosacral Pain with Chronic Radicular Symptom”

Objective: To compare equivalent doses of non-particle (dexamethasone) and particulate (triamcinolone) corticosteroids in terms of pain, function and complications in lumbar transforaminal epidural steroid injections

Materials and Methods: In Ankara University Faculty of Medicine (A.U.T.F.) Algology Department, patients who underwent steroid administration with or without particulate for chronic radicular low back pain between 01.01.2020 and 12.12.2022 were retrospectively evaluated before and after the procedure at the 1st month and 3rd months. After the procedure, the clinical changes of the patients were measured with PCIG (Patient Global Impression of change), the general change monitoring, the functional capacities were measured by ODI (oswestry disability index), and the pain scores were used using VAS (visual pain scoring). Afterwards, these data were evaluated and compared.

Results: Our study included 141 patients. There was a significant difference ($p<0.01$) in VAS, ODI and PGIC parameters between particulate and nonparticulate steroids. It was observed that long-term (6 months) and short-term (1 month) effectiveness of nonparticulate steroids were higher. No major complications were encountered.

Conclusion: When the current literature comparing the use of particulate and nonparticulate steroids with lumbar TFESI is still controversial in terms of efficacy and side effects. Considering the limitations of the data we have obtained, it has been revealed that nonparticulate steroids are superior in reducing pain compared to particulate steroids in terms of short and long-term efficacy.

Keywords: Radiculopathy, epidural injection, steroid, back pain, triamcinolone

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı on ikinci kosta ile inferior gluteal katlantılar arasında yer alan bölgenin ağrısıdır. Bel ağrısı toplumda sıklıkla görülen bir kas iskelet sistemi problemi olup hastane başvurularında üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra en sık gelen sebeptir.[1][2] Çalışmaların yöntem ve katılımcı çeşitliliğine bağlı değişmekle beraber popülasyonun %70-85'i yaşamları boyunca herhangi bir zaman diliminde bel ağrısı yaşamaktadır. Bel ağrısının yıllık prevalansı %15 -45 arasında değişiklik göstermekte, nokta prevalansları ise ortalama %30'dur.[3]Türkiye'de bel ağrısı prevalansına yönelik yapılan toplum bazlı çalışmaların sayısı azdır. Türkiye Ulusal Hastalık Yüğü çalışmasında, bel ağrısının 30 günlük prevalansı %34,2 olarak bulunmuştur. 2006 yılında Öksüz ve arkadaşlarının 4990 katılımcıyla yaptığı çalışmada sırasıyla yaşam boyu, 12 aylık ve nokta prevalansı sırasıyla %44,1, %34 ve %19,7 olarak saptanmıştır.[4]

Bel ağrısı genellikle kalıcı fonksiyonel bozukluk bırakmadan kısa sürede iyileşmektedir. Bel ağrısı şikayeti genellikle 6 hafta içinde %60-70, 12 hafta içinde %80-90 oranında iyileşmektedir. [3] Kronik bel ağrısı, 45 yaş ve altındaki kişilerde iş gücü kaybına neden olarak topluma ekonomik yük oluşturmaktadır. Kronik bel ağrısı tedavisinde hedef, ağrıyı azaltmak, fonksiyonel durumunu iyileştirmek, hastanın günlük işlerini ağrı çekmeden yapabilmesini sağlamak ve işgücü kaybını engellemektir.[5]Hastaların büyük bir bölümü konservatif tedaviye yanıt vermektedir. Konservatif tedaviler antienflamatuvar ilaçlar, kas gevşeticiler, opioidler, antidepresan ilaçlar, fizik tedavi uygulamaları ve korse uygulamalarıdır. Hastaların çoğu konservatif yaklaşımlardan fayda görürken %10-15'i konservatif tedaviye dirençlidir. Konservatif tedavi ile ağrı palyasyonu sağlanamayan, cerrahi endikasyonu olmayan hastalarda ağrıyı gidermek, spazmı ve inflamasyonu azaltmak amacıyla farklı yöntemler kullanılmaktadır. Epidural steroid enjeksiyonu da yaygın olarak uygulanan komplikasyon riski düşük olan bir tedavi seçeneğidir.[6][7][8] Lumbar bölgeye uygulanan epidural steroid enjeksiyonları interlaminal, transforaminal ve kaudal olarak üç ana teknikle yapılabilir. Transforaminal yöntemin avantajı ilacın ağrıya neden olan patolojiye daha yakın bölgeye uygulanabilmesidir.[9] TFESE (transforaminal epidural steroid enjeksiyonu)'nun ağrının azaltılmasında ve hastalarda fiziksel işlevlerin iyileştirilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir.[10]

Partiküllü (triamsinolon) veya partikülsüz kortikosteroidler (deksametazon) ile lokal anestezi kombinasyonu lomber TFESE tedavilerinde kullanılmaktadır.[11] Partiküllü steroid

olan triamsinolon antienflamatuar etkisinin fazla olması, daha az sodyum retansiyonu yapması ve etki süresinin uzunluğu nedeniyle tercih edilmektedir.[12] Deksametazon, metilprednizolon, triamsinolon ve betametazon benzer şekilde çok az mineralokortikoid etkiye sahip olduklarından epidural steroid uygulamasında tercih edilebilirler.[13]

Kliniğimizde partiküllü ve partikülsüz steroid formları transforaminal steroid enjeksiyon uygulamasında rutin olarak kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi (A.Ü.T.F.) Algoloji Bilim Dalında, 01.01.2020 - 12.12.2022 tarihleri arasında kronik radiküler bel ağrısı nedeniyle partiküllü veya partikülsüz steroid uygulaması yapılan hastaların işlem öncesi ve işlem sonrası 1.ay ve 6.ayda genel değişim izlenimi [Patient Global Impression of change (PGIC)] , fonksiyonel kapasitesi [oswestry disability index (ODI)], ağrı şiddetinin [vizüel ağrı skalası (VAS)] retrospektif olarak değerlendirilmesi ve birbirlerine üstünlüklerinin olup olmadığının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği (IASP) tarafından “Mevcut veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili hoş olmayan duygusal ve emosyonel deneyim” olarak tanımlanmaktadır. Ağrı temelde fiziksel doku hasarı sonucu ortaya çıksa da; fiziksel özelliklere ek olarak emosyonel özellikler ve ağrının algılanmasına dair geçmiş tecrübeler de önemlidir. Ağrı subjektif bir bulgu olup bireysel ve çevresel birçok faktör (yaş, cinsiyet, özürlülük, sosyokültürel düzey vb.) ağrı algılanmasında önemlidir. [14]

4.2. Ağrının Sınıflaması

Ağrı, farklı kaynaklarda farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. IASP tarafından yapılan eksen bazlı sınıflama bunlardan biridir. Bu sınıflamada ağrının olduğu vücut bölgesi, ağrının etkilediği sistemler, ağrının ortaya çıkış süresi, ağrının şiddeti ve geçen süre, ağrının etyolojisi olmak üzere 5 eksen tanımlanmıştır.[14] Başka bir sınıflandırma Raj tarafından yapılmıştır. Raj, ağrıyı süre, etyoloji, nörofizyolojik mekanizma ve ağrıyan bölge olarak 4 başlık altında ele almıştır.[15] Diğer bir sınıflandırma ise ağrının başlama süresi, mekanizması ve kaynaklandığı bölgeye göre yapılmıştır.[16]

1) Ağrının başlama süresine göre

- a. Akut ağrı
- b. Kronik ağrı

2) Ağrının mekanizmasına göre

- a. Nosiseptif ağrı
- b. Nöropatik ağrı
- c. Deafferantasyon ağrısı
- d. Reaktif ağrı
- e. Psikojenik ağrı

3) Kaynaklandığı bölgeye göre

- a. Somatik
- b.Viseral
- c. Sempatik
- d. Periferik

4.2.1. Süresine Göre

Akut ağrı: Travma, enfeksiyon, doku hipoksisi sonucu meydana gelebilir. Akut ağrı doku hasarı sonucu başlamaktadır. Doku hasarının başlangıç zamanı, yeri ve şiddeti ile bağlantılı olup, yara iyileşme sürecinde azalarak kaybolmaktadır.[17] Sempatik sistemi aktive ederek hipertansiyon, taşikardi, midriyazis gibi belirtilere yol açabilir. Akut ağrının yetersiz kontrol edilmesi kronik ağrıya ilerlemesine neden olabilir.[18]

Kronik Ağrı: 3 ay ve daha uzun süren ağrıdır. Kronik ağrıya sempatik ve nöroendokrin yanıt da eklenmektedir.[17]

4.2.2. Mekanizmasına Göre

Nosiseptif Ağrı: Nosiseptörler, sinir sistemi haricindeki doku ve organlarda bulunan ağrıyı algılamak için özelleşmiş reseptörlerdir. Nosiseptif ağrı özgün reseptörlerle algılanarak medulla spinalise ve ardından santral sinir sistemi (SSS)'ne iletdikten sonra hissedilen ağrı türüdür.[15] Nosiseptif ağrı, somatik ve visseral ağrı olarak iki alt gruba ayrılır. Somatik ağrı duysal liflerle, visseral ağrı ise sempatik liflerle taşınmaktadır. Somatik ağrı daha yoğun ve keskin hissedilirken; visseral ağrı ise yaygın ve zor tarif edilebilen bir ağrıdır.[19]

Nöropatik Ağrı: IASP tarafından somatosensoriyel sistemdeki bir hastalık veya lezyondan kaynaklanan ağrı olarak tanımlanır. Santral veya periferik sinir sistemindeki hasarı takiben hem yapısal hem fonksiyonel bozukluk oluşmakta ve nöronlar duyarlı hale gelip sürekli bir uyarı oluşturmaktadır. Ağrı spontan olarak ortaya çıkabilir, doku harabiyetine neden olan patolojik durum devam etmese de hissedilebilir. Hastalarda normalde ağrısız olan uyarılar ağrı oluşturabilir (allodini), ağrılı uyaran ile daha şiddetli ağrı hissedilebilir (hiperaljezi).[17][16] Nöropatik ağrı, duysal bozukluğun olduğu bölgede uyuşukluk hissi, yanma, batma, elektrik çarpması, karıncalanma, keçeleşme şeklinde algılanan bir ağrıdır.[17] Sinir sisteminde lezyonun kaynaklandığı bölgeye göre periferik ve santral olmak üzere iki alt grubu vardır. Postherpetik nevralji, diyabetik ağrılı nöropatiler ,trigeminal nevralji, travma ,tümör infiltrasyonu, kemoteröpatik ilaçlara bağlı periferik sinir hasarı sonucunda oluşan ağrılar periferik nöropatik ağrıya örnektir. Serebrovasküler olay, spinal kord hasarı, parkinson, siringomiyeli ve multiple skleroza bağlı ağrı santral nöropatik ağrıya örnektir.[19] [20] Trisiklik antidepresanlar(TCA), seçici serotonin geri alım inhibitörleri(SSRI), antiepileptikler, opioidler, lokal anestezikler, NMDA(N metil D aspartat) antagonistleri ve nöromodülatuar yöntemler nöropatik ağrı tedavisinde başarıyla kullanılmaktadır.[21][22]

Deafferantasyon ağrısı: Talamik ağrı sendromu, fantom ağrısı gibi somatosensoriyel uyarıların santral sinir sistemine iletiminin kesildiği durumlarda ortaya çıkan ağrıdır.[16]

Reaktif ağrı: Motor veya sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu sonucu nosiseptörlerin uyarılarak oluşturduğu ağrıdır. Miyofasyal ağrı buna örnektir.[16]

Psikojenik ağrı: Ağrıya neden olabilecek yapısal ya da fonksiyonel bir bozukluk olmadan oluşan, ağrı kaynağının neden olabileceği ağrı şiddetinden çok daha fazla hissedilen ağrı duyusudur. Somatizasyon bozukluğu örnek gösterilebilir.[15]

4.2.3. Kaynaklandığı Bölgeye Göre

Somatik Ağrı: Somatik sinirlerden kaynaklanan, ani başlangıçlı, zonklama, bıçak saplanır tarzda tarif edilebilecek keskin, iyi lokalize edilen ağrıdır. Kemik metastazlarına bağlı gelişen ağrı somatik ağrıya örnek olarak verilebilir.[15]

Viseral Ağrı: İç organlardan kaynaklanan; kardiyovasküler, solunum, gastrointestinal ve genitoüriner sistemlerdeki farklı nosiseptörlerin aracılık ettiği, sıkıştırıcı veya kolik şeklinde tariflenen bir ağrıdır. Somatik ve visseral yapılar, omurilikte dorsal boynuzda birleşen ortak afferent lifler tarafından ikili innervasyona sahiptir. Viseral bölgeden kaynaklanan bir ağrı, bu ortak lifler nedeniyle kutanöz bir ağrı olarak da hissedilebilir. Yansıyan (safra kesesi kaynaklı ağrının sırt bölgesinde hissedilmesi, plevrayı tutan bir hastalık sonucu oluşan diyafragmatik iritasyondan kaynaklanan omuz ağrısı) ağrılar bu tip ağrılardır.[15]

Sempatik ağrı: Sempatik sinir sisteminin uyarılmasıyla oluşan CRPS (kompleks rejyonal ağrı sendromu) ve kozaljiler (periferik sinir hasarlarında ortaya çıkan yanıcı ağrı) sempatik ağrıya örnektir.

Periferal ağrı: Kas, tendon ve periferik sinirlerden kaynaklanan ağrılardır.[16]

4.3. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrı deneyiminin bireysel ve çok boyutlu olması nedeniyle ölçümünde zorluklar yaşanır. Ağrı psikolojik ve kültürel faktörlerden etkilendiği için bireysel bir deneyimdir. Ağrının varlığının ve şiddetinin en doğru ve güvenilir ölçütü hastanın kendi beyanıdır. [23] Hastanın ağrı şiddetini ve tedavi sonucu elde edilen yanıtı değerlendirebilmek için ağrı değerlendirme

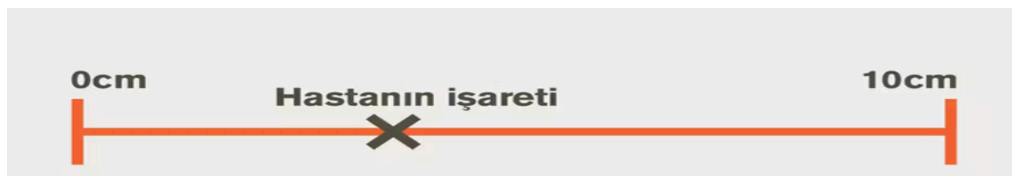
ölçütleri oluşturulmuştur. Geliştirilen ölçekler, tek boyutlu ve çok boyutlu olarak iki gruba ayrılır. Tek boyutlu ölçekler sadece ağrı şiddetini ölçtüğü için ayrıntılı bir ağrı değerlendirmesine yardımcı olmaz.[24] Ayrıntılı ağrı değerlendirmesi yapabilmek için ağrı şiddetinin tek boyutlu ölçümünün yanı sıra ağrı algısını çok boyutlu değerlendirmek de gerekmektedir.

4.3.1. Tek Boyutlu Ölçekler

Tek boyutlu ölçekler doğrudan ağrı şiddetini ölçmeye yönelik olup, değerlendirme hasta tarafından yapılmaktadır. Bunlar daha çok akut ağrıyı değerlendirmek ve uygulanan ağrı tedavisinin etkinliğini izlemede kullanılmaktadırlar.

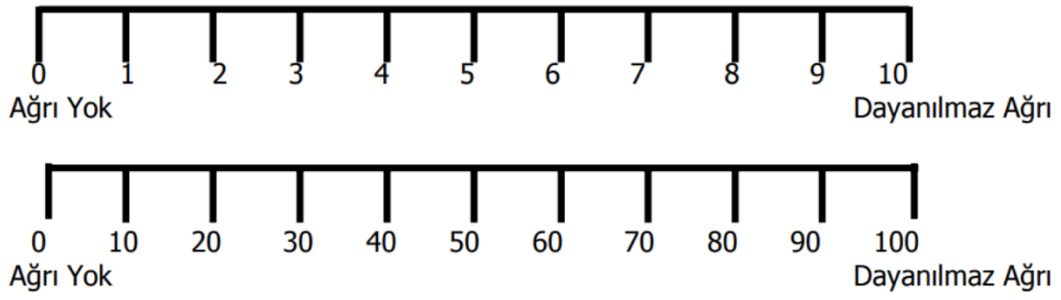
- Vizüel analog skalası(VAS)
- Sayısal derecelendirme skalaları (Numerik Rating Skala /NRS)
- Kategori değerlendirme skalaları (Sözel Tanımlayıcı Skalalar/Verbal Pain Scale/VPS)
- Wong Baker yüz ağrı skalası

VAS: Ağrının şiddetini değerlendirmek için en yaygın kullanılan ölçektir. VAS, genellikle 10 cm uzunluğunda yatay ya da dikey bir çizgiden oluşan ve iki sözel tanımlayıcıyla (yani, "ağrı yok" ve "akla gelebilecek en şiddetli ağrı") yol gösteren bir ölçektir. (Şekil4.1) Hastadan ağrı derecelendirmesi için iki uç arasına çizilen bir çizgi üzerinde bir nokta seçmesi istenir.[25] Kolay uygulanması, kısa sürmesi ve yanıltıcı faktörlerden az etkilenmesi en büyük avantajıdır. Bu yöntem her ne kadar kolay uygulanabilir olsa da çizgiyi görselleştirme ve işaretleme ihtiyacı olduğu için yetişkinlere, büyük çocuklara daha uygundur. Değerlendirme o an için yapılır ve sadece ağrının şiddeti değerlendirilebilir. [24]



Şekil 4.1. Vizüel Ağrı Skalası(VAS)

NRS: Bu ölçütün VAS'a göre avantajı sözlü (telefon görüşmesi gibi) ve yazılı olarak uygulanabilmesidir. VAS'a benzer olarak sadece ağrı şiddeti değerlendirir ve bu nedenle ağrı tecrübesinin karmaşıklığını ve semptom dalgalanmalarından kaynaklanan iyilik halini yansıtmaz. 0'dan 10'a kadar bir ölçekte, 0 ağrı olmadığını ve 10 olabilecek en şiddetli ağrıyı temsil eder.[26] (Şekil 4.2)



Şekil 4.2. Numerik Rating Skala(NRS)

VPS: Ağrı şiddetini tanımlayan birçok farklı ifadeden oluşur. Hastadan ağrı şiddetini en iyi tanımlayan kelimeyi seçmesi istenir. Kullanılan tanımlayıcı ifadelerin sayısı değişmekle birlikte genellikle beş (yok, hafif, orta, şiddetli, çok şiddetli) tanedir. Yeterli okuryazarlığı olmayan ya da bilişsel bozukluğu olan hastalarda, bu ölçeklerin kullanımı uygun olmayabilir.[24]

Wong Baker Yüz Ağrı Skalası: Ölçek, hiç ağrı olmamasından hayal edilebilecek en kötü ağrıya kadar değişen altı yüzden oluşur. Çocuklara her yüz ifadesi anlatılır, gülen yüzün ağrısı hiç olmayan çocuğu temsil ettiği, ağlayan yüzün ağrısı şiddetli olan çocuğu temsil ettiği anlatılır. Duygusal yüzler, gülümsemekten yüz buruşturmaya kadar değişir. Ağrı düzeyleri bu ölçekteki bir yüz ifadesi ile eşleştirilir. Özellikle 3 yaş ve üzeri çocuklarda kullanımı kolaydır. (Şekil 4.3)[27]

FLACC-R (face-legs-activity-cry-consolability) : Ağrıyı anlatamayacak kadar küçük olan ya da ağrıyla ilgili soruları anlayamayacak yaşta ve gelişimsel geriliği olan çocuklarda yüz ifadesi, bacakların pozisyonu, hareketleri, ağlaması ve avutulabilmesi değerlendirilerek uygulanan bir ölçektir. [28]



Şekil 4.3. Wong Baker Yüz Ağrı Skalası

4.3.2. Çok Boyutlu Ölçekler

Çok boyutlu ölçekler ağrıyı çok yönlü değerlendirmekle birlikte; uygulanmasının daha uzun sürmesi, anlaşılmasının daha zor olması nedeniyle akut ağrıdan çok kronik ağrı değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Mc Gill Ağrı Anketi (MPQ): MPQ ilk olarak 1975'te Melzack tarafından oluşturulmuştur. Ağrıyı yeri, şiddeti, özelliği ve zamanla olan ilişkisi olarak dört bölümde değerlendirir. Birinci bölümde hastadan ağrıyan yerini vücut diyagramında işaretleyerek, yüzeysel veya derin olarak belirtmesi istenir. İkinci bölümde ağrının vasfını anlatan 20 kelime grubu yer alır. Hastaların ağrısına en uygun kelime kümesini işaretlemesi istenir. Üçüncü bölümde ağrının sürekliliği, sıklığı, artıran ve azaltan faktörler yer alır. Dördüncü bölümde ise, ağrı şiddeti hafif ağrı ile dayanılmaz ağrı arasındabeş farklı şiddette belirtilir. MPQ'nun dezavantajları hastaların anketi doldururken ağrının özelliklerini tanımlayan kelimeleri anlamada yaşayabilecekleri güçlük ve uygulama için gereken sürenin uzunluğudur. Bu nedenle Melzack tarafından 1987'de MPQ'nun kısa bir formu yayınlanmıştır.[23]

West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri: 1985'de Robert Kerns ve meslektaşları tarafından kronik ağrılı hastaları psikometrik, kognitif ve davranışsal açılardan değerlendirmek için geliştirilmiştir. Ağrının günlük hayata etkisi ve ağrı yoğunluğunu, kişinin ortak aktivitelere katılma derecesini ve bireyin yakın çevresinin ağrıyı ifade etmedeki rolünü değerlendiren üç bölümden oluşur. [29]

Kısa Ağrı Envanteri (Wisconsin Brief Pain Inventory/BPI): NRS kullanarak ağrının şiddetini ve gün içindeki aktiviteyle değişimini değerlendirir. Ağrı gün içinde değişkenlik gösterdiği için BPI hastadan ağrısını, şimdiki ağrı, son 24 saatteki ortalama ağrı, en az ve en şiddetli ağrı olarak derecelendirmesini ister. Ayrıca ağrının yeri, özellikleri, ağrı tedavisinden duyulan memnuniyet, ağrının genel aktivite, yürüme, normal çalışma, diğer insanlarla ilişkiler, ruh hali, uyku ve hayattan zevk alma gibi durumları ne kadar etkilediği de değerlendirilir.[27]

- Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı (Memorial Pain Assessment Card): Hastanın ruh haliyle birlikte, VAS kullanılarak ağrının şiddeti ve azalmasının birlikte değerlendirildiği bir ölçektir.

- Ağrı Algılama Profili (Pain Perception Pofile/ PPP)
- Dartmouth Ağrı Soru Formu

4.4. Bel Ağrısı

Bel ağrısı toplumda sık görülen bir kas iskelet sistemi problemidir. Bel ağrısı; bacak ağrısının (siyatik) eşlik edebildiği, kostaların alt kenarından başlayıp gluteal bölgeye uzanan bölgede ağrı, kas gerginliği veya sertliği olarak tanımlanır.[1][2]

Tüm insanların %70-85'i yaşamları boyunca herhangi bir zamanda bel ağrısı yaşamaktadır. [3] Türkiye'de bel ağrısı prevalansına yönelik yapılan Türkiye Ulusal Hastalık Yüklü çalışmasında, bel ağrısının 30 günlük prevalansı %34,2 olarak bulunmuştur.[4] Gilgil ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptığı 3173 katılımcının olduğu çalışmada bel ağrısının yaşam boyu, 12 aylık prevelansı ve nokta prevalansı sırasıyla %46,6, %35,9 ve %20,1 olarak bulunmuştur.[30] Başka bir çalışmada ise sırasıyla yaşam boyu, 12 aylık ve nokta prevalans %44,1, %34, %19,7 olarak saptanmıştır.[4]

Bel ağrısını süresine göre akut, subakut ve kronik bel ağrısı olarak üç gruba ayırabiliriz. Ağrı 1 aydan kısa sürüyorsa akut, 1 ile 3 ay arası sürüyorsa subakut ve 3 aydan uzun sürüyorsa kronik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır. Akut ağrının büyük bir kısmı 6-8 hafta içerisinde geçerken %10 kadarı kronik ağrıya dönüşür. Bu hastaların %38'inde bir yıl içinde ikinci bir atak olur. Bu oran kronik bel ağrısı olanlarda %81'e kadar çıkmaktadır.[31] Bel ağrısının %80-90'ı nonspesifik olup etyolojisinde herhangi bir neden bulunamaz. Spesifik bel ağrısına, disk hernisi, enfeksiyon, inflamasyon, spinal stenoz, sakroiliak eklem disfonksiyonu, faset eklem yaralanması, osteoporoz, romatoid artrit, kırık veya tümör gibi belirli patofizyolojik sorunlar yol açar. Bunların içinde en sık neden lomber disk hernisidir.[32][33]–Bel ağrısı etyolojisi temelde mekanik, dejeneratif, enflamatuar, onkolojik, enfeksiyöz olarak beş başlıkta ele alınır.

Mekanik bel ağrısı: Omurga, intervertebral diskler veya yumuşak dokuların hasarlanması sonucu oluşur. Disk hernisi, spondilolistezis ve hamilelik bu grup ağrıya örnek olarak verilebilir.

Dejeneratif bel ağrısı: Omurganın osteoartritini, faset eklem osteoartritini, sakroiliak eklem osteoartritini, spinal stenozu içerir. Osteoporotik kompresif kırıklar da bu gruba dahil edilebilir.

Enflamatuar bel ağrısı: Seronegatif spondiloartropatiler, enflamatuar sürecin bir parçası olarak ağrıya yol açar. Ankilozan spondilit enflamatuar kaynaklı bel ağrısının sık görülen bir nedenidir.

Onkolojik bel ağrısı: Vertebrada litik lezyonlar oluşturarak, kemik iliğini tutarak veya yer kaplayan lezyon sonucu yakınındaki sinir kökünü sıkıştırarak ağrıya neden olurlar. Genellikle patolojik kırık olarak kendini gösterirler.

Enfeksiyöz bel ağrısı: Vertebra, intervertebral diskler, epidural apseler veya kas, yumuşak doku apseleri gibi enfeksiyöz süreçleri içerir.

Biliyer kolik, pnömoni ve obstrüktif veya enfeksiyöz böbrek hastalığı gibi nedenlerle gelişen yansıyan ağrı da bel ağrısı şeklinde görülebilmektedir. [34]

Bel ağrısı olan bir hasta değerlendirilirken ağrı yönetim metoduna doğru karar verebilmek için, nosiseptif ve nöropatik ağrı ayrımını yapabilmek gerekir. Periferik ve merkezi hedeflere yönelik farklı ağrı yönetim metodları kullanılır. Nöropatik ağrı daha çok kronikleşme eğiliminde olduğundan erken dönemde tedavi etmek önem kazanmaktadır.[33]

4.4.1. Radiküler Bel Ağrısı

Radiküler ağrı, bel ağrısının sık karşılaşılan nedenlerindendir. Akut lumbosakral radikülopati, sinir köklerini etkileyerek, sinir basısının şiddetine bağlı olarak ağrıya, duyu kaybına ve motor disfonksiyona neden olabilen bir hastalık sürecidir. Lumbosakral radikülopatilerin büyük kısmı kendini sınırlar. Semptomlar arasında en sık görüleni karıncalanma, yanma hissi olarak algılanan parestezidir. Kaslar tek bir sinir kökünden innerve olmadığı için kas gücü genellikle korunur. Bu nedenle, kas gücünde kayıp ciddi radikülopati vakalarında olur.[35]

Lomber radikülopatinin en yaygın nedeni disk herniasyonu veya spondiloz kaynaklı sinir kökü basısıdır. Bir disk herniasyonu, travmaya bağlı akut gelişebileceği gibi omurganın kronik dejenerasyonuna sekonder de gelişebilir. Disk hernisi anulus fibroziste oluşan yırtık sonucu nükleus pulposus içeriğinin dışarı taşmasıdır. Disk herniasyonu ile bağlar, damarlar ve dura mater gibi dokular ağrı liflerini uyarır. Spondiloz, omurilik kanalının hipertrofik ligamentum flavum, osteofit, enfeksiyon, tümör, dejeneratif materyaller gibi nedenlerle daralması sonucu ortaya çıkar. En yaygın nedeni lomber omurganın dejeneratif artritidir. Spinal sinir kökünün kompresyonu sonucu ödem, iskemi ve inflamasyon oluşabilir. Lomber omurganın hareketinin çoğundan sorumlu olan yer L4-L5 ve L5-S1 intervertebral disk aralığı olduğundan yaralanmaya en açık kısım da burasıdır. Lumbosakral radikülopatilerin yaklaşık %90'ı bu seviyelerde ortaya çıkar. [36][37] Lomber spinal kanal darlığından kaynaklanan ağrı tipik olarak yürümekle artar.

Ağrıya ek olarak, sıklıkla bası olan sinire göre etkilenen dermatomda parestezi gelişir. Ağrının bir dermatom boyunca dağılımı, ilgili seviyenin tespitinde belirleyici rol oynayabilir.[38]

Radiküler ağrının patofizyolojisinde rol aldığı düşünülen mekanizmalar, nöral kompresyon, bozulmuş mikrosirkülasyon, inflamatuvar reaksiyondur. Spinal sinir köklerinde intranöral kan sinir bariyeri iyi gelişmediğinden periferik sinirlere göre semptomatik kompresyona karşı daha hassastır. Aynı nedenle, endonöral ödem oluşumuna karşı savunmasızdır. Sinir köküne uygulanan mekanik kompresyon vasküler permeabilite artışına neden olur, bu da endonöral ödem oluşumunu indükler. Oluşan ödem sonucu endonöral sıvı basıncı artar, kapiller kan akışı engellenir ve intranöral fibrozis oluşur. Ayrıca, spinal sinir köklerinin beslenme kaynağı %58 oranında çevresindeki beyin omurilik sıvısıdır (BOS). Perinöral fibroz sonucu BOS aracılı beslenme bozulur, böylece kompresyona karşı duyarlılaşırlar.[39] Sinir kökü iskemisi, venöz staz, sadece progresif duyuşal ve motor disfonksiyona neden olmamakta; aynı zamanda ağrı mekanizmasında rol oynayan patolojik biyokimyasal değişikliklere de neden olmaktadır. Nükleus pulposus, lokal nöral disfonksiyona neden olan metaloproteinazlar (yani kollajenaz ve jelatinaz), interlökin 6, prostaglandin E2 ve tümör nekroz faktörü (TNF) gibi mediatörlerin salınımını indüklemektedir. Bu mediatörler vasküler geçirgenliği artırarak nöropatik ağrıya neden olmaktadır.[39][40][41]

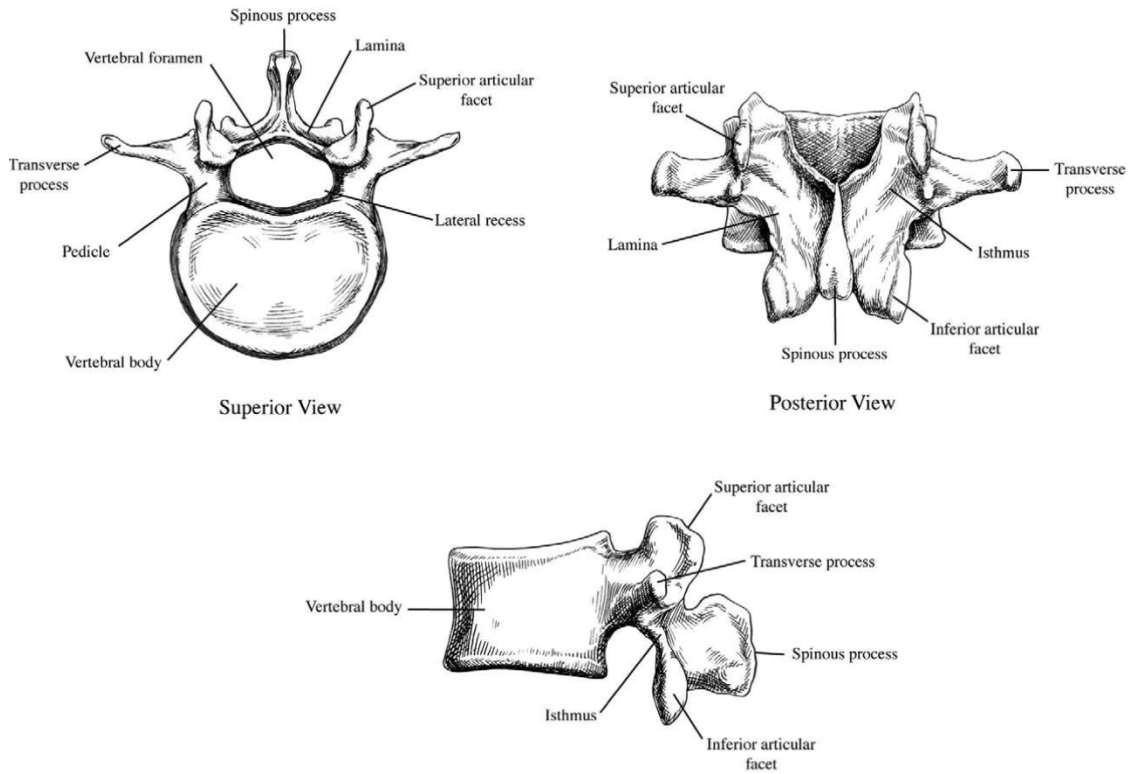
4.5. Lomber Bölge Anatomisi

Vertebral kolon toplamda 33 kemik yapının (7 servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral vertebra ve koksiks) bir araya gelmesiyle oluşur. Omurganın hareketliliğine yardımcı olmak, aksiyel yükü taşımak ve içinde bulundurduğu nöral yapıları korumak gibi görevleri vardır. [42] Vertebralardan servikal, torakal ve lomber bölgedeki 24 tanesi hareketliken, 5 vertebra birleşip sakrumu; son 4 vertebra da birleşerek koksiksi oluşturur ve hareketsizdir. Vertebranın fonksiyonel en küçük birimine hareket segmenti veya fonksiyonel ünite (FSU) denir. Bir hareket segmentini birbirine komşu iki vertebra, ön kısımda intervertebral disk, arkada sağ ve sol her iki tarafta olmak üzere faset (apofizyal) eklem oluşturur. FSU ön ve arka segmentlerden oluşur. Komşu iki vertebra gövdesi ve aralarındaki intervertebral diskten oluşan ön (anterior) segmentin görevi; vertebral kolon üzerindeki ağırlığı taşıyıp, hareket sırasında esneklik sağlamak ve gelen darbelere karşı şok absorban görevi yapmaktır. Arka (posterior) segment de nöral yapıları korur.[43][44]

4.5.1. Lomber Vertebraların Genel Özellikleri

Lomber bölgede beş vertebra bulunur. Servikal ve torasik vertebralara göre daha fazla yük taşıyıp strese maruz kalırlar, bu nedenle gövdeleri daha büyüktür. Ayrıca dik postüre yardımcı olabilmek için lomber lordoz olarak adlandırılan şekilde konumlanmışlardır. Bu durum vertebra gövdelerinin önde arkaya göre daha yüksek olmasıyla sağlanır.[45]

Her lomber vertebra omur gövdesi(cismi/korpusu) ve nöral kanaldan(ark) oluşur. Nöral ark denen boşluktan spinal sinirler çıkar, bu boşluğu omurlar arası diskler, bitişik omurların laminaları, pedikülleri ve eklem yüzleri oluşturur.[46] [47]Korpuslar, intervertebral disklerle bağlanarak sağlamlık kazanır. Korpusların alt, üst her iki yüzünde kartilajinöz yapıda son plaklar (end plate) bulunur. Vertebral arkın, vertebra cismi ile transvers çıkıntı arasında kalan ön parçası pedikül, transvers çıkıntı ile spinöz çıkıntı arasında kalan arka parçası lamina ismini alır. Her iki laminanın birleşmesiyle arka kısımda spinöz çıkıntı oluşur. Pedikül ve laminanın birleşme yerinden yan tarafa uzanan bir çift yapı transvers çıkıntı ismini alır. Sadece lomber omurlarda bulunan processus mamillaris ve processus accessorius olarak adlandırılan ilave çıkıntılar bulunur.[47] (Şekil 4.4)



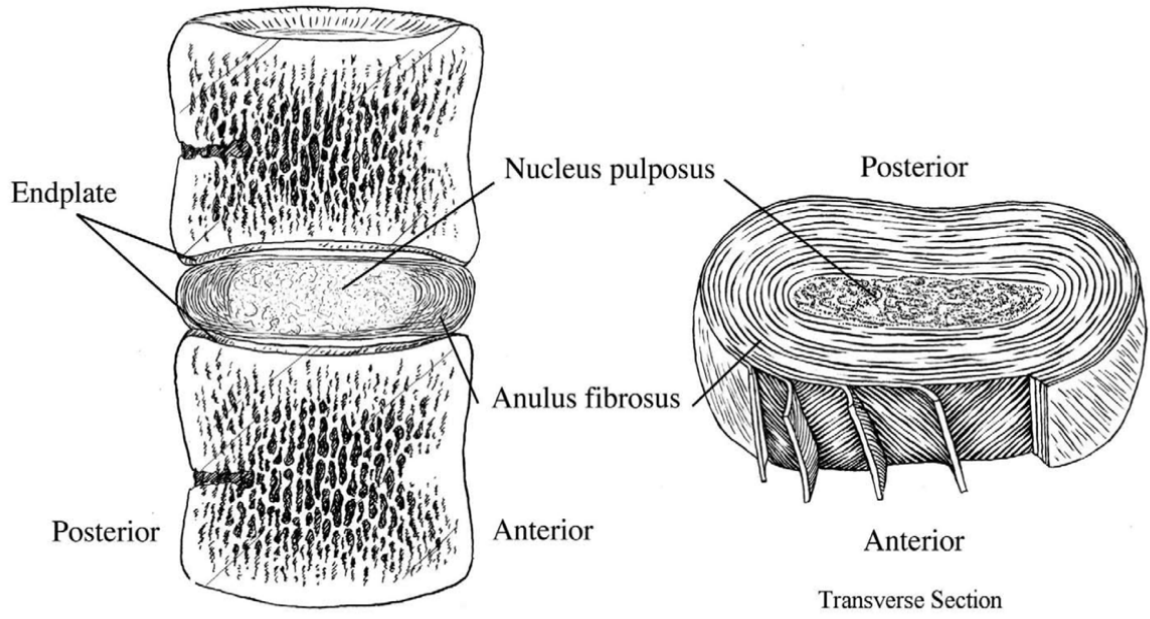
Şekil 4.4. Lomber Vertebra Anatomisi(üst, arka ve yandan görünümüleri) (N. A. Ebraheim, “Functional anatomy of the lumbar spine,” çalışmasından alınmıştır. [47])

Spinal sinirlerin vertebral kanaldan dışarıya çıktıkları yer intervertebral foramendir, ön duvar intervertebral disk ve komşu iki vertebranın korpusundan; tabanı ve tavanı pediküllerden, arka duvar ise faset eklem ve ligamentum flavumdan oluşur.[48] Spinal sinir intervertebral foramene ulaşana kadar lateral resessus adı verilen bir kanalda ilerler. Kanalın dış kenarı pedikül, arka kenarı süperior artiküler çıkıntı ve ligamentum flavum, ön kenarı vertebra korpusu ve intervertebral disk oluşturur. Vertebral arkların vertebra korpuslarıyla birleşmesi sonucu foramen vertebrale oluşur. Lomber vertebralarda foramen vertebrale üçgen biçimindedir. Bunların vertebral kolon boyunca birleşmesiyle içinden spinal kordun geçtiği vertebral kanal (omurilik kanalı) oluşur. [48]

İntervertebral disk birbirine komşu vertebra cisimleri arasında yer alan hidroelastik bir oluşumdur. Lomber kolon yüksekliğinin yaklaşık %30'unu oluşturur. Ortasında nukleus pulpozus, onu çevreleyen anulus fibrozus ve diskin üst ve altında yer alan, vertebral kartilajinöz lamellerden oluşur.(Şekil 4.5) İntervertebral disk ilk üç dekatta kan damarları aracılığıyla beslenirken, üçüncü dekattan sonra damarsal yapılar kaybolur ve diffüzyon yoluyla beslenmeye başlar. Diskin kalınlığı bulunduğu bölgeye göre değişkenlik gösterir.[49] Diskin kalınlığı servikal bölgede 3 mm, torasik bölgede 5 mm, lomber bölgede ise 9-10mm'dir. Vertebral kolonda mobilitateye etkisi olan diskin kalınlığı değil, vertebral korpusun yüksekliğinin disk kalınlığına oranıdır. Bu oran omurganın en hareketli yeri olan servikal bölgede daha fazlayken, torakal bölgede en azdır.[50]

Anulus fibrozus, kollajen liflerden oluşur. Temel bileşenleri arasında glükoproteinler, kondroitin-2-sülfat ve keratan-4-sülfat yer alır. Arka kısmı, ön kısmına göre daha ince olduğundan posterior ve posterolateral disk herniasyonu daha sık görülür. [47]

Nükleus pulpozus intervertebral diskin merkezinde yer alır. %70-90 oranında su ve tip 2 kollajenden oluşur. Aksiyel yüklenmelere karşı şok emici olarak davranır. Yarı akışkan yapıda olduğundan omurgaya mekanik esneklik ve güç kazandırır. [47][50]



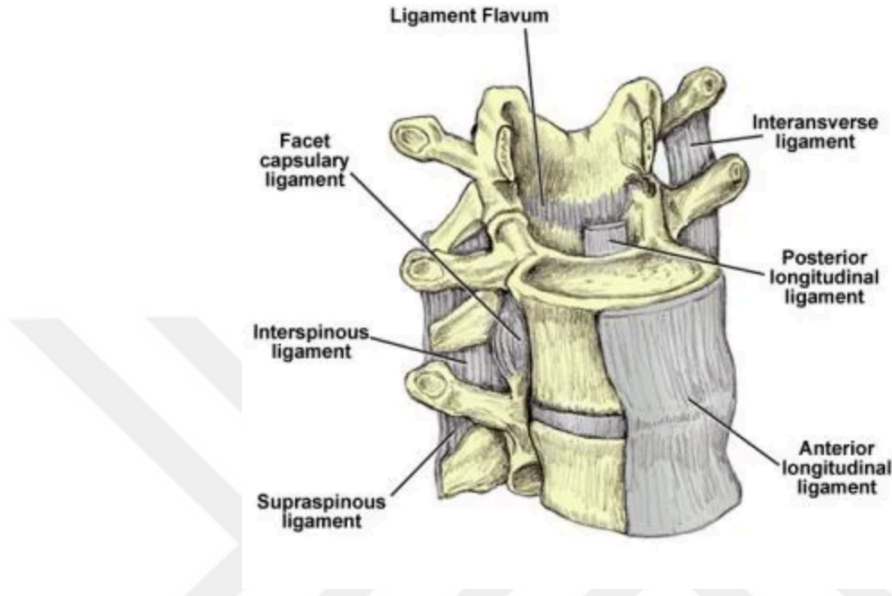
Şekil 4.5. İntervertebral Disk (Sagittal ve Transvers Görünüm) (A.Ebraheim,“Functional anatomy of the lumbar spine,” çalışmasından alınmıştır. [47])

Vertebral son plaklar: Hyalin kıkırdaktan oluşan vertebral son plaklar mekanik bariyer görevi görür. Aynı zamanda intervertebral disk için besin taşınmasını sağlar.[50]

Faset eklemler, komşu alt ve üst vertebranın artiküler çıkıntılarının oluşturduğu sinovyal tip eklemdir. Posterior intervertebral, apofizer, zigapofiziyel eklem olarak da isimlendirilir. Vertebral kolonun yük aktarımında önemli bir görevi vardır. Hareket segmentinin fleksiyon ve ekstansiyon sırasında stabil kalmasını sağlarken, rotasyonel hareketleri de sınırlandırarak torsiyonel strese azalma sağlar.[51][47]

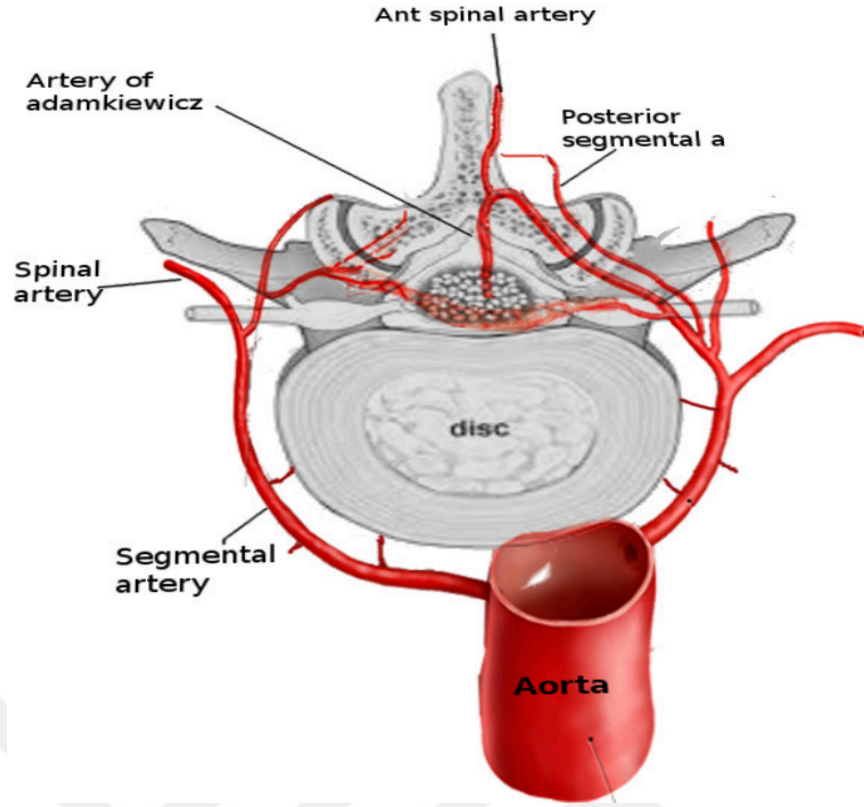
Lomber bölge ligamanları, vertebral kolonunun hareketini sınırlandırarak stabiliteye katkı sağlayan, viskoelastik oluşumlardır. Ligamanlarda postür ve hareketle uyarılan proprioseptif duyu reseptörleri mevcuttur. Ligamentum flavum daha çok elastik liften oluşurken, diğer ligamanlar ağırlıklı olarak kollajen liflerden oluşur. Anterior longitudinal ligaman (ALL), omur gövdelerinin ve disklerin ön yüzüne bağlanarak kafa tabanından sakruma kadar uzanır. Esas görevi aşırı ekstansiyonu önlemektir. Posterior longitudinal ligaman, anterior longitudinal ligamanın karşısında bulunur. Oksipital kemikten başlayıp sakruma kadar devam ederek, omur gövdelerinin ve disklerin arka yüzüne bağlanır. Esas görevi aşırı fleksiyonu önlemektir. Ligamentum flavum, komşu omurgaların laminaları arasında bulunur ve orta hatta birbiriyle birleşir. Vertebral kanalın arka duvarı ligamentum flavum tarafından oluşturulur. İnterspinöz ve supraspinöz ligamanlar, spinöz çıkıntıyı birbirine bağlayan vertebral kolonun

arka ligamanlarıdır. İnterspinöz ligament; epidural enjeksiyon sırasında verilen hava ya da solüsyona karşı gösterdiği dirençle, epidural alanda olduğumuzu anlamamızı sağlar. Her iki ligaman da aşırı fleksiyonu önler. Son olarak intertransversal ligaman komşu iki transvers çıkıntıyı birbirine bağlar. İntervertebral foramenin lateralinden çıkan lomber sinirler, bu ligamanın altında seyrederek.[47](Şekil 4.6)



Şekil 4.6. Lomber Vertebra Ligamanları (Stephen Kishner, Lumbar spine anatomy çalışmasından alınmıştır.[52])

Major nörovasküler komplikasyonlara yol açmadan epidural enjeksiyonların yapılabilmesi için vasküler yapılarla sinirlerin anatomik komşuluklarını bilinmesi gereklidir. Lomber omurga ve omuriliğin asıl beslenmesi interkostal ve lomber arterlerden köken alan segmental arterlerdir. Segmental arterlerin her biri omuru ve omuriliği besleyecek şekilde spinal dal verir. Spinal dal intervertebral foramenden girerek spinal kanalda ilerleyerek üstte ve altta spinal arterlerle anastomoz yapar. Beşinci lomber vertebra ve sakrum ise kan desteğini dördüncü lomber arter, iliolumbar arterler ile orta ve lateral sakral arterlerden alır. Omuriliğin esas beslenmesi anterior spinal arter, posterior spinal arterler ve birkaç radiküler (medüller) arterden sağlanır. Medüller arterlerin sayısı bulunduğu seviyeye göre değişkenlik gösterir. En büyük medüller arter, Adamkiewicz arteri olarak da bilinir ve alt interkostal veya üst lomber arterden köken alır. (Şekil 4.7) Venöz sistemde kapakçık yoktur ve aldığı kanı vena kava inferiora boşaltır.[49]



Şekil 4.7. Lomber Vertebra Kanlanması (Ekramul Gofur ,”Anatomy, back, vertebral canal blood supply”dan alınmıştır.[53])

4.6. Bel Ağrısının Tedavisi

Ağrı palyasyonunun ilk basamağında medikal tedavi, fizik tedavi, istirahat, uygun egzersizler ve hasta eğitimi yer alır. Medikal tedavide öncelikle asetaminofen ve steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID'ler) denenmelidir. Medikal tedavide diğer bir seçenek opioidlerdir. Opioidler analjezik etkinlikleri yüksek olmasına karşın kötüye kullanım, bağımlılık riski nedeniyle birinci basamak tedavide tercih edilmezler. Konservatif yöntemlere yanıt vermeyen hastalarda adjuvan ilaçlar, antiepileptikler, antidepresanlar, gabapentinoidler veya girişimsel ağrı yöntemleri uygulanabilir. Asetaminofenin kronik bel ağrısında özellikle tramadol veya kodein ile kombine olan formları kullanılmaktadır. Santral prostaglandin E2 ve H2 inhibisyonu ile analjezik etkinlik sağlar. Ayrıca nitrik oksit sentetaz ile NMDA(N metil D aspartat) ve substans P'nin hiperaljezik etkisini önler. Yan etkisinin az olması ve terapötik aralığının geniş olması nedeniyle güvenle kullanılır. Cochrane verilerine göre akut ve kronik ağrı azalmasında plasebo ve asetaminofen kullanımı arasında fark bulunamamıştır.[54] NSAID grubu ilaçlar analjezik ve antienflamatuvar etkilerini siklooksijenaz (COX) 1 ve 2 'yi inhibe ederek prostoglandin ve lökotrienlerin salınımını bloke etmesiyle gösterir. COX1 fizyolojik süreçlerde (trombosit adezyonu gibi) rol alırken, COX2 inflamasyonu tetikleyerek ağrı

oluşturur. NSAID'ların uzun süre ve yüksek dozlarda kullanımı gastrointestinal ve renovasküler organ hasarı riski içerir. Yan etkileri dispepsi, böbrek yetmezliği, trombosit disfonksiyonu, myokard enfarktüsü, hipertansiyon, kalp yetmezliğidir. Daha az yan etki görüldüğü için selektif COX2 inhibitörlerinin kullanımı önerilmektedir. Cochrane derlemesinde selektif ve selektif olmayan NSAID'ler arasında ağrı azalmasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. [55] Serotonin norepinefrin geri alım inhibitörleri (SNRI) sınıfında bulunan duloksetin nöropatik bel ağrısında kullanılabilir. Antiepileptik ilaçların etkinliğini destekleyen çok fazla kanıt yoktur. American College of Physicians (ACP) ve American Pain Society'nin (APS) yayınladığı kılavuzda, gabapentinin radikülopati tedavisinde az ve kısa süreli fayda sağladığı yazmaktadır.[6][56] Antidepresan ilaçların duygu durumu düzenlenmesi dışında analjezik özellikleri de mevcuttur. Analjezik etkinin mekanizmaları net olarak bilinmemekte; fakat SSS'de hiperalezik olarak tanımlanan norepinefrin ve serotonin blokajı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca μ -opioid reseptörlerinde zayıf bir uyarıcı etkisi olabilir. En çok kullanılan antidepresanlar trisiklik antidepresanlar (TCA) ve serotonin-norepinefrin geri alım inhibitörleri(SNRI)dir. Yapılan bir çalışmada 25 farklı antidepresanın kronik ağrı üzerindeki etkinliği incelenmiş ve sadece SNRI grubuna dahil olan duloksetin etkili bulunmuştur, uzun vadede etkinliğine dair güvenilir bir kanıt sunulamamıştır.[57] [58]Antiepileptik ilaçlardan fenitoin ilk olarak nöropatik ağrı tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Sodyum kanallarını inhibe ederek nöronal uyarılabilirliği azaltırlar, ağrı için uyarıcı bir mediyatör olan glutamatın salınımını baskırlar. Gabapentin ve pregabalinin kalsiyum kanallarını inhibe ederek ağrının santral sensitizasyonundan sorumlu olan NDMA'yı etkileyerek analjezik etkinlik gösterdiği düşünülmektedir. Yapılan Cochrane derlemesinde sadece gabalin ve pregabalin özellikle nöropatik ağrı tedavisinde etkili bulunmuş, diğer antiepileptik ilaçlar için yeterli kanıt sunulamamıştır. [57] [59]

4.6.1. Transforaminal Yöntem ve Tarihçesi

Epidural steroid enjeksiyonları kaudal, interlaminar ve transforaminal olarak üç farklı yöntemle yapılabilir. Bel ağrısı tedavisinde uygulanan epidural enjeksiyonlar, periferik sinirlerdeki nosiseptif duyuşal liflerin işlevini engelleyerek ağrıyı azaltır.[9] Kaudal epidural enjeksiyonu ilk olarak 1900'lü yıllarda Cathelin, Pasquier, Leri ve Sicard uygulamıştır.[60] Lomber epidural steroid enjeksiyonu bel ağrısını tedavi etmek için ilk kez 1925'te prokain ile yapılmıştır. Benzer bir uygulama 1930'da bacağı vuran ağrı için Evans tarafından yapılmıştır. 1952 yılında Robecchi ile Capra tarafından bel ve bacak ağrılı hastalarda sakral kanala

hidrokortizon enjeksiyonu, devamında 1957'de Lievre tarafından lumbar epidural alana hidrokortizon enjeksiyonunu yapıldığı bildirilmiştir.[61]

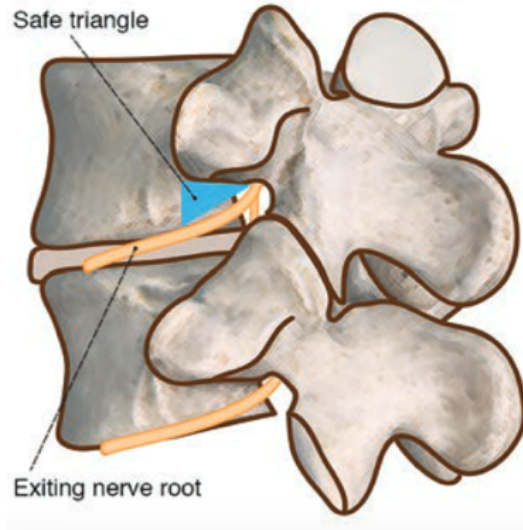
Epidural boşluğa ulaşmak için kaudal, interlaminar ve transforaminal olarak üç farklı yol kullanılabilir. Kronik bel ve alt ekstremité ağrısında epidural enjeksiyonların uygulanması kaudal yaklaşımla başlamıştır. Ardından steroidler ile steroid ve lokal anestezi karışımı içeren solüsyonlar interlaminar ve transforaminal yaklaşımlarda kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda, her üç yaklaşımda ağrı palyasyonu ve fonksiyonellik üzerine olan etkisinde farklılıklar gösterilmiştir .[62][63] İlk lomber epidural steroid enjeksiyonları sonrası bir takım tartışmalar ortaya çıkmıştır. Bunlar işlemin kör teknikle yapılması, kaudal ve interlaminar yöntemlerde ilacın mevcut patolojiden uzak bir bölgeye verilmesidir. Kör teknikle yapılan işlemlerde hedef bölgeye ulaşma oranı düşmekte, komplikasyon riski de artmaktadır. Ayrıca interlaminar yöntemle posterior epidural alana ulaşmak mümkünken, disk patolojilerinin daha sık olduğu anterior alana erişim kısıtlıdır. Anterior alana ulaşmak için daha fazla miktarda ilaç kullanıldığından yan etki görülme riski artmaktadır. Bu nedenlerle epidural bölgeye daha spesifik şekilde ilaç verilmesini sağlayan transforaminal yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemde floroskopi yardımıyla patolojinin olduğu seviyede intervertebral foraminalardan küt uçlu bir iğne ile girilerek, daha düşük miktardaki ilacın anterior epidural alana enjeksiyonu sağlanmaktadır.[61]

İntervertebral foramen olarak da bilinen nöral foramen, spinal sinir köklerinin arterler, venler ve epidural yağ ile çevriliyken içinden geçtiği, omurganın her seviyesinde iki taraflı bulunan bir açıklıktır. Nöral foramen vertebral kanalın lateralinde kalır. Her bir sinir, intradural kompartımanda yer alan sinir kökleri ile birlikte, pia ve bir dural kılıf ile kaplanan bir dorsal ve ventral kökten oluşur. Bir dorsal kök ganglionu, dorsal kökte duyu nöral liflerin hücre gövdelerini içeren, dorsal ve ventral köklerin birleşme yerinin hemen proksimalinde yer alır. Ventral ve dorsal kökler bir fasikül pleksusu ile bağlantılıdır. Sinir kökleri birleşerek perinörium ile örtülü bir spinal sinir oluşturur. Her spinal sinir, foramenin hemen dışında daha büyük bir ventral dala ve daha küçük bir dorsal dala ayrılır. Anatomisinin bilinmesi, transforaminal epidural steroid enjeksiyonları yapılırken önemlidir; çünkü foramenin medial kısmıyla karşılaşırsa yanlışlıkla dural ponksiyon riski artar.[9][11]

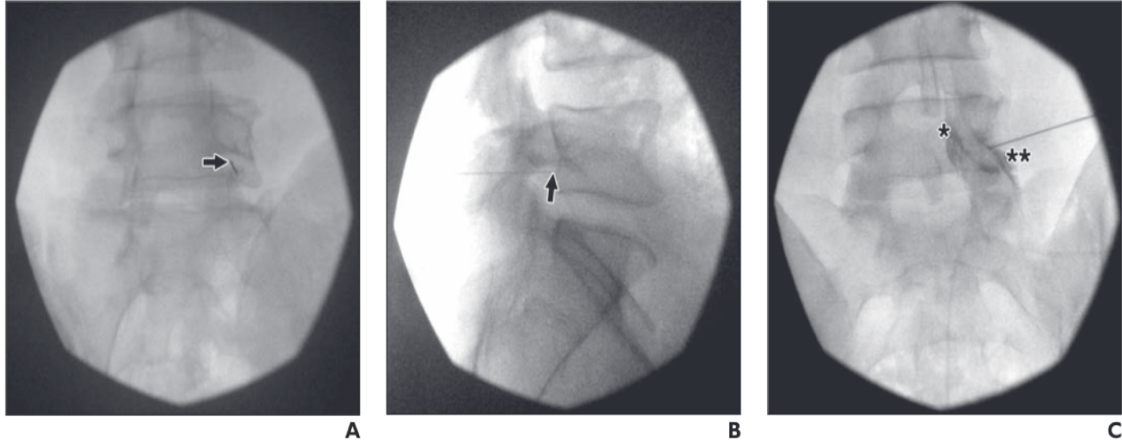
Günümüzde transforaminal epidural steroid enjeksiyonları floroskopi veya bilgisayarlı tomografi(BT) kılavuzluğunda yapılmaktadır. Floroskopinin avantajı kolay erişimi olması,

işlem esnasında verilen kontrast madde akışının eş zamanlı olarak görülebilmesi ve C kolu aracılığıyla aksenal olmayan düzlemlerde de iğnenin izlediği yolu görmemizi sağlamasıdır.[64]

TFESE uzun yıllar, Bogduk ve Uluslararası Omurga Girişim Derneği 'nin (ISIS: International Spine Intervention Society) “güvenli üçgen” (safe triangle) veya supranöral olarak tanımladığı yaklaşım ile uygulanmıştır.[65] Lateral oblik floroskopik görüntülerde, işlem yapılacak pedikülün alt kenarı, çıkan sinir kökü (üçgenin hipotenüsünü oluşturan) ve pedikülün ön kenarından aşağıya doğru çizilen bir çizgi ile sınırlanan bir üçgen oluşturulur. (Şek.4.8) Güvenli üçgen yaklaşımı sinir hasarı, intratekal ponksiyon ve endovasküler yaralanma riskinin daha az olacağı bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Floroskopik ön arka görüntülemelerde, iğnenin pediküler çizginin lateralinde kalması gerekir, nöral foramende daha mediale ilerletilirse dural ponksiyon ihtimali artar. İğneyi çok laterale de ilerletmemek gerekir, çünkü selektif blok gerçekleşebilir ve retrograd epidural akım elde edilemeyebilir. Epidural kontrast madde verildikten sonra, sinir kökü kılıfına yayıldığı ve retrograde veya medial epidural akış olduğu floroskopiyle görülmelidir. (Şekil 4.9)[9][65] Bu yaklaşımla radiküler veya radikülomedüller arter foramenin anterosuperior kısmındaki konumu nedeniyle zarar görebilir.[66]



Şekil 4.8. Güvenli Üçgen (Jacob Mandell ,”The Lumbar Neural Foramen and Transforaminal Epidural Steroid Injections: An Anatomic Review With Key Safety Considerations in Planning the Percutaneous Approach” çalışmasından alınmıştır.[9])

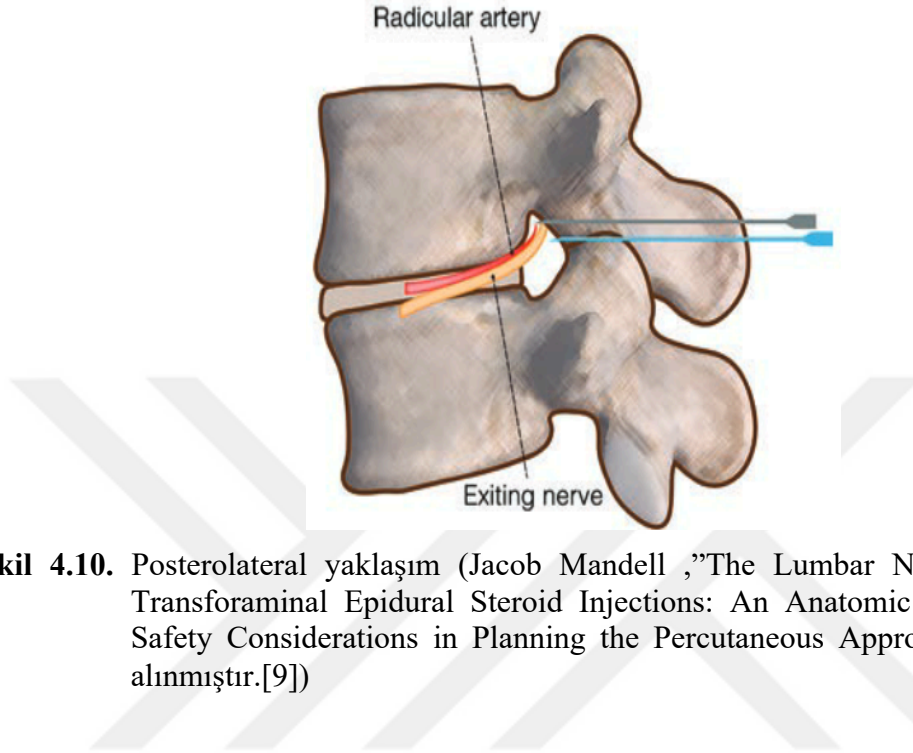


Şekil 4.9. L5-S1 TFESE Güvenli Üçgen Yöntemi Uygulaması (Jacob Mandell ,”The Lumbar Neural Foramen and Transforaminal Epidural Steroid Injections: An Anatomic Review With Key Safety Considerations in Planning the Percutaneous Approach” çalışmasından alınmıştır.[9])

A)İğne ucu inferior pedikül altında güvenli üçgende B) Yan floroskopik görüntüde iğne ucu C) Ön arka görüntüde opak madde enjeksiyonu sonrası epidural(tek yıldız) ve perinöral(çif yıldız) opak madde yayılımı

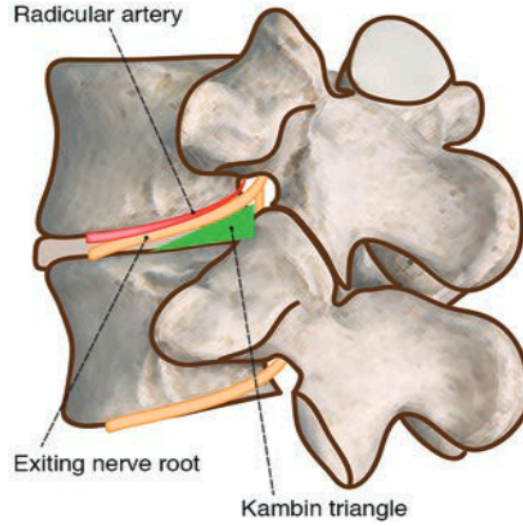
Güvenli üçgen yaklaşımının uyarlamasıyla posterolateral yaklaşım geliştirilmiştir. Benzer şekilde floroskopik görüntülemeye hedef güvenli üçgen içindedir. (Şekil 4.9) Burda iğne anterior epidural boşluğa ilerletilmeyip, nöral foramenin arkasına yönlendirilir. Şiddetli foraminal stenozu olanlarda veya işlem sırasında işlemin kalitesini bozacak düzeyde ağrı çekenlerde ve anterior epidural boşluğa erişilememesi durumunda bu yaklaşım tercih edilebilir. Güvenli üçgen yaklaşımında olduğu gibi, kontrast maddenin epidural ve perinöral yayılımı

izlenmelidir. Teorik olarak bu yaklaşımla arteriyel yaralanma riskini daha azdır. 50 hastayı içeren tek merkezli prospektif bir çalışmada, güvenli üçgen ve posterolateral yaklaşım hastaların ağrı (VNS ile) ve fonksiyonel kapasitesindeki değişimler (ODI ile) değerlendirilerek karşılaştırılmış; ancak anlamlı bir fark gösterilememiştir. [67]



Şekil 4.10. Posterolateral yaklaşım (Jacob Mandell ,”The Lumbar Neural Foramen and Transforaminal Epidural Steroid Injections: An Anatomic Review With Key Safety Considerations in Planning the Percutaneous Approach” çalışmasından alınmıştır.[9])

Son zamanlarda Kambin üçgeni yaklaşımı olarak da anılan infranöral yaklaşım tercih edilmeye başlanmıştır.[68] Kambin üçgeni 1986'da perkütan lateral diskektomi için tanımlanmıştır. Kambin üçgeni, intervertebral diskin arka yüzünde bulunan üçgen şeklindeki boşluktur. [69] (Şekil 4.11) Güvenli üçgen yaklaşımındaki gibi, iğne intradural ponksiyona neden olmamak için midpediküler hattın medialinden ilerletilmemelidir. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası perinöral ve epidural yayılım görülmelidir.[9]



Şekil 4.11. Kambin Üçgeni (Jacob Mandell ,”The Lumbar Neural Foramen and Transforaminal Epidural Steroid Injections: An Anatomic Review With Key Safety Considerations in Planning the Percutaneous Approach” çalışmasından alınmıştır.[9])

4.6.2. TFESE Endikasyonları

Epidural steroid enjeksiyonları sıklıkla radikülopatiye bağlı bel ağrısı tedavisinde uygulanır. Miyofasyal ağrı sendromu, faset eklem patolojileri ve sakroiliak artropati de bel ağrısına neden olabilir, fakat epidural steroid enjeksiyonuna yanıt vermeleri beklenmez. Radikülopatiye bağlı ağrılarda, duyu kaybının dermatomal patern göstermesi ve düz bacak germe testinin pozitif olması, epidural steroidlere iyi yanıt vereceğini düşündürür. [70] Daha önceden bel cerrahisi öyküsünün olması ve semptomların uzun süredir var olması, başarı oranını düşürür. [71]

4.6.3. TFESE Kontrendikasyonları

Epidural enjeksiyonun mutlak kontrendikasyonlarının başında hastanın işlemi kabul etmemesi gelir. Sistemik enfeksiyon veya işlem yapılacak olan bel bölgesinde lokal enfeksiyon varlığı, lokal malignite varlığı, kanama diyatezinin olması, işlem sırasında kullanılacak lokal anesteziyelere, steroid, opak maddeye karşı alerjisi olması, fetüse zararlı etkileri nedeniyle gebelik mutlak kontrendikasyonlar arasında sayılır. Göreceli kontrendikasyonlar ise steroid kullanılacak hastalarda insülin bağımlı kontrolsüz diyabet olması, konjestif kalp yetmezliği olmasıdır.[72]

4.6.4. TFESE Komplikasyonları

Uygun teknik seçimi ve işlemin floroskopi veya Bt eşliğinde yapılmasıyla majör komplikasyonlara oldukça az rastlansa da; genel olarak komplikasyonları teknik ve kullanılan kortikosteroid, lokal anestezi veya kontrast maddeden kaynaklanan farmakolojik yan etkiler olarak iki gruba ayırabiliriz. Teknikle ilgili en sık görülen komplikasyon iğnenin yanlış yönlendirilmesiyle duranın delinmesidir. Bunun sonucu olarak postspinal baş ağrısı gelişebilir veya duranın delindiği fark edilmeden lokal anestezi karışımı steroid solüsyonunun enjeksiyonu sonrası total spinal blok oluşabilir, enfektif veya nonenfektif (aseptik) menenjit, araknoidit, gibi komplikasyonlar görülebilir. Kullanılan ilaçlara bağlı alerjik reaksiyon, epidural hematoma, epidural abse, myopati oluşabilir. Özellikle floroskopik görüntüleme kullanılmadan yapılan bazı vakalarda geçici ve kalıcı paralizler bildirilmiştir.[73][74][75] İşlem sırasında karşılaşılan en sık yan etki vazovagal reaksiyondur ve genellikle müdahaleye gerek kalmadan düzelir. Mide bulantısı, yüz kızarması (flushing), uykusuzluk, ateş, pozisyonla bağımsız gelişen baş ağrısı sık görülen diğer yan etkilerdir. Bazı vakalarda epidural metilprednizolon uygulanması sonucu gelişen cushing sendromu, adrenal-hipofizer aksın supresyonu rapor edilmiştir.[76]

Anterior epidural boşlukta, posterior boşluktan farklı olarak foraminal arterler bulunur. Bu nedenle transforaminal uygulamalarda foraminal arterler hasarlanabilir. Foraminal arter spinal kord besleyen arteriyel yapının bir parçasıdır. Smuck ve arkadaşları [77] floroskopik yöntemle yapılan transforaminal lumbosakral epidural uygulamalarda %8.9 ile %21.3 arasında değişen intravasküler enjeksiyon bildirmiştir. Görülen yan etkilerin Adamkiewicz arteri başta olmak üzere radiküler arterler yoluyla kortikosteroid partiküllerinin intravasküler enjeksiyonu ve embolizasyonuna bağlı görüldüğü düşünülmektedir. Ayrıca arterlerde tromboz, spazm oluşması veya vasküler ya da nöral yapıların basıya maruz kalmasıyla doğrudan yaralanmaları da bu sekellerin nedeni olabilir.[78] [13] Arter içi iğne yerleşimini farkedebilmek için birçok öneride bulunulmuştur. Bunlar arasında floroskopi, DSA (Digital Anjiografi), bilgisayarlı tomografi (BT) gibi görüntüleme yöntemleriyle iğne yerinin ve ilacın hedef bölgeye yayılımının gösterilmesi yer alır. Bunun yanı sıra, uygulanan ilaca bağlı riskleri azaltmak için de lokal anestezi test dozlarının kullanımı ve partikülsüz steroid ile işlem yapılması önerilmektedir. [79]

Slipman ve arkadaşları tarafından floroskopi eşliğinde yapılan servikal ve lomber transforaminal enjeksiyonları içeren 888 işlem yan etkileri belirlemek için gözden geçirilmiştir.

Bu işlemler esnasında dural ponksiyon, derin bradikardiye neden olan bir vazovagal yanıt, kontrast madde ve lokal anesteziğe karşı alerjik reaksiyon ve posterior interosseus sendromu dahil %0.9'luk komplikasyon insidansı tespit edilmiştir. Huston ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada servikal ve lomber omurgada sinir kökü enjeksiyonlarının komplikasyonlarını incelemiştir ve önemli bir komplikasyona rastlanmamıştır.[79] 2016 yılında yapılan çok merkezli bir derlemede 16.638 enjeksiyon değerlendirilmiş, hiçbirinde majör komplikasyon gözlenmemiştir.[80]

Etiyolojilerine göre komplikasyonla 3 grupta incelenebilir[81];

I. Kullanılan İlaçlara Bağlı Komplikasyonlar

1. Steroidler

Korioretinopati

Lokal komplikasyonlar: epidural lipomatozis.

Sistemik komplikasyonlar: hipertansiyon, cushing sendromu, hipotalamopitüiter adrenal aksta baskılanma, sıvı retansiyonu, hiperglisemi

Miyopati

Kimyasal menenjit, araknoidit

2. Lokal anestezikler (LA)

Santral sinir sistemi toksisitesi: ajitasyon, konfüzyon, baş dönmesi, uyuşukluk, disfori, işitsel değişiklikler, kulak çınlaması, perioral uyuşma, metalik tat ve dizartri, nöbet

Kardiyovasküler sistemle ilgili komplikasyonlar: miyokard dokusu üzerine doza bağlı negatif inotropik etki, kardiyak output azalması, asistoli, taşikardi ve ventriküler ektopi/taşikardi/fibrilasyon

Methemoglobinemi

LA bağılı diğer komplikasyonlar: geçici motor güçsüzlük, kauda ekina sendromu, inatçı hıçkırık, allerjik reaksiyonlar

3. Kontrast madde

- Anafilaktik reaksiyon

- Araknoidit

II. Tekniğe bağılı komplikasyonlar

Enjeksiyon yerinde ağrı

Dural ve subdural poksion, intradiskal enjeksiyon

Postdural ponksiyon başağrısı

Vasküler komplikasyonlar

Mekanik hasar: spinal kord hasarı, sinir hasarı, damar hasarı

Enfeksiyonlar

4.6.5. Kullanılan Steroid Türleri

1977 yılında lomber radiküler ağrının ortaya çıkmasında otoimmün ve kimyasal mekanizmaların rol aldığı düşünülmüştür.[82]Son on yıl içinde, enzimatik degranülasyonun ağrının tetiklenmesinde etkili olduğunu düşündüren çalışmalar yayınlanmıştır. Hasarlı diskten Fosfolipaz A2 (PLA2) salınarak nörotoksik etki oluşturur. Araşidonik asit salınmasıyla birlikte enflamatuar süreç başlar, bunu lökotrienler ve prostaglandinlerin salınımı takip eder. Epidural boşluktaki enflamatuar maddeler endonöral kan damarlarının vasküler geçirgenliğini artırır. Zararlı bir uyarana yanıt olarak ortaya çıkan enflamasyon, kontrolsüz hale gelirse iyileşmeyi engeller. Bundan dolayı, tedavide antienflamatuar ilaçlar bir seçenektir. Kortikosteroidler, prostaglandin sentezini inhibe ederek antienflamatuar etki gösterir. Diğer etki mekanizmaları membran stabilizasyonu sağlamak, nöropeptit sentezinin inhibisyonu ve PLA2 aktivitesinin bloke edilmesidir. Antienflamatuar özelliklerine ek olarak nosiseptif C-lif iletimini bloke ederek "anestezik" benzeri etki gösterebilir. Ayrıca indüklenen vasküler yanıtı da bloke

edebilir. [83][84] Kortikosteroidin etkinliğinin, hedef bölgeye ulaşan ilaç miktarıyla doğru orantılı olduğu düşünülmektedir. Steroid preparatlarının lokal uygulanması, oral alıma kıyasla hedeflenen alanda daha yüksek konsantrasyon oluşturur. Epidural enjeksiyonun kaudal veya translaminar yöntemle uygulanması, epidural alanda plika ve skarın olması; posterior yolla uygulanan ilacın, genelde asıl patoloji olan anterior epidural boşluğa erişimini engelleyebilir. Ayrıca işlemin kör teknikle yapılması büyük oranda ilacın hedef bölge dışına uygulanmasına neden olur. İlginç bir şekilde, kortikosteroidlerin epidural enjeksiyonu, sıklıkla kompresif patolojilerin bozduğu lokal kan akışından etkilenmez. [85]

Epidural enjeksiyonlar için çeşitli steroidler kullanılır. Bunlar temelde partiküllü ve partikülsüz olarak iki gruba ayrılır. Hepsi kortizolden türetilen sentetik ilaçlardır ve kullanılan steroid türleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Partiküllü olanlar asetat tuzu yapısındadır, hidrofilik ortamda çözünmezler ve içerdikleri esterler nedeniyle mikrokristal süspansiyon şeklindedirler.[86]Partikülsüz olanlar ise, sodyum tuzu yapısındadır, suda serbestçe çözünür ve süspansiyon yerine berrak bir çözelti şeklindedir. Partikülsüz ajanlar arasındaki deksametazon lokal anestezi ropivakain ile karıştırıldığında kristalli bir süspansiyon oluşturur. [87]Bir diğer özellikli durum ‘Celestone Soluspan’ ticari isimli ajan içindir. Tek bir flakonda hem çözünür hem de çözünmez betametazon formlarını içerir ve partiküllü gruba dahil edilir. Partiküllü süspansiyonlardaki mikro kristallerin boyutu değişkendir ve boyutu ESI komplikasyon riski ile ilişkilidir.1.000 µ'dan daha büyük mikro kristallere sahip olanlar, çıkan servikal ve derin servikal arterlerle vertebral arteri tıkayabilir.[88]

51–1.000µ boyutunda olan orta büyüklükteki partiküller de damarlarda tromboza neden olabilir. Parçacık boyutu küçüldükçe (10–50 µ) arterlerde tromboz ihtimali de azalır. Partiküllü ajanlar kullanılırken bu riskleri minimize edebilmek için lokal anestezi veya salin ile seyreltilirler. Ayrıca seyreltmenin başka bir nedeni de steroidlerin enjektabl formlarında bulunan polietilen glikol, benzil alkol ve benzalkonium klorür gibi nörotoksik olabilecek tampon çözeltiler içermesidir.[88]

Tablo 4.1. Epidural Steroid Enjeksiyonunda Yaygın Kullanılan Steroidler

Partiküllü Kortikosteroid	Partikülsüz Kortikosteroid
Metilprednizolon asetat	Metilprednizolon sodyum süksinat
Triamsinolon asetonid	Betametazon sodyum fosfat
Betametazon asetat	Deksametazon fosfat

Epidural enjeksiyonlarda prednizolon türevi steroidler kullanılır. Tercih edilen steroidlerin özellikleri antienflamatuar etkiden sorumlu glukokortikoid etkinin çok, böbreklerden tuz ve su tutulumuna neden olup, hidrojen ve potasyum atılımı yapan mineralokortikoid etkisinin az olmasıdır. Metilprednizolon, prednizolonun metil türeviyken; betametazon, deksametazon, triamsinolon, prednizolonun florlül türevidir. Triamsinolon, betametazon partikülle steroidlerdir. Triamsinolon güçlü antienflamatuar olması, sodyum tutulumuna neden olmaması ve uzun muhafaza süresi nedeniyle sıklıkla kullanılır. Ayrıca çok az mineralokortikoid etkinlik gösterir. [89]

Deksametazon ve betametazon; metilprednizolon ve triamsinolona oranla daha yüksek olan glukokortikoid etkinliği nedeniyle kan glukoz değerlerini yükseltebilir. Partikülsüz ajanlardan deksametazon TFESE’de ilk sırada önerilmektedir. Ancak teorikte iyi çözünen steroidlerin epidural bölgeden kolayca rezorbe olup, etki süresinin kısılacağı düşünülmektedir. Bu teoriyi destekleyen ve desteklemeyen pek çok çalışma mevcuttur. Steroidler arasındaki etkinlik süresini ve potensini kıyaslayan çalışmalarda net bir sonuç elde edilememiştir.[70] Epidural enjeksiyon için kullanılan steroidlerin potensleri Tablo 4.2’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Epidural Steroid Enjeksiyonunda Kullanılan Steroidlerin Potensleri

		Potency relative to Hydrocortisone		Half-Life	
	Equivalent Glucocorticoid Dose (mg)	Anti-Inflammatory	Mineral-Corticoid	Plasma (minutes)	Duration of Action (hours)
Short Acting					
Hydrocortisone (Cortef, Cortisol)	20	1	1	90	8-12
Cortisone Acetate	25	0.8	0.8	30	8-12
Intermediate Acting					
Prednisone	5	4	0.8	60	12-36
Prednisolone	5	4	0.8	200	12-36
Triamcinolone	4	5	0	300	12-36
Methylprednisolone	4	5	0.5	180	12-36
Long Acting					
Dexamethasone	0.75	30	0	200	36-54
Betamethasone	.6	30	0	300	36-54
Mineralcorticoid					
Fludrocortisone	0	15	150	240	24-36
Aldosterone	0	0	400+	20	--

4.6.6. Kullanılan Lokal Anestezikler

Lokal anesteziklerin, lokal anestezik özelliklerine ek olarak analjezik, antiaritmik, antitrombotik, antikonvülsif, nöroprotektif, antiinflamatuvar özellikleri de vardır. Klinik pratikte daha çok akut ağrı ve kronik ağrıyı tedavi etmek için tercih edilir. [90] Lokal anestezikler, voltaj bağımlı sodyum kanallarını inhibe ederek hücre içine sodyum girişini engeller ve aksiyon potansiyelinin yayılmasını geri dönüşümlü olarak bloke eder. Antiinflamatuvar ve antitrombotik etkilerini G-protein reseptörleri üzerinden gösterir. [91] Distal ve santral terminallerde voltaj kapılı kalsiyum kanallarını inhibe ederek, nörojenik enflamasyonu ve nörotransmitterlerin salınmasını engeller. Analjezik etkinliğini nosisepsiyon transdüksiyonunda görev alan bradikinin B2 reseptörü üzerinden gösterir. [92][93] Nosiseptif ve nöropatik ağrı tedavisinde lokal anestezik ilaçlar kullanılabilir. Lokal anestezikler istenilen anestezik ve analjezik etkiyi sağlamak için periferik ve santral sinir sisteminde etkinlik gösterebilir. Lokal anesteziklerin pek çok formülasyonu ve uygulama yolu vardır.[94]

Günlük klinik pratikte kullanılan bütün lokal anestezikler, lipofilik (aromatik) ve hidrofilik (amin) uç ve uçlar arasındaki bağlantıların oluşturduğu bir yapıdır. Lokal anesteziklerin amid ve ester olarak temel iki gruba ayrılmasını uçlar arasındaki bağlantı sağlar. Ester yapıdakiler; plazma esterazları tarafından hidrolize olurlar, stabiliteyi azdır ve yıkımları sonucu ortaya çıkan paraamino benzoik asitten dolayı alerjik reaksiyonlar bu grupta daha sıktır. Amid yapıdakiler; karaciğerde mikrozomal enzimlerle yıkıma uğrarlar ve daha stabildirler. Bu nedenle amid tipi lokal anestezikler daha çok tercih edilmektedir.[95]

Kokain 1860 yılında koka bitkisinden üretilerek keşfedilen ilk lokal anestezik olmuştur. Fakat lokal anestezik etkinliğinin fark edilmesi 1880'li yılları bulmuştur. 1905'te ester yapılı prokain, 1944 yılında da amid yapılı lidokain üretilen ilk prototip lokal anestezikler olmuştur.[96]

Sağlam sinirlerde yapılan deneylerde; farklı hislere aracılık eden liflerin lokal anesteziklerden etkilenme hızı ve konsantrasyonunun birbirinden farklı olduğu gösterilmiş. Diferansiyel blok olarak adlandırılan bu fenomene yol açan durum birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan biri sinir liflerin çapıdır. Lif çapı küçüldükçe lokal anestezik ilaçlara duyarlılık artar. Bu nedenle küçük liflerle iletilen ağrı hissi lokal anesteziklere yüksek hassasiyet gösterirken; büyük liflerin aracılık ettiği motor fonksiyon düşük hassasiyet gösterir. Sinir liflerinin çapıyla, o ilgili siniri bloke etmek için gereken lokal anestezik konsantrasyonları arasında net bir korelasyon yoktur. Motor, duyuşal ve sempatik iletiyi taşıyan sinir liflerin boyutları birbirinden

farklıdır. Sinir liflerinden; A α ve A β lifleri motor, A γ lifleri proprioepsiyon, B lifleri otonom, A δ ve C lifleri ise ağrı duyusunun iletilmesine aracılık eder. Daha küçük boyuta sahip duyuşal lifler (C, A δ) ve otonom lifler (B) lokal anesteziyle ilk olarak bloke olurken, motor ve proprioseptif lifler (A α , A β ve A γ) daha sonra bloke olur.[95]

Lokal anesteziye, etki sürelerine göre de gruplandırılabilir. Kokain, prokain ve klorprokain kısa etkili; artikain, lidokain, mepivakain ve prilokain orta etkili ve tetrakain, bupivakain, ropivakain, levobupivakain ise uzun etkilidir. Lokal anesteziye, etki süresi ve potensinin artması aynı zamanda toksisitesinin de artmasına neden olur. Lokal anesteziye, potens ve toksisiteyi prokain baz alınarak belirlenir. Prokainin potensiyi 1 kabul edilir ve diğeryleri de buna göre derecelendirilir.[95] Lokal anesteziye, potensiyeri Tablo 4.3'te belirtilmiştir.

Tablo 4.3. Lokal Anesteziye, Potensiyeri ve Etkiy Süresi

Lokal Anesteziye	Potensiyi	Etkiy Süresi
Prokain	1	Kısa
Lidokain	4	Orta
Bupivakain	16	Uzun
Prilokain	3-4	Orta
Levobupivakain	16	Uzun
Ropivakain	14-16	Uzun
Klorprokain	2-4	Orta

Lokal anesteziye, klinikte kullanımı sırasında; uygulanan anesteziye, miktarına, lokal anesteziye, yıkımı sonucu açığa çıkan ürünlere, ilave edilen adjuvanlara ve uygulama yoluna bağılı olarak yan etkiler meydana gelebilir. Oluşan yan etkiler, doğrudan lokal anesteziye, bağılı allerjik reaksiyonlar, lokal ve sistemik toksik etkilerdir. Sistemik toksisitesi, yüksek doz ilaç uygulaması sonucu ilacın kanda maksimum düzeyin üstüne çıkmasıyla gelişen semptomlar dizisidir. Santral sinir sistemi (SSS) ve kardiyovasküler sistemde (KVS) öncelikli etkilenen yerlerdir. SSS'de ve KVS'de önce stimülasyon gelişir, bunu depresyon fazı takip eder. Lokal anesteziye, kan pik konsantrasyonu aniden yükselirse stimülasyon fazı görülmeksizin depresyon fazına geçilebilir. Düşük konsantrasyonlarda sedasyon, görsel ve işitsel bozukluklar, huzursuzluk, sersemlik, ağızda metalik tat ve anksiyete görülrken, daha yüksek konsantrasyonlarda nistagmus, titreme, konvülziyon, hipotansiyon, bradikardi, artimi, kardiyak arrest gibi semptomlar ortaya çıkar. [97]

4.6.6.1. Prilokain

Amid yapılı, orta etki süresine sahiptir. Lidokainle benzer farmakolojik yapıya sahiptir; aralarındaki fark, prilokainin daha az vazodilatasyona neden olması ve vazokonstriktör bir maddeye ihtiyaç kalmadan kullanılabilmesidir. Ayrıca dağılım hacmi daha büyük olduğundan SSS toksisitesi riski daha azdır. Karaciğerde metabolize olduktan sonra yıkım ürünü olan toluidin oluşur. Toluidin, hemoglobini okside ederek methemoglobinemiye neden olabilir. Methemoglobin oksijen taşınımını bozar. Bu nedenle maximum önerilen doz olan 10 mg/kg aşılmamalıdır. Tedavisinde intravenöz metilen mavisi veya askorbik asit kullanılır. Karaciğer fonksiyonları bozukluğunda ve yenidoğanlarda prilokain metabolizması yavaşlayacağı için sistemik toksisite riski artar.[95], [98]

4.6.6.2. Bupivakain

Amid yapılı, uzun etki süreli. Butil piperidin içermesi dışında yapısal olarak lidokaine benzer. Motor bloktan daha çok duysal blok oluşturması, potent ve uzun etki süreli bir lokal anestezi olduğu için postoperatif analjezi amaçlı sıklıkla tercih edilir. Kardiyotoksik etkisi diğer LA ajanlardan daha fazladır. Kardiyotoksik gelişmesi durumunda görülen ventriküler aritmi ve miyokardiyal depresyonu tedavi etmek de zordur. Beraberinde asidoz, hiperkarbi ve hipokseminin bulunması kardiyotoksisitenin şiddetini artırır. Bupivakainin total dozu 2-2,5 mg/kg'yı aşmamalıdır.[95]

4.6.6.3. Lidokain

Lidokain antiaritmik özelliği de olan bir lokal anesteziktir. Etkisi 30-90 saniye içinde başlar. Yarılanma ömrü yaklaşık 1.5-2 saattir. % 60-80 oranında plazma proteinlerine bağlanır. %90'ı karaciğerde metabolize olurken, kalan %10'u böbreklerden değişmeden atılır. Rejyonel anestezi amacıyla kullanıldığında voltaj bağımlı sodyum (Na) kanallarını bloke ederek nöronal uyarılmayı ve aksiyon potansiyel iletimini inhibe eder. Yüksek dozlarda lokal uygulanması sonucu proenflamatuar sitokinleri azaltarak antienflamatuar etki gösterdiği düşünülmektedir. İlacın aktif metabolitleri olan monoetilglisinsilidid (MEGX) ve glisinsilidid (GX) olası yan etkilerden sorumlu olabilir. En sık görülen yan etkiler kulak çınlaması, çift görme, ağızda metalik tatdır. Daha yüksek dozlarda koma, nöbet, kardiyodepresan etki, solunum depresyonu gelişebilir.[95][99]

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza, AÜTF İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 14.04.2023 tarihinde (karar no:İ03-175-23)onay alınmıştır. Çalışma kapsamında 2020-2022 yılları arasında AÜTF Tıp Fakültesi Hastanesi Algoloji polikliniğine başvurmuş ve en az 3 aydır kronik bel ağrısı veya radiküler ağrı nedeniyle lomber transforaminal epidural steroid enjeksiyonu uygulanmış hastalar incelendi. Çalışmaya 18 yaş ve üstü, başlangıç VAS > 4 olan, daha önce spinal cerrahi geçirmemiş ve önceki medikal tedavi veya fizik tedavi uygulamalarından geçici fayda görmüş veya hiç fayda görmemiş olan, radyolojik görüntülemelerinde klinikleri ile uyumlu lomber disk hernisi ve/veya spinal darlık olan hastalar dahil edildi. Uygulamayı kabul etmeyen hastalar, VAS değeri 4'ün altında olan hastalar, koagülasyon bozukluğu, enfeksiyon hastalığı, gis kanaması (mide) öyküsü, steroid veya lokal anesteziye karşı alerjisi olanlar, sekestre disk hernisi olan hastalar, Bertolotti Sendromu olan hastalar, piriformis sendromu olan hastalar, paraplejik hastalar, gebeler, 18 yaş altı hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Bu verilere ulaşabilmek için hastanemiz bilgi işlem birimi tarafından kullanılan Avicenna programından faydalanılmıştır. Avicenna programı üzerinden seçilen tarihlerde polikliniğimize gelen bütün hastalarımızın kayıtlarına ulaşılmış, dosyalarda veya elektronik kayıt sistemindeki eksik bilgiler hastalara telefonla ulaşılarak, retrospektif çalışma için onayları alınarak elde edilmiştir.

Hastaların yaş, cinsiyet, ek hastalık ve ağrı yayılımları kaydedildi. İşlem öncesi ve işlemden sonraki 1.ve 6. aylarda ağrı düzeyindeki değişim Vizüel ağrı skalası ile (VAS 0-10; 0: Ağrı yok, 10: Tahmin edilebilecek en şiddetli ağrı) hastaların genel değişim izlenimi 1. ve 6. ayda Patient Global Impression of change (PGIC) ile ve fonksiyonel kapasite değerlendirmesi Oswestry Özürlülük Skalası (Oswestry Disability Index -ODI) ile yapıldı. Hastalardaki oluşan yan etkiler kaydedildi. Algolojik işlemden sonra ağrıda en az %50 azalma olması ve PGIC değerinin 6-7 olması 'tedaviye yanıt' olarak kabul edildi. Bu değerler uygulama öncesi değerler ile karşılaştırılarak, TFESE'nin etkinliği incelendi.

5.1. Araştırma Planı

Hastalar en az 6 saatlik açlığı takiben işlem odasına alındı. Tüm hastalar, periferik damar yolu açıldıktan sonra elektrokardiyografi (EKG), puls oksimetre (SpO2) ve noninvazif kan basıncı ile monitorize edildi. Hastalara intravenöz yolla midazolam 0.02 mg/kg verilerek sedasyon uygulandı. Hastalara prone pozisyon verilerek işlem yapacak bölge povidon iyot ile sterilize edildi. Hastalarda uygun posteroanterior, lateral ve oblik görüntüler alınarak işlem yapılacak seviye ve iğne giriş bölgesi belirlendi. Ciltaltı ve derin dokuların anestezisi için 1-2

ml %2 konsantrasyonda lidokain lokal olarak uygulandı. 22 G transforaminal enjeksiyon iğnesi floroskopi kılavuzluğunda, işlem yapılacak transforaminal aralığa doğru yönlendirildi. Radyopak madde enjeksiyonu ile iğnenin anterior epidural alanda olduğu doğrulandı. İğnenin vasküler, subdural, subaraknoid aralıkta olmadığı kesinleştirildi. Transforaminal aralıkta kontrast maddenin tipik dağılımının floroskopik olarak (bu anterior-posterior ve lateral görüntü ile doğrulanır) kontrol edilmesini takiben her seviye için toplamda 3 ml olacak şekilde lokal anestezi ve steroid solüsyonu verildi. Hastaların bir grubuna 40 mg triamsinolon (Sinakort-A, 1 ml) + 20 mg lidokain (Aritmal %2, 1 ml) + 1 ml %0,9 NaCl enjekte edildi. Diğer gruba deksametazon (Dekort 8 mg/2ml) + 20 mg lidokain (1 ml) verildi. Enjeksiyon esnasında intravasküler enjeksiyondan kaçınmak için negatif aspirasyon yapıldı. İşlem sonrası tüm hastalar olası komplikasyonlar açısından 4 saat gözlemlendi.

5.1.1. Çalışmada Kullanılan Formlar

Çalışmamızda hasta değerlendirilmesi için ODI, VAS ve PGIC ölçekleri kullanılmıştır. Oswestry Sakatlık İndeksi (Oswestry Disability Index/ODI): 1976'da John O'Brien geliştirmiştir. Akut, subakut veya kronik bel ağrısında fonksiyonel kısıtlılığı değerlendirmek için en yaygın kullanılan ölçektir. Toplam on maddeden oluşur, günlük yaşamdaki fiziksel aktiviteler (kişisel bakım, yük kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, sosyal yaşam ve seyahat) ve ağrıyı değerlendirir. Her soru 0 ile 5 arasında puanlandırılır. Anlaşılması kolay ve kısa sürede uygulanabilen bir testtir.[100] Bu test Türk hastalar için uygun hale getirilerek kültürel faktörler göz önüne alınarak uyarlanmıştır. Yakut ve ark. tarafından yapılan çalışmada bu testin Türkçe uygulanabilirliği araştırılmış, bel ağrısının fonksiyonel açıdan değerlendirilmesinde anlaşılır, güvenilir ve geçerli bulunmuştur.[101] Testin içeriği Ek.1'de sunulmuştur.

VAS: VAS, genellikle 10 cm uzunluğunda yatay ya da dikey bir çizgiden oluşan ve iki sözel tanımlayıcıyla (yani, "ağrı yok" ve "akla gelebilecek en şiddetli ağrı") yol gösteren bir ölçektir. Hastadan ağrı derecelendirmesi için iki uç arasına çizilen bir çizgi üzerinde bir nokta seçmesi istenir.[25] Kolay uygulanması, kısa sürmesi ve yanıltıcı faktörlerden az etkilenmesi en büyük avantajıdır. Değerlendirme o an için yapılır ve sadece ağrının şiddeti değerlendirilebilir. [24]

Hastaların Genel Değişim İzlenimi (Patient global impression of change/ PGIC): Hastaların tedavi sonrası ağrı değişimlerini değerlendirmek için kullanılır. Ağrı değişimi için yedi sözel ifade içerir. Uygulama ve puanlama kolaylığı nedeniyle tedavi sonucu ağrının

giderilmesini değerlendiren klinik alışmalarda sık kullanılır. öleğin ieriği Ek.2’de sunulmuştur.

5.2. İstatistiksel Analiz

Bu alışmada tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayar ortamında verilerin analizinde SPSS 11.5 programından faydalanılmıştır. Tanımlayıcı olarak nicel değişkenler iin ortalama±standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum), nitel değişkenler iin ise hasta sayısı (yüzde) kullanılmıştır. Nicel değişken bakımından iki kategoriye sahip nitel değişkenin kategorileri arasında fark olup olmadığına, normal dağılım varsayımları sağlanıyorsa Student-t testi, sağlanmadığı durumlarda ise Mann-Whitney U testi kullanılarak bakılmıştır. İki nitel değişken arasındaki ilişki incelenmek istendiğinde ise Ki-kare ve Fisher-exact testleri kullanılmıştır. Tekrarlı ölümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına Tekrarlı ölümlerde ANOVA testi kullanılarak bakılmıştır. İki nicel bağımlı ölüm arasında fark olup olmadığına ise normal dağılım varsayımları sağlanıyorsa Paired-t testi, sağlanmadığı durumlarda ise Wilcoxon İşaret testi kullanılarak bakılmıştır. Partiküllü ve Partikülsüz steroid türü gruplarının etkisi gibi tekrarlı ölümlere sahip nicel değişken üzerinde grup değişkeni etkisine bakmak iin ise Genelleştirilmiş Doğrusal Modeller kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi <0.05 olarak alınmıştır.

6. BULGULAR

Dosya ve Avicenna sistem incelemesinde; 01.01.2020-12.12.2022 tarihleri arasında toplam 235 hastaya lomber transforaminal epidural steroid enjeksiyonu yapıldığı kaydedildi. 65 hasta veri eksikliği, 15 hasta geçirilmiş bel cerrahisi öyküsü, 11 hasta TFESE sonrası ilk 6 ay içinde bel cerrahi geçirme öyküsü ve 3 hasta da exitus nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir. Toplamda 141 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

6.1. Girişimsel İşlem Öncesine Ait Veriler

Çalışmaya dahil edilen hastalar 25 ile 80 yaş arasındaydı (n:141) (55, 26±11, 81). Hastaların 55'ü (%39, 2) kadın ve 86'si (60, 9) erkekti.

Tablo 6.1. Hastaların Demografik Verileri

Değişkenler		
Yaş	Ort.±SS	55,26±11,81
	Ortanca (Min-Maks)	56,00 (25,00-80,00)

Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum

Hastaların %15'sine TFESE işlemi öncesi fizik tedavi ve rehabilitasyon programı uygulanmış fakat hastalar yeterince fayda görmediklerini ifade etmişlerdir. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar algolojik işlem öncesi farmakolojik analjezik, antiinflamatuvar medikasyonları oral veya parenteral yoldan kullanmış fakat fayda görmemiş hastalardır. Hastaların ilk başvuru VAS ve ODI ağrı skorları Tablo 6.2'de gösterilmektedir.

Tablo 6.2. Hastaların İlk Başvuru Sırasındaki VAS ve ODI Skorları

VAS Başlangıç	Ort.±SS	8,34±0,95
	Ortanca (Min-Maks)	8,00 (7,00-10,00)
ODI Başlangıç	Ort.±SS	56,51 ± 11,55
	Ortanca (Min-Maks)	56,00 (26,00-80,00)

Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum

VAS: Visual Analog Scala; ODI:Oswestry Disability Index

Yapılan iki yıllık taramada hastalara uygulanan işlemin hangi lomber bölgeye ve kaç seviyeye yapıldığı, hangi tarafa uygulandığı (sağ-sol ya da bilateral) ve kullanılan steroid türü kaydedildi.

En sık işlem yapılan seviyenin sol L4-L5 seviyesi (%38, 3), ikinci sırada sağ L4-L5 (%25.5) ve üçüncü sırada sol L5-S1 (%24, 8) seviyesi olduğu görüldü.(Tablo 6.3). 75 (%53.1)

hastaya da bilateral TFESE uygulaması yapıldığı saptanmıştır. En sık bilateral TFESE seviyesi L4-L5 (%24.1) aralığıdır. TFESE işleminin seviyelerine ait verileri Tablo 6.3’de gösterilmektedir.

Tablo 6.3. TFESE İşleminin Seviyeleri

L1-L2, n(%)	Yok	141(100)
L2-L3, n(%)	Yok	132 (93,6)
	Sağ	3 (2,1)
	Sol	5(3,5)
	Bilateral	1 (0,7)
L3-L4, n(%)	Yok	93 (66,0)
	Sağ	14 (9,9)
	Sol	18 (12,8)
	Bilateral	16 (11,3)
L4-L5, n(%)	Yok	17 (12,1)
	Sağ	36 (25,5)
	Sol	54 (38,3)
	Bilateral	34 (24,1)
L5-S1, n(%)	Yok	53 (37,6)
	Sağ	29 (20,6)
	Sol	35 (24,8)
	Bilateral	24 (17,0)

Tablo 6.4. Partiküllü ve Partikülsüz Steroid Türüne Göre İşlem Seviyeleri

Değişkenler		Sterod türü		P değeri
		Partiküllü	Partikülsüz	
L2-L3, n(%)	Yok	58 (95,1)	73 (92,4)	0,300
	Sağ	0 (0,0)	3 (3,8)	
	Sol	2 (3,3)	3 (3,8)	
	Bilateral	1(1,6)	0(0,0)	
L3-L4, n(%)	Yok	45 (73,8)	47 (59,5)	0,114
	Sağ	3 (4,9)	11 (13,9)	
	Sol	5 (8,2)	13 (16,4)	
	Bilateral	8 (13,1)	8 (13,1)	
L4-L5, n(%)	Yok	6 (9,8)	10 (12,7)	0,366
	Sağ	13 (2,1)	23 (29,1)	
	Sol	23 (37,7)	31 (39,2)	
	Bilateral	19 (31,1)	15 (19,0)	
L5-S1, n(%)	Yok	21 (32,7)	31 (39,2)	0,063
	Sağ	9 (14,8)	20 (25,3)	
	Sol	15 (24,6)	20 (25,3)	
	Bilateral	16 (26,2)	8 (10,1)	

Hastaların yapılan ilk işlemler sonrası VAS, ODI ve PGIC derecelendirme ölçeklerine göre ağrı puanları Tablo 4.5’de gösterilmektedir.

Çalışmaya dahil edilen hastalarda TFESE uygulaması öncesi median VAS skoru $8,34 \pm 0,95$ (min-maks =7-10) olarak belirlendi. Hastalarda işlem sonrası 1.ay median VAS skoru $3,36 \pm 2,07$ (min-maks=0-8), 6. ay median VAS skoru $3,65 \pm 2,32$ (min-maks=0-9) olarak görüldü.

Tüm hastalarda TFESE uygulaması öncesi median ODI skoru $56,51 \pm 11,55$ (min-maks=26-80) olarak belirlendi. Hastalarda işlem sonrası 1. ay median ODI skoru $21,07 \pm 18,10$ (min-maks=0,00-60,00), 6. ay median ODI skoru $22,77 \pm 18,95$ (min-maks=00, 00-70, 00) olarak görüldü. Tüm hastaların işlem sonrası başlangıç, 1.ay ve 6. ay değerlendirme skorları Tablo 6.5’de gösterilmektedir.

Tablo 6.5. Hastaların işlem sonrası 0.1 ve 6. ay ağrı puanlaması (n=141)

VAS Başlangıç	Ort.±SS	8,34±0,95
	Ortanca (Min-Maks)	8,00 (7,00-10,00)
VAS 1. Ay	Ort.±SS	3,36 ± 2,07
	Ortanca (Min-Maks)	3,00 (0,00-8,00)
VAS 6. Ay	Ort.±SS	3,65 ± 2,32
	Ortanca (Min-Maks)	4,00 (0,00-9,00)
ODI Başlangıç	Ort.±SS	56,51 ± 11,55
	Ortanca (Min-Maks)	56,00 (26,00-80,00)
ODI 1. Ay	Ort.±SS	21,07 ± 18,10
	Ortanca (Min-Maks)	16,00 (0,00-60,00)
ODI 6. Ay	Ort.±SS	22,77 ± 18,95
	Ortanca (Min-Maks)	18,00 (0,00-70,00)
PGIC 1. Ay	Ort.±SS	5,12 ± 1,86
	Ortanca (Min-Maks)	6,00 (2,00-7,00)
PGIC 6. Ay	Ort.±SS	4,80 ± 2,00
	Ortanca (Min-Maks)	5,00 (1,00-7,00)

Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min.: Minumum, Maks.: Maksimum

VAS: Visual Analog Scala; ODI:Oswestry Disability Index; PGIC : Patient Global İmpression of Change

TFESE yapılan hastaların partiküllü ve partikülsüz steroid türlerine göre ağrı değişiminin karşılaştırılmasında 1.aydaki ve 6. aydaki VAS değerleri, işlem öncesi VAS değerlerine göre istatistiksel olarak daha düşük saptanmıştır .(p<0,01, p<0,01)

Gruplara göre ağrı değişiminin karşılaştırılmasında işlem öncesi ODI değerleriyle 1.aydaki ve 6.aydaki ODI değerleri kıyaslandığında partikülsüz steroid ile TFESE yapılan hastalarda 1. ay ODI (p<0.01) ve 6. ay ODI (p<0.01) değerleri parkiküllü steroid ile TFESE yapılan hastalarda istatistiksel olarak daha düşük saptanmıştır.

Partiküllü steroid ile TFESE yapılan hastalarda 1.aydaki ve 6.aydaki PGIC ölçümü partikülsüz gruba göre istatistiksel olarak daha düşük saptanmıştır ($p<0.01$). Partiküllü ve Partikülsüz grupların VAS, ODI ve PGIC değişiminin karşılaştırılmasına ait veriler Tablo 6.6’da gösterilmektedir.

Tablo 6.6. Partiküllü ve partikülsüz gruplara göre ağrı değişiminin karşılaştırılması

Değişkenler		Steroid Türü		p değeri
		Partiküllü	Partikülsüz	
VAS Başlangıç	Ort.±SS	8,27 ± 0,87	8,41 ± 1,01	0,500
	Ortanca (Min-Maks)	8,00 (7,00-10,00)	8,00 (7,00-10,00)	
VAS 1. Ay	Ort.±SS	4,70 ± 1,91	2,29 ± 1,52	<0,001
	Ortanca (Min-Maks)	4,00 (0,00-8,00)	2,00 (0,00-8,00)	
VAS 6. Ay	Ort.±SS	5,06 ± 2,01	2,50 ± 1,90	<0,001
	Ortanca (Min-Maks)	5,00 (1,00-9,00)	2,00 (0,00-8,00)	
ODI Başlangıç	Ort.±SS	55,67 ± 8,99	57,58 ± 13,07	0,886
	Ortanca (Min-Maks)	56,00 (26,00-80,00)	56,00 (38,00-80,00)	
ODI 1. Ay	Ort.±SS	32,81 ± 16,97	12,10 ± 13,30	<0,001
	Ortanca (Min-Maks)	36,00 (4,00-60,00)	4,00 (0,00-50,00)	
ODI 6. Ay	Ort.±SS	34,04 ± 17,17	14,00 ± 15,50	<0,001
	Ortanca (Min-Maks)	40,00 (4,00-60,00)	4,00 (0,00-70,00)	
PGIC 1. Ay	Ort.±SS	3,86 ± 1,72	6,07 ± 1,32	<0,001
	Ortanca (Min-Maks)	4,00 (2,00-7,00)	7,00 (2,00-7,00)	
PGIC 6. Ay	Ort.±SS	3,55 ± 1,76	5,79 ± 1,61	<0,001
	Ortanca (Min-Maks)	3,00 (1,00-7,00)	7,00 (1,00-7,00)	

Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min.: Minumum, Maks.: Maksimum

VAS: Visual Analog Scala; ODI:Oswestry Disability Index; PGIC : Patient Global İmpression of Change

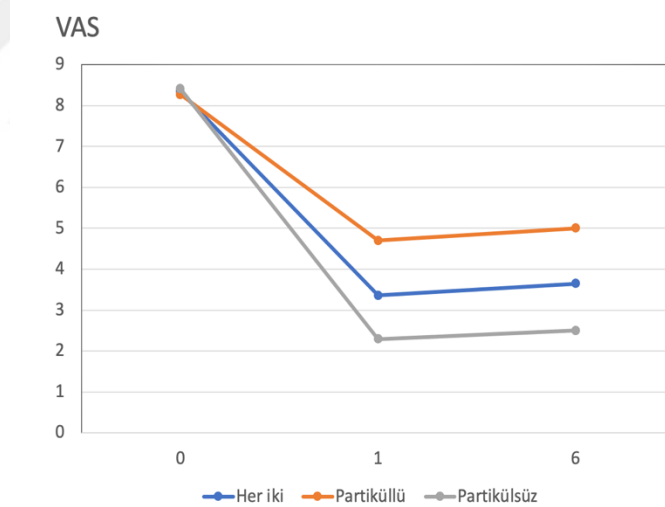
TFESE sonrası VAS ve ODI’ye göre ağrısında %50 ve üzeri azalma olan hastaların steroid türlerine göre dağılımı Tablo 6.7’de gösterilmektedir. Partikülsüz steroid gurubunda ağrı şiddetinde %50 ve üzeri azalma olan hasta sayısı daha fazladır.

Tablo 6.7. Ağrı şiddetinde en az %50 azalma olan hastaların steroid türlerine göre dağılımı

	Steroid solüsyonu	
	Partiküllü (n=62)	Partikülsüz(n=79)
Hasta sayısı/Toplam %	n/%	n/%
VAS 1. Ay	29 (46,7)	68 (86,1)
VAS 6. Ay	22 (35,4)	63 (79,7)
ODI 1. Ay	27 (43,5)	63 (79,7)
ODI 6. Ay	25 (41,3)	60 (75,9)

VAS: Visual Analog Scala; ODI:Oswestry Disability Index; PGIC : Patient Global İmpression of Change

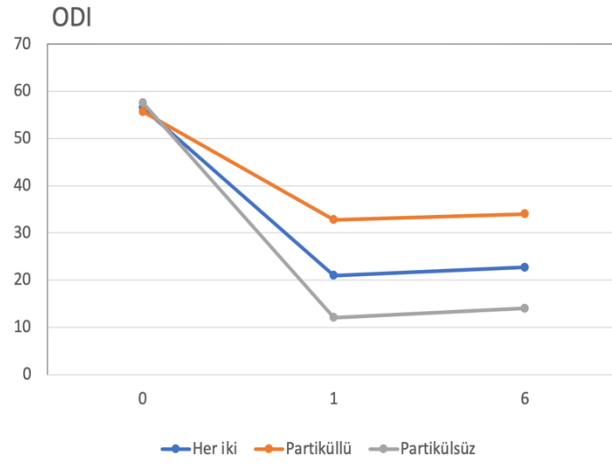
Partiküllü ve partikülsüz steroid grupları, kendi aralarında VAS ölçümleri için karşılaştırıldığında başlangıç, 1. ay ve 6. ay ölçümleri arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Partiküllü grupta başlangıç ve 1. ay VAS değeri, başlangıç ve 6. ay VAS değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla $p<0,001$, $p<0,001$). Partikülsüz grupta da benzer şekilde başlangıç ve 1. ay VAS değeri, başlangıç ve 6. ay VAS değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla $p<0,001$, $p<0,001$). VAS değişkeni için steroid grupları arasında zamana bağlı değişimler Şekil 6.1’de gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Steroid grupları arasında zamana(ay) göre VAS değişimleri

Partiküllü ve partikülsüz steroid grupları, kendi aralarında ODI ölçümleri için karşılaştırıldığında başlangıç, 1. ay ve 6. ay ölçümleri arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Partiküllü grupta başlangıç ve 1. ay ODI değeri, başlangıç ve 6. ay ODI değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla $p<0,001$, $p<0,001$). Partikülsüz grupta da benzer şekilde başlangıç ve 1. Ay VAS değeri, başlangıç ve 6. Ay VAS değeri arasında

istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla $p < 0,001$, $p < 0,001$). VAS değişkeni için steroid grupları arasında zamana bağlı değişimler Şekil 6.2’de gösterilmiştir.



Şekil 6.2. Steroid grupları arasında zamana(ay) göre ODI değişimleri

7. TARTIŞMA

Çalışmamızda kronik radiküler ağrı nedeniyle TFESE uygulanan hastalarda ağrı şiddetinde azalma ve fonksiyonellikte artış olduğunu saptadık. Partikülsüz steroid deksametazon ile TFESE uygulanan hastalarda partiküllü steroid triamsinolon uygulanan hastalara kıyasla 6 aylık takipte ağrı şiddetinde daha fazla azalma olduğu ve fonksiyonellikte daha anlamlı artış olduğu kaydedildi.

Bel ağrısı toplumda sık görülen bir kas iskelet sistemi problemidir. Popülasyonun %70-85'i yaşamları boyunca herhangi bir zamanda bel ağrısı yaşamaktadır.[3] Bel ağrısı kişilerde fonksiyonel kayıp oluşturarak iş gücü kaybına neden olmakta ve ekonomik yük oluşturmaktadır. [56] Radiküler ağrı, bel ağrısının sık karşılaşılan nedenidir. Lumbosakral radikülopati sıklıkla disk hernilerine bağlı gelişmektedir. Akut lumbosakral radikülopati, sinir köklerini etkileyerek, sinir basısının şiddetine bağlı olarak duyu kaybı ve motor disfonksiyona neden olabilir.[35] Akut ağrının büyük bir kısmı 6-8 hafta içerisinde geçerken %10 hastada kronik ağrıya dönüşmektedir.[31] Hastaların büyük bir kısmı antienflamatuvar ilaçlar, kas gevşeticiler, opioidler, antidepresan ilaçlar, fizik tedavi uygulamaları ve korse uygulamaları gibi konservatif tedavilerle iyileşirken, %10-15'i bu yaklaşımlardan fayda görmemektedir. Konservatif tedaviye yanıtız, mutlak cerrahi endikasyonu olmayan hastalarda ağrıyı gidermek, spazmı ve inflamasyonu azaltmak amacıyla epidural steroid enjeksiyonları yaygın olarak kullanılan bir tedavi seçeneğidir.[7], [8][8]

Lumbar epidural steroid enjeksiyonu 1957'de Lievre tarafından hidrokortizon enjeksiyonu yapılmasıyla 60 yılı aşkın süredir uygulanmaya devam etmektedir.[61] Epidural boşluğa kaudal, interlaminar ve transforaminal üç farklı yolla ulaşılabilir. Spinal kök irritasyonu, spinal kanal stenozu nedeniyle oluşan radiküler bel ağrısının tedavisi için ilk epidural uygulama kaudal epidural enjeksiyonlarla başlamış, ardından interlaminar ve transforaminal yaklaşımlar geliştirilmiştir.[62] TFESE'nin avantajı epidural bölgeye daha spesifik şekilde ilaç verilmesini sağlamasıdır. TFESE uygulamasında steroid veya lokal anestezi karışımı patolojinin bulunduğu anterior epidural bölgeye daha yüksek konsantrasyonda ulaşmaktadır. TFESE'de diğer yöntemlere kıyasla enjekte edilen ilaç miktarı da düşük olduğundan ilaç ilişkili yan etkiler de daha az görülmektedir.[61] Günümüzde transforaminal epidural steroid enjeksiyonları floroskopi veya bilgisayarlı tomografi kılavuzluğunda yapılmaktadır. İşlemin görüntüleme teknikleri eşliğinde yapılması güvenle uygulanmasını sağlamaktadır.[64]

Literatürde TFESE'nin etkinlik ve güvenliğini değerlendiren çalışmaların sonucu değişkendir. Kalıcı nörolojik yan etkilerin büyük kısmından partiküllü steroidler sorumlu tutulmuştur. FDA 2014 yılında epidural steroid kullanımı ile ilgili bir uyarı mektubu yayınlamıştır. Özellikle partiküllü steroidlerin servikal bölgede uygulanmasını önermemiştir, hastaların ilk enjeksiyonlarında partikülsüz ajan tercih edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.[102] 2014 yılında Manchikanti ve ark. tarafından yayınlanan derlemede; FDA'nın bu mektubu yayınlamasına neden olan çalışmaların çoğunun eski metaanalizlere dayandığı ve gerçek yan etki insidansını yansıtmadığı, kronik bel ağrısı olan hastaların gerekli tedaviye erişimini engelleyeceği belirtilmiştir.[103] Bu nedenle iki ajanın güvenlik ve etkinliğini karşılaştıran çalışmalar yapılmaya devam etmektedir. El Yahchouchi tarafından 2016 yılında üç farklı merkezde yürütülen 14.000'den fazla vakayı kapsayan partiküllü ve partikülsüz her iki steroid grubunun kullanıldığı bir çalışmada, en yaygın yan etki olarak %1.2 oranla vazovagal reaksiyonlar gözlenirken; nörolojik, hemorajik, enfeksiyonla ilişkili komplikasyon gözlenmemiştir.[104] Çalışmamızda 141 hastadan partiküllü steroid uygulanan 3'ünde flushing, daha önceden bilinen kardiyovasküler sistem hastalığı mevcut olan 1 hastada müdahale gerektirmeyen geçici aritmi, 3 hastada baş dönmesi ,1 hastada sıvı replasmanı ile düzelen hipotansif atak gözlenmişken; partikülsüz steroid uygulanan 1 hastada baş dönmesi ve 1 hastada hipertansif atak gözlenmiştir. Partiküllü ve partikülsüz steroid uygulanan hastaların hiçbirinde majör komplikasyon kaydedilmemiştir.

2020 yılında Clark Smith ve ark. tarafından yapılan sistemik derlemede, TFESE'nin radiküler bel ağrısında etkili bir tedavi yöntemi olduğuna dair güçlü veriler elde edilmiştir. Lomber disk hernisi tanılı hastalarda ağrıda %50'den fazla azalma görülenlerin oranı birinci ayda %63, üçüncü ayda %74, altıncı ayda %64 ve birinci yılda %64 olarak bildirilmiştir. Hastaların TFESE'ne verdiği yanıt oranları değişkenlik göstermektedir. Yine bu derlemede işlemin başarısına etki eden faktörler değerlendirilmiştir. Ağrı süresi daha kısa olan, enjeksiyona erken dönemde yanıt veren ve elektromiyogramda radikülopati bulguları olan hastalarda başarı şansının daha yüksek olabileceği öne sürülmüştür. Radyografik bulgular açısından, disk özelliğinin TFESE başarısına etkisi olup olmadığını kanıtlayacak net veriler olmamakla birlikte düşük derecede sinir kökü basısı olan hastaların işlemde daha çok fayda göreceğini düşündürmektedir. Ayrıca spinal stenozu olan hastalarda işlemin etkinliği daha düşük bulunmuştur. Derlemedeki dört çalışmada partikülsüz steroidlerin, partiküllü steroidler kadar etkili olduğu bildirilmiştir.[105] Bizim çalışmamızda da bel ağrısında TFESE uygulanmasının hem ağrı azalmasında hem de fonksiyonel iyileşmede etkili olduğu

saptanmıştır. Partiküllü ve partikülsüz steroid kullanılan hastalarda 1 aylık ve 6 aylık takipte başlangıç VAS ve ODI değerlerine göre anlamlı olarak azalma kaydedilmiştir.

Literatürde partiküllü ve partikülsüz steroid TFESE'nin ağrı palyasyonunda benzer etkiye sahip olduğuna dair yayınlar da vardır. 2016 yılında McCormik ve ark. tarafından yapılan 78 hastayı kapsayan retrospektif bir çalışmada partiküllü ve partikülsüz steroid etkinliği kısa (30 günden az) dönem ve uzun (30 günden fazla) dönemde NRS ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda kısa ve uzun dönem takiplerde %50 'den fazla ağrı azalması olan hastalar arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır.[106] El-Yahouchi ve arkadaşlarının 2.634 hastayı değerlendirdiği retrospektif çalışmada transforaminal enjeksiyon için 80 mg triamsinolon, 12 mg betametazon ile 10 mg deksametazon karşılaştırılmıştır. 2 hafta ve 2 aylık takiplerde ağrı azalması ve fonksiyonel iyileşme açısından gruplar anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak, uzun dönem takipte deksametazon daha üstün bulunmuştur.[103]

Çalışmada değerlendirilen hasta sayısının 141 olması, radiküler bel ağrısı etyolojisini LDH veya spinal stenoz olarak kategorize edilmemesi ve retrospektif bir çalışma olması çalışmamızın kısıtlılıklarındandır. Takip süresinin 6 ay olması da uzun dönem etkilerin karşılaştırılması açısından kısıtlılık olarak değerlendirilebilir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bel ağrısına neden olacak birçok sebep olmasına rağmen, lumbosakral radikülopatinin en sık sebebi intervertebral disk hernisidir. Hastaların ancak küçük bir kısmında cerrahi işlem endikasyonu bulunur. Yapılan çalışmalarla TFESE'nin radiküler bel ağrısında etkili bir tedavi seçeneği olduğu kanıtlanmıştır. Çalışmamızda hem partiküllü hem partikülsüz steroidlerle uygulanan TFESE'nin bel ağrısı üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Partikülsüz steroidlerin partiküllü steroidlere göre ağrı azalması ve fonksiyonel iyileşmede üstün olduğu tespit edilmiştir. Partiküllü ve partikülsüz steroidlerin lomber TFESE için kullanımlarını karşılaştıran mevcut literatürler ele alındığında avantaj ve dezavantajları halen tartışmalıdır. Yaptığımız çalışmada her iki steroid türünün ağrı azalması ve fonksiyonel durum üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Her iki steroid türünde de majör komplikasyon gözlenmemiştir.

9. KAYNAKLAR

- [1] J. Hartvigsen *et al.*, “What low back pain is and why we need to pay attention,” *The Lancet*, vol. 391, no. 10137, pp. 2356–2367, Jun. 2018, doi: 10.1016/S0140-6736(18)30480-X.
- [2] M. Özgen-Eskişehir *et al.*, “Ozgen M. Evaluation of Patients With Low Back Pain,” *Osmangazi Journal of Medicine*, vol. 42, no. 6, pp. 659–664, 2020, doi: 10.20515/otd.
- [3] G. B. J. Andersson, “Epidemiological features of chronic low-back pain,” *The Lancet*, vol. 354, no. 9178, pp. 581–585, Aug. 1999, doi: 10.1016/S0140-6736(99)01312-4.
- [4] E. Oksuz, “Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population,” *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 31, no. 25, Dec. 2006, doi: 10.1097/01.BRS.0000247787.25382.3C.
- [5] O. Karaeminoğlu *et al.*, “Lumbosakral radiküler ağrı tedavisinde bilgisayarlı tomografi eşliğinde transforaminal epidural steroid enjeksiyonu Transforaminal epidural steroid injection under computed tomography guidance in relieving lumbosacral radicular pain”.
- [6] L. R. Webster and J. Markman, “Medical Management of Chronic Low Back Pain: Efficacy and Outcomes,” *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, vol. 17, no. S2, pp. 18–23, Oct. 2014, doi: 10.1111/J.1525-1403.2012.00496.X.
- [7] D. Durmus, Y. Durmaz, and F. Canturk, “Effects of therapeutic ultrasound and electrical stimulation program on pain, trunk muscle strength, disability, walking performance, quality of life, and depression in patients with low back pain: a randomized-controlled trial,” *Rheumatol Int*, vol. 30, no. 7, pp. 901–910, May 2010, doi: 10.1007/S00296-009-1072-7.
- [8] S. Poitras and L. Brosseau, “Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy,” *The Spine Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 226–233, Jan. 2008, doi: 10.1016/J.SPINEE.2007.10.022.
- [9] J. C. Mandell, G. J. Czuczman, G. C. Gaviola, V. Ghazikhanian, and C. H. Cho, “The Lumbar Neural Foramen and Transforaminal Epidural Steroid Injections: An Anatomic

- Review With Key Safety Considerations in Planning the Percutaneous Approach,” *AJR*, vol. 209, 2017, doi: 10.2214/AJR.16.17471.
- [10] G. E. Lutz, V. B. Vad, and R. J. Wisneski, “Fluoroscopic Transforaminal Lumbar Epidural Steroids: An Outcome Study,” 1998.
- [11] P. Mehta, I. Syrop, J. R. Singh, and J. Kirschner, “Systematic Review of the Efficacy of Particulate Versus Nonparticulate Corticosteroids in Epidural Injections,” *PM&R*, vol. 9, no. 5, pp. 502–512, May 2017, doi: 10.1016/J.PMRJ.2016.11.008.
- [12] is Professor *et al.*, “Epidural Steroids in the Management of Chronic Spinal Pain: A Systematic Review,” *Pain Physician*, vol. 10, pp. 185–212, 2007, Accessed: Apr. 19, 2023. [Online]. Available: www.painphysicianjournal.com
- [13] K. Van Boxem *et al.*, “Safe Use of Epidural Corticosteroid Injections: Recommendations of the WIP Benelux Work Group,” *Pain Practice*, vol. 19, no. 1, pp. 61–92, Jan. 2019, doi: 10.1111/PAPR.12709.
- [14] D. Kurtuluş ÖNGEL İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı and D. Kurtuluş ÖNGEL İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı İzmir, “Derleme-Review Definition and Classification of Pain,” 2017, Accessed: Apr. 10, 2023. [Online]. Available: www.kliniktipdergisi.com
- [15] “‘Take nothing on it looks; take everything on evidence’ Charles DICKENS.”
- [16] O. N. Aydin, “AÐRI VE AÐRI MEKANÝZMALARINA GÜNCEL BAKIÞ,” *ADÜ Týp Fakóltesi*, vol. 3, no. 2, pp. 37–48, 2002.
- [17] Ü. Yağci, M. SAYGIN Süleyman Demirel Üniversitesi, T. Fakóltesi, F. Anabilim Dalı, M. J. Sdu, and S. Týp Fak Derg, “Müracaat tarihi/Application Date: 16.07.2018 • Kabul tarihi/Accepted Date: 16.11,” vol. 26, no. 2, pp. 209–220, 2018, doi: 10.17343/sdutfd.444237.
- [18] Waddell Gordon, “The Back Pain Revolution - Gordon Waddell - Google Kitaplar,” *USA*, 2004. <https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=MsM5EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=back+pain+attack&ots=b->

W3_5kIUO&sig=Ou8Yb5sUcpFBIxsv66CJGUwbfsE&redir_esc=y#v=onepage&q=back%20pain%20attack&f=false (accessed May 30, 2023).

- [19] “9-agri-avnibabacan”.
- [20] J. Scholz *et al.*, “The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic neuropathic pain,” *Pain*, vol. 160, no. 1, p. 53, Jan. 2019, doi: 10.1097/J.PAIN.0000000000001365.
- [21] A. C. Carver and K. M. Foley, “Types of Pain,” 2003, Accessed: May 01, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK12991/>
- [22] B. P. Murnion, “Neuropathic pain: current definition and review of drug treatment,” *Aust Prescr*, vol. 41, no. 3, p. 60, Jun. 2018, doi: 10.18773/AUSTPRESCR.2018.022.
- [23] C. Kahl and J. A. Cleland, “Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill pain Questionnaire: an overview of psychometric properties,” <https://doi.org/10.1179/108331905X55776>, vol. 10, no. 2, pp. 123–128, Jun. 2013, doi: 10.1179/108331905X55776.
- [24] O. Karcioğlu, H. Topacoglu, O. Dikme, and O. Dikme, “A systematic review of the pain scales in adults: Which to use?,” *Am J Emerg Med*, vol. 36, no. 4, pp. 707–714, Apr. 2018, doi: 10.1016/J.AJEM.2018.01.008.
- [25] M. P. Jensen, P. Karoly, and S. Braver, “The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods,” *Pain*, vol. 27, no. 1, pp. 117–126, Oct. 1986, doi: 10.1016/0304-3959(86)90228-9.
- [26] C. A. Marco and A. P. Marco, “Assessment of pain,” *Emergency Department Analgesia: An Evidence-Based Guide*, pp. 10–18, Jan. 2008, doi: 10.1017/CBO9780511544835.004.
- [27] H. Breivik *et al.*, “Assessment of pain,” *Br J Anaesth*, vol. 101, pp. 17–24, 2008, doi: 10.1093/bja/aen103.
- [28] R. D. OKYAY and H. AYOĞLU, “Çocuklarda Postoperatif Ağrı Yönetimi,” *Pediatric Practice and Research*, vol. 6, no. 2, pp. 16–25, Aug. 2018, doi: 10.21765/PPRJOURNAL.414257.
- [29] A. A. Cetin, H. Bektas, and M. Ozdogan, “The West Haven Yale Multidimensional Pain Inventory: Reliability and validity of the Turkish version in individuals with cancer,”

- European Journal of Oncology Nursing*, vol. 20, pp. 1–9, Feb. 2016, doi: 10.1016/J.EJON.2015.03.007.
- [30] E. Gilgil *et al.*, “Prevalence of low back pain in a developing urban setting,” *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 30, no. 9, pp. 1093–1098, May 2005, doi: 10.1097/01.BRS.0000161007.46849.4C.
- [31] Erdine Serdar, “Mekanik Bel Ağrısı,” in *Ağrı*, Erdine Serdar, Ed., 3th ed. Nobel Tıp Kitapevi, 2007, pp. 425–434.
- [32] E. Oksuz, “Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population,” *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 31, no. 25, Dec. 2006, doi: 10.1097/01.BRS.0000247787.25382.3C.
- [33] L. Murena, G. Canton, G. Giraldi, and S. Bassini, “Spine pain: Clinical features,” *Pain Imaging: A Clinical-Radiological Approach to Pain Diagnosis*, pp. 119–133, Mar. 2019, doi: 10.1007/978-3-319-99822-0_7/TABLES/9.
- [34] V. E. Casiano, G. Sarwan, A. M. Dydyk, and M. Varacallo, “Back Pain,” *StatPearls*, Mar. 2019, Accessed: May 14, 2023. [Online]. Available: <http://europepmc.org/books/NBK538173>
- [35] A. M. Dydyk, M. Z. Khan, and P. Singh, “Radicular Back Pain,” *StatPearls*, Oct. 2022, Accessed: May 10, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546593/>
- [36] A. W. Tarulli and E. M. Raynor, “Lumbosacral Radiculopathy,” *Neurol Clin*, vol. 25, no. 2, pp. 387–405, May 2007, doi: 10.1016/J.NCL.2007.01.008.
- [37] H. B. Skinner and P. J. (Physician) McMahon, “Current diagnosis & treatment in orthopedics,” pp. 177–187, 2014, Accessed: May 30, 2023. [Online]. Available: https://books.google.com/books/about/CURRENT_Diagnosis_Treatment_in_Orthopedi.html?hl=tr&id=DcsTAgAAQBAJ
- [38] K. Van Boxem *et al.*, “11. Lumbosacral Radicular Pain,” *Pain Practice*, vol. 10, no. 4, pp. 339–358, Jul. 2010, doi: 10.1111/J.1533-2500.2010.00370.X.
- [39] A. H. Wheeler and D. B. Murrey, “Chronic Lumbar Spine and Radicular Pain: Pathophysiology and Treatment,” 2002.

- [40] N. Bogduk, "On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain," *Pain*, vol. 147, no. 1–3, pp. 17–19, Dec. 2009, doi: 10.1016/J.PAIN.2009.08.020.
- [41] "Lumbar radicular pain | Australian Family Physician." <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.373038752393319> (accessed May 16, 2023).
- [42] L. Kalamchi and C. Valle, "Embryology, Vertebral Column Development," *StatPearls*, May 2022, Accessed: May 22, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549917/>
- [43] Y. Masharawi, A. Haj, and A. Weisman, "Lumbar Axial Rotation Kinematics in an Upright Sitting and with Forward Bending Positions in Men with Nonspecific Chronic Low Back Pain," *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 45, no. 5, pp. E244–E251, Mar. 2020, doi: 10.1097/BRS.0000000000003265.
- [44] D. Hakan BOZKUfi, "50 Lomber Dejeneratif Disk Hastalığı ve Dinamik Stabilizasyon 4-DEJENERATİF OMURGANIN BİYOMEKANİK VE SEGMENTAL-MULTİSEGMENTAL İNSTABİLİTE DEJENERATİF OMURGANIN BİYOMEKANİĞİ VE SEGMENTAL-MULTİSEGMENTAL İNSTABİLİTE".
- [45] Prakash *et al.*, "Vertebral body integrity: A review of various anatomical factors involved in the lumbar region," *Osteoporosis International*, vol. 18, no. 7, pp. 891–903, Jul. 2007, doi: 10.1007/s00198-007-0373-5.
- [46] J. A. Waxenbaum, V. Reddy, C. Williams, and B. Futterman, "Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae," *StatPearls*, Aug. 2022, Accessed: May 22, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459278/>
- [47] N. A. Ebraheim, A. Hassan, M. Lee, and R. Xu, "Functional anatomy of the lumbar spine," *Seminars in Pain Medicine*, vol. 2, no. 3, pp. 131–137, Sep. 2004, doi: 10.1016/J.SPMD.2004.08.004.
- [48] R. V Gilchrist, C. W. Slipman, and S. M. Bhagia, "Anatomy of the Intervertebral Foramen," *Anatomy of the Intervertebral Foramen Pain Physician*, vol. 5, no. 4, pp. 372–378, 2002.

- [49] A. N. Bosmia, E. Hogan, M. Loukas, R. S. Tubbs, and A. A. Cohen-Gadol, "Blood Supply to the Human Spinal Cord: Part I. Anatomy and Hemodynamics", doi: 10.1002/ca.22281.
- [50] D. Nedresky, V. Reddy, and G. Singh, "Anatomy, Back, Nucleus Pulposus," *StatPearls*, Aug. 2022, Accessed: May 31, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535373/>
- [51] R. Perolat *et al.*, "Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management," *Insights Imaging*, vol. 9, no. 5, p. 773, Oct. 2018, doi: 10.1007/S13244-018-0638-X.
- [52] "Lumbar Spine Anatomy: Overview, Gross Anatomy, Natural Variants." <https://emedicine.medscape.com/article/1899031-overview> (accessed Jun. 18, 2023).
- [53] E. M. Gofur and P. Singh, "Anatomy, Back, Vertebral Canal Blood Supply," *StatPearls*, Jul. 2022, Accessed: Jun. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541083/>
- [54] G. E. Ruoff, N. Rosenthal, D. Jordan, R. Karim, and M. Kamin, "Tramadol/Acetaminophen Combination Tablets for the Treatment of Chronic Lower Back Pain: A Multicenter, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Outpatient Study," 2003, doi: 10.1016/S0149-2918(03)80071-1.
- [55] C. K. S. Ong, P. Lirk, C. H. Tan, and R. A. Seymour, "An evidence-based update on nonsteroidal anti-inflammatory drugs," *Clin Med Res*, vol. 5, no. 1, pp. 19–34, Mar. 2007, doi: 10.3121/CMR.2007.698.
- [56] C. Maher, M. Underwood, and R. Buchbinder, "Non-specific low back pain," *Lancet*, vol. 389, no. 10070, pp. 736–747, Feb. 2017, doi: 10.1016/S0140-6736(16)30970-9.
- [57] S. A. Ryder and C. F. Stannard, "Treatment of chronic pain: antidepressant, antiepileptic and antiarrhythmic drugs," *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, vol. 5, no. 1, pp. 18–21, Feb. 2005, doi: 10.1093/BJACEACCP/MKI003.
- [58] H. Birkinshaw *et al.*, "Antidepressants for pain management in adults with chronic pain: a network meta-analysis," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 2023, no. 5, May 2023, doi: 10.1002/14651858.CD014682.PUB2.

- [59] P. J. Wiffen *et al.*, “Antiepileptic drugs for neuropathic pain and fibromyalgia - an overview of Cochrane reviews,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 2013, no. 11, Nov. 2013, doi: 10.1002/14651858.CD010567.PUB2/MEDIA/CDSR/CD010567/IMAGE_N/NCD010567-AFIG-FIG01.PNG.
- [60] L. Manchikanti, V. Singh, C. E. Bakhit ♦, and B. Fellows, “Practice Guidelines Interventional Techniques in the Management of Chronic Pain: Part 1.0 From The Association of Pain Management Anesthesiologists”.
- [61] M. Fatih Çetin, H. Karaman, G. Ö. Kavak, A. Tüfek, and Z. B. Yildirim, “Lumbar radikülopatili hastalarda transforaminal lumbar epidural steroid enjeksiyonlarının etkinliği Efficacy of transforaminal lumbar epidural steroid injections in patients with lumbar radiculopathy”, doi: 10.5505/agri.2012.98704.
- [62] L. Manchikanti, R. M. Benyamin, F. J. E. Falco, A. D. Kaye, and J. A. Hirsch, “Do Epidural Injections Provide Short- and Long-term Relief for Lumbar Disc Herniation? A Systematic Review,” *Clin Orthop Relat Res*, vol. 473, no. 6, p. 1940, Jun. 2015, doi: 10.1007/S11999-014-3490-4.
- [63] : :::“Pain Physician:::”
<https://www.painphysicianjournal.com/linkout?issn=&vol=16&page=S49> (accessed May 23, 2023).
- [64] R. Silbergleit, B. A. Mehta, W. P. Sanders, and S. J. Talati, “Imaging-guided Injection Techniques with Fluoroscopy and CT for Spinal Pain Management1,” <https://doi.org/10.1148/radiographics.21.4.g01jl15927>, vol. 21, no. 4, pp. 927–942, Jul. 2001, doi: 10.1148/RADIOGRAPHICS.21.4.G01JL15927.
- [65] S. E. Glaser and R. V Shah, “Perspective Review Root Cause Analysis of Paraplegia Following Transforaminal Epidural Steroid Injections: The ‘Unsafe’ Triangle,” *Pain Physician*, vol. 13, pp. 237–244, 2010, Accessed: May 23, 2023. [Online]. Available: www.painphysicianjournal.com
- [66] N. S. Murthy, T. P. Maus, and C. L. Behrns, “Intraforaminal location of the great anterior radiculomedullary artery (artery of Adamkiewicz): a retrospective review,” *Pain Med*, vol. 11, no. 12, pp. 1756–1764, 2010, doi: 10.1111/J.1526-4637.2010.00948.X.

- [67] J. W. Park, H.-S. Nam, and Y. Park, "Usefulness of Posterolateral Transforaminal Approach in Lumbar Radicular Pain," *Ann Rehabil Med*, vol. 35, no. 3, p. 395, 2011, doi: 10.5535/ARM.2011.35.3.395.
- [68] L. Manchikanti, D. M. Schultz, S. Atluri, S. E. Glaser, and F. J. E. Falco, "Lumbar epidural injections," *Essentials of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain*, pp. 141–186, Jan. 2018, doi: 10.1007/978-3-319-60361-2_11/COVER.
- [69] P. Kambin and S. Sampson, "Posterolateral percutaneous suction-excision of herniated lumbar intervertebral discs. Report of interim results," *Clin Orthop Relat Res*, no. 207, pp. 37–43, Jun. 1986, Accessed: May 23, 2023. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3720102/>
- [70] S. E. Abram and R. B. Weiskopf, "Treatment of Lumbosacral Radiculopathy with Epidural Steroids," *Anesthesiology*, vol. 91, no. 6, pp. 1937–1937, Dec. 1999, doi: 10.1097/00000542-199912000-00047.
- [71] M. Fukusaki, I. Kobayashi, T. Hara, and K. Sumikawa, "Symptoms of spinal stenosis do not improve after epidural steroid injection," *Clin J Pain*, vol. 14, no. 2, pp. 148–151, 1998, doi: 10.1097/00002508-199806000-00010.
- [72] "Epidural Steroid Injections - PubMed." <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262183/> (accessed Apr. 16, 2023).
- [73] C. A. Reitman and W. Watters, "Subdural hematoma after cervical epidural steroid injection," *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 27, no. 6, 2002, doi: 10.1097/00007632-200203150-00022.
- [74] J. J. Pizzimenti and K. P. Daniel, "Central serous chorioretinopathy after epidural steroid injection," *Pharmacotherapy*, vol. 25, no. 8, pp. 1141–1146, Aug. 2005, doi: 10.1592/PHCO.2005.25.8.1141.
- [75] S. Boonen, G. Van Distel, R. Westhovens, and J. Dequeker, "Steroid myopathy induced by epidural triamcinolone injection," *Br J Rheumatol*, vol. 34, no. 4, pp. 385–386, Apr. 1995, doi: 10.1093/RHEUMATOLOGY/34.4.385.
- [76] J. Kay, J. W. Findling, and H. Raff, "Epidural triamcinolone suppresses the pituitary-adrenal axis in human subjects," *Anesth Analg*, vol. 79, no. 3, pp. 501–505, 1994, doi: 10.1213/00000539-199409000-00017.

- [77] M. Smuck, B. J. Fuller, B. Yoder, and J. Huerta, "Incidence of simultaneous epidural and vascular injection during lumbosacral transforaminal epidural injections," *The Spine Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 79–82, Jan. 2007, doi: 10.1016/J.SPINEE.2006.06.380.
- [78] J. K. Houten and T. J. Errico, "Paraplegia after lumbosacral nerve root block: report of three cases," *The Spine Journal*, vol. 2, pp. 70–75, 2002.
- [79] K. P. Botwin, R. D. Gruber, C. G. Bouchlas, F. M. Torres-Ramos, T. L. Freeman, and W. K. Slaten, "Complications of fluoroscopically guided transforaminal lumbar epidural injections," *Arch Phys Med Rehabil*, vol. 81, no. 8, pp. 1045–1050, Aug. 2000, doi: 10.1053/APMR.2000.7166.
- [80] C. A. El-Yahchouchi *et al.*, "SPINE SECTION Adverse Event Rates Associated with Transforaminal and Interlaminar Epidural Steroid Injections: A Multi-Institutional Study", doi: 10.1111/pme.12896.
- [81] I. Pountos, M. Panteli, G. Walters, D. Bush, and P. V. Giannoudis, "Safety of Epidural Corticosteroid Injections," *Drugs in R&D 2015 16:1*, vol. 16, no. 1, pp. 19–34, Dec. 2015, doi: 10.1007/S40268-015-0119-3.
- [82] L. L. Marshall, E. R. Trethewie, and C. C. Curtain, "Chemical radiculitis. A clinical, physiological and immunological study.," *Clin Orthop Relat Res*, vol. 129, pp. 61–67, 1977, doi: 10.1097/00003086-197711000-00006.
- [83] G. Byröd, K. Otani, H. Brisby, B. Rydevik, and K. Olmarker, "Methylprednisolone reduces the early vascular permeability increase in spinal nerve roots induced by epidural nucleus pulposus application," *Journal of Orthopaedic Research*, vol. 18, no. 6, pp. 983–987, Nov. 2000, doi: 10.1002/JOR.1100180619.
- [84] H. Takahashi, T. Suguro, Y. Okazima, M. Motegi, Y. Okada, and T. Kakiuchi, "Inflammatory cytokines in the herniated disc of the lumbar spine," *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 21, no. 2, pp. 218–224, Jan. 1996, doi: 10.1097/00007632-199601150-00011.
- [85] S. M. Weinstein and S. A. Herring, "Lumbar epidural steroid injections," *The Spine Journal*, vol. 3, pp. 37–44, 2003.
- [86] P. J. MacMahon, S. J. Eustace, and E. C. Kavanagh, "Injectable Corticosteroid and Local Anesthetic Preparations: A Review for Radiologists1,"

<https://doi.org/10.1148/radiol.2523081929>, vol. 252, no. 3, pp. 647–661, Sep. 2009, doi: 10.1148/RADIOL.2523081929.

- [87] T. W. Watkins, S. Dupre, and J. R. Coucher, “Ropivacaine and dexamethasone: a potentially dangerous combination for therapeutic pain injections,” *J Med Imaging Radiat Oncol*, vol. 59, no. 5, pp. 571–577, Oct. 2015, doi: 10.1111/1754-9485.12333.
- [88] H. T. Benzon, T. L. Chew, R. J. McCarthy, H. A. Benzon, and D. R. Walega, “Comparison of the Particle Sizes of Different Steroids and the Effect of DilutionA Review of the Relative Neurotoxicities of the Steroids,” *Anesthesiology*, vol. 106, no. 2, pp. 331–338, Feb. 2007, doi: 10.1097/00000542-200702000-00022.
- [89] D. G. Blankenbaker, A. A. De Smet, J. D. Stanczak, and J. P. Fine, “Lumbar Radiculopathy: Treatment with Selective Lumbar Nerve Blocks—Comparison of Effectiveness of Triamcinolone and Betamethasone Injectable Suspensions1,” <https://doi.org/10.1148/radiol.2372041406>, vol. 237, no. 2, pp. 738–741, Nov. 2005, doi: 10.1148/RADIOL.2372041406.
- [90] M. W. Hollmann, M. E. Durieux, and B. M. Graf, “Novel local anaesthetics and novel indications for local anaesthetics,” *Curr Opin Anaesthesiol*, vol. 14, no. 6, pp. 741–749, 2001, doi: 10.1097/00001503-200112000-00023.
- [91] M. W. Hollmann *et al.*, “Time-dependent inhibition of G protein-coupled receptor signaling by local anesthetics,” *Anesthesiology*, vol. 100, no. 4, pp. 852–860, Apr. 2004, doi: 10.1097/00000542-200404000-00015.
- [92] F. Yanagidate and G. R. Strichartz, “Local anesthetics,” *Handb Exp Pharmacol*, vol. 177, pp. 95–127, 2007, doi: 10.1007/978-3-540-33823-9_4/COVER.
- [93] A. Borgeat and J. Aguirre, “Update on local anesthetics,” *Curr Opin Anaesthesiol*, vol. 23, no. 4, pp. 466–471, 2010, doi: 10.1097/ACO.0B013E328339EEF2.
- [94] J. E. Heavner, “Local anesthetics,” *Curr Opin Anaesthesiol*, vol. 20, no. 4, pp. 336–342, Aug. 2007, doi: 10.1097/ACO.0B013E3281C10A08.
- [95] William A. Catterall and Kenneth Mackie, “ Local Anesthetics,” in *Goodman & Gilman’s Pharmacological Basis of Therapeutics*, Laurence L. Brunton and John S. Lazo, Eds., 11th ed.2006, pp. 369–385.

- [96] S. Suzuki, P. Gerner, and P. Lirk, "Local Anesthetics," *Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application*, pp. 390–411, Jan. 2019, doi: 10.1016/B978-0-323-48110-6.00020-X.
- [97] D. Dillane and B. T. Finucane, "Local anesthetic systemic toxicity La toxicité systémique des anesthésiques locaux," *Can J Anesth/J Can Anesth*, vol. 57, pp. 368–380, 2010, doi: 10.1007/s12630-010-9275-7.
- [98] J. Boublik, R. Gupta, S. Bhar, and A. Atchabahian, "Prilocaine spinal anesthesia for ambulatory surgery: A review of the available studies," *Anaesth Crit Care Pain Med*, vol. 35, no. 6, pp. 417–421, Dec. 2016, doi: 10.1016/J.ACCPM.2016.03.005.
- [99] J. P. Estebe, "Intravenous lidocaine," *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, vol. 31, no. 4, pp. 513–521, Dec. 2017, doi: 10.1016/J.BPA.2017.05.005.
- [100] C. E. Cook, A. N. Garcia, A. Wright, C. Shaffrey, and O. Gottfried, "Measurement Properties of the Oswestry Disability Index in Recipients of Lumbar Spine Surgery," *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 46, no. 2, pp. E118–E125, Jan. 2021, doi: 10.1097/BRS.0000000000003732.
- [101] E. Yakut *et al.*, "Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for Patients with Low Back Pain," *Spine (Phila Pa 1976)*, vol. 29, no. 5, pp. 581–585, Mar. 2004, doi: 10.1097/01.BRS.0000113869.13209.03.
- [102] "FDA Drug Safety Communication: FDA requires label changes to warn of rare but serious neurologic problems after epidural corticosteroid injections for pain | FDA." <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-drug-safety-communication-fda-requires-label-changes-warn-rare-serious-neurologic-problems-after> (accessed Jun. 13, 2023).
- [103] L. Manchikanti *et al.*, "Epidural steroid warning controversy still dogging FDA.," *Pain Physician*, 2014.
- [104] C. A. El-Yahchouchi *et al.*, "Adverse Event Rates Associated with Transforaminal and Interlaminar Epidural Steroid Injections: A Multi-Institutional Study," *Pain Med*, vol. 17, no. 2, pp. 239–247, Feb. 2016, doi: 10.1111/PME.12896.
- [105] C. C. Smith, Z. L. McCormick, R. Mattie, J. MacVicar, B. Duszynski, and M. P. Stojanovic, "The Effectiveness of Lumbar Transforaminal Injection of Steroid for the

Treatment of Radicular Pain: A Comprehensive Review of the Published Data,” *Pain Medicine*, vol. 21, no. 3, pp. 472–487, Mar. 2020, doi: 10.1093/PM/PNZ160.

- [106] Z. L. McCormick *et al.*, “Pain Reduction and Repeat Injections After Transforaminal Epidural Injection With Particulate Versus Nonparticulate Steroid for the Treatment of Chronic Painful Lumbosacral Radiculopathy,” *PM&R*, vol. 8, no. 11, pp. 1039–1045, Nov. 2016, doi: 10.1016/J.PMRJ.2016.03.011.



10.EKLER

EK 1: Oswestry Özürlülük Skalası (Oswestry Disability Index-ODI)

1) Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 0- Şuan ağrım yok
- 1- Ağrım, şu anda çok hafif
- 2- Ağrım, şu anda orta düzeyde
- 3- Ağrım, şu anda şiddetli
- 4- Ağrım şu anda çok şiddetli
- 5- Şu an hissettiğim ağrı tahmin edilebilecek en şiddetli ağrı

2) Kişisel Bakım

- 0- Kişisel bakımımı fazladan ağrıya neden olmadan normal şekilde yapabilirim.
- 1- Kişisel bakımımı normal şekilde yapabilirim ama bu oldukça ağrım olur.
- 2- Kişisel bakımımı yapmak ağırlıdır ve bu işleri yavaş ve dikkatlice yapıyorum.
- 3- Biraz yardıma ihtiyaç duyuyorum ama çoğu kişisel ihtiyaçlarımı halledebiliyorum.
- 4- Kişisel bakımım ile ilgili pek çok konuda her gün yardıma ihtiyaç duyuyorum.
- 5- Kıyafetlerimi giyemiyorum, zorlukla yıkanabiliyorum ve sürekli yataktayım.

3) Yük Kaldırma

- 0- Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum
- 1- Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor
- 2- Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 3- Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önüyor, fakat uygun pozisyon varsa bunu başarabilirim
- 4- Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- 5- Hiç yük kaldıramıyorum

4) Yürüme

- 0- Yürürken ağrım yok
- 1- Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 2- Ağrıda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 3- Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500m'den fazla yürüyemiyorum
- 4- Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 5- Hiç yürüyemiyorum

5) Oturma

- 0- Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 1- Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2- Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 3- Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4- Ağrım 10 dakikadan uzun oturmamı önlüyor
- 5- Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

6) Ayakta durma

- 0- Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim.
- 1- Ayakta durmakla biraz ağrı oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 2- Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 3- Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor
- 4- On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor,
- 5- Ağrı sebebiyle hiç ayakta duramıyorum.

7) Uyuma

- 0- Uykumda ağrı olmaz
- 1- Uykum nadiren ağrı nedeniyle bölünür.
- 2- Ağrı nedeniyle 6saatten daha az uyurum.
- 3- Ağrı nedeniyle 4saatten daha az uyurum.
- 4- Ağrı nedeniyle 2saatten daha az uyurum.
- 5- Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum.

8) Sosyal yaşam

- 0- Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor
- 1- Sosyal yaşamım normal fakat ağrımı arttırıyor
- 2- Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 3- Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum
- 4- Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 5- Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9) Seyahat

- 0- Herhangi bir yere ağrım olmadan seyahat edebilirim.
- 1- Herhangi bir yere seyahat edebilirim fakat ağrım olur.
- 2- Ağrımdan dolayı 2 saatten uzun seyahatlere çıkamam.
- 3- Ağrımdan dolayı bir saatten uzun seyahatlere çıkamam.
- 4- Ağrımdan dolayı yarım saatten uzun seyahatlere çıkamam
- 5- Ağrımdan dolayı seyahate hiç çıkamıyorum

10) Ağrının değişme derecesi

- 0- Ağrım hızla iyileşiyor
- 1- Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 2- Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş
- 3- Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor
- 4- Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor
- 5- Ağrım hızla kötüleşiyor.

ODI değerlendirme:

Cevaplar 0-5 puan arasında değerlendiriliyor.

Hesaplama = puan x 100/50 (total puan)

0-20 puan: Minimal özürlülük

21-40 puan: Orta özürlülük

41-60 puan: Ağır özürlülük

61-80 puan: Felç durumu

81-100 puan: Yatağa bağımlılık veya semptomların agrevasyonu

EK 2: Hastaların Genel Değişim İzlenimi (Patient global impression of change- PGIC)

1. Değişiklik yok.
2. Hemen hemen aynı, neredeyse hiç değişiklik yok.
3. Çok az daha iyi sayılır fakat çok değişiklik yok.
4. Bir miktar iyi sayılır ama çok büyük değişiklik yok.
5. Orta derecede daha iyi, bir miktar değişiklik var.
6. Daha iyiyim, gerçekten önemli derecede değişme var.
7. Büyük miktarda iyileşme var, hatırı sayılır derecede değişiklik var

