



T.C.
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**BEL AĞRISINDA İNTERLAMİNAR EPİDURAL STEROİD
ENJEKSİYONUNUN ETKİNLİĞİNİN VE YAN ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. N. BEGÜM ŞENEL SEVİMLİ
TIPTA UZMANLIK TEZİ

SAMSUN-2024



T.C.
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**BEL AĞRISINDA İNTERLAMİNAR EPİDURAL STEROİD
ENJEKSİYONUNUN ETKİNLİĞİNİN VE YAN ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. N. Begüm ŞENEL SEVİMLİ
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanları
Prof. Dr. Fatih ÖZKAN

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa KURÇALOĞLU

SAMSUN-2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bana bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, çok değerli bilgi ve tecrübelerini bize aktaran, hiçbir zaman bizlerden desteklerini esirgemeyen başta değerli tez danışman hocalarım Prof. Dr. Fatih ÖZKAN ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KURÇALOĞLU olmak üzere ana bilim dalımızın tüm hocalarına,

Zorlu asistanlık eğitimi süresince birlikte çalıştığım, çoğu zaman ailemden çok vakit geçirdiğim tüm asistan arkadaşlarıma, anestezi teknisyen ve teknikerlerine ve tüm ameliyathane, yoğun bakım ve algoloji polikliniği ekibine,

Varlıklarıyla bana güç veren, desteklerini her zaman arkamda hissettiğim, bugünlere gelmem için büyük emek ve fedakarlık gösteren sevgili annem İlknur ŞENEL, babam Alpagut ŞENEL ve kardeşim Berk ŞENEL'e,

Bana göstermiş oldukları koşulsuz sevgi, sabır ve desteklerinden dolayı eşim Bahadır SEVİMLİ ve biricik oğlum Aren'ime en içten dileklerle teşekkür ederim.

BEYAN

“BEL AĞRISINDA İNTERLAMİNAR EPİDURAL STEROİD ENJEKSİYONUNUN ETKİNLİĞİNİN VE YAN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ” isimli uzmanlık tez çalışmamın bana ait olduğunu, kopya edilmediğini, tez konusu belirlenmesinden tez yazımının sonuçlanmasına kadar olan tüm aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu uzmanlık tezindeki tüm bilgileri etik kurallar dahilinde elde ettiğimi, bu çalışma ile elde edilemeyen bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklarımı liste olarak belirttiğimi ve uzmanlık tezimin yazımı ve çalışmaları sırasında hak ihlal edici davranışımın olmadığını beyan ederim.



ÖZET

Giriş ve amaç: Bel ağrısı toplumda oldukça sık karşılaşılan, hastanın konforunu, sosyal hayatını ve iş yaşantısını önemli ölçüde etkileyen ve kronikleştiği takdirde tedavisi zor bir durumdur. Hastaların büyük bir kısmı konservatif tedaviden fayda görür. Fakat konservatif tedaviyle ağrı palyasyonu sağlanamayan hastalarda epidural steroid enjeksiyonları uygulanabilir. Biz bu çalışmada, interlaminar yaklaşımla uygulanan epidural steroid enjeksiyonunun bel ağrısı üzerindeki etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Algoloji Bilim Dalı'nda 01.01.2021 ve 01.03.2023 tarihleri arasında interlaminar epidural steroid enjeksiyonu uygulanan 349 hasta dahil edildi. Hastaların ağrı şiddeti numerik derecelendirme ölçeği (NRS) ile değerlendirildi. İşlem öncesi ve işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerindeki NRS skorları kaydedildi. NRS skorunda %50 veya daha fazla düşüş olan hastalarda işlem başarılı sayıldı. Ayrıca hastaların demografik verileri, vücut kitle indeksi (VKİ), ağrının süresi, nöropatik karakterde olup olmaması, tek taraflı veya bilateral oluşu, psikiyatrik ilaç kullanımı öyküsü, manyetik rezonans (MR) görüntüleme bulguları, işlem öncesi duyu ve motor muayene bulguları, daha önce geçirilmiş bel cerrahisi varlığı, başka bir hekim tarafından cerrahi tedavi önerilip önerilmediği, işlem sonrasındaki 6 ay içinde cerrahi geçirip geçirmediği, işlem öncesinde ve sonrasında kullandığı analjezik ilaçlar ve işlem sonrası gelişen komplikasyonlar değerlendirildi.

Bulgular: İşlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerindeki NRS skorlarının, işlem öncesi NRS skorlarına göre düşüşü istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Ağrısı nosiseptif tarzda olan hastaların 3.ay ve 6.ay takiplerinde fayda görme oranının ağrısı nöropatik tipte olan hastalardan daha fazla olduğu ve psikiyatrik ilaç kullanımı olan hastaların diğer hastalara oranla daha az fayda gördüğü bulundu ($p<0.05$). İşlem öncesinde bir cerrah tarafından cerrahi tedavi önerilen hastaların %68'inin işlem sonrasında cerrahi tedavi gereksiniminin kalmadığı görüldü. Hastaların hiç birinde ciddi komplikasyon görülmedi.

Sonuç: İnterlaminar epidural steroid enjeksiyonlarının; bel ağrılı hastalarda ağrıyı etkin bir şekilde azalttığı, cerrahi tedavi gereksinimini dūřurdūėı görüldü. İşlemin nosiseptif tipteki ağrıda daha etkili olsa da, hem nosiseptif hem de nöropatik ağrıda etkili olduğu görüldü. Komorbidite olarak herhangi bir psikiyatrik durumu olan hastaların işlemiden çok daha az fayda g rd ğu bulundu. Bu nedenle bu hastaların eř zamanlı olarak psikiyatrik tedavi almalarının işlemin başarı şansını arttıracadıını d ş nmekteyiz.

Anahtar kelimeler: epidural steroid, NRS, lomber disk hernisi, bel ağrısı, betametazon, bupivakain



ABSTRACT

Introduction and purpose: Low back pain is a very common condition in the community, which significantly affects the patient's comfort, social and work life and is difficult to treat if it becomes chronic. Most of the patients benefit from conservative treatment. However, epidural steroid injections can be used in patients who cannot achieve pain palliation with conservative treatment. In this study, we aimed to evaluate the efficacy of epidural steroid injections administered via interlaminar approach on pain.

Material and method: In this retrospective study, 349 patients who underwent interlaminar epidural steroid injection between 01.01.2021 and 01.03.2023 in the Department of Algology, Ondokuz Mayıs University Faculty of Medicine Hospital were included. The pain intensity of the patients was evaluated with the numeric rating scale (NRS). NRS scores were recorded before and 1st month, 3rd month and 6th month follow-ups after the procedure. The procedure was considered successful in patients with more than 50% decrease in NRS score. In addition, demographic data, body mass index (BMI), duration of pain, whether it was neuropathic or not, unilateral or bilateral, history of psychiatric drug use, magnetic resonance imaging findings, sensory and motor examination findings before the procedure, presence of previous lumbar surgery, whether surgical treatment was recommended by another physician, whether surgery was performed within 6 months after the procedure, analgesic drugs used before and after the procedure, and complications that developed after the procedure were evaluated.

Results: The decrease in NRS scores at the 1st month, 3rd month and 6th month follow-ups after the procedure compared to the pre-procedure NRS scores was statistically significant ($p<0.05$). It was found that patients with nociceptive pain had a higher rate of benefit in the 3rd and 6th month follow-ups than patients with neuropathic pain and patients with psychiatric drug use had less benefit than other patients ($p<0.05$). 68% of the patients who were recommended surgical treatment by a surgeon before the procedure did not require surgical treatment after the procedure. No serious complications were observed in any of the patients.

Conclusion: Interlaminar epidural steroid injections were found to effectively reduce pain in patients with low back pain, reducing the need for surgical treatment. Although the procedure was more effective in nociceptive type of pain, it was effective in both nociceptive and neuropathic pain. Patients with any psychiatric condition as a comorbidity were found to benefit much less from the procedure. Therefore, we think that concurrent psychiatric treatment of these patients will increase the chance of success of the procedure.

Keywords: epidural steroid, NRS, lumbar disc herniation, low back pain, betamethasone, bupivacaine



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
BEYAN	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ağrının Tanımı	3
2.2. Ağrının Sınıflandırılması	3
2.2.1. Fizyolojik – klinik ağrı sınıflandırması	3
2.2.2. Süresine göre ağrı sınıflandırması	4
2.2.3. Kaynaklandığı bölgelere göre ağrı sınıflandırması.....	4
2.2.4. Mekanizmalarına göre ağrı sınıflandırması	5
2.3. Ağrının Algılanması	6
2.4. Ağrı Teorileri ve Mekanizmaları	9
2.4.1. Kapı kontrol teorisi.....	9
2.4.2. Nosiseptif çıkıcı sistemler	10
2.4.3. Antinosiseptif inisi sistemler	12
2.5. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçümü	13
2.5.1. Tek boyutlu ölçüm yöntemleri.....	13
2.5.2. Çok boyutlu ölçüm yöntemleri	14
2.6. Bel Ağrısı.....	14
2.6.1. Lomber bölge anatomisi	16
2.6.2. Bel ağrısında risk faktörleri	19
2.6.3. Bel ağrısında patofizyoloji	20
2.6.4. Sık görülen bel ağrısı nedenleri	21
2.6.5. Bel ağrısında uygulanan tedavi yöntemleri	24
2.6.6. Bel ağrısı tedavisinde girişimsel yöntemler.....	26
2.7. Epidural Steroid Enjeksiyonları.....	27
2.7.1. Epidural steroid enjeksiyonların tarihçesi	28
2.7.2. Epidural steroid enjeksiyonun etki mekanizması	28

2.7.3.	Epidural steroid enjeksiyonunun endikasyon ve kontrendikasyonları	29
2.7.4.	Epidural steroid uygulama yolları ve uygulama tekniği.....	30
2.7.5.	Epidural enjeksiyonda steroidler ve lokal anestezikler	34
2.7.6.	Epidural steroid enjeksiyonlarının komplikasyonları.....	36
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1.	Çalışma Dizaynı	39
3.2.	Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	39
3.3.	Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	39
3.4.	Çalışma Protokolü	40
3.5.	İstatiksel Analiz	41
4.	BULGULAR.....	42
5.	TARTIŞMA.....	54
6.	SONUÇLAR	60
7.	KAYNAKLAR.....	61
8.	EKLER	70
Ek.1	Etik kurul onayı	70
Ek 2.	Benzerlik raporu	71

KISALTMALAR DİZİNİ

AMPA	: α -amino-3-hidroksi-5-metilisoxazole-4- propionik asit
ASA	: Asetilsalisilik asit
ASIPP	: Amerikan Girişimsel Ağrı Hekimleri Derneği
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CRPS	: Kompleks rejyonel ağrı sendromları
DMAH	: Düşük molekül ağırlıklı heparin
DRG	: Dorsal root gangliyon blokajı
ESİ	: Epidural steroid enjeksiyon
FS	: Yüz ifadesi skalası
GABA	: γ -amino bütirik asit
GX	: Glisinksilidid
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı
IL	: İnterlökin
INR	: Uluslararası düzeltme oranı
LA	: Lokal anestezi
LAST	: Lokal anestezi sistemik toksisitesi
LDH	: Lomber disk hernisi
LOR	: Direnç kaybı
MEGX	: Monoetilglisinksilidid
MMP	: Matriks metalloproteinazları

MR	: Manyetik rezonans
NMDA	: N-metil-D-aspartat
NRM	: Nükleus raphe magnus
NSAİİ	: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç
NRS	: Numerik derecelendirme �leği
ODI	: Oswestry sakatlık indeksi
TENS	: Transkutanöz elektriksel sinir stimulasyon
TNF-α	: Tümör nekrozis faktör α
VAS	: Vizuel analog skala
VKİ	: Vücut kitle indeksi
VPL	: Ventral posterolateral
VPS	: Sözel tanımlayıcı skala

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Ağrı terminolojisinde kullanılan bazı terimler	6
Tablo 2. Sinir liflerinin özellikleri ve fonksiyonları.....	11
Tablo 3. Bel ağrısında kırmızı bayraklar	15
Tablo 4. Bel ağrısında rol oynayan kimyasal mediatörler.....	21
Tablo 5. Antikoagülan ve antiplatelet ilaçların düzenlenmesi	30
Tablo 6. Sık kullanılan steroidlerin karşılaştırılması.....	34
Tablo 7. Steroidlerin sistemik ve lokal etkileri	37
Tablo 8. Yaş, VKİ ve ağrı süresi dağılımları	42
Tablo 9. NRS skorları.....	43
Tablo 10. Aylara göre NRS skorları karşılaştırılması.....	43
Tablo 11. 1.ay, 3.ay ve 6.ay takiplerinde fayda görme oranları	44
Tablo 12. Yaş, VKİ, ağrı süresi ile fayda görme ilişkisi.....	45
Tablo 13. Ağrı tipine göre hasta sayıları	45
Tablo 14. Ağrı tipiyle fayda görme arasındaki ilişki.....	46
Tablo 15. Ağrı tarafıyla fayda görme ilişkisi	47
Tablo 16. İşlem öncesi ve işlem sonrası kullanılan analjezik ilaçlar	47
Tablo 17. Psikiyatrik ilaç kullanımı ile fayda görme ilişkisi	48
Tablo 18. MR görüntüleme bulguları ve fayda görme arasındaki ilişki	49
Tablo 19. Herniye disk sayısı ile fayda görme ilişkisi	50
Tablo 20. Cerrahi öyküsü olan, cerrahi önerilen ve işlem sonrası cerrahi olan hasta dağılımları.....	50
Tablo 21. Cerrahi geçirmiş olma ile fayda görme arasındaki ilişki	51
Tablo 22. Cerrahi önerisi ile fayda görme arasındaki ilişki	51
Tablo 23. Cerrahi tedavi önerilen ve işlem sonrası cerrahi geçiren hasta sayıları	51
Tablo 24. Hipoestezi ile fayda görme ilişkisi.....	52
Tablo 25. Kas gücü kaybı ile fayda görme ilişkisi	52
Tablo 26. İşlem sonrası görülen komplikasyonlar	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Rexed laminaları	8
Şekil 2. Ağrının algılanması	9
Şekil 3. Kapı kontrol teorisi	10
Şekil 4. Ağrının merkezi algısı	12
Şekil 5. Vizüel analog skala ve yüz ifadesi skalası	14
Şekil 6. Lomber bölge anatomisi	16
Şekil 7. Lomber vertebra anatomisi	17
Şekil 8. Lomber vertebra ligamentleri	18
Şekil 9. Disk herniasyonu	22
Şekil 10. Hasta pozisyonu	31
Şekil 11. İnterlaminar yaklaşım ile ESI uygulaması	32
Şekil 12. Transforaminal yaklaşım ile ESI uygulaması	33
Şekil 13. Hastaların cinsiyetlere göre dağılımı grafiği	42
Şekil 14. NRS skorunun zamana göre değişim grafiği	43
Şekil 15. 1.ay, 3.ay ve 6.ay takiplerinde fayda görme grafiği	44
Şekil 16. Ağrı tipi ile fayda görme arasındaki ilişki grafiği	46
Şekil 17. Ağrı tarafı dağılım grafiği	46
Şekil 18. Psikiyatrik ilaç kullanımı ile fayda görme ilişkisi grafiği	48
Şekil 19. MR görüntüleme bulguları grafiği	48
Şekil 20. Herniye disk sayısı dağılım grafiği	49

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı, tüm dünyada ciddi bir ekonomik yüke ve iş gücü kaybına neden olan, oldukça sık görülen bir sorundur. Erişkin popülasyonda görülme sıklığı yıllık %10 ile %30 arasındayken, hayat boyu bel ağrısı prevalansı %84'ün üzerindedir (1). Ülkemizde 15 ilde yapılan geniş çaplı bir araştırmada yetişkinlerdeki bel ağrısı prevalansının %63,7 gibi yüksek bir oranda olduğu tespit edilmiştir (2). Yine ülkemizde yapılan bir araştırmada hastaların polikliniğe başvurma nedenleri incelenmiş; hekime başvuru nedenleri arasında sırt ve bel ağrısı 6. sırada bulunmuştur (3). Erkek ve kadınlarda görülme oranı neredeyse eşitken, yaşla birlikte her iki cinsiyette de insidansının arttığı gösterilmiştir (4). Risk faktörleri arasında yaş, genetik faktörler, psikososyal faktörler, obezite ve sigara kullanımı sayılabilir. Bel ağrılı hastada ağrının kronikleşmesine ve buna bağlı oluşan sakatlığa engel olmak için ağrıyı başlatan ve kronikleştiren faktörleri tanımak ve önlem almak önemlidir.

Bel ağrılarının büyük bir kısmında etiyoloji net olarak belirlenmemektedir. Etiyolojinin belirlenebildiği hastalarda en sık neden lomber disk hernisi ve mekanik bel ağrısıdır. Tedavide çoğu zaman multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Bel ağrısı şikâyeti olan hastaların birçoğu tedavi ihtiyacı duymazken, %2-8 kadarı tıbbi tedaviye ihtiyaç duyar ve konservatif tedaviye oldukça iyi cevap verirler (5). Bu nedenle bel ağrısında ilk tercih medikal tedavi, korse, fizik tedavi uygulamaları gibi konservatif tedaviler olmalıdır. Konservatif tedaviye cevap vermeyen ve mutlak cerrahi endikasyonu olmayan hastalarda düşük riskli minimal invaziv bir işlem olan epidural steroid enjeksiyonları (ESİ) uygulanabilir.

Epidural steroid enjeksiyonları; disk hernileri, spinal stenoz, spondilolizis veya spondilolistezis, skolyoz, nevraljik ağrı, herpes zoster gibi enfeksiyöz sinir kökü inflamasyonları gibi durumlarda kullanılabilen yaygın bir yöntemdir. Bu tedavi, sinir kökü irritasyonu yapan lokal inflamasyonu azaltmak ve sinir köklerinin dekompresyonunu sağlayarak ağrıyı hafifletmek için epidural aralığa steroid ve uzun etkili lokal anestezik karışımının enjekte edilmesi işlemidir. Epidural steroid enjeksiyonları, lomber bölgede interlaminar, transforaminal ya da kaudal yaklaşımla uygulanabilmektedir.

Bu alışmada; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Algoloji Bilim Dalı'nda 01.01.2021 ve 01.03.2023 tarihleri arasında interlaminar epidural steroid enjeksiyonu uygulanan hastalar retrospektif olarak tarandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların, işlem öncesi ve işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerindeki numerik derecelendirme leği (NRS) skorları incelenerek interlaminar epidural steroid uygulamasının etkinliği araştırılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) Taksonomi Alt Komitesi tarafından 1979 yılında; mevcut veya potansiyel doku hasarına bağlı olan, kişinin geçmişteki deneyimleriyle de ilişkili, hoş olmayan, duyuşsal ve emosyonel bir deneyim olarak tanımlanmıştır (6). Bu tanım 1986, 1994 ve 2011 yıllarında yapılan küçük değişiklikler dışında neredeyse hiç değişmeden aynı kalmıştır. 2018 yılında tanımın revize edilmesi için bir ekip kurulmuş ve 2020 yılında ekip tanım ve açıklamayla ilgili güncellemeler önermiştir. 2020’ de yapılan güncellemede ağrı ve nosisepsiyonun farklı durumlar olduğuna ve sözlü olarak ağrı tanımlaması yapamayan, iletişim kuramayan bir kişinin ağrı çekme ihtimalinin ortadan kalkmadığına dikkat çekilmiştir (7).

Ağrı temelde fiziksel bir doku hasarı ile oluşan bir durumdur. Fakat, kişinin ağrı algılanmasıyla ilgili geçmiş deneyimleri ve o andaki emosyonel durumu ağrının algılanmasını etkileyen önemli faktörlerdir. IASP’nin tanımından da anlaşılacağı üzere ağrı objektif, subjektif, duyuşsal ve psikojenik komponentler içermektedir. Çevre ve kişinin kendinden kaynaklanan yaş, cinsiyet, sosyokültürel ve sosyoekonomik düzey gibi birçok faktörden etkilenir.

2.2. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı farklı parametrelere göre sınıflandırılabilir. Ağrıyı;

- Fizyolojik – klinik ağrı,
- Süresine göre ağrı,
- Kaynaklandığı bölgelere göre ağrı,
- Mekanizmalarına göre ağrı

şeklinde sınıflandırabiliriz.

2.2.1. Fizyolojik – klinik ağrı sınıflandırması

Fizyolojik ağrı, güçlü bir ağrılı uyarana karşı oluşturulan koruyucu bir yanıt olarak tanımlanabilir. Örnek olarak kesici bir alet gibi vücutta tahribata yol açabilecek uyaranlardan kaçmak için, nosiseptörlerin uyarılmasıyla kaçma kurtulma reaksiyonu

başlar. Dolayısıyla fizyolojik ağrı koruyucu olduğu gibi aynı zamanda bir uyarı sistemidir. Klinik ağrıdaysa farklı birçok patofizyolojik süreç rol oynar (8).

2.2.2. Süresine göre ağrı sınıflandırması

Akut ağrı : Doku hasarına neden olan veya hasara neden olma ihtimali olan kimyasal, termal veya mekanik uyarana karşı ani olarak başlayan, normal, beklenen fizyolojik bir yanıttır (9). Akut ağrının nedeniyle yer, şiddet ve zaman arasında belirgin bir korelasyon bulunmaktadır. Akut ağrı bir semptomdur. Nöroseptif vasıfta olan akut ağrı çoğunlukla kendini sınırlayarak tedavi ile birkaç gün veya haftada geriler. Akut ağrı genelde; terleme, taşikardi, hipertansiyon, vazokonstriksiyon gibi semptomlarla kendini gösteren otonomik hiperaktivite ile birlikte dir. Postoperatif ağrı sık görülen bir akut ağrı şeklidir.

Kronik ağrı : Ağrının başlamasını tetikleyen doku hasarı çözüldükten sonra da uzun süre devam eden, hatta bazen herhangi bir doku hasarı olmaksızın ortaya çıkan ağrıdır. Bu süre üç ile altı ay olarak tanımlanabilir. Osteoartrit gibi bazı durumlarda ise hasarlı doku bölgesindeki nöroseptörlerin sürekli olarak uyarılmasına bağlı ortaya çıkabilir (10). Kronik ağrı da fizyolojik değişikliklerle ağrı arasındaki ilişki azalmakta ve psikolojik, sosyal ve çevresel faktörler daha ön plana çıkmaktadır. Kronik ağrısı olan kişilerde sıklıkla tabloya depresyon, anksiyete, uyku bozukluğu, yorgunluk, genel fiziksel işlevlerde azalma gibi durumlar da eşlik eder. Kronik ağrı başlı başına bir sendrom olarak ele alınmalıdır.

Elliot ve ark. 4 yıllık bir çalışmayla genel popülasyonda kronik ağrı insidansının %8,3 ile nispeten yüksek olduğunu, iyileşme oranının ise %5,4 ile düşük bir oranda olduğunu bildirmişlerdir (11).

2.2.3. Kaynaklandığı bölgelere göre ağrı sınıflandırması

Somatik ağrı : Yüzeysel somatik ağrı; cilt, cilt altı dokular ve mukozalardan kaynaklanan, ani olarak başlayan, keskin, iyi lokalize edilebilen ağrıdır. Örnek olarak, cilt yüzeyinde meydana gelen yüzeysel bir kesi sonrası oluşan ağrı gösterilebilir. Derin somatik ağrı ise; kas, tendon, eklem ve fasya gibi dokulardan kaynaklanır. Yüzeysel somatik ağrıdan farklı olarak künt, zonklayıcı ve iyi lokalize edilemeyen karakterde bir ağrıdır (8). Örnek olarak, kemik kırıklarında oluşan ağrı gösterilebilir.

Visseral ağrı : İç organlarda; organın ani gerilmesi, kan akımında azalma olması, aşırı kontraksiyon olması gibi nedenlerle ortaya çıkan ağrılardır. Yaygın, iyi lokalize edilemeyen, yansıyan ağrı ve kolik şeklinde ortaya çıkabilir. Genelde otonom bulgular ve kas rijiditesi gibi semptomlar eşlik eder. Visseral dokularda inflamasyon, kontraksiyon, iskemi gibi nosisepsiyon oluşturan durumlarda afferent C lifleri ve A-delta liflerini uyarılırlar.

Sempatik ağrı : Sempatik sinir sisteminin uyarılmasıyla oluşan ağrılardır. Kompleks rejyonel ağrı sendromları (CRPS) olan refleks sempatik distrofi ve kozalji örnek olarak gösterilebilir.

2.2.4. Mekanizmalarına göre ağrı sınıflandırması

Nosiseptif ağrı: Nosisepsiyon; Latince zarar, zedelenme anlamına gelen “noci” kelimesinden gelir ve travmatik ya da noksius uyarıya karşı oluşan nöral yanıtı tanımlamak için kullanılır. Vücudun herhangi bir yerinde oluşan doku hasarı özelleşmiş sinir uçları olan nosiseptörler tarafından alınarak santral sinir sistemine götürülür. Nosiseptörler, santral sinir sistemi hariç bütün doku ve organlarda bulunan, ağrılı uyaranlara duyarlı, çıplak ve serbest sinir uçlarıdır. Örnek olarak postoperatif ağrı, günlük yaşamımızdaki travmalar verilebilir.

Nöropatik ağrı: Santral veya periferik yaralanma nedeniyle yapısal veya fonksiyonel sinir sistemi adaptasyonuna bağlı olarak oluşan ağrıdır. Nosiseptif bir uyarının olmaması nöropatik ağrıyı nosiseptif ağrıdan ayıran en büyük farktır. Akut sinir hasarı gibi bir durumda ağrıya neden olan durum ortadan kalksa bile nöropatik ağrı devam edebilir. Neyse ki, böyle durumlarda nöropatik ağrıya geçiş hastaların çok küçük bir kısmında görülür. Diyabetik nöropati en sık karşımıza çıkan örneklerindendir. Diyabetik nöropati gibi patolojilerde sinir sisteminde devamlı olarak bir hasar vardır ve bu durum nöropatik ağrıyı giderek daha karmaşık hale getirir. Nöropatik ağrıya yanma, elektrik çarpması, karıncalanma, uyuşukluk gibi semptomlar da eşlik eder.

Deafferantasyon ağrısı: Periferik ve santral sinir sistemi yaralanmasıyla meydana gelen somatosensoryal uyarının merkezi sinir sistemine iletiminin kesilmesi ile oluşur. Duyusal kaybın olduğu bölgede ve yanıcı özelliktedir. Örnek olarak fantom ağrısı gösterilebilir.

Reaktif ağrı: Motor veya sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu ile nosiseptörlerin uyarılması sonucu oluşur. Örnek olarak miyofasyal ağrı gösterilebilir.

Psikosomatik ağrı (Psikojenik ağrı) : Ağrıya neden olacak herhangi bir organik patoloji olmadan ortaya çıkan ağrıdır. Bazı psikolojik sorunlara eşlik edebilir. Örnek olarak somatizasyon ağrısı gösterilebilir. Kronik ağrısı olan hastalarda ortaya çıkan psikolojik semptomlarla karıştırılmamalıdır.

Tablo 1. Ağrı terminolojisinde kullanılan bazı terimler

TERİM	TANIMI
Algoloji	Ağrı fenomeninin bilimini ve bununla ilgili çalışmaları içerir
Allodinia	Ağrı olmaması gereken dokunmayı, ağrı olarak algılama
Analjezi	Ağrı duyusunun olmaması
Anestezi	Ağrı da dahil olmak üzere bütün hislerin kaybı
Anestezi doloraza	Duyusu olmayan bölgede ağrı olması
Disestezi	Uyarı olsun ya da olmasın hoş olmayan anormal duyu
Hipoaljezi	Ağrılı uyarıya azalmış yanıt
Hiperaljezi	Ağrılı uyarıya artmış yanıt
Hipoestezi	Özellikle bası ve ısıya karşı azalmış cilt duyarlılığı
Hiperestezi	Sensoryal liflerin aşırı duyarlılığı
Hiperpati	Tekrarlayan bir uyarana karşı giderek artan bir duyarlılık hali
Kozalji	Periferik sinir hasarlarında görülen devamlı tarzda yanıcı ağrı
Noksiyöz	Doku hasarı ve ağrı oluşturan stimulus
Nöralji	Bir spinal veya kranial sinirin dağılım alanında görülen, tekrarlayıcı, şiddetli, genellikle cildin uyarılması ile başlayan ağrı
Parestezi	Bir bölgede herhangi bir uyarı olmadan, spontan olarak iğnelenme, karıncalanma veya uyuşma hissedilmesi
Radikülopati	Bir veya birden fazla sinir kökünün anormal fonksiyonu

2.3. Ağrının Algılanması

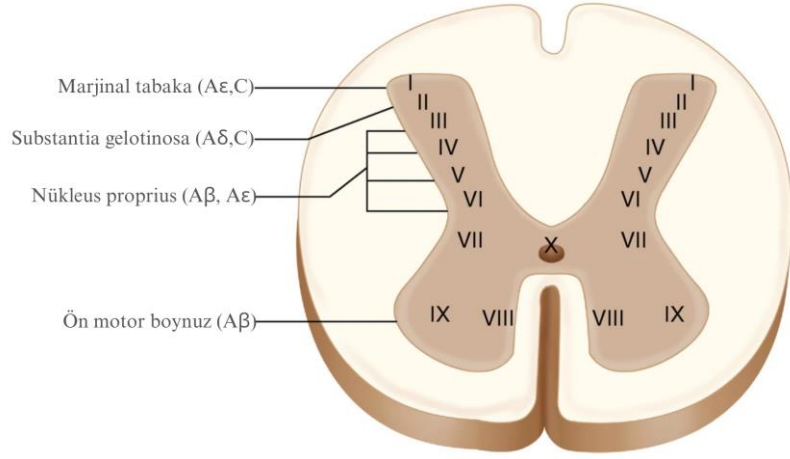
Ağrının algılanması birbirini takip eden birçok fizyopatolojik süreç sonucunda gerçekleşmektedir. Bir doku hasarı oluştuğunda; bu bölgeden lokal olarak salgılanan mediyatörlerin nosiseptörleri uarması ile ağrının algılanması başlar. Bir uyarının ağrı

şeklinde algılanması için, bu uyarının nosiseptörlerde elektriksel aktiviteye dönüşmesi gerekir. Oluşan bu elektriksel aktivite; akut, iyi lokalize edilen ağrıyı ileten A-delta (miyelinli, hızlı iletim) ve kötü lokalize, yavaş ağrıyı ileten C sinir lifleri (miyelinsiz, yavaş iletim) ile santral sinir sistemine iletilir. İletim ilk olarak spinal kordun arka boynuzundan başlar, sonrasında ise afferent transmisyon ve dorsal boynuz üzerinden üst merkezlere iletilir. Ağrının algılanması ise talamusta olmaktadır (12).

Bir doku hasarı olduğunda; bu bölgeden lokal olarak globülin, kreatin kinaz, araşidonik asit, histamin, sinir growth faktör, P maddesi, kalsitonin gen ilişkili peptid gibi mediyatörler salgılanarak nosiseptörleri uyarır. Sonuç olarak sinir hücrelerinde aksiyon potansiyeli başlatılır (13).

Birincil afferent sinir lifleri, anatomik ve elektrofizyolojik olarak farklı laminalar halinde (Rexed laminaları) organize edilen omuriliğin arka boynuzuna doğru uzanır (Şekil 1) (14). Örneğin, A-delta nosiseptörleri lamina I ve V'e projekte olur. Hafif dokunuşa yanıt veren, hızlı A-beta afferentleri derin laminalara (III, IV ve V) uzanır. Buna karşılık, C liflerinin nosiseptörleri daha yüzeysel olan lamina I ve II'ye projekte olur. Lamina II ve III'e substantia gelatinoza adı verilir ve burada inhibitör nörotransmitterler olan γ -amino bütirik asit (GABA), endojen opioidler (enkefalin), asetilkolin, $\alpha 2$ -agonistler ve serotonin önemli rol oynamaktadır. Substantia gelatinozadaki enkefalinergic ara nöronlar enkefalin ve P maddesi salınımını azaltarak presinaptik iletimi ve periferik afferent liflerden arka boynuz hücrelerine iletimi baskılayarak postsinaptik iletimi baskırlar.

Postsinaptik etkilerden sorumlu; AMPA (α -amino-3-hidroksi-5-metilisoxazole-4-propionikasit), N-metil-D-aspartat (NMDA) ve kâinat reseptörü denilen üç tane iyonotropik glutamat reseptörü mevcuttur. Glutamaterjik nöronlarda bu üç reseptör de bulunur, fakat sinaptik dağılımları farklılık gösterir. Kâinat reseptörlerinin glutamata postsinaptik cevap oluşumunda ve GABA salınımının düzenlenmesinde rol oynadıkları düşünülmektedir.



Şekil 1. Rexed laminaları

Normal şartlar altında, inhibitör internöronlar lamina I'den çıkan nöronların uyarılabilirliğini azaltır ve ağrı iletimini modüle etmek için sürekli olarak GABA ve glisin salgırlar. Yaralanma durumunda bu inhibisyon kaybolabilir ve hiperaljezi ortaya çıkabilir (15).

Ağrının algılanması transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon adı verilen dört basamakta gerçekleşir.

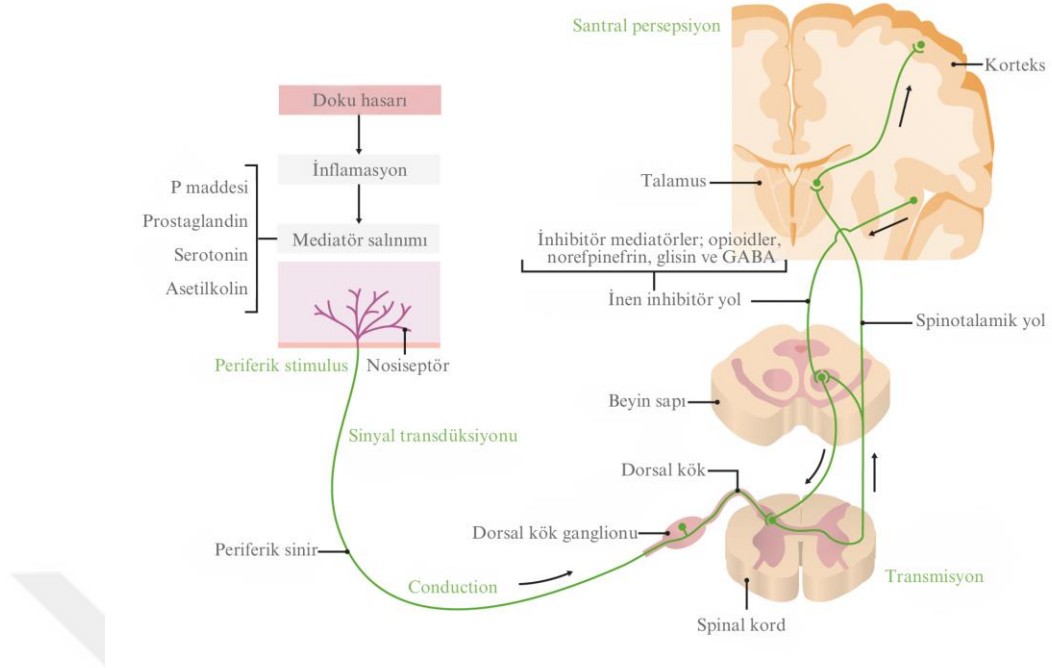
Transdüksiyon (Ağrının hissedilmesi): Nosiseptörler tarafından alınan stimulusun elektriksel aktiviteye dönüştürüldüğü aşamadır. Yani mekanik, termal veya kimyasal bir uyarının ağırlı uyaran biçimine dönüştürülmesine transdüksiyon denir.

Transmisyon (Ağrının iletilmesi): Nosiseptörlerce oluşturulan impulsun sinir sistemi boyunca iletilmesidir. Bu aşamada A-delta ve C sinir lifleri önemli rol oynar. İlk olarak primer sensöriyel afferent nöronlar elektriksel aktiviteyi spinal korda taşır. Daha sonra, nosiseptif impulslar medulla spinalisten assendan ileti sistemi ile beyin sapı ve talamusa ulaşır.

Modülasyon (Ağrının düzenlenmesi): Ağırlı uyarının spinal kord düzeyinde değişerek daha üst seviyelere iletilmesi aşamasıdır.

Persepsiyon (Ağrının algılanması): Spinal korddan geçen uyarının çeşitli çıkan yollar ile üst merkezlere iletilip ağrının algılanmasıdır. Ağrı olarak algıladığımız subjektif ve emosyonel deneyim bu aşamada meydana gelmektedir.

Ağrının algılanma basamakları Şekil 2'de gösterilmiştir (16).



Şekil 2. Ağrının algılanması

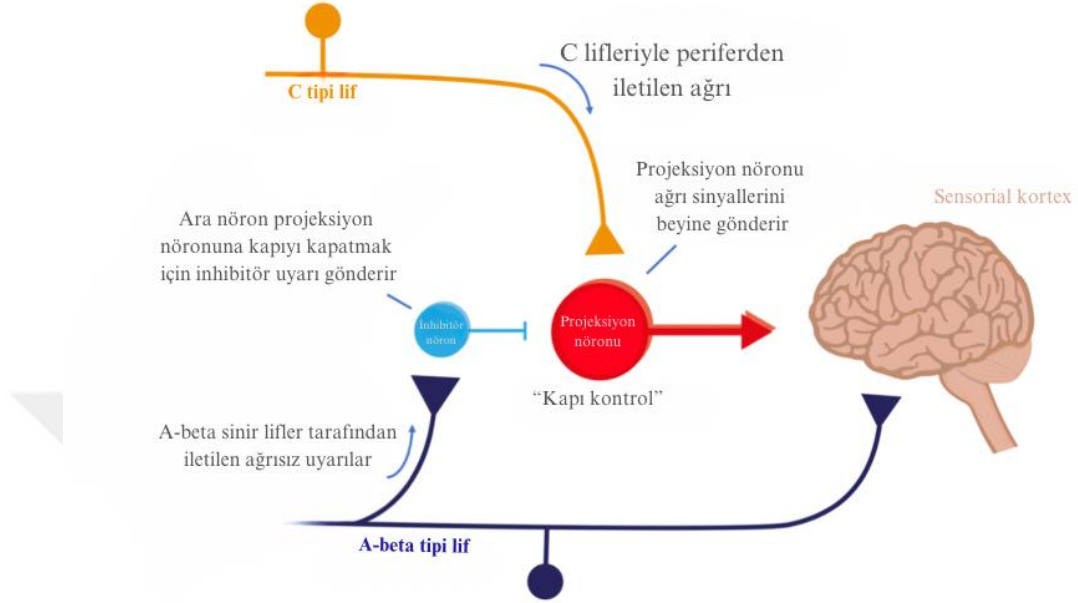
2.4. Ağrı Teorileri ve Mekanizmaları

2.4.1. Kapı kontrol teorisi

1965 yılında Wall ve Melzack tarafından ortaya atılan, ağrı algısının altında yatan mekanizmaları açıklamaya yönelik bir teoridir. Bu teoriye göre; omuriliğin dorsal boynuzdaki lamina V hücreleri önemli bir rol oynar ve transmisyon hücreleri (T hücreleri, iletim hücreleri) olarak adlandırılır. Yine dorsal boynuzda yer alan substantia gelatinoza, beyne giden bilgiler için bir "kapı" gibi davranarak, geçen sinyalleri modüle eder (17).

Periferden ağırlı uyarıyı alan nosiseptif lifler dorsal kök sinirleri içinden medulla spinalise girerek lamina IIa ile, non-nosiseptif lifler ise lamina IIb ile sinaps yapar. Hafif dokunmaya karşı duyarlı, miyelinli, hızlı ve kalın A lifleriyle taşınan, düşük eşik değerli mekanoreseptörlerden gelen duyuşal uyarıyla lamina IIb hücrelerinde nonnoksious stimulus oluşur. Böylelikle kapı hücreleri aktive, T hücreleri inhibe edilir, yani spinal kapı kapatılır. Ağrı iletiminden sorumlu kabul edilen, ince, miyelinsiz ve yavaş C liflerindeki aktivite omurilikten geçerek beyne ulaşmaya eğilim göstermektedir. Klinikte, elektrikle yapay olarak, kalın ve hızla ileten lifler uyarılarak ağrı iletimi durdurulmaya veya azaltılmaya çalışılmaktadır (18). Kapı kontrol teorisi

Şekil 3’de özetlenmiştir. Ağrı kontrolünde ağrılı bölgenin ovulması ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) çalışma mekanizması bu şekildedir.



Şekil 3. Kapı kontrol teorisi

2.4.2. Nosiseptif çıkıcı sistemler

Spinotalamik yol: Ciltten talamusun somatosensoryal alanına nosiseptif, sıcaklık, kaba dokunma ve basınç duyularını taşıyan yoldur. Sıcak bir cisme dokunmak gibi bir uyarana karşı verdiğimiz hızlı geri çekme tepkisinden sorumludur. Spinotalamik sistem anterior ve lateral yoldan oluşur. Anterior spinotalamik sistem kaba dokunmayla ilgili duyu uyarıları taşıırken, lateral spinotalamik sistem ağrı ve sıcaklıkla ilgili duyu uyarıları taşır. Spinotalamik yol ile ilişkisi olan periferik reseptörler; nosiseptörler, termal reseptörler ve termal nosiseptörlerdir. Nosiseptörler, hızlı ve keskin ağrının iletilmesi için küçük ve miyelinli aksonlar olan A-delta ve tip III liflerle ilişkilidir. Termal reseptörler ve termal nosiseptörler, yavaş ve yanıcı ağrının iletimini sağlayan küçük ve miyelinsiz aksonlar olan A-delta ve C lifleriyle ilişkilidir.

Sinir liflerinin özellikleri ve fonksiyonları Tablo 2' de özetlenmiştir.

Tablo 2. Sinir liflerinin özellikleri ve fonksiyonları

Lif tipi	Çapı (μ)	İleti hızı (m/s)	Myelin	Fonksiyon
A (alfa, α)	12-20	70-120	+	Motor (efferent), duyuusal
A (beta, β)	6-12	30-70	+	Motor, afferent (Proprioseptif, dokunma)
A (gama, γ)	2-8	15-30	+	Sensorial (ağrı, ısı, dokunma)
A (delta, δ)	2-5	12-30	+	Otonom (efferent pregangliyoner)
B	3	3-15	+	Sensorial (ağrı, ısı, dokunma)
C	<2	0,5-2	-	Otonom (postgangliyoner sempatik)

Spinotalamik sistemin serebral kortekse giden yolu dorsal kök gangliyonları ile başlar. Bu dorsal kök gangliyonları spinotalamik yolun birinci sıradaki nöronunu temsil eder. Birinci derece nöronların aksonları, substantia gelatinozadaki ikinci derece nöronlarla sinaps yapar. İkinci derece nöronların aksonları, omuriliğin üzerinden ön beyaz komissür yoluyla giriş seviyesinin iki segment yukarısında karşı tarafa geçer. Kesişen ikinci nöron lifleri omuriliğin anterolateral kısmına girer ve daha sonra spinal lemniskus olarak beyin sapına girer. Anterolateral sistemin spinotalamik yolu, bu yolun üçüncü sıradaki nöronları olan talamusun ventral posterolateral çekirdeğinde (VPL) sona erer. Spinotalamik yol; ağrının yer, şiddet ve zaman gibi özellikleriyle birlikte algılanması sağlar (19). Talamustan çıkan uzantılar da kortekse giderek postsentral girusta sonlanır. Burası dördüncü sıradaki nöronun bulunduğu bölgedir.

Spinoretiküler yol: Çapraz yapmış dorsal boynuz nöronlarından oluşan bu yol, anterolateral çıkan yolda ilerleyerek bulbus ve ponsun retiküler formasyonunda sonlanır. Spinoretiküler yolun ağrıya karşı otonom reaksiyonlardan sorumlu olduğu düşünülmektedir.

Spinomezensefalik yol: Spinoretiküler yola çok yakın olarak, mezensefalik periakvaduktal gri cevhere yükselir. Bu alanın hipotalamus, limbik sistem ve korteksle

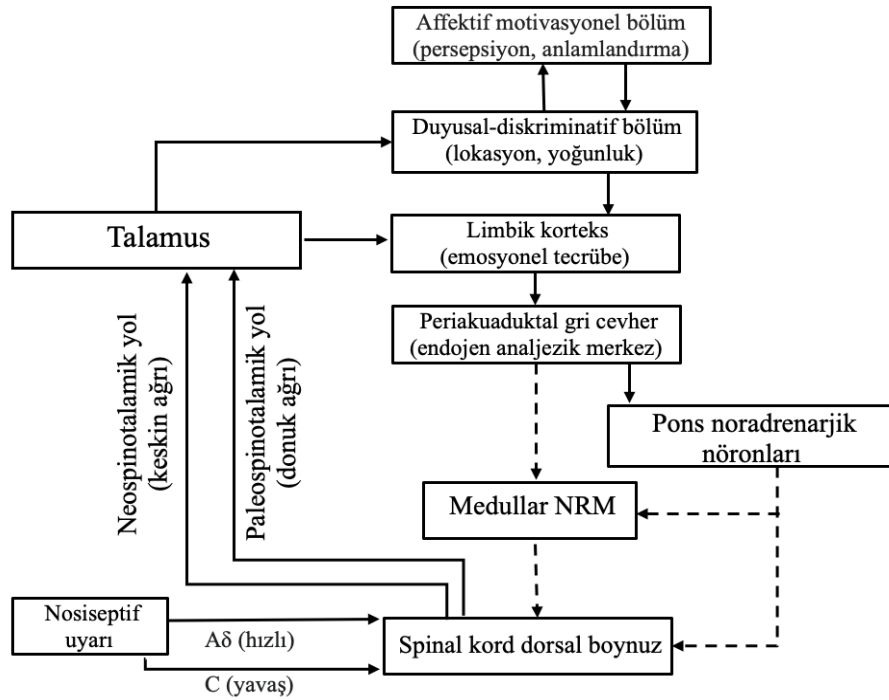
bağlantıları bulunmaktadır. Periaquaduktal gri cevher, antinosiseptif inen yolların aktivasyonunda önemli bir rol oynar.

2.4.3. Antinosiseptif inici sistemler

Orta beyinde yer alan periaquaduktal gri cevherin elektriksel uyarımı derin bir analjezi sağlar. Periaquaduktal gri cevher talamus, hipotalamus ve korteksten uyarılar alırken spinotalamik sistemden de kollateraller alır. Bu bölgedeki antinosiseptif nöronlar nükleus raphe magnus (NRM) hücrelerini uyarır. Bu hücreler ağrı iletimini engellemek için spinal kordun dorsal boynuzuna uzanır ve burada nosiseptif nöronlar üzerinde inhibisyon meydana getirir.

Serotonin içeren nöronlardan oluşan ikinci bir inen yol sistemi de medullada raphe çekirdeğinden başlayan yoldur. Bu nöronların aksonları, noradrenalin içeren nöronlar gibi lamina II ve III'de sinaps yaparlar. Raphe çekirdeklerinin uyarılması güçlü bir analjezi oluşturur ve bu uyarıyla salınan serotoninin, noradrenalinden çok daha güçlü bir şekilde inhibitör internöronları aktive ederek ağrı iletimini engellediği düşünülmektedir (20).

Ağrının merkezi algısı Şekil 4'de özetlenmiştir.



Şekil 4. Ağrının merkezi algısı (NRM: nükleus raphe magnus)

2.5. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçümü

Ağrı ister akut ister kronik olsun biyopsikososyal bir fenomendir. Subjektif bir deneyim olan ağrının değerlendirilmesi güçtür. Ağrının objektif olarak değerlendirilebilmesinde en önemli parametre ağrının şiddetidir. Ağrının ölçülmesi hasta için bir derecelendirme yöntemidir. Ağrı, tek boyutlu ve çok boyutlu yöntemler kullanılarak ölçülebilir.

2.5.1. Tek boyutlu ölçüm yöntemleri

Tek boyutlu yöntemler ile ağrının şiddeti ve ağrı azalışı ölçülür. Ağrının şiddetinin ölçülmesi amaçlanır ve hastanın subjektif değerlendirmesine bağlıdır. Bu yöntemler şunlardır:

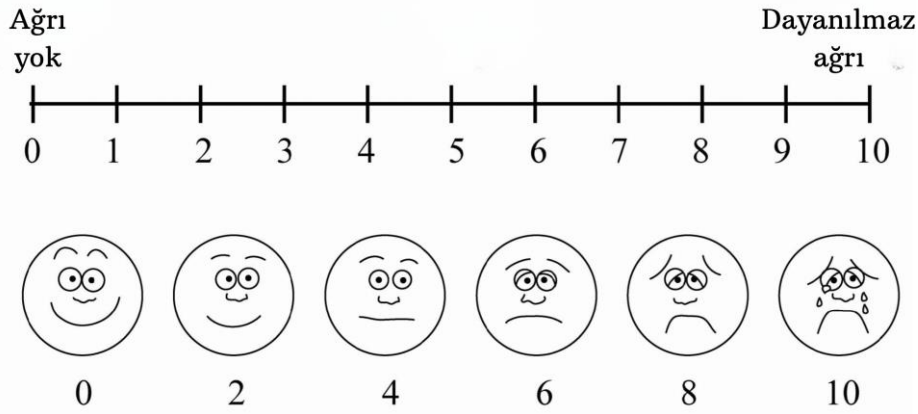
- Kategori değerlendirme skalaları (sözel tanımlayıcı skalalar / VPS)
- Sayısal derecelendirme skalaları (numerik derecelendirme ölçeği / NRS)
- Vizüel analog skalası (VAS)
- Resim skalaları (FS)

Numerik derecelendirme ölçeği (NRS): Ağrı değerlendirmesinde en sık kullanılan ve en basit ölçüm yöntemidir. Hastaya; 0 (hiç ağrı olmaması) ve 10 (dayanılmaz ağrı) şeklindeki skaladan, ağrısının 0-10 arasında hangi şiddette olduğu sorulur. Sözlü veya yazılı şekilde uygulanabilir. Avantajları; anlaşılması ve uygulamasının kolay olması, basit olmasıdır (21).

Vizüel analog skalası (VAS) : Basit ve güvenilir bir yöntemdir. Ölçüm için 10 cm uzunluğunda yatay veya dikey cetvel kullanılır. Cetvelin bir ucunda hiç ağrı yok (0), diğer ucunda dayanılmaz ağrı (10) ifadeleri vardır (Şekil 5). Hastanın cetvel üzerinde o andaki ağrısının şiddetine göre bir noktayı işaretlemesi istenir (22).

Sözel Tarif Skalası (VRS) : Dört kategorili bir sözel derecelendirme ölçeğidir. Bu skalada ağrı; "yok", "hafif", "orta", "şiddetli" şeklinde sözel sıfatlardan oluşan dört grup halinde değerlendirilir.

Yüz ifadesi skalası (FS) : Çocuklarda ve konuşma veya mental kapasitesi yetersiz olan hastalarda sık kullanılan bir yöntemdir. Quecher ve McGrath skalaları en sık kullanılan yüz ifadesi skalalarıdır (Şekil 5) (22).



Şekil 5. Vizüel analog skala ve yüz ifadesi skalası

2.5.2. Çok boyutlu ölçüm yöntemleri

Ağrıyı birçok yönden değerlendiren yöntemlerdir. Dezavantajları, anlaşılmasının daha zor oluşu ve değerlendirmenin tek boyutlu yöntemlere göre daha zor olmasıdır.

McGill ağrı ölçeği: Dört bölümden oluşan ölçeğin amacı ağrının niteliğini saptamaktır. Ağrının yeri, özelliği, zamanla ilişkisi ve şiddetini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır.

Oswestry sakatlık indeksi (ODI): 1976 yılında John O'Brien tarafından oluşturulan indeks bel ağrısında meydana gelen fonksiyon kayıplarının derecesini ölçmek için geliştirilmiştir. Bu ölçekle; ağrının şiddeti, kişisel hijyen, yük kaldırma-taşıma, yürüyüş, oturma, ayakta durma, uyku, ağrının değişme derecesi, yolculuk, cinsel yaşam (isteğe bağlı) ve sosyal yaşam değerlendirilmektedir. 2004 yılında yapılan bir çalışma; ODI'nin Türkçe versiyonunun bel ağrısı olan Türkçe konuşan hastalarda özürüllüğün ölçümünde güvenilir ve geçerli bir araç olduğunu göstermektedir (23).

West Haven-Yale çok boyutlu ağrı envanteri, kısa ağrı envanteri, memorial ağrı değerlendirme kartı, tanımlayıcı diferansiyel skala, ağrı algılama profili ve ağrı rahatsızlık skalası çok boyutlu ağrı ölçüm yöntemlerine örnek olarak gösterilebilecek diğer ölçeklerdir.

2.6. Bel Ağrısı

Bel ağrısı, tüm dünyada ciddi bir ekonomik yüke ve iş gücü kaybına neden olan, oldukça sık görülen bir sorundur. Amerika Birleşik Devletleri'nde doktor başvurularında en sık sebepler arasında 5. sıradayken, ortopedi ve nöroşirürji

polikliniklerine başvuru nedenleri arasında 1. sıradadır. Erişkin popülasyonda görülme sıklığı yıllık %10 ile %30 arasındayken, hayat boyu bel ağrısı prevalansı %84'ün üzerindedir (1). Bel ağrısı olan hastalar incelendiğinde erkek ve kadın oranları neredeyse eşit bulunmuştur. Fakat, erkek hastalarda daha genç yaşlarda, bayan hastalarda ise ileri yaşlarda (>60 yaş) bel ağrısı daha sık gözlenmektedir. Her iki cinsiyet içinse insidansının yaşla beraber arttığı gösterilmiştir (4).

Bel ağrılı hastada ağrının kronikleşmesine ve buna bağlı oluşan sakatlığa engel olmak için ağrıyı başlatan ve kronikleştiren faktörleri tanımak ve önlem almak önemlidir. Kronik bel ağrısı; 45 yaş altı hastalarda en sık karşılaşılan ağrı şikâyetleri içerisinde ikinci sırada yer alır. Genellikle dejeneratif ve travmatik seyreden spinal problemlerde görülür. Bel ağrısı şikâyeti olan hastaların birçoğu tedavi ihtiyacı duymazken, % 2 ile %8 kadarı tıbbi tedaviye ihtiyaç duyar ve konservatif tedaviye oldukça iyi cevap verirler (5).

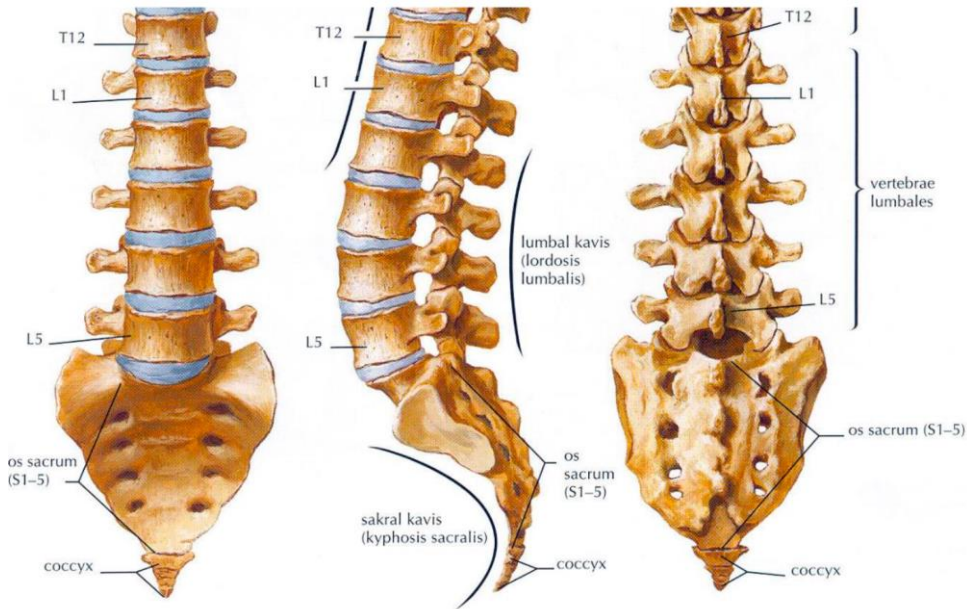
Akut ve subakut ağrılar, “kırmızı bayraklar” olarak tanımlanan bir dizi kriteri karşılıyorsa altta yatan ciddi bir etiyoloji açısından değerlendirilmelidir. Ciddi spinal patolojilerin habercisi olabilecek bu işaretler Tablo 3’de özetlenmiştir (24).

Tablo 3. Bel ağrısında kırmızı bayraklar

Ağrının <20 yaş veya >55 yaşta başlaması
Yakın zamanda şiddetli travma öyküsü
Sürekli, ilerleyici, mekanik olmayan ağrı (istihattle azalma olmaması)
Torasik ağrı
Malignite öyküsü
Uzamış kortikosteroid kullanımı
Madde kullanım öyküsü, immünsüpresyon, HIV
Sistemik dekompanzasyon
Açıklanamayan kilo kaybı
Yaygın nörolojik bulgular (kauda equina sendromu da dahil olmak üzere)
Yapısal anomaliler
Ateş

2.6.1. Lomber bölge anatomisi

Lomber bölge, son torasik vertebra (T12) ve ilk sakral vertebra (S1) arasında kalan beş adet vertebradan (L1-L5) oluşur. Lomber vertebraların servikal vertebralardan en belirgin farkı foramen transversariumları olmamasıyken, torakal vertebralardan en belirgin farkı ise transvers çıkıntılarında ve gövdelerinde eklem yüzüne sahip olmamalarıdır (25). Lomber vertebralar üst bedenden gelen aksiyel kuvvetleri desteleyebilmek için diğer vertebralara göre daha büyüktür. Lomber vertebralar yandan bakıldığında konkav bir eğrilik oluşturur. Bu eğrilik lomber lordoz olarak adlandırılır. Lomber lordoz ve torakal kifoz arasındaki denge dik durma ve yürüme için önemli bir role sahiptir (26). Lomber bölge anatomisi Şekil 6'da gösterilmiştir (27).

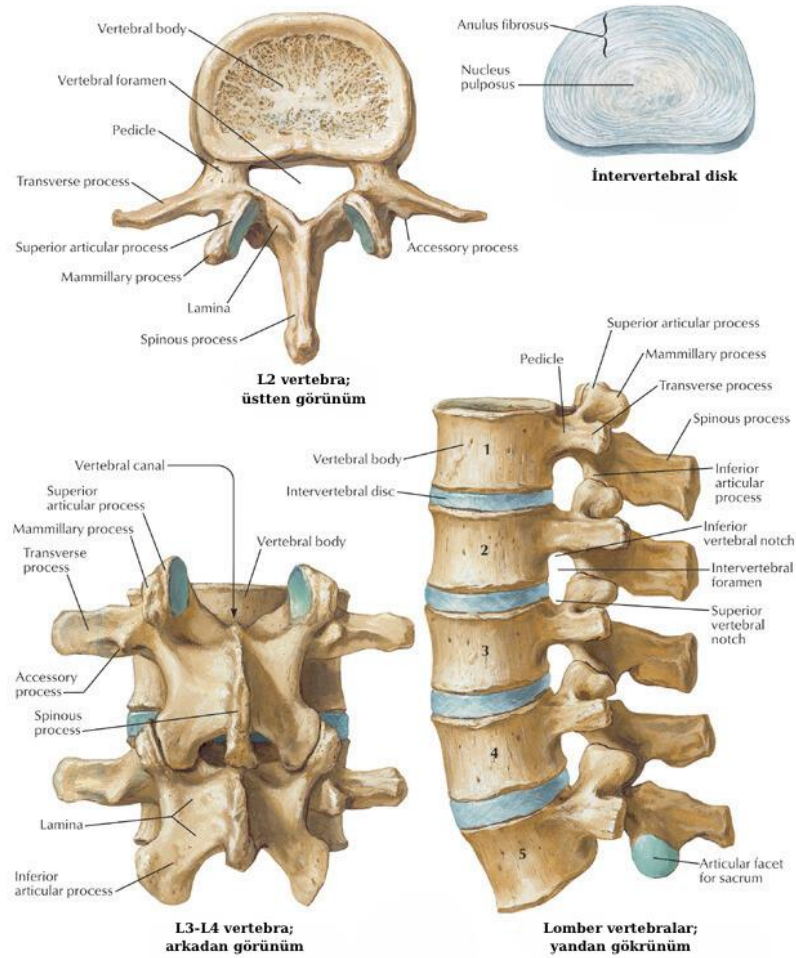


Şekil 6. Lomber bölge anatomisi

Her vertebra önde korpus arkada ise arkus adı verilen iki bölümden oluşur. Korpusun üstünde ve altındaki konkav yüzeylere end plate denir. Arkusun korpusla birleştiği yerlere ise pedikül adı verilir. Üst üste gelen iki vertebraın pediküllerinin arasındaki boşluk intervertebral foramen olarak adlandırılır ve içinden spinal sinirler geçer. Faset eklemler ise bir vertebraın üst artiküler çıkıntıları ile diğer vertebraın alt artiküler çıkıntıları arasında oluşturulan, sinoviyumu ve kapsülleri olan eklemlerdir. Faset

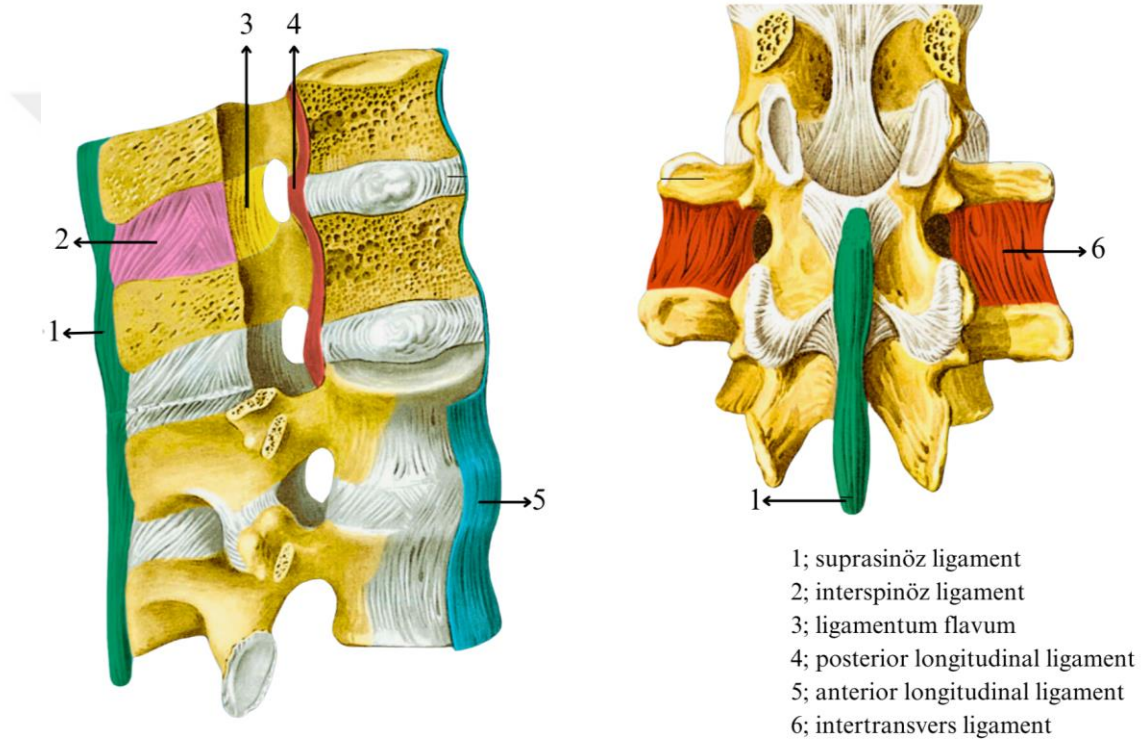
eklemler fleksiyon ve ekstansiyona olanak sağladıkları gibi hafif lateral fleksiyon ve rotasyona da izin verirler.

İki komşu vertebra korpusu arasında esnek ve hidrokinamik özellikte fibrokartilaj yapıda bir intervertebral disk bulunur. İntervertebral disklerin ana görevi vertebral kolona binen yükün dağıtılması ve omurganın düzgün hareket etmesine olanak sağlamaktır. Avasküler yapıda olan ve difüzyon yoluyla beslenen intervertebral diskler nükleus pulposus, annulus fibrozus ve son plak şeklinde üç bölümden oluşur. Annulus fibrozus, intervertebral diskin en sağlam ve kuvvetli bölümü olup kollajenden meydana gelir. Nükleus pulposus ise intervertebral diskin 1/3 arka kısmında bulunan, ince kollajen liflerden oluşan fibrojelatinöz bir merkezdir. Nükleus pulposus fonksiyonel ünitenin esnekliğini sağlayan yapıdır (28). Lomber vertebraların anatomik yapısı Şekil 7’de gösterilmiştir (27).



Şekil 7. Lomber vertebra anatomisi

Aşırı hareketi engelleyip omurganın stabilitesine katkıda bulunan lomber bölge ligamentleri ise vertebral kanalın bütünlüğünü sağlar. Anterior ve posterior ligamentler komşu vertebraların korpuslarını bağlarken, posterior ligament aynı zamanda vertebral kanalın anterior kısmını oluşturur. Ligamentum flavum ise komşu vertebraların laminalarını bağlar. Supraspinöz ligament C7 vertebradan sakruma kadar spinöz çıkıntıların uçlarını birleştirir. Lomber bölgenin stabilizasyonunda en önemli rolü oynayan ligament ise vertebra korpuslarını önden birleştiren anterior longitudinal ligamenttir. Lomber vertebra ligamentleri Şekil 8’de gösterilmiştir (29).



Şekil 8. Lomber vertebra ligamentleri

Spinal kord, medulla oblongatadan başlayıp L1-L2 seviyesinde konus medullariste sonlanır ve dıştan içe doğru dura mater, araknoid mater ve pia mater denilen üç kat membran ile çevrilidir. Subaraknoid aralık, dura ve araknoid mater arasında kalan alandır ve beyin omurilik sıvısını barındırdığı için klinik öneme sahiptir. Epidural aralık ise dura mater ile vertebra periostu arasında kalan alan olup lomber bölgede yaklaşık 5-6 mm’lik bir genişliktedir.

2.6.2. Bel ağrısında risk faktörleri

Bel ağrısı multifaktöriyel nedenlerle ortaya çıkan bir durumdur. Bu nedenle bel ağrılı hastayı değerlendirirken risk faktörlerinin bilinmesi önemlidir.

Yaş: Bel ağrısının adölesan dönemde başlayabileceği gösterilse de en sık ortaya çıktığı yaş 20-40 yaşları arasındadır. Yaşla birlikte bel ağrısı insidansında artma görülmekte ve 5. ve 6. dekatta pik yapmaktadır. Bel ağrısına neden olan hastalıkların yaşa göre dağılımı farklılık göstermektedir. Örneğin benign vertebra tümörleri 30-40'lı yaşlarda daha sık görülürken, 60'lı yaşlardan sonra malignite olasılığı artmıştır.

Cinsiyet: Mekanik nedenle oluşan bel ağrısının prevalansı her iki cinsiyet için eşit görünmektedir. Fakat bel ağrısına sebep olan bazı hastalıkların cinsiyetlere göre dağılımı farklı olabilir. Spondilartropatilere, malign/benign hastalıklara, enfeksiyona bağlı bel ağrısı erkeklerde daha sık görülürken; osteoporoz, paratiroid hastalıkları gibi endokrinolojik hastalıklara, polimiyaljiya romatika, fibrozis gibi romatolojik hastalıklara bağlı bel ağrısı kadınlarda daha sık görülmektedir.

Genetik faktörler: Ankilozan spondilit, spondilolistezis, skolyoz ve intervertebral disk dejenerasyonu gibi bazı durumlarda genetik faktörlerin rolü büyüktür. Bel ağrısının beyaz ırkta siyah ırka göre daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur.

Psikososyal faktörler: Psikososyal faktörlerin bel ağrısı etiyolojisinde önemli rol oynadığı çalışmalarla gösterilmiştir. Psikolojik stres ve fiziksel çalışma koşullarının bel ağrısı için risk faktörü olduğu bilinmektedir. Psikolojik faktörlere örnek olarak depresyon, histeri, anksiyete, somatizasyon, hipokondriyazis, kronik baş ağrısı, alkolizm, madde kullanımı gösterilebilir. Fiziksel olarak daha ağır işlerde çalışan kadınlarda bel ağrısı prevalansı erkeklere göre artmış olarak bulunmuştur.

Sigara: Sigara içenlerde hem bel ağrısı hem de disk hernisi görülme sıklığı artmıştır. Yapılan çalışmalarda sigara içme ile bel ağrısındaki ilişki adölesan dönemde daha yüksek olarak bulunmuştur (30). Nikotin osteoblastik fonksiyonu azaltarak kemik metabolizmasına etki ettiği bilinmektedir. Ayrıca sigara içenlerde bel ağrısı tedavisinin cerrahi ya da cerrahi dışı yöntemlerle daha güç olduğu da gösterilmiştir.

Obezite: Aşırı kilo ve obezitenin bel ağrısı riskini arttırdığı gösterilmiştir. Aşırı kilo veya obezite ile bel ağrısı prevalansı arasındaki ilişkinin kadınlarda erkeklerden daha güçlü olduğu gösterilmiştir. Bunun nedeninin vücut yağ kütlesi dağılımındaki farklılıklar veya yağsız vücut kütlesi oranıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir (31).

2.6.3. Bel ağrısında patofizyoloji

Bel ağrısı intervertebral disk, sinir kökü, dura, ligamentler, faset eklem, fasyalar ve kaslardan kaynaklanabilir. 1934 yılında Mixter ve Barr'ın intervertebral disk hernisini tanımlamalarından beri bel ağrısının en sık nedeninin disk hernileri olduğu pek çok çalışmayla gösterilmiştir (32). Paravertebral kasların zayıflığı, yanlış duruş, omurgadaki eğrilik, travma, dejenerasyon, nükleus pulposusta oluşan değişiklikler disk hernisine neden olan risk faktörleridir. Kompresyonun boyutuyla semptomların doğru orantılı olduğu pek çok çalışmayla gösterilse de bu her zaman doğru olmamaktadır. Semptomların düzelmesine rağmen kompresyonun devam edebileceği gösterilmiştir (33). Ayrıca manyetik rezonans (MR) veya bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemeleri ile kanıtlanmış disk hernilerinin de asemptomatik olabileceği gösterilmiştir (34).

Radiküler ağrı için nöroma formasyonu, parsiyel aksonal hasar, intranöral ödem, bozulmuş mikrosirkülasyon ve fokal demiyelinizasyon gibi pek çok mekanizma sorumlu tutulmuştur (35). Diğer bir teori ise mekanik bir faktörden bağımsız olarak, sinir kökü ve diskte inflamasyon ve kimyasal irritasyonun bir ağrı jeneratörü işlevi gördüğünü öne sürmektedir (36). Hasarlanmış intervertebral disk etrafında nitrik oksit varlığı tespit edilmiştir (37). Fıtıklaşmış nükleus pulposustan salınan fosfolipaz A₂'nin mekanik hiperaljezi oluşturduğu, annulus fibrosusun ise termal hiperaljeziyi tetiklediği gösterilmiştir (38). Bunlara ek olarak nükleus pulposusun basısı sonucu dorsal kök gangliyonunda kan akımının azalması ve endonöral sıvı basınç artışı bel ağrısından sorumlu tutulan etmenlerdir. Ayrıca nükleus pulposusun epidural boşluğa çıkması otoimmün tepkiye ve inflamatuvar yanıtı neden olur. Sonuç olarak interlökin-1 (IL-1), interlökin-6 (IL-6), tümör nekrozis faktör (TNF- α), prostoglandin E₂ gibi sitokinler ve matriks metalloproteinazları (MMP) gibi enzimler aktifleşir (38). Bel ağrısı patofizyolojisinde rol oynayan kimyasal mediatörler Tablo 4'de özetlenmiştir.

Tablo 4. Bel ağrısında rol oynayan kimyasal mediatörler

Kimyasal Mediyatör	Fonksiyonu
Fosfolipaz A ₂	Mekanik hiperaljezi
Nitrik oksit	Termal hiperaljezi
MMP-2, MMP-9	Matriks proteinlerinin yıkımı,
MMP-1, MMP-3	Kollajenin yıkımı
IL-1, TNF- α ,	Matriksin bozulmasını arttırmak
Prostaglandin E ₂	MMP'ların salınımını arttırmak
CGRP, glutamat, P maddesi	Dorsal kök gangliyon cevabı modülasyonu
IL-6	TIMP-1 salgısını indüklemek
TIMP-1	MMP'ları inhibe etmek
IGF-1, PDGF	Apopitozu engellemek

CGRP: kalsitonin gen ilişkili peptit, IGF: insülin benzeri büyüme faktörü, IL: interlökin, MMP: matriks metalloproteinaz, PDGF: platelet kaynaklı büyüme faktörü, TGF: transforme edici büyüme faktörü, TIMP: matriks metalloproteinaz doku inhibitörü, TNF: tümör nekrozis faktör

2.6.4. Sık görülen bel ağrısı nedenleri

Miyofasiyal ağrı : Miyofasiyal ağrı genellikle quadratus lumborum ve gluteus medius kaslarındaki tetik noktalar nedeniyle görülür. Tetik noktaların hipersensitif ve sert hale gelmesiyle oluşan bir kas iskelet sistemi patolojisidir. Ağrı kas ve fasya arasında lokalize şekildedir. Tetik noktalar palpasyonla gergin bantlar olarak tanımlanır. Miyofasiyal ağrının patognominik bulgusu olan tetik noktanın, kaslarda meydana gelen mikrotravmalar sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Ağrı, aşırı hassas noktalarla karakterizedir ve hareket kısıtlılığı, kas spazmı ve nadiren otonomik disfonksiyon benzeri belirti ve bulgularla ortaya çıkar (39). Miyofasiyal ağrının ayırıcı tanısında; nörolojik ve visseral hastalıklar, neoplazmlar, psikojenik ağrılar ve diğer kas iskelet sistemi hastalıkları vardır.

Dejeneratif disk hastalığı: Dejeneratif disk hastalığı en sık görülen omurga hastalıklarından biridir ve intervertebral diskin beslenme bozukluğuna bağlı ortaya çıkar (40). Avasküler yapıda olan intervertebral diskin beslenmesi difüzyona bağlıdır. İntervertebral diskin beslenmesinde oluşan bozulmayla oksijen konsantrasyonu düşüp laktat miktarı artar, pH değişiklikleri oluşur ve sonuç olarak dejenerasyon başlar. Dejeneratif disk hastalığının görülme sıklığı yaşla birlikte artmaktadır.

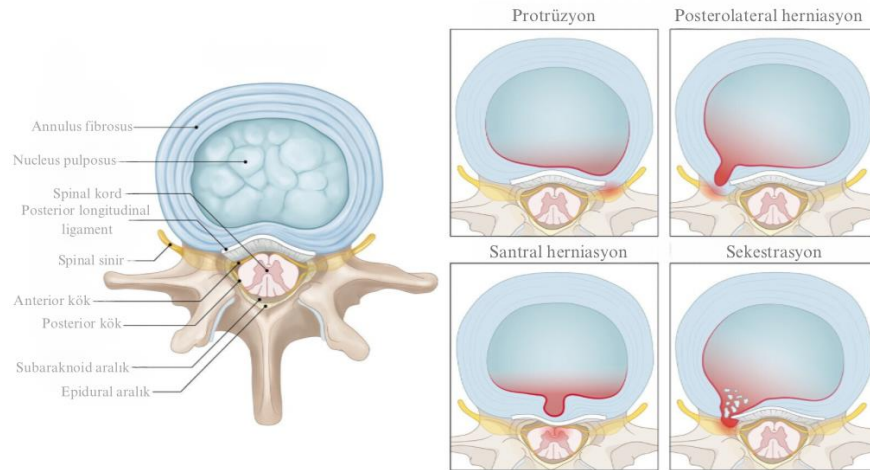
Faset eklem sendromu: Klinikte faset eklem sendromu, tek veya iki taraflı, kalçaya, uyluklara yayılan ve diz üzerinde biten bel ağrısı şeklinde tanımlanır (41). Faset ağrısının hiperekstansiyonla agreeve olup, fleksiyonla rahatlaması tipik bulgusudur

(42). Muayenede palpasyonla faset eklemler ağrılıdır. Radyolojik bulgularla klinik arasında tam bir korelasyon yoktur. Tanı için faset eklem bloklarından faydalanılır. Faset eklem osteoartriti, faset eklem patolojilerinin en sık görülen şeklidir ve travma maruziyeti olan hastalarda daha sık görülmektedir.

Lomber disk hernisi (LDH): İntervertebral disk herniasyonu, yüksek görülme sıklığına sahip, nörolojik defisit gelişme potansiyeli olan ve ciddi ağrı ile seyreden spinal bir patolojidir. Spinal kolon boyunca herhangi bir mesafede herniasyon görülebilse de en sık olarak L4-5 ve L5-S1 seviyelerinde görülür. Dejenere diskteki hasarlanmış nükleus pulposus parçalarının annulus fibrosus üzerindeki defektlerden ilerlemesiyle meydana gelebilir. Herniasyon süreci devam ederse disk materyali diskten ayrılıp migrasyon gösterebilir. Macnab sınıflamasına göre disk herniasyonları aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (43);

- Bulging: Nükleus pulposusun annulus fibrosusa doğru yer değiştirmesidir.
- Protrüzyon: Nükleus pulposusun annulus fibrosusun yırtılan lifleri içine doğru yer değiştirmesidir. Annulus fibrosusun dış lifleri sağlamdır.
- Ekstrüde disk: Nükleus pulposusun annulus fibrosusu aşarak spinal kanal içine ilerlemesidir.
- Sekestrasyon: İntervertebral diskle bağlantısı kalmamış olan disk fragmanının spinal kanalda serbest şekilde bulunmasıdır.

Farklı herniasyon aşamaları Şekil 9'da gösterilmiştir (44).



Şekil 9. Disk herniasyonu

Sağlıklı diskin maruz kaldığı aksiyel aşırı yük ise diske ciddi bir biyomekanik kuvvet uygular ve herniasyona neden olabilir. Bu şekildeki travmalar genellikle akut ve daha ciddi belirtilere yol açar. Annulus fibrosusun daha ince olması ve posterior longitudinal ligamentle yeterince desteklenmemesi nedeniyle posterolateral tarafta herni daha sık görülür. Ayrıca posterolateral herniler sinir köküne yakınlığı nedeniyle daha sık sinir kökü kompresyonuna neden olur (45).

Hastalar, kalça ve bacaklara yayılan radiküler tarzda ağrı, uyuşma-karınçalanma, kas güçsüzlüğü, nörolojik defisit gibi geniş bir spektrumda şikayetlerle başvurabilir. Şikayetlerin lokalizasyonu etkilenen sinir kökü veya köklerine uygun dermatomlar ve miyotomlarda görülebilir (46). Disk herniasyonunun akut döneminde yaralanma ve mekanik basıya bağlı olarak sinir kökünde inflamasyon ve ödem oluşur. Bu inflamasyon ve ödem venöz konjesyon ve ağrıyla sonuçlanır. Bariz bir sinir kökü basısı olmadan radiküler semptomların olması bu şekilde açıklanabilir (47).

Lomber spinal stenoz: Lomber spinal stenoz intervertebral foramenin ve spinal kanalın edinsel veya konjenital olarak daralmasıdır. Edinsel tipinin en sık nedeni dejeneratif eklem hastalığıdır. Konjenital tip ise çoğunlukla sekonder dejeneratif değişikliklerin meydana geldiği orta yaşa kadar asemptomatiktir. Kadınlarda erkeklere oranla 3 kat kadar daha sık görülür. Sıklıkla L3-4 ve L4-5 seviyelerini tutar. %5 kadar hastada eşlik eden servikal spinal stenoz da mevcuttur (48). Anatomik olarak santral spinal kanal stenozu, lateral reses stenozu ve foraminal stenoz olmak üzere üç farklı tipte sınıflandırılır (49). Fiziksel aktivite ile ağırlaşan intermittant ağrı, uyuşukluk ve bacağı yayılan paresteziyle karakterize nörojenik kladikasyon başlıca semptomlarıdır. Semptomlar lomber ekstansiyon içeren yürüme, uzun süre ayakta durma gibi aktivitelerle artarken, lomber lordozu azaltan uzanma, oturma ve çömelme gibi aktivitelerle düzelir.

Spondilolizis ve spondilolistezis: Spondilolizis, pars interartikularisin vertebra yer değiştirmeksizin çift veya tek taraflı kusurudur. En sık olarak genetik yatkınlığı olan bireylerde tekrarlayan travmalar sonucu meydana gelir (50). Spondilolistezis ise superior vertebral diskin komşu inferior vertebral disk üzerinde anterior, lateral veya posterior bölgeye doğru yer değiştirmesidir. Faset eklem ve intervertebral diskteki dejenerasyona bağlı olarak en sık anteriora doğru yer değiştirme görülür ve genelde

L5-S1 ve L4-5 vertebrae arasında saptanır. Dejeneratif spondilolistezis en sık erişkinlerde görülür ve yaşla birlikte insidansında artış vardır. Kadınlarda erkeklere oranla yaklaşık olarak altı kat daha sık görülür. Meyerding'in tanımladığı, vertebra yüzeyini %25'lik dört bölüme ayıran ve bir vertebra'nın diğeri üzerinde ne kadar yer değıştirdiğine bakarak yapılan derecelendirme en yaygın olarak kullanılan klinik tanımlama yöntemidir. Bu derecelendirmeye göre %0-25 arası Grade I, %25-50 arası Grade II, %50-75 arası Grade III, %75-100 arası Grade IV, %100 den fazla ise Grade V (Spondiloptozis) olarak derecelendirilir. Spondilolistezis hastaların çoğunda asemptomatikken, hareket kısıtlılığı, bel ağrısı, rijidite gibi semptomlar da görülebilir. Lomber lordoz artışı ve palpasyonla "basamak belirtisi" saptanabilir (51).

Başarısız bel cerrahisi: Bir ya da daha fazla bel cerrahisi sonrasında düzelmeyen veya tekrarlayan bel ağrısı ile karakterize klinik bir sendromdur. İnsidansı %5-10 arasındadır ve ciddi sakatlıklara yol açabilmektedir. Cerrahi olarak yetersiz dekompresyon, enstrümanların yanlış yerleşimi, postoperatif dönemde ise tekrarlayan disk herniasyonu, epidural fibrozis, spondilolistezis gibi nedenlere bağılı olarak gelişebilir. Epidural fibrozis başarısız bel cerrahisi sendromunun majör sebeplerinden biridir. Aslında fibrozis cerrahiye normal olarak verilen bir yanıttır ve hastaların çoğunda bulunabilir. Postoperatif fibrozis oluşumunu minimuma indirmek için önerilen birçok cerrahi teknik bulunmaktadır (52).

Sakroiliak eklem disfonksiyonu: Sakroiliak eklem disfonksiyonuyla sakrum hareketlerinde azalma olur, lumbosakral diske binen yük artar ve buna bağılı bel ağrısı meydana gelir. Etiyolojisinde; travma, tekrarlayan stres, romatolojik hastalıklar, ilaçlar, enfeksiyonlar, gebelik ve spinal cerrahi geçirmek gibi birçok faktör rol oynayabilir. Bel ağrısı olan hastalarda görülme sıklığı %10-25 arasındadır. Ağrı akut veya kronik, bilateral veya tek taraflı olabilir ve sıklıkla L4-5 dermatomlarına yayılır (53).

2.6.5. Bel ağrısında uygulanan tedavi yöntemleri

Bel ağrısı multifaktöriyel şekilde meydana gelir ve ciddi fonksiyon bozukluklarına neden olabilir. Tedavide genellikle konservatif yöntemler kullanılır ve semptomlar yönetilmeye çalışılır. Semptomlar tedaviye rağmen düzelmez ve hastanın hayat

kalitesini etkilemeye başlarsa daha invaziv tedavi seçenekleri ve cerrahi olarak tedavi düşünülmelidir.

Konservatif tedavi yaklaşımında ağrı palyasyonu, hasta eğitimi, istirahat, fizik tedavi ve egzersizler, spinal manipülasyon ve traksiyon uygulamaları ve medikal tedaviyle sağlanmaya çalışılır.

Kronik bel ağrısında fiziksel aktivitenin ağrıyı azalttığı, fiziksel fonksiyonu iyileştirdiği fakat hayat kalitesi ve psikolojik sonuçlar üzerine etkisinin kişiden kişiye değiştiği gösterilmiştir (54). Fiziksel egzersiz ve yatak istirahati ile gündelik hayata devam etmek arasında klinik olarak anlamlı bir fark olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (21).

Fizik tedavi yöntemleri kas açıklığını düzenlemeyi, inflamasyonu azaltmayı, eklem sertliğini azaltmayı ve ağrı palyasyonu sağlamayı hedeflemektedir. Ayrıca psikoteröpatik etkisinin de olduğu düşünülmektedir (55). Bu yöntemlerden bazıları TENS, termoterapi, elektroterapi, masaj, manuel terapi, traksiyon, egzersizler ve korse kullanımıdır. Birden fazla tedavi uygulanması ile daha etkin bir sonuç sağlanabilmektedir (56).

Medikal tedavi için parasetamol ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ilk tercih olsa da, kas gevşeticiler, antidepresanlar, kortikosteroidler, antiepileptikler, benzodiazepinler, tramadol ve opioidler de sıklıkla tercih edilmektedir. Kronik ağrıda parasetamol ve NSAİİ ile tramadol ve opioidlerin kombine kullanımı önerilmektedir (57). Kombine ilaç kullanımıyla ilaçların etki sürelerinin uzatılması, etkinliklerinin artırılması, etki başlama süresinin kısaltılması ve yan etkilerinin azaltılması sağlanır. Klasik analjeziklere yanıtız ve özellikle nöropatik ağrısı olan hastalarda gabapentin, pregabalin ve antidepresan ilaçlar kullanılabilir. Fakat bu ilaçlar yan etki profilleri nedeniyle ilk tercih olmamalıdır (58).

Kırmızı bayraklar olarak isimlendirilen semptomların varlığı, kronikleşme ve tekrarlayan semptomlar, deformite ve denge kaybı omurga cerrahisi konsültasyonu gerektiren durumlardır. Cerrahi tedavi; enfeksiyon, kanser, ciddi veya ilerleyici nörolojik defisit eşlik ettiği durumlarda endikedir. Nörolojik defisit eşlik etmediği ciddi dejeneratif değişiklik durumunda cerrahi tedavinin yeri tartışmalıdır (59).

Cerrahi tedavi yöntemleri arasında, perkütan lomber diskektomi, mikrodiskektomi, standart diskektomi ve spinal füzyon vardır.

2.6.6. Bel ağrısı tedavisinde girişimsel yöntemler

Konservatif tedavi yöntemleriyle yeterli ağrı palyasyonu sağlanamayan hastalarda girişimsel yöntemler kullanılabilir.

Tetik nokta; gergin iskelet kası bandında odaksal, ayrık ve aşırı hassas noktalar. Genellikle kronik kas iskelet sistemi bozukluklarıyla birlikte görülür ve hem lokal olarak hem de yansıyan modelde bir ağrıyla ortaya çıkarlar (60). Tetik nokta enjeksiyonları miyofasyal tetik noktalar için teröpatik bir yöntemdir. Palpasyonla bulunan ve ağrılı yanıt alınan noktaya sadece lokal anestezi veya lokal anestezi ve kortikosteroid kombinasyonu enjekte edilir (61). Tetik nokta enjeksiyonunun etki mekanizması iğnenin mekanik etkisi ve enjekte edilen maddelerin kimyasal etkisiyle kas lifinin gevşemesi ve uzamasıdır (62). Uygulanan lokal anestezi kastaki noziseptif reseptörler üzerinden etki gösterirken, kortikosteroidler ise inflamasyonu azaltarak etki gösterirler.

Faset eklemlerin, omurgayı stabilize etmek, ekstenel yükü dağıtmak, aşırı hareketi sınırlamak gibi birçok işlevi vardır. Faset ekleminde zamanla tekrarlayan mikro ve makro travmalara bağlı ağrı meydana gelir ve yaşla birlikte artış gösterir. Faset eklem sinir bloğu için radyofrekans termoregülasyon yöntemi uygulanabileceği gibi lokal anestezi, steroid ve hyalüronidaz kombinasyonu da yapılabilir. Girişim C-kollu skopi ile anında radyolojik görüntüleme altında iki farklı yaklaşımla yapılabilir. İlk yaklaşım ilacın doğrudan etkilenen faset ekleminin içine yapılması şeklindedir. Diğer bir yaklaşımda ise etkilenen faset eklemi besleyen medial sinirin yerinin bulunması için sinir stimülatörü kullanılmaktadır. Sinir stimülatörü ve skopi eşliğinde sinirler bulunarak çevresine enjeksiyon yapılır. Her faset eklemin sahip olduğu iki veya üç sinir olduğu için enjeksiyon iki veya üç seviyeden yapılabilir (63).

Epidural nöroplastik, kronik bel ağrısı, radiküler ağrı ve spinal stenoz tedavisinde kullanılabilen bir yöntemdir (64).

Dorsal root gangliyon blokajı (DRG) kronik bel ve ekstremitte ağrısı için etkili tedavi yöntemlerinden birisidir (65).

İntradiskal ozon terapisi lomber disk herniasyonu tedavisinde on yılı aşkın süredir kullanılan bir yöntemdir. Etki mekanizması dejeneratif süreçten kaynaklanan oksidatif stresin geri çevrilmesi olarak tanımlanmıştır (66). Lokal anestezi enjeksiyonu ile kombine olarak uygulanmasının daha etkili olduğu yönünde çalışmalar mevcuttur (67).

2.7. Epidural Steroid Enjeksiyonları

Lomber epidural steroid enjeksiyonları (ESİ) lomber ağrı tedavisinde konservatif tedaviyi tamamlayıcı, cerrahi tedaviye alternatif olarak kullanılmaktadır. %20 ile %95 aralığında bir başarı oranına sahiptir. Prosedürün standardize olmaması, semptomların şiddet ve süresindeki farklılıklar ve anatomik farklılıklar bu kadar geniş bir aralıktaki başarı oranının nedenleri arasında sayılabilir (68). Birçok faktör ESİ'ye yüksek oranda cevapla ilişkili bulunmuştur. Tedavi başarısını pozitif etkileyen prognostik faktörler;

- Düz bacak kaldırma testinin negatif olması,
- Spinal ekstansiyon ile bacak ağrısının olmaması,
- Spinal stenoz olmaması,
- Kortikosteroidlere olumlu cevap,
- Fiziksel olarak aktif / çalışan hasta,
- Eğitim seviyesinin >12 yıl olması,
- Psikolojik faktör olmaması
- Nörolojik defisitinin ilk 12 hafta içinde belirgin düzelmesi

olarak sayılabilir. Tedavi başarısını negatif etkileyen prognostik faktörler ise;

- Düz bacak kaldırma testinin pozitif olması,
- Spinal ekstansiyon ile bacak ağrısının olması,
- Spinal stenoz varlığı,
- Kortikosteroidlere zayıf cevap,
- Sedanter / işsiz hasta,
- Eğitim seviyesinin <12 yıl olması,

- Aşırı psikolojik faktör varlığı,
- Ekstrüde lomber disk herniasyonu,
- İlerleyici nörolojik defisit ve kauda ekuina sendromu olması

olarak sayılabilir.

2.7.1. Epidural steroid enjeksiyonların tarihçesi

Kaudal epidural enjeksiyon ilk olarak 1901 yılında Cathelin, Pasquier, Leri ve Sicard tarafından kokain enjeksiyonu şeklinde uygulanmıştır (69). 1925 yılında Viner bu uygulamayı prokain ile tekrarlamış, 1930 yılında ise Evans ilk lokal anesteziyi vermiştir. İnterlaminar yaklaşımın tercih edildiği bu dönemde floroskopi kullanılmamasına bağlı iğnenin yanlış yerleşimi yöntemin etkinliğinin sorgulanmasına yol açmıştır. Bunun üzerine interlaminar yönetime alternatif olarak transforaminal yöntem ortaya çıkmıştır. Robecchi ve Capra tarafından 1952 yılında transforaminal yöntem kullanılmaya başlanmıştır. 1953 yılında ise Lievre tarafından ilk ESİ uygulaması gerçekleştirilmiştir. Tajima ve ark. tarafından lumbosakral epidural steroid enjeksiyonu yapılırken floroskopi kullanılmaya başlanmıştır (70). Günümüzde epidural steroid enjeksiyonlar lomber radikülopati tedavisinde interlaminar, transforaminal ve kaudal yöntem kullanılarak yaygın olarak uygulanmaktadır.

2.7.2. Epidural steroid enjeksiyonun etki mekanizması

Sinir kökleri ve disklerin etrafındaki inflamasyonun, mekanik faktör olsun ya da olmasın, majör ağrı sebebi olduğu düşünülmektedir. Epidural aralığa uygulanan steroidin etki mekanizması inflamasyonu baskılamak üzerinedir. Kortikosteroidler membran stabilizasyonu, fosfolipaz A₂ aktivitesinin blokajı, nöral peptid sentez veya etkisinin inhibisyonu ve arka kök nöronlarının sensitizasyonunun baskılanmasını da içeren farklı etki mekanizmalarına sahiptir. Herniye diskten açığa çıkan fosfolipaz A₂ membran hasarı ve ödeme neden olur (71). Steroidler, fosfolipaz A₂ inhibitörü sentezini indükleyerek inflamasyonu azaltırlar (72). Fosfolipaz A₂'nin inhibe olmasıyla ağrı oluşumuna neden olan lökotrienlerin ve prostaglandinin sentezindeki hız kısıtlayıcı basamak bloke edilmiş olur. ESİ'nin, steroidin intramusküler olarak kullanımıyla karşılaştırıldığında avantajları; daha ufak dozlarda istenilen etkilere ulaşılabilmesi, ilacın direk olarak etkilenen alanda depolanması, yan etki riskinin daha

az olması ve iyilik halinin daha uzun sürmesidir. Steroid yanına lokal anestezi eklenmesi sempatik blokaj oluşturarak, kas spazmını gidererek ve kök irritasyonu etkisini azaltarak ağrı kontrolüne yardımcı olur.

2.7.3. Epidural steroid enjeksiyonunun endikasyon ve kontrendikasyonları

ESİ için en uygun endikasyon LDH'na bağlı radikülopati olsa da lomber spinal stenoz, başarısız bel cerrahisi, cerrahi sonrası skara bağlı ağrı ve tanısal amaçlı lokalize nöral irritasyonu olan hastalardır (73). Konservatif tedaviye yeterli yanıt alınamayan ve acil cerrahi girişim endikasyonu olmayan hastalarda ESİ güvenle uygulanan yararı kanıtlanmış minimal invaziv bir yöntemdir. Disk hernilerinin %90 kadarı kendiliğinden rezorbe olsa da ESİ disk hernisi olan hastalarda cerrahiden kaçınmak için sık tercih edilen bir yöntemdir. Çünkü ağrının temel nedeni diskin mekanik olarak sinir köküne basısından çok sinir kökündeki inflamasyon sebebiyle oluşmaktadır. Epidural yolla sinir kökü etrafına uygulanan steroid bu inflamatuvar yanıtı azaltmaktadır (74).

Tekrarlayan ESİ uygulamaları için klinisyenler arasında görüş farklılıkları bulunmaktadır. Bazı klinisyenler ilk uygulamada başarı sağlanamasa bile daha sonraki uygulamalarda belirgin iyileşme olabileceğini düşünerek üç defaya kadar işlemin tekrarlanmasını önermektedir. Üç uygulama sonrası hala iyileşme gözlenmezse yeni bir ESİ uygulaması önerilmemektedir. İlk enjeksiyon sonrası tamamen iyileşme gözlenen hastalarda yeni bir ESİ uygulamasına gerek yoktur. İlk enjeksiyon sonrası kısmen iyileşme görülen hastalarda ise yaklaşık 2-3 hafta aralıklarla ESİ uygulaması üçe tamamlanabilir. Toplamda altı ay içinde üçten fazla ESİ uygulanmamalıdır.

ESİ'nin kesin kontrendikasyonları arasında; hastanın işleme onam vermemesi, kanama diyatezi, girişim bölgesinde enfeksiyon varlığı, enjektat içindeki maddelere karşı alerji varlığı ve sepsis sayılabilir. İmmün yetmezlik, kontrolsüz diyabet, ileri derecede konjestif kalp yetmezliği, kontrolsüz hipertansiyon ve antikoagülan tedavi kullanımı rölatif kontrendikasyonlar arasındadır (75). Gebelerde ise radyasyon nedeniyle floroskopi kullanımı kontrendikedir.

ESİ uygulamaları kanama açısından orta riskli prosedürler sınıfına girmektedir (76). ESİ uygulaması için NSAİİ ve asetilsalisilik asit (ASA) kullanımı kontrendike değildir. Antikoagülan ve antiplatelet kullanan hastalarda ESİ uygulaması için ilacın

kesilebilirliğine ilgili bölüm hekimleriyle ortak bir konsensüs oluşturarak karar verilmelidir. Warfarin kullanımı olan hastalarda, uluslararası düzeltme oranı (INR) kontrolü bakılarak düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) ile köprüleme tedavisi başlanır. INR normal sınırlara döndüğünde en son DMAH dozu üzerinden 12 saat geçtikten sonra ESI uygulanabilir. Klopidoğrel, tiklodipin gibi antiplatelet kullanan hastalarda ilaç kullanımı uygulamadan önce uygun sürelerde kesilmelidir (77). Ayrıca hastalar sarımsak, ginko ve bitkisel takviye kullanımı konusunda sorgulanmalıdır. Sık kullanılan antikoagülan ve antiplatelet ilaçların işlem öncesi kesilmesi önerilen süreler, güncel kılavuzlara göre Tablo 5’de gösterilmiştir (78, 79).

Tablo 5. Antikoagülan ve antiplatelet ilaçların düzenlenmesi

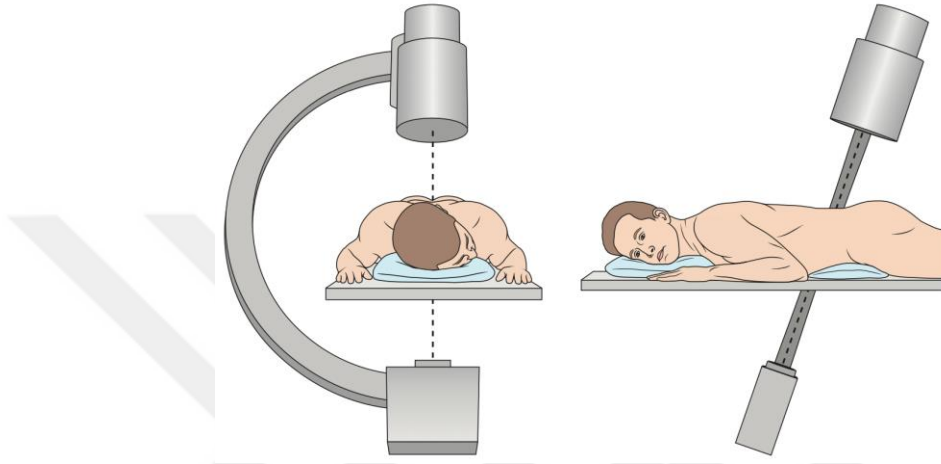
Kullanılan ilaç	İşlem öncesi kesilme zamanı	İşlem sonrası başlama zamanı
Warfarin	5 gün, INR normalleşene kadar	6 saat
Heparin	6 saat	6-8 saat
DMAH (profilaktik)	12 saat	12-24 saat
DMAH (teröpatik)	24 saat	12-24 saat
Fondaparinux	4 gün	24 saat
Klopidoğrel	5-7 gün	12-24 saat
Prasugrel	7-10 gün	24 saat
Tikagrelor	5 gün	24 saat
Dabigatran	4 gün ¹	24 saat
Rivaroksaban	48-72 saat	24 saat
Apiksaban	48-72 saat	24 saat
Tirofiban	4-8 saat	8-12 saat
Eptifibatide	4-8 saat	8-12 saat

¹Renal yetmezlik durumunda 5-6 gün, DMAH: düşük molekül ağırlıklı heparin

2.7.4. Epidural steroid uygulama yolları ve uygulama tekniği

İşlem öncesinde hastalara oluşabilecek tüm komplikasyonlar detaylıca anlatılmalı ve yazılı olarak aydınlatılmış onamları alınmalıdır. Yine işlem öncesinde, hastanın ek hastalıkları ve medikasyonları göz önünde bulundurularak tam kan sayımı, parsiyel

trombin zamanı, protombin zamanı gibi laboratuvar testleri yapılmalıdır. Hastaya periferik venöz damar yolu açılarak hafif sedasyon uygulanabilir. C-kollu floroskopi ile vertebral işaret noktaları belirlenir. Hasta prone, lateral ya da yarı lateral pozisyonda yatarken, tek ya da çift iğne tekniğiyle oblik ya da posterior yaklaşımla uygulanabilir. Prone pozisyonda tek iğne tekniği ile posterior yaklaşım önerilen yaklaşımdır. Önerilen hasta ve C-kollu skopi pozisyonu Şekil 10’da gösterilen şekildedir (80).

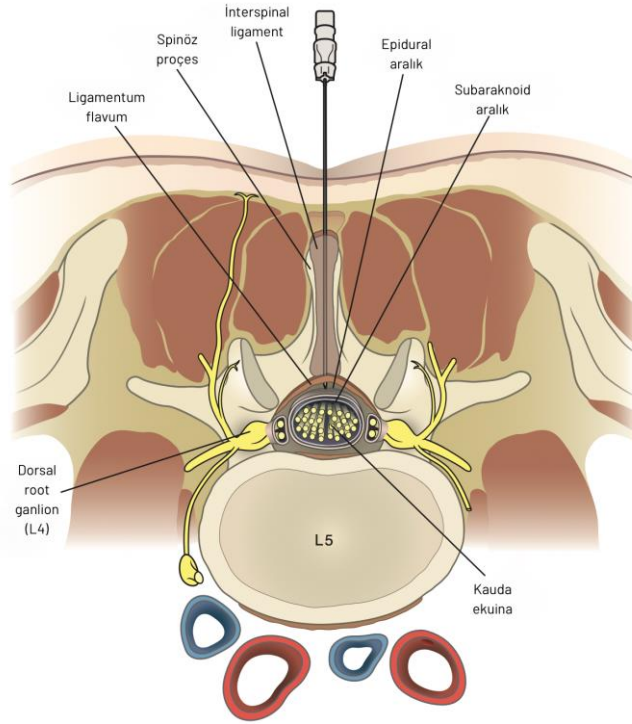


Şekil 10. Hasta pozisyonu

Lomber bölgede ESİ interlaminar, transforaminal veya kaudal olmak üzere üç yaklaşımla yapılabilmektedir.

İnterlaminar yaklaşım; orta hattan, komşu iki vertebranın laminaları arasındaki boşluktan girilerek yapılan enjeksiyon işlemidir. Birden çok seviyeyi etkileyen patoloji ve bilateral ekstremité ağrısında daha çok tercih edilen yöntemdir. Çünkü ilacın yayılımı birden çok seviyede etkili olur. İşlem prone pozisyonda, C-kollu skopi altında gerçekleştirilir. Cilt steril olarak temizlenir ve örtülür, daha sonra orta hat belirlenir. ESİ uygulanması için en sık karşılaşılan zorluk orta hattın belirlenmesindeki başarısızlıktır. Orta hat belirlendikten sonra, cilt ve cilt altı dokuya 25 gauge iğne ile lokal anestezi uygulanır. Daha sonra, 17-20 gauge kalınlığındaki spinal Tuohy iğnesi ile posteriordan girilerek cilt, cilt altı, supraspinöz ligament, interspinöz ligament ve ligamentum flavum geçilir. İğne aralıklı skopi çekimleri altında ilerletilip ligamentöz dirençle karşılaşılınca iğne içindeki mandren çıkarılarak, içinde normal salin bulunan direnç enjektörü takılır. Direnç enjektörünün pistonuna sürekli olarak hafif bir basınç uygulanarak Tuohy iğnesi milimetrik olarak ilerletilir. Tuohy iğnesi ligamentum

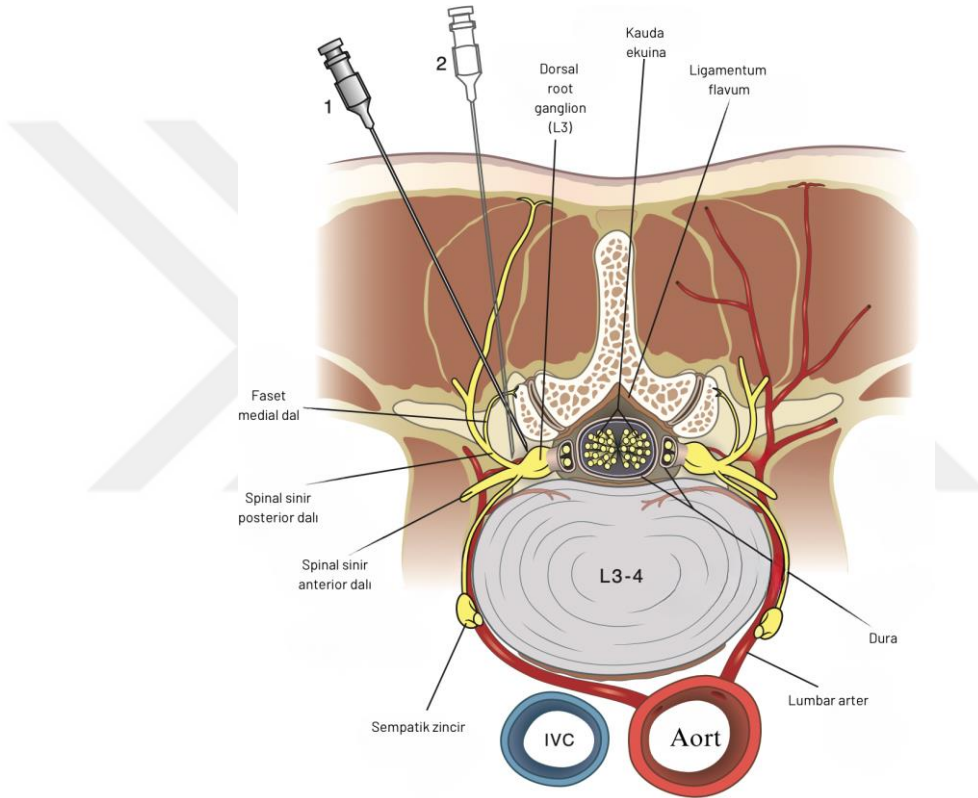
flavumu geçip epidural arlığa girdiğinde aniden bir direnç kaybı (Lost of resistance, LOR) hissedilir. LOR yöntemi iğnenin epidural aralıkta olduğunu gösteren bir yöntemdir. LOR yöntemi yerine asılı damla tekniği de kullanılabilir. Steroid ve lokal anestezik ile hazırlanan enjektatın uygulanması öncesinde düşük bir miktar kontrast madde verilerek skopi aracılığıyla kontrastın posterior epidural aralığa yayılımı teyit edilir. İğnenin yerinden emin olunduktan sonra hazırlanan steroid, lokal anestezik ve serum fizyolojik ilaç karışımından 6-10 ml volümde epidural aralığa verilir. Kaudal epidural enjeksiyona göre daha düşük volümde ilaç kullanılması interlaminar yöntemin avantajları arasındadır. Fakat dura delinmesi riski diğer yöntemlere kıyasla daha yüksektir (81). İnterlaminar ve kaudal yöntem radyolojik görüntüleme olmadan da uygulanabilmektedir. Fakat bu durumda %30'a varan oranlarda başarısızlık ve komplikasyon oranlarında artış görülmektedir. İnterlaminar yaklaşım ile ESİ uygulaması Şekil 11'de gösterilmiştir (80).



Şekil 11. İnterlaminar yaklaşım ile ESİ uygulaması

Transforaminal yaklaşım; ile yapılan ESİ uygulaması epidural iğnenin doğrudan disk basısının olduğu foramene kadar ilerletilip inflame alana enjeksiyon yapılması işlemidir. Bogduk ve ark tarafından tanımlanan “güvenli üçgen” bölgesi işlemin daha güvenle yapılabilmesine olanak tanır. Bu güvenli üçgenin sınırlarını pedikülün yatay

tabanı, intervertebral foramenin dış yüzeyi ve sinir kökü ile dorsal gangliyonu birleştiren diyagonal çizgidir. İğne güvenli üçgen içinde ise, iğnenin ucu sinir kökünün yukarı ve dışında yerleşmiştir (26). Diğer yaklaşımlara kıyasla daha hedefe odaklı bir yöntem olmasının avantaj veya dezavantaj sağladığı farklı durumlar mevcuttur. İnterlaminar ve kaudal yöntemle kıyasla damar hasarı açısından en yüksek riskli yöntemdir. Bu nedenle tecrübeli kişiler tarafından uygulanmalıdır ve radyolojik görüntüleme eşliğinde yapılması zorunludur (75). Transforaminal yaklaşım ile ESİ uygulaması Şekil 12’de gösterilmiştir (80).



Şekil 12. Transforaminal yaklaşım ile ESİ uygulaması; 1: L3/L4 transforaminal enjeksiyon, 2: L3 selektif spinal sinir enjeksiyonu

Kaudal yaklaşım; epidural iğne ile sakral hiatustan girilerek enjeksiyonun yapılması işlemidir. Önceden cerrahi geçirmiş ve skar dokusu olan, lomber spinal stenozlu ve bilateral nörojenik kladikasyonu olan hastalarda tercih edilebilir (82). Diğer yaklaşımlara kıyasla daha yüksek volümde ilaç kullanılması gerekir ve enjekte edilen ilaç L4-5 seviyesine kadar ulaşabilir. Bu sebeple daha yüksek seviyelerdeki patolojilerde kaudal yaklaşım tercih edilmemelidir.

2.7.5. Epidural enjeksiyonda steroidler ve lokal anestezikler

Steroidler; antienflamatuvar etkileri iyi bilinen ajanlardır. Epidural enjeksiyon için kullanılan steroidlerin hepsi prednizolon türevidir. Glukokortikoid etkileri ile fosfolipaz A₂ salınımını engelleyerek ve fosfolipaz A₂ inhibitörü yapımını arttırarak inflamasyonu azaltırlar. Vasküler geçirgenliği azaltır, fibrozis ve adezyon oluşumunu engellerler. Ayrıca C liflerinde iletiyi yavaşlatarak analjezik etkiye katkı gösterirler. Ek olarak kortikosteroidler glikoproteinlerle tetiklenen otoimmün cevabı baskırlar ve hafif lokal anestezi etkileri de vardır. Böbrekler üzerinde mineralokortikoid etki ile su ve tuz tutulumunu ve potasyum atılımını arttırırlar. EŞİ için en ideal ajan; maksimum glukokortikoid, minimum mineralokortikoid etki göstermelidir. Çok az mineralokortikoid etkiye sahip olan deksametazon, metilprednizolon, triamsinolon ve betametazon EŞİ uygulaması için tercih edilir. Farklı steroidler ve etkinlikleri Tablo 6'da gösterilmiştir (83).

Tablo 6. Sık kullanılan steroidlerin karşılaştırılması

İlaç	Glukokortikoid potens	Mineralokortikoid potens	Eşdeğer dozu (mg)	Sık kullanılan epidural dozu (mg)
Hidrokortizon	1	1	20	Kullanılmaz
Metilprednizolon	5	0,5	4	40-80
Triamsinolon	5	0	4	40-80
Betametazon	25	0	0,75	6-12
Deksametazon	25	0	0,75	8-16

Polietilen glikol ve benzil alkol gibi steroidlerin saklanması için kullanılan maddelerin nörotoksik potansiyeli olabilir. %20'den yüksek konsantrasyonlarda polietilen glikol A, B, C liflerinde aksiyon potansiyelini geri dönüşümlü olarak azaltmaktadır. Benzil alkolde de yaklaşık 1,5 yıl içinde düzelen flask paralizi olgusu bildirilmiştir (84). Betametazon ve deksametazon bahsi geçen katkı maddelerini içermez. Fakat deksametazon metilparaben ve sodyum bisülfat içerir ve bu maddeler lokal anesteziklere karşı gelişen alerjik reaksiyonu arttırabilirler.

Lokal anestezikler; (LA) membran sodyum kanallarının açılmasını inhibe ederek sodyum iyonlarının hücre içine girişini ve depolarizasyonu engellerler. Uygun konsantrasyonda verildiklerinde, uygulama yerinden itibaren geri dönüşümlü şekilde,

sinir iletimini aksonal membran seviyesinde bloke ederler. LA sodyum kanallarına bağlandıklarında; depolarizasyon hızını yavaşlatır, aksiyon potansiyeli amplitüdünü azaltır ve kaldırır, eksitasyon eşiğini yükseltir, refrakter periyodu uzatır, impuls iletim hızını düşürür ve iletimi tam bloke ederler. Lokal anesteziyelere sensitiviteyi belirleyen en önemli faktör sinir lifinin kalınlığı ve miyelinizasyonudur. LA, miyelinli liflere miyelinsizlerden, ince liflere kalınlardan daha hızlı ve daha düşük konsantrasyonlarda etkilidir. LA etkisiyle ilk olarak ağrı duyusu, sonra diğer duyular (dokunma, sıcak, soğuk ve derin basınç duyusu), son olarak da motor fonksiyonlar kaybolur (85). LA uygulanan bölgeden absorbe olup, kan düzeyleri belli bir seviyeye ulaşınca başlıca santral sinir sistemi olmak üzere çeşitli organ ve sistemlere etki ederler (86). ESİ uygulaması için en sık tercih edilen lokal anesteziyelere bupivakain, lidokain, levobupivakain ve prilokaindir.

Lidokain; lokal anestezi ve antiaritmik bir ilaçtır. Etkisi 30-90 saniye içinde başlar. İntravenöz olarak uygulandığında medulla spinalisin dorsal boynuz nöronlarında analjezik etki gösterir. Topikal olarak uygulandığında mukozadan hızlı absorbe olur ve lokal olarak taktıl uyarıları baskılar (87). Lidokainin başlangıç yarılanma ömrü 7-30 dakika ve terminal yarılanma ömrü 1,5-2 saattir. Aktif metabolitleri olan monoetilglisinsilidid (MEGX)'in eliminasyon yarılanma ömrü 2 saatken, glisinsilidid (GX)'in 10 saattir. Konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda GX yarı ömrü uzar. Ama karaciğer hastalığı olanlarda ve konjestif kalp yetmezliğinde karaciğer perfüzyonunun azalmasına bağlı olarak ilacın metabolizması azalabilir. Ağır sinoatriyal blok, ikinci ve üçüncü derece kalp bloğu, sınıf 1 antiaritmik ilaç kullanımı ve ilaca karşı aşırı duyarlılık reaksiyonu lidokain için kontrendikasyon oluşturur.

Bupivakain; latent zamanı kısa, etkisi süresi uzun amid yapıda bir lokal anesteziyektir. Epidural aralığa enjeksiyon sonrası 5-7 dakikada etkisi başlarken, anestezinin yerleşmesi 15-20 dakikayı bulur. Proteinlere yüksek oranda bağlanması ve pKa değerinin yüksek olması nedeniyle epidural bloklarda etki başlangıç süresi diğer lokal anesteziyelere göre uzundur. Anestezi etki epidural blokta 3,5-5 saat, periferik sinir bloklarında 5-6 saat kadar sürmektedir. Bupivakain lidokaine kıyasla 3-4 kat daha etkindir. Ancak toksisite ihtimali de 4 kat kadar daha yüksektir. Bupivakain maksimum dozu 3 mg/kg'dır ve 24 saatlik total doz 400 mg'ı geçmemelidir. Yaşlılarda total plazma klirensi azalırken, karaciğer yetmezliği olan hastalarda kolaylıkla toksik

tablo gelişebilir. Bupivakainin diğer lokal anesteziyelere göre daha ciddi bir kardiyotoksik etkisi vardır ve oluşturduğu kardiyotoksisitenin tedavisi zordur.

2.7.6. Epidural steroid enjeksiyonlarının komplikasyonları

Genel olarak bakıldığında ESI uygulaması sonrası majör komplikasyon görülme oranları düşükken, minör komplikasyonların görülme oranı yapılan çalışmalarda %10 civarında bulunmuştur. ESI'nin komplikasyonları, uygulanan tekniğe bağlı olanlar ve yapılan ilaçlara bağlı olanlar şeklinde sınıflandırılabilir.

Tekniğe bağlı komplikasyonlar: Dura ponksiyonu, intratekal enjeksiyon, intravasküler enjeksiyon, sinir hasarı, parapleji, diskrit, epidural apse ve hematoma gibi majör komplikasyonlar görülebilir (68). Dura ponksiyonu majör komplikasyonlar içinde en sık görüleniyken, insidansı %0-9 arasında bulunmuştur. Dura ponksiyonu fark edilmeyip yüksek hacimli ilacın subaraknoid aralığa verilmesi nedeniyle total spinal blok, menenjit, araknoidit ve postspinal baş ağrısı ile karşılaşılabilir. Nadir görülen fakat korkutucu bir komplikasyon olan paraplejinin ise neredeyse hepsi floroskopi kullanılmayan vakalarda görülmüştür (88). Posterior epidural boşluktan farklı olarak, anterior epidural boşlukta foraminal arterler yer alır. Bu sebeple transforaminal teknikte foraminal arterlerin yaralanması ve intravasküler enjeksiyon ihtimali daha yüksektir. Smuck ve ark. floroskopi eşliğinde yapılan transforaminal ESI uygulamalarında epidural ve vasküler alana enjeksiyon insidansını %8,9, sadece intravasküler enjeksiyon insidansını ise %4,2 olarak belirlemiştir (89). En sık karşılaşılan komplikasyon ise vazovagal semptomlar olarak tespit edilmiştir (90).

İlaca bağlı komplikasyonlar: Lokal anesteziyelere başlıca etkilerini santral sinir sisteminde gösterirler. Düşük konsantrasyonlarda dilde uyuşma, kulak çınlaması, huzursuzluk, anksiyete, işitsel ve görsel bozukluklar görülürken, yüksek konsantrasyonlarda titreme, nistagmus, konvülsiyon, solunum depresyonu ve kardiyak depresyon görülebilir (86). Özellikle bupivakainin, kardiyak debide düşme, atriyoventriküler blok, ventriküler taşikardi ve fibrilasyon gibi malign aritmiler ve kardiyak arreste kadar varan ciddi kardiyotoksik etkileri vardır. LA bağlı olarak; geçici motor güç kaybı, alerjik reaksiyonlar, methemoglobinemi, kauda ekuina sendromu, inatçı hıçkırık ve lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST) gibi etkiler görülebilir.

LAST gelişimi ciddi ve mortal bir komplikasyondur. LA kullanılan her durumda LAST ihtimali akılda bulundurulmalı ve gerekli durumda hızlıca lipit tedavisi başlanmalıdır.

Steroidlerden kaynaklı komplikasyonlardan en önemlileri hipotalamik-hipofizer-adrenal aksın supresyonu ve buna bağlı endokrin sistemle ilgili diğer yan etki ve komplikasyonlardır. ESİ sonrası plazma kortizol seviyeleri 3 hafta kadar baskılanabilse de sistemik steroid etkileri çok daha nadir görülür. Steroidlerin sistemik ve lokal yan etkileri Tablo 7’de gösterilmiştir (91). Steroidlerin metabolik yan etkilerinden ayrı olarak, uygulanan steroid preparatının partiküllü olması nedeniyle meydana gelen spinal kord enfarktüsü gibi vasküler tıkanıklıkla ilgili komplikasyonlar da görülebilir.

Tablo 7. Steroidlerin sistemik ve lokal etkileri

Endokrin	Adrenal supresyon, hiperkortikolizm, Cushing sendromu, hiperglisemi, immunosupresyon, hipokalemi, amenore, menstrual bozukluk
Metabolik	Hiperglisemi, glukozüri, yağ redistribisyonu, negatif nitrojen balansı, sodyum ve su retansiyonu
Kardiyak	Hipertansiyon, sıvı retansiyonu, konjestif kalp yetmezliği, derin ven trombozu
Kas - iskelet	Osteopeni/osteoporoz, avasküler nekroz, patolojik kırık, kas kaybı ve yıkımı, kas ve eklem ağrısı
Psikolojik	İnsomnia, psikoz, anksiyete, öfori, depresyon
Gastrointestinal	Ülseratif özofajit, hiperasidite, peptik ülser, gastrik hemoraji, diyare, konstipasyon
Oküler	Retinal hemoraji, katarakt, intraoküler basınç artışı, eksoftalmus, glokom, optik sinir hasarı, sekonder fungal ve viral enfeksiyon
Dermatolojik	Yüzde kızarma (flushing), bozulmuş yara iyileşmesi, hirsutizm, peteşi, ekimoz, ürtiker, dermatit
Sinir sistemi	Baş ağrısı, vertigo, hipopigmentasyon, kütanöz atrofi, steril apseler
Diğer	Epidural lipomatozis, ateş

Bütün bu komplikasyonlar düşünöldüğünde epidural steroid enjeksiyonları tecrübeli kişilerce, dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Ayrıca olası komplikasyonları belirleyebilmek ve yönetebilmek için hastaların işlem sonrasında da yakından izlenmesi önerilmektedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23.11.2023 tarihli ve B.30.2.ODM.0.20.08/568 sayılı, 2023/359 karar numaralı onayı alındı. Bu çalışma; onay sonrası sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma Mevzuatına ve etik ilkelerine, güncel "Helsinki Deklarasyonu (64. DTB Genel Kurulu, Fortaleza, Brezilya, Ekim 2013)" ilkelerine uyularak yapıldı.

3.1. Çalışma Dizaynı

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Algoloji Bilim Dalı'nda 01.01.2021 ve 01.03.2023 tarihleri arasında lomber interlaminar epidural steroid enjeksiyonu uygulanan hastalar tarandı. Çalışma tek merkezli ve retrospektif özellikte gerçekleştirildi. Hasta kayıtları; hastanemizde kullanılmakta olan 'Mia-Med Bilgi Yönetim Sistemi'nden ve hastalarla telefon görüşmesi yapılarak edinildi.

3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Algoloji Bilim Dalı polikliniğine bel ağrısı nedeniyle başvurmuş, algoloji uzmanı hekim tarafından lomber interlaminar epidural steroid enjeksiyon tedavisi uygulanmış hastalar çalışmaya dahil edildi.

3.3. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Çalışmada yer almak istemeyen hastalar,
- 18 yaşından küçük hastalar,
- Şahsen onam veremeyecek veya çalışmada yer alan sorulara makul yanıt veremeyecek durumdaki hastalar,
- Travmatik vertebra fraktürü veya travmatik disk herniasyonu olan hastalar,
- Maligniteye bağlı ağrısı olan hastalar,
- Koagülopati varlığı veya antikoagülan kullanan hastalarda yeterli olmayan ilaçsız dönem olması,
- İşlem yapılacak olan bölgede enfeksiyon varlığı veya anatomik varyasyon olması,
- İşlemden uygulanacak olan ilaçlara karşı alerjisi olan hastalar,

- İşlem öncesi ve sonrası kayıtları yetersiz olan ve telefonla ulaşılamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

3.4. Çalışma Protokolü

Kliniğimizde lomber interlaminar epidural steroid enjeksiyonu için rutin bir uygulama mevcuttur. EŞİ işlemi; hastaya enjeksiyon hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapılarak, hastaların yazılı ve sözlü onamları alındıktan sonra en az 5 yıllık deneyime sahip algoloji uzman hekimi tarafından, floroskopi altında uygulanmaktadır. Hastalar işlem öncesinde 20 gauge branül ile periferik intravenöz yol açılarak işlem odasına alınmaktadır. Hasta prone pozisyonda yatırılıp işlem yapılacak bölge antiseptik solüsyon ile üç kere temizlenip steril örtü ile örtülmektedir. Cilt ve cilt altı dokulara 3cc %2 lidokain ile lokal anestezi uygulanmaktadır. C-kollu skopi eşliğinde uygun aralıktan 18 gauge Tuohy iğnesi ile direnç kaybı yöntemi ve serum fizyolojik kullanılarak epidural aralığa girilmektedir. İğnenin epidural aralıkta olduğunu teyit etmek amacıyla kontrast madde verilerek intratekal veya damar içi yayılım olmadığından emin olunmaktadır. Sonrasında betametazon (Celestone®) 6 miligram (1 cc) + %0,5 bupivakain (Marcaine® %0.5) 10 miligram (2 cc) + 5 cc serum fizyolojik epidural aralığa uygulanmaktadır. Hastalar işlem sonrasında gözlem odasına alınarak 2-3 saat kadar takip edilip herhangi bir komplikasyon gelişmezse 4 hafta sonra kontrole çağırılarak taburcu edilmektedir.

Çalışmamızda; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Algoloji Bilim Dalı'nda 01.01.2021 ve 01.03.2023 tarihleri arasında lomber interlaminar epidural steroid enjeksiyonu yapılan 634 hasta retrospektif olarak tarandı. Hastalardan, çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 349 hasta çalışmaya alındı. Hasta bilgilerine hastanemizde kullanılan medikal bilgi sistemi kullanılarak ve hastalarla telefon ile görüşülerek ulaşıldı. Hastaların demografik verileri; yaş, cinsiyet, kilo, boy, vücut kitle indeksi (VKİ) kaydedildi. Ayrıca hastaların; hissettikleri ağrının şiddeti, süresi, nöropatik karakterde olup olmaması, tek taraflı veya bilateral oluşu, psikiyatrik ilaç kullanımı öyküsü, MR görüntüleme bulguları, işlem öncesi duyu ve motor muayene bulguları, daha önce geçirilmiş bel cerrahisi varlığı, başka bir hekim tarafından cerrahi tedavi önerilip önerilmediği, işlem sonrasında 6 ay içinde cerrahi geçirip geçirmediği, işlem öncesinde ve sonrasında kullandığı analjezik ilaçlar ve

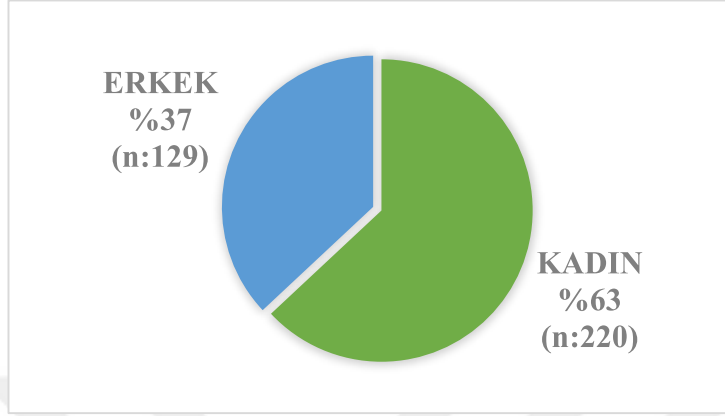
işlem sonrası gelişen komplikasyonlar kaydedildi. Hastaların ağrı şiddeti NRS ile değerlendirildi. İşlem öncesi ve işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerindeki NRS skorları kaydedildi. NRS skorunda %50 veya daha fazla düşüş olan hastalarda işlem başarılı sayıldı. Hastaların işlem öncesindeki motor muayenelerinde kas gücünün 5/5'den daha az olması kas gücü kaybı olarak kabul edildi.

3.5. İstatiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizinde 'IBM SPSS Statistics Version 29.0' programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli (sayısal) değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma (%95 güven aralığı, CI) veya ortanca, minimum ve maksimum olarak, kategorik değişkenler ise frekans (n) ve yüzde (%) ile ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu 'Shapiro-Wilk' ve 'Kolmogorov-Smirnov' testleri ile incelendi. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenlerde bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında 'Independent Samples T-Test' kullanıldı. Kategorik değişkenlerin ikili ve çoklu karşılaştırmalarında 'Pearson Ki-kare' testi kullanıldı. Zamana göre ikiden fazla tekrarlı ölçümlerde, değişkenlerin normal dağıldığı durumlarda 'Repeated Measures ANOVA' testi kullanıldı. İstatiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 220'si (%63) kadın, 129'u (%37) erkek olmak üzere 349 hasta dahil edildi (Şekil 13).



Şekil 13. Hastaların cinsiyetlere göre dağılımı grafiği

Çalışmamıza dahil edilen hastaların yaşları 20 ile 89 arasındaydı ve yaş ortalaması $57,65 \pm 14,38$ olarak bulundu. Hastaların VKİ ortalaması ise $29,91 \pm 4,77$ (min: 20,7 max: 43,28) olarak bulundu. Hastaların ağrı başlangıcından hastanemize başvuruncaya kadar geçen süreye bakıldığında; en kısa ağrı süresi 1 ay, en uzun ağrı süresi 480 ay, ağrı süresi ortalaması $59,06 \pm 71,83$ ay olarak bulundu (Tablo 8).

Tablo 8. Yaş, VKİ ve ağrı süresi dağılımları

	Minimum	Maximum	Ortalama $\pm$ SD
Yaş	20	89	$57,65 \pm 14,38$
VKİ	20,70	43,28	$29,91 \pm 4,77$
Ağrı Süresi (ay)	1	480	$59,06 \pm 71,83$

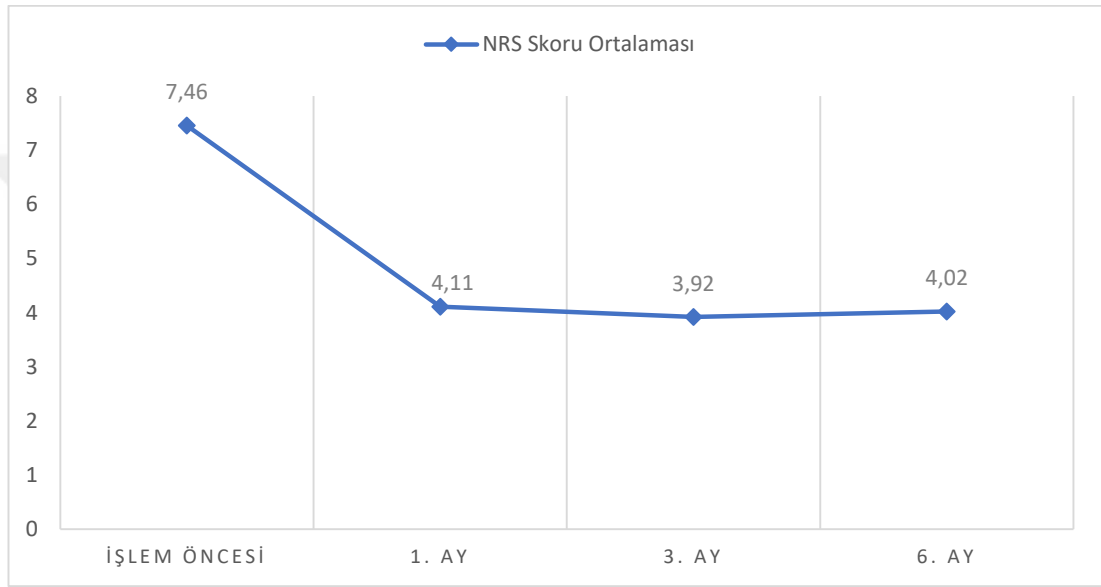
SD: standart sapma

Hastaların işlem öncesi NRS skoru 4 ile 10 arasında, ortalama $7,47 \pm 1,46$ olarak tespit edildi. İşlem sonrası 1. ayda NRS skoru 0 ile 10 arasında, ortalama $4,11 \pm 2,33$, 3. ayda NRS skoru 0 ile 10 arasında, ortalama $3,93 \pm 2,83$, 6. ayda NRS skoru 0 ile 10 arasında, ortalama $4,02 \pm 2,88$ olarak bulundu (Tablo 9).

Tablo 9. NRS skorları

	Minimum	Maximum	Ortalama±SD
İşlem öncesi NRS skoru	4	10	7,47±1,46
1. ay NRS skoru	0	10	4,11±2,33
3.ay NRS skoru	0	10	3,93±2,83
6.ay NRS skoru	0	10	4,02±2,88

SD: standart sapma, NRS: numerik derecelendirme ölçeği

**Şekil 14.** NRS skorunun zamana göre değişim grafiği

İşlem öncesi NRS ile karşılaştırıldığında işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerindeki NRS skorlarındaki düşme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($p < 0.001$) Tablo 10’da aylara göre NRS skorları karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 10. Aylara göre NRS skorları karşılaştırılması

		p*
İşlem öncesi NRS skoru	1. ay NRS skoru	<0.001*
	3.ay NRS skoru	<0.001*
	6.ay NRS skoru	<0.001*
1. ay NRS skoru	İşlem öncesi NRS skoru	<0.001*
	3.ay NRS skoru	0.362
	6.ay NRS skoru	1.000

Tablo 10. (Devam) Aylara göre NRS skorları karşılaştırılması

		p *
	İşlem öncesi NRS skoru	<0.001*
3.ay NRS skoru	1. ay NRS skoru	0.362
	6.ay NRS skoru	0.911
	İşlem öncesi NRS skoru	<0.001*
6.ay NRS skoru	1. ay NRS skoru	1.000
	3.ay NRS skoru	0.911

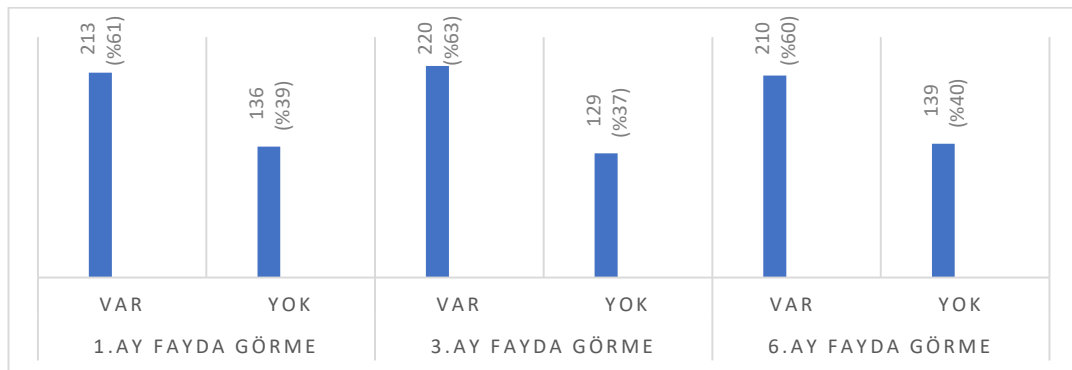
*ANOVA testi p <0.05 anlamlıdır, NRS: numerik derecelendirme ölçeği

Çalışmamızda, NRS skorunda %50 veya daha fazla düşme olan hastalar işlemten fayda görmüş olarak tanımlandık. Fayda görme işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde ayrı olarak değerlendirildi. İşlem sonrası 1. ay takibinde %61 (213 hasta), 3. ay takibinde %63 (220 hasta) ve 6. ay takibinde %60 (210 hasta) hastanın işlemten fayda gördüğü bulundu (Tablo 11).

Tablo 11. 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görme oranları

		n	%
1.ay fayda görme	Var	213	61.0
	Yok	136	39.0
3.ay fayda görme	Var	220	63.0
	Yok	129	37.0
6.ay fayda görme	Var	210	60.2
	Yok	139	39.8

n: hasta sayısı

**Şekil 15.** 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görme grafiği

Yaş, VKİ, ağrı süresi ile işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görme arasında anlamlı farklılık bulunamadı (Tablo 12).

Tablo 12. Yaş, VKİ, ağrı süresi ile fayda görme ilişkisi

		n	Ortalama±SD	p*
Yaş				
1.ay fayda görme	Var	213	57.19±14.18	0.453
	Yok	136	58.38±14.73	
3.ay fayda görme	Var	220	57.60±14.05	0.932
	Yok	129	57.74±14.99	
6.ay fayda görme	Var	210	57.86±13.75	0.736
	Yok	139	57.33±15.34	
VKİ				
1.ay fayda görme	Var	213	29.74±4.73	0.399
	Yok	136	30.18±4.83	
3.ay fayda görme	Var	220	29.66±4.47	0.201
	Yok	129	30.34±5.23	
6.ay fayda görme	Var	210	29.59±4.55	0.119
	Yok	139	30.40±5.05	
Ağrı süresi (ay)				
1.ay fayda görme	Var	213	59.37±71.38	0.919
	Yok	136	58.57±72.79	
3.ay fayda görme	Var	220	59.02±71.75	0.989
	Yok	129	59.13±72.25	
6.ay fayda görme	Var	210	57.00±71.14	0.510
	Yok	139	62.17±73.01	

*Bağımsız gruplar T testi p <0.05 anlamlıdır, SD: standart sapma VKİ: vücut kitle indeksi

Çalışmaya dahil edilen hastaların %31'inin (108 hasta) ağrısının nosiseptif tipte, %69'unun (241 hasta) ise nöropatik tipte olduğu bulundu (Tablo 13).

Tablo 13. Ağrı tipine göre hasta sayıları

	n	%
Nöropatik	241	69,1
Nosiseptif	108	30,9
Toplam	349	100

n: hasta sayısı

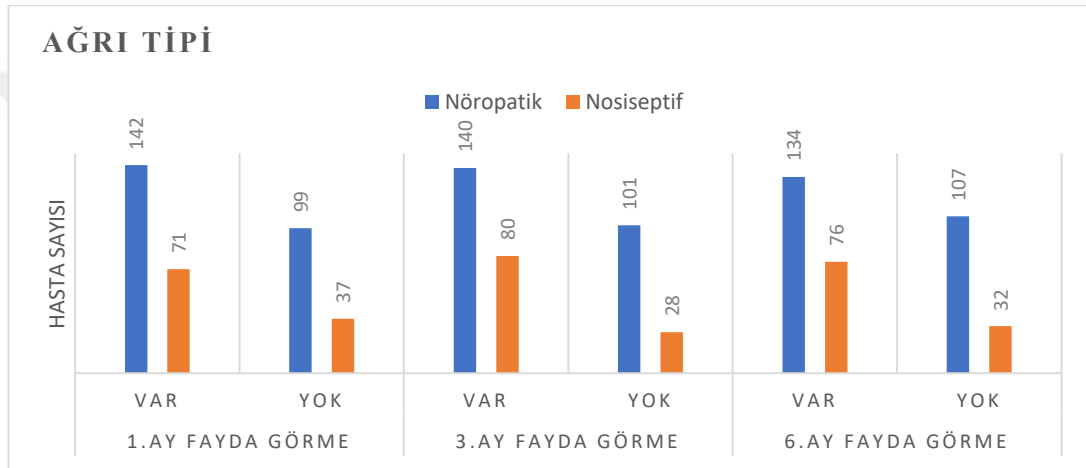
Ağrı tipi ile fayda görme arasında, işlem sonrası 1. ay takibinde anlamlı farklılık bulunamazken, 3. ay ve 6. ay takiplerinde nöropatik tipte ağrısı olanların işleminden

daha az fayda gördüğü bulundu ($p<0.05$). Tablo 14’de ağrı tipiyle fayda görme arasındaki ilişki gösterilmiştir (Şekil 16).

Tablo 14. Ağrı tipiyle fayda görme arasındaki ilişki

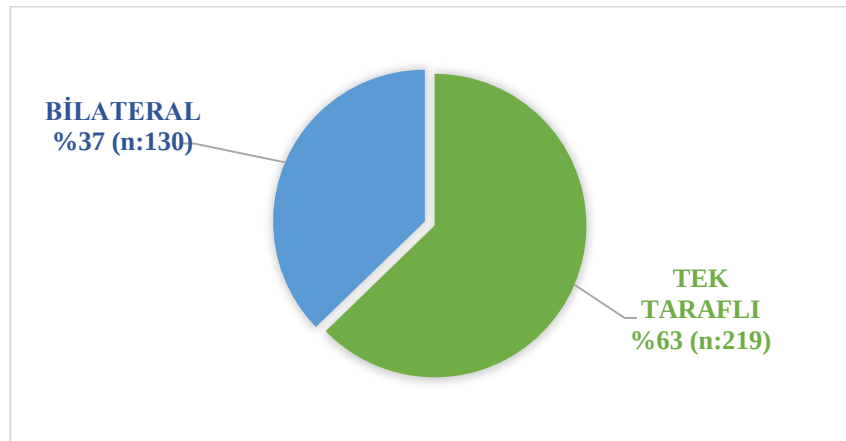
		Nöropatik (%)	Nosiseptif (%)	p*
1.ay fayda görme	Var	142 (%58,9)	71(%65,7)	0.276
	Yok	99 (%41,1)	37 (%34,3)	
3.ay fayda görme	Var	140 (%58,1)	80 (%74,1)	0.006*
	Yok	101 (%41,9)	28 (%25,9)	
6.ay fayda görme	Var	134 (%55,6)	76 (%70,4)	0.013*
	Yok	107 (%44,4)	32 (%29,6)	

*Pearson ki-kare testi $p < 0.05$ anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır



Şekil 16. Ağrı tipi ile fayda görme arasındaki ilişki grafiği

Çalışmada yer alan hastaların 219’unun ağrısı tek taraflıyken, 130’unun ise bilateral idi (Şekil 16). Ağrının tek taraflı ya da bilateral olmasıyla fayda görme arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı (Tablo 15).



Şekil 17. Ağrı tarafı dağılım grafiği

Tablo 15. Ağrı tarafıyla fayda görme ilişkisi

		Tek taraflı (%)	Bilateral (%)	p*
1.ay fayda	Var	140 (%63,9)	73 (%56,2)	0.185
görme	Yok	79 (%36,1)	57 (%43,8)	
3.ay fayda	Var	145 (%66,2)	75 (%57,7)	0.139
görme	Yok	74 (%33,8)	55 (%42,3)	
6.ay fayda	Var	137 (%62,6)	73 (%56,2)	0.237
görme	Yok	82 (%37,4)	57 (%43,8)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

Çalışmaya dahil edilen hastaların işlem öncesinde %7,4'ünün düzenli olarak kullandığı herhangi bir analjezik ilaç yokken, işlem sonrasında bu oran %31,8 olarak bulundu. İşlem öncesinde %30,7 olan opioid (zayıf veya kuvvetli) kullanım oranının, işlem sonrasında %25,5' e düştüğü bulundu. Aynı şekilde işlem öncesi %34,9 olan gabapentinoid kullanım oranının, işlem sonrası %14,9'a düştüğü bulundu. Hastaların kullandığı analjeziklerin işlem öncesi ve işlem sonrası karşılaştırması Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. İşlem öncesi ve işlem sonrası kullanılan analjezik ilaçlar

	İşlem öncesi n (%)	İşlem sonrası n (%)
İlaç yok	26 (7.4)	111 (31.8)
NSAİİ/Parasetamol	150 (43.0)	115 (33.0)
NSAİİ+Zayıf opioid	48 (13.8)	67 (19.2)
NSAİİ+Kuvvetli opioid	3 (0.9)	4 (1.1)
NSAİİ+Gabapentinoid	66 (18.9)	34 (9.7)
NSAİİ+Gabapentinoid+opioid	56 (16.0)	18 (5.2)
Toplam	349 (100.0)	349 (100.0)

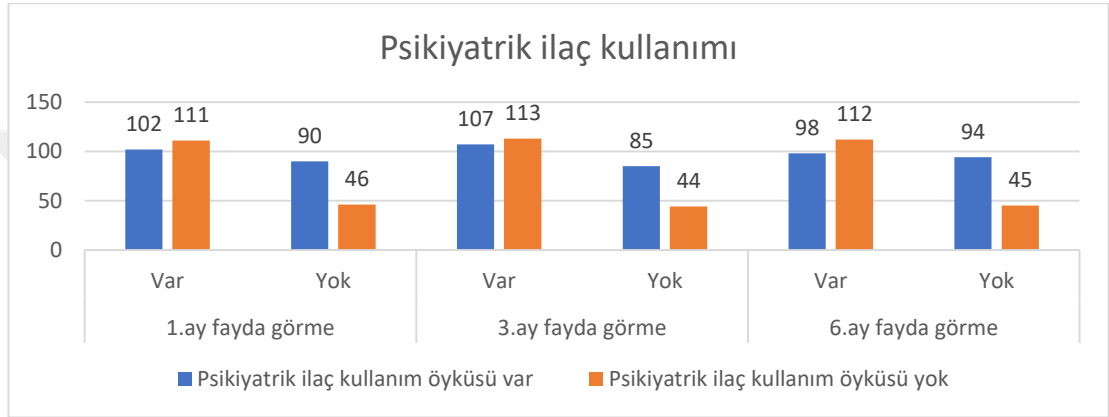
n: hasta sayısı, NSAİİ: nonsteroid antiinflatuar ilaç

Çalışmamıza dahil edilen hastaların %55'inin (192 hasta) psikiyatrik ilaç kullanım öyküsü mevcutken, %45'inin (157 hasta) psikiyatrik ilaç kullanım öyküsü yoktu. Psikiyatrik ilaç kullanım öyküsü olmayan hastaların, olanlara göre işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinin hepsinde daha yüksek oranda fayda gördüğü istatistiksel olarak gösterildi (Tablo 17, Şekil 18). (p <0.05)

Tablo 17. Psikiyatrik ilaç kullanımı ile fayda görme ilişkisi

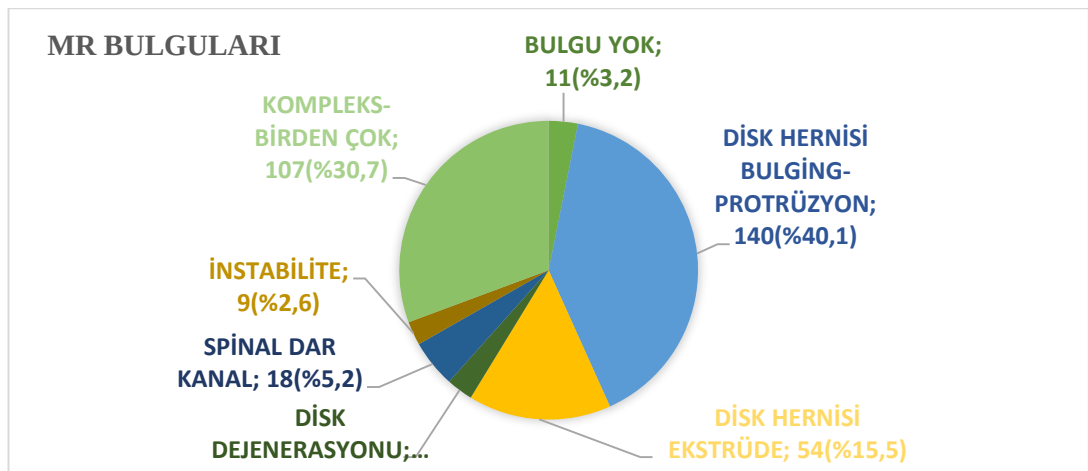
		Psikiyatrik ilaç kullanım öyküsü		
		Var (%)	Yok (%)	p*
1.ay fayda görme	Var	102 (%53,1)	111 (%70,7)	<0.001*
	Yok	90 (%46,9)	46 (%29,3)	
3.ay fayda görme	Var	107 (%55,7)	113 (%63,0)	0.003*
	Yok	85 (%44,3)	44 (%37,0)	
6.ay fayda görme	Var	98 (%51,0)	112 (%60,2)	<0.001*
	Yok	94 (%49,0)	45 (%39,8)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır



Şekil 18. Psikiyatrik ilaç kullanımı ile fayda görme ilişkisi grafiği

Çalışmaya dahil edilen hastaların MR görüntüleri incelendiğinde en sık bulgunun disk hernisi (bulging ve protrüzyon) olduğu görüldü. Şekil 19’da hastaların MR görüntüleme bulgularına göre dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 19. MR görüntüleme bulguları grafiği (Grafik hasta sayıları üzerinden yapılmıştır.)

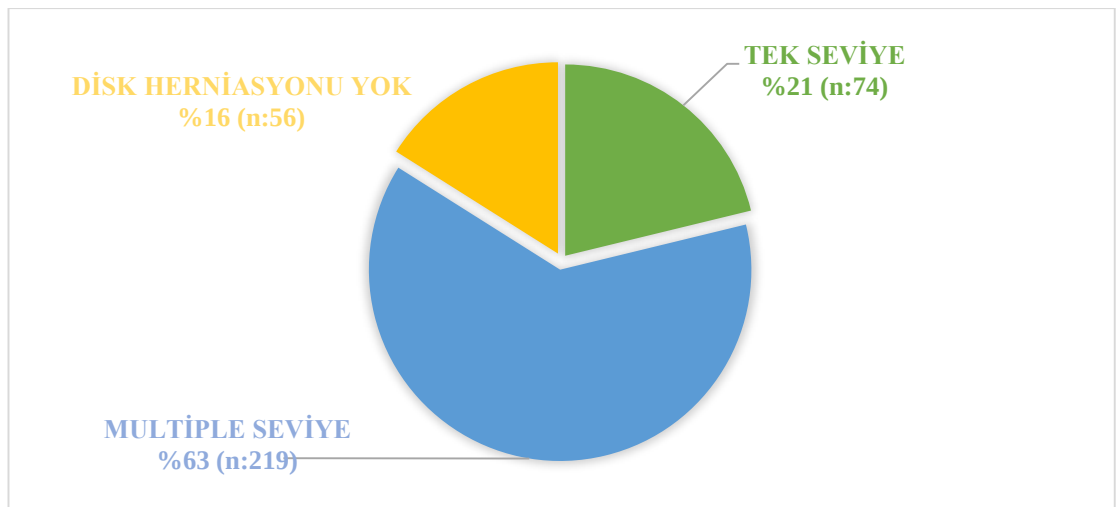
MR görüntüleme bulguları ayrı ayrı incelendiğinde spinal dar kanal olan hastaların diğer bulgulara göre, işlem sonrası 1. ay takibinde daha fazla fayda gördüğü bulunurken 3. ay ve 6. ay takiplerinde anlamlı farklılık bulunamadı (Tablo 18).

Tablo 18. MR görüntüleme bulguları ve fayda görme arasındaki ilişki

	1.ay fayda görme			3.ay fayda görme			6.ay fayda görme		
	Var	Yok	p*	Var	Yok	p*	Var	Yok	p*
Bulgu yok	7	4	0.857	9	2	0.320	8	3	0.581
Bulging-protrüzyon	86	54	0.990	86	54	0.692	83	57	0.869
Ekstrüde herni	38	16	0.168	34	20	0.990	34	20	0.761
Disk dejenerasyonu	4	6	0.292	6	4	0.840	7	3	0.752
Spinal dar kanal	16	2	0.025*	14	4	0.280	12	6	0.741
İnstabilite	4	5	0.492	4	5	0.412	4	5	0.528
Kompleks	58	49	0.105	67	40	0.914	62	45	0.655

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

Çalışmaya dahil edilen 349 hastadan 293'ünün (%84) disk herniasyonu (bulging, protrüzyon veya ekstrüde) olduğu görüldü. Disk herniasyonu olan hastaların 74'ünün (%21,2) tek seviyede herniasyonu varken, 219'unun (%62,8) multiple seviyelerde herniasyonları vardı (Şekil 20). MR görüntülerinde herniasyon olan hastaların, herniasyonlarının tek veya multiple seviyede olmasının fayda görme açısından anlamlı bir farklılık yaratmadığı bulundu (Tablo 19).



Şekil 20. Herniye disk sayısı dağılım grafiği

Tablo 19. Herniye disk sayısı ile fayda görme ilişkisi

		Tek seviye (%)	Multiple seviye (%)	Herniasyon yok (%)	p*
1.ay fayda görme	Var	45 (%60,8)	133 (%60,7)	35 (%62,5)	0.970
	Yok	29 (%39,2)	86 (%39,3)	21 (%37,5)	
3.ay fayda görme	Var	42 (%56,8)	142 (%64,8)	36 (%64,3)	0.455
	Yok	32 (%43,2)	77 (%35,2)	20 (%35,7)	
6.ay fayda görme	Var	39 (%52,7)	137 (%62,6)	34 (%60,7)	0.329
	Yok	35 (%47,3)	82 (%37,4)	22 (%39,3)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

Çalışmaya dahil edilen hastaların %20,9'u (73 hasta) daha önce lomber cerrahi geçirmişken, %46,4'üne (162 hasta) bir beyin cerrahi hekimi tarafından cerrahi tedavi önerilmişti. Hastaların %83,1'i (290 hasta) işlemden sonraki 6 ay içinde herhangi bir cerrahi müdahaleye ihtiyaç duymazken, %16,9'una (59 hasta) cerrahi tedavi uygulandı. Tablo 20'de cerrahi öyküsü olan, cerrahi önerilen ve işlem sonrası cerrahi geçiren hastaların dağılımları verilmiştir.

Tablo 20. Cerrahi öyküsü olan, cerrahi önerilen ve işlem sonrası cerrahi olan hasta dağılımları

		n	%
Cerrahi öyküsü	Evet	73	20.9
	Hayır	276	79.1
Cerrahi önerilmiş	Evet	162	46.4
	Hayır	187	53.6
İşlem sonrası cerrahi geçirmiş	Evet	79	22.6
	Hayır	270	77.4

n: hasta sayısı

İşlem öncesinde lomber cerrahi geçirmiş olan hastalar geçirmemiş olanlarla karşılaştırıldığında; işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6.ay takiplerinde fayda görme açısından anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 21). Aynı şekilde cerrahi tedavi önerilen hastalar ile önerilmeyenler karşılaştırıldığında; işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görmesi açısından anlamlı farklılık yoktu (Tablo 22).

Tablo 21. Cerrahi geçirmiş olma ile fayda görme arasındaki ilişki

		Geçirilmiş cerrahi		p*
		Var (%)	Yok (%)	
1.ay fayda görme	Var	41 (%56.2)	172 (%62.3)	0.410
	Yok	32 (%43.8)	104 (%37.7)	
3.ay fayda görme	Var	43 (%58.9)	177 (%64.1)	0.493
	Yok	30 (%41.1)	99 (%35.9)	
6.ay fayda görme	Var	38 (%52.1)	172 (%62.3)	0.145
	Yok	35 (%47.9)	104 (%37.7)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

Tablo 22. Cerrahi önerisi ile fayda görme arasındaki ilişki

		Cerrahi önerilmiş		p*
		Evet (%)	Hayır (%)	
1.ay fayda görme	Var	96 (%59.3)	117 (%62.6)	0.602
	Yok	66 (%40.7)	70 (%37.4)	
3.ay fayda görme	Var	98 (%60.5)	122 (%65.2)	0.421
	Yok	64 (%39.5)	65 (%34.8)	
6.ay fayda görme	Var	91 (%56.2)	119 (%63.6)	0.190
	Yok	71 (%43.8)	68 (%36.4)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

Bir beyin cerrahi hekimi tarafından cerrahi tedavi önerilen 162 hastadan; 110 hastada herhangi bir cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulmazken, 52 hastanın takiplerinde cerrahi tedavi uygun görüldü (Tablo 23).

Tablo 23. Cerrahi tedavi önerilen ve işlem sonrası cerrahi geçiren hasta sayıları

		Cerrahi tedavi önerilmiş		
		Evet	Hayır	Toplam
İşlem sonrası cerrahi	Evet	52	7	56
	Hayır	110	180	290
	Toplam	162	187	349

Tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır.

İşlem öncesi fizik muayenede hastaların %77,4'ünde (270 hasta) hipoestezi yokken, %22,6'sında (79 hasta) hipoestezi mevcuttu. Hipoestezisi olan hastalarda olmayanlara kıyasla, işlemden sonra 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görme açısından anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 24).

Tablo 24. Hipoestezi ile fayda görme ilişkisi

		Hipoestezi		p*
		Var (%)	Yok (%)	
1.ay fayda görme	Var	45 (%57.0)	168 (%62.2)	0.476
	Yok	34 (%43.0)	102 (%37.8)	
3.ay fayda görme	Var	49 (%62.0)	171 (%63.3)	0.937
	Yok	30 (%38.0)	99 (%36.7)	
6.ay fayda görme	Var	46 (%58.2)	164 (%60.7)	0.787
	Yok	33 (%41.8)	106 (%39.3)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

İşlem öncesi yapılan fizik muayenede hastaların %87,7'sinin (306 hasta) kas gücü muayenesi normalken, %12,3'ünün (43 hasta) kas gücü 5/5'in altındaydı. Kas gücü kaybı olan hastalarla olmayanlar karşılaştırıldığında işlem sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görme açısından anlamlı farklılık bulunamadı (Tablo 25).

Tablo 25. Kas gücü kaybı ile fayda görme ilişkisi

		Kas gücü kaybı		p*
		Var (%)	Yok (%)	
1.ay fayda görme	Var	25 (%58.1)	188 (%61.4)	0.804
	Yok	18 (%41.9)	118 (%38.6)	
3.ay fayda görme	Var	29 (%67.4)	191 (%62.4)	0.638
	Yok	14 (%32.6)	115 (%37.6)	
6.ay fayda görme	Var	27 (%62.8)	183 (%59.8)	0.835
	Yok	16 (%37.2)	123 (%40.2)	

*Pearson ki-kare testi p <0.05 anlamlıdır, tablo hasta sayıları üzerinden yapılmıştır

İşlemelin yapıldığı andan itibaren 6 ay boyunca gelişen komplikasyonlara bakıldığında, hastaların %86'sında (302 hasta) herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadı. En sık görülen komplikasyon 20 hasta ile kan basıncı yüksekliği iken, hastaların hiçbirinde majör komplikasyon görülmedi. Tablo 26'da işlem sonrası görülen komplikasyonlar gösterilmiştir.

Tablo 26. İşlem sonrası görülen komplikasyonlar

	n	%
Komplikasyon yok	301	86.2
Kan basıncı yüksekliği	20	5.7
Kan şekeri yüksekliği	9	2.6
Ciltte döküntü	8	2.3
Flushing	5	1.4
Vücutta ödem	2	0.6
Kilo alımı	2	0.6
İnatçı hıçkırık	1	0.3
Taşikardi	1	0.3
Toplam	349	100.0

n: hasta sayısı

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda bel ağrısında multimodal tedavinin bir parçası olan interlaminar epidural steroid enjeksiyonlarının etkinliği araştırılmıştır. EŞİ çok uzun yıllardır bel ağrısı tedavisinde kullanılmasına rağmen özellikle uzun vadeli fayda sağlayıp sağlamadığına dair tartışmalar günümüzde bile devam etmektedir. Ağrı palyasyonunda %18'den %90'a kadar değişen geniş bir başarı oranından bahsedilmektedir. Bu büyük farklılığın sebebi, yayınlanmış çalışmaların çoğunun ciddi metodolojik kusurlar içermesidir. Bu kusurlardan en sık görülenleri, işlemin skopi görüntülemesi olmadan veya algoloji uzmanı olmayan tecrübesiz hekimler tarafından yapılmış olmasıdır (92). Bizim çalışmamız, skopi görüntülemesi altında ve tecrübeli algoloji uzmanı hekimlerce yapılan lomber interlaminar EŞİ uygulamasının multimodal analjezi kapsamında etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Literatürde işlemin algoloji uzmanı hekimler tarafından yapıldığında %75 olan başarı oranının, diğer hekimler tarafından yapıldığında %30'larda olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (81). Çalışmamızda NRS skorlarında, EŞİ uygulaması sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinin hepsinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulunmuştur ($p<0.001$).

Amerikan Girişimsel Ağrı Hekimleri Derneği (ASIPP) tarafından 2021 yılında yayınlanan kılavuzda; lomber disk herniasyonunda, yüksek kaliteli skopi yönlendirmeli kaudal, interlaminar ve transforaminal EŞİ uygulaması uzun vadeli iyileşme için güçlü öneri ile düzey I kanıt bildirilmiştir. Spinal stenozda ise; skopi eşliğinde uygulanması şartıyla, uzun vadeli iyileşmede orta ila güçlü öneri ile interlaminar EŞİ için düzey II, kaudal EŞİ için düzey II-III, transforaminal EŞİ içinse düzey III-IV kanıt bildirmiştir (93).

Bicket ve ark. yaptıkları sistematik derleme ve meta-analizde, EŞİ uygulamalarının kısa ve orta vadeli fayda açısından, konservatif tedaviye göre daha faydalı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (94). Oliveira ve ark. tarafından yapılan başka bir sistematik derleme çalışmasında EŞİ uygulamasının, plasebo enjeksiyonuyla karşılaştırıldığında etkinliği araştırılmıştır. Bu çalışmada plasebo olarak salin veya lokal anesteziik kullanılan çalışmalar incelenmiş ve kısa (>2 hafta - ≤ 3 ay), orta (>3 ay - <12 ay) ve uzun (≥ 12 ay) vadeli sonuçlar derlenmiştir. Çalışmada özellikle kısa vadede EŞİ uygulamasının, plasebo uygulamasına göre ağrıyı ve sakatlığı azaltmada daha etkili

olduğu bulunmuştur (95). Yang ve ark. tarafından yapılan bir meta-analizde; randomize kontrollü çalışmalar taranmış, kısa ve orta vadede EŞİ'nin konservatif tedaviye göre daha etkili ve başarılı olduğunu gösterilmiştir. Fakat uzun vadede konservatif tedavi ile EŞİ arasındaki bu farkın ortadan kalktığını belirtilmiştir (96). Literatürdeki çalışmaların çoğu EŞİ uygulamalarının kısa ve orta vadede daha etkili olduğunu söylese de uzun vade etkinliğinin yüksek olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. EŞİ'nin uzun dönem etkinliğini inceleyen bir çalışmada, ilk işlemin yapıldığı tarihten en az 4 yıl geçmiş hastalar taranmış ve %45 hastada ağrının tamamen düzeldiği bulunmuştur (97).

EŞİ uygulamaları interlaminar, transforaminal ve kaudal yaklaşımlarla yapılabilmektedir. Literatürde, transforaminal yaklaşımın radiküler ağrı için interlaminar yaklaşıma kıyasla özellikle uzun vadede daha iyi klinik etkinliği olduğunu ileri süren çalışmalar mevcutken; interlaminar yaklaşımın klinik etkinliğinin transforaminal yaklaşımdan daha düşük olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur. Mahmoud ve ark. tarafından yapılan bir sistematik derleme ve meta-analizde; VAS skorları incelendiğinde, kısa vadede (<6 ay) interlaminar yaklaşımın transforaminal yaklaşıma göre etkinliğinin daha yüksek olduğu bulunurken, uzun vadede (6-24 ay arası) transforaminal yaklaşımın etkinliğinin interlaminar yaklaşıma göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Fakat aynı çalışmada NRS skorları incelendiğinde kısa ve uzun vadede interlaminar ve transforaminal yaklaşımların etkinliklerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır (98). Başka bir sistematik derleme çalışmasında, lomber radiküler ağrıda, interlaminar ve transforaminal yaklaşımların etkinliklerinin eşit olduğu sonucuna varılmıştır (99). Ghai ve ark. tarafından yapılan randomize, kontrollü, çift kör çalışmada, 3 aylık takiplerde interlaminar ve transforaminal uygulamalar arasında etkinlik açısından fark bulunamamıştır (100). Yine de transforaminal ve interlaminar yaklaşımların klinik etkinlik bakımından birbirine üstünlüğü tartışmalıdır (101). İki yöntemin birine üstünlüğü kesin olarak gösterilemediğinden biz çalışmamızda daha güvenli olduğunu düşündüğümüz interlaminar yaklaşımı tercih ettik.

Biz çalışmamızda NRS skorunda %50 veya daha fazla düşüşü fayda görme olarak tanımladık ve hastaların 1. ay takiplerinde %61'inin , 3. ay takiplerinde %63'ünün, 6. ay takiplerinde ise %60'ının işlemten fayda gördüğünü bulduk. Farooque ve ark. tarafından lomber spinal stenozlu hastalar üzerinde yapılan çalışmada, NRS skorunda

%50'lik düşme anlamlı olarak tanımlanmış ve hastaların 1. ay takiplerinde %30'unun, 3. ay takiplerinde %53'ünün, 6. ay takiplerinde ise %44'ünün fayda gördüğü tespit edilmiştir (102). Bu çalışmanın fayda görme oranının bizim çalışmamızdan daha düşük olmasının nedeni, çalışmaya dahil edilen hastaların, nörojenik kladikasyonu olan spinal stenozlu hastalar olması olarak gösterilebilir. Smith ve ark. tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analizde, NRS skorunda %50 veya daha fazla düşüş olmasını ESİ uygulamasından fayda görme olarak tanımlayan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmada sonuç olarak başarı oranı, 1. ay takiplerinde %63 (%58-68), 3. ay takiplerinde %74 (%68-80), 6. ay takiplerinde %64 (%59-69) ve 1 yıl takiplerinde %64 (%57-71) olarak bulunmuştur (103). Bu sistematik derleme ve meta-analizde bizim çalışmamıza yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda yaş, cinsiyet, VKİ gibi faktörlerin fayda görme üzerinde önemli bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Literatürde, VKİ'nin düşük ya da yüksek olmasının işlemin etkinliği açısından anlamlı fark yaratmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (104). Çok merkezli bir kohort çalışmasında, obez hastalarda ESİ uygulamasının daha uzun sürdüğünü ve radyasyon dozunun VKİ ile doğru orantılı olarak arttığı bulunmuştur. Yine aynı çalışmada, bizim çalışmamızda da tercih ettiğimiz yaklaşım olan, interlaminal yaklaşımın transforaminal yaklaşıma göre floroskopi süresi bakımından önemli derecede avantajlı olduğu gösterilmiştir (105). Biz çalışmamızda floroskopi süresi ve radyasyon dozunu bir kriter olarak tanımlamasak da, özellikle tekrarlayan ESİ uygulamaları düşünülen obez hastalarda kümülatif olarak artan radyasyon dozu göz önünde bulundurulmalıdır.

Nöropatik ağrı ve nosiseptif ağrının fizyolojisi birbirinden çok farklıdır. Bu nedenle iki ağrı tipi için tedavi rejimleri farklılıklar göstermektedir. Nöropatik ağrı tedavisi, nosiseptif ağrıya göre daha kompleks ve zordur. ESİ nöropatik ağrı tedavisinde de kullanılan bir yöntemdir. Literatürde ESİ'nin nöropatik ağrıda etkili olduğuna dair bir çok yayın bulunmaktadır. Bir meta-analizde nöropatik ağrısı olan hastaların ESİ uygulamasından fayda gördüğü gösterilmiştir (106). Biz çalışmamızda ağrısı nöropatik tipte olan hastalarla nosiseptif tipte olan hastaları fayda görme açısından karşılaştırdığımızda; 1. ay kontrollerinde iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı. 3. ay ve 6. ay kontrollerinde ise ağrısı nosiseptif tipte olanların nöropatik tipte olanlara göre işlemiden daha fazla fayda gördüğünü bulduk (3. ay $p<0.006$, 6. ay $p<0.013$).

Nöropatik ve nosiseptif ağrısı olan hastaların karşılaştırıldığı bir çalışmada, nöropatik ağrısı olan hasta grubu 3. ay takiplerinde daha az fayda görmüş olarak bulunmuştur (107). Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamıza benzerlik göstermektedir. Başka bir çalışmada ise bizim çalışmamızdan farklı olarak işlemin etkinliği her iki ağrı tipinde aynı olarak bulunmuştur (108). Çalışmalar arasındaki bu çelişkili sonuçlar bu konuda daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Ağrı biyopsikososyal bir fenomendir ve ağrının hissedilmesi ve tedavi başarısında hastanın psikolojik durumu göz ardı edilemez. Bu nedenle çalışmamızda hastaların psikiyatrik ilaç kullanımlarını da inceledik ve sonuçta psikiyatrik ilaç kullanımı olan hastaların diğer hastalara göre 1. ay, 3. ay ve 6. aylardaki takiplerinin hepsinde daha az fayda gördüğünü bulduk ($p<0.001$). Literatürde bizim çalışmamızın sonuçlarını destekleyen çalışmalar mevcuttur (109, 110). Depresyon, anksiyete gibi psikiyatrik faktörlerin bel ağrısı şiddetini artırıp işlevselliği azalttığı bilinmektedir (111). Bu açıdan çalışmamızdaki sonuçlar literatürdeki sonuçlarla benzerdir. Sinikallio ve ark. tarafından yapılan çalışmada, depresyondaki hastaların lomber cerrahiden daha az fayda gördüğünü tespit etmişlerdir. Fakat aynı çalışmada 2 yıllık takip sonrasında, depresyonu tedavi edilen hastaların diğer hastalarla eşdeğer sonuçlara ulaştığını göstermişlerdir (112). ESİ için psikolojik etkenlerle ilgili böyle uzun soluklu bir çalışma olmasa da, ESİ ile eş zamanlı olarak psikolojik etkenlerin de tedavi edilmesinin sonuçları daha olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda cerrahi uzmanı bir hekim tarafından cerrahi tedavi önerilmiş ve önerilmemiş hastalar arasında 1. ay, 3. ay ve 6. ay takiplerinde fayda görme oranları benzer çıkmıştır. Fakat cerrahi tedavi önerilen 162 hastadan sadece 52 hastaya cerrahi tedavi uygulanmıştır. Hastaların cerrahiye ihtiyaçlarının kalmamasının nedenlerinden biri lomber disk herniasyonlarının zamanla kendiliğinden rezorbe olabilmesidir. Bu durumu açıklamak için üç teori mevcuttur. Bu teoriler; herniye diskin dehidrate olarak küçülmesi, posterior longitudinal ligament tarafından uygulanan gerilimin fıtıklaşmış disk parçasını geri çekebileceğidir. Üçüncü ve en çok kabul gören teori ise inflamatuvar bir reaksiyon, neovaskülarizasyon ve fagositozlar yoluyla rezorpsiyondur (113). Zou ve ark. tarafından 2023 yılında yapılan bir meta-analizde, lomber disk hernisinin rezorpsiyon insidansının %70,39 olduğu ve rezorpsiyon sürecinin esas olarak konservatif tedavi sonrası 6 ay içinde meydana geldiği bulunmuştur (114). Bu nedenle

ciddi nörolojik bulguları olmayan hastalarda cerrahi tedavinin ilk tercih olmaması gerektiğini düşünüyoruz. Literatürde ESİ uygulaması sonrası cerrahi tedavi ihtiyacının düştüğünü gösteren bir çok çalışma mevcuttur. Bhatti ve ark. yaptıkları meta-analizde, ESİ uygulamasının %80'e varan oranlarda cerrahi tedaviyi önlediğini bulmuşlardır (115). Bicket ve ark. yaptığı sistematik derleme çalışmasında, ESİ'nin 1 yıldan kısa vadede cerrahiye önleme etkisinin olduğunu fakat uzun vadede bu etkinin ortadan kalktığını bulmuşlardır (94). Biz çalışmamızda ESİ uygulamasını %68 oranla cerrahi tedaviyi engellediğini bulsak da, 6 aylık süreci takip ettiğimizden uzun vadede hastaların yeniden cerrahi tedavi gereksinimi olup olmadığını bilmiyoruz. ESİ'nin cerrahi tedaviyi erteleme veya önlemesi konusunda daha uzun süreli gözlemlere dayanan çalışmalar yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

ESİ'ye bağlı komplikasyonlar az görülür ve nadiren majör komplikasyonlarla karşılaşılır. Literatürde ESİ'nin minör komplikasyon oranı %2,4 ve %9,6 arasındadır (116). ESİ komplikasyonlarının büyük kısmı kortikosteroidlere bağlı görülen komplikasyonlardır. Steroidlere bağlı olarak ESİ yapılan hastaların çoğunda hipotalamik-hipofizer-adrenal aksı baskılanma meydana gelir. Çoğu zaman bu baskılanma 2-4 hafta içinde kendiliğinde düzelir (117). Kullanılan steroidin türü ve dozu da yan etkilerini etkiler. Friedly ve ark. çok merkezli, randomize, kontrollü olarak yaptıkları çalışmada triamsinolon ve metilprednizolon gibi uzun etkili ve çözünmeyen steroidlerin, deksametazon ve betametazon gibi steroidlere göre hipotalamik-hipofizer-adrenal aksı baskılamasının daha olası olduğunu göstermişlerdir (118). Çalışmamızda en sık görülen komplikasyon kan basıncı yüksekliği olup 20 hastada görülmüştür. Bu durumun nedenlerinden biri uygulanan steroidin yan etkisi olarak gösterilebilir. Muhtemel olan diğer sebebi ise, işlem sedasyon uygulanmadan lokal anestezi altında yapıldığı için hastaların anksiyete ve ağrıya bağlı kan basınçlarının yükselmesidir. Younes ve ark. yaptıkları çalışmada, hastaların kan basıncı ölçümlerini kaydetmiş ve işlem sonrası kan basıncı yüksekliği görülen hastaların kan basınçlarının 3 hafta içinde normale döndüğünü gözlemlemişlerdir (119). Diyabetik hastalarda ESİ'nin kan şekeri kontrolünde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Kim ve ark. tarafından yapılan çalışmada, diyabetik hastalarda ESİ sonrası 4 güne kadar postprandiyal kan şekerinde anlamlı bir artış olduğu ve artışın steroid dozuyla orantılı olduğu gösterilmiştir (120). Daha yakın zamanda yapılan iki çalışmada da daha düşük

dozlarda kullanılan steroidlerin kan şekeri üzerinde daha az etkisi olduğu gösterilmiştir (121, 122). Bütün bu çalışmalara dayanarak diyabetik hastalarda işlem sonrası 2-3 gün yakın kan şekeri takibi önerilmelidir. Biz çalışmamızda 9 hastada (%2,6) kan şekerinde yükselme olduğunu tespit ettik. Biz çalışmamızda hastaların ek hastalıklarını kayıt altına almadığımız için diyabetik veya hipertansif olan hasta sayısını ve bu hastaların ne kadarında kan şekeri veya kan basıncı yüksekliği olduğunu bilmemekteyiz. Bu bizim çalışmamızın limitasyonlarından biridir.

Flushing, immünglobulin E ve histamin aracılığıyla oluşur ve ESİ sonrası görülebilen komplikasyonlar arasındadır. ESİ uygulamasında kullanılan steroidlerin çoğu flushinge neden olabilir. Shermon ve ark. tarafından yakın zamanda yapılan çalışmada, deksametazon ile yapılan ESİ sonrası flushing insidansı %5 olarak bulunmuş ve kadınlarda erkeklere göre daha fazla görüldüğü gösterilmiştir (123). Bizim çalışmamızda 5 hastada (%1,4) flushing görüldü ve hastaların hepsi kadındı. Hastaların hepsinin şikayetleri 24-48 saat içinde kendiliğinden düzelmiştir.

ESİ sonrası nadir görülen komplikasyonlardan olan inatçı hıçkırık 1 hastamızda görülmüştür. Hastanın şikayeti 24 saatten uzun sürmüş ve medikal tedaviyle düzelmiştir. ESİ sonrası görülen inatçı hıçkırığın nedeni tam olarak açıklanamasa da steroidler ve lokal anestezikler sorumlu tutulmuştur. Kaur ve ark. yaptığı sistematik incelemede, tüm girişimsel ağrı tedavisi uygulamaları içinde hıçkırığın en sık olarak ESİ uygulamasında (%75), ve ESİ uygulamalarında da en sık olarak lomber bölgeye uygulanan ESİ'de (%55) karşılaşıldığını göstermişlerdir (124).

Bizim hastalarımızda hiçbir majör komplikasyonla karşılaşılmasa da epidural hematoma, menenjit, epidural apse, aseptik menenjit, spinal kord enfarktüsü gibi ciddi komplikasyonlar vaka sunumları ile belgelenmiştir. Bu açıdan algoloji uzmanı hekimlerin mutlaka komplikasyonlar hakkında bilgi sahibi olması ve hastaları işlem sonrasında takip etmesi gerekmektedir.

Çalışmamızın limitasyonları ise, retrospektif bir çalışma olması, işlem etkinliğinin sadece NRS skoruna bakılarak değerlendirilmesi, hastaların işlem öncesi ve sonrası kullandıkları analjeziklerin standardize edilememesi ve hastaların ek hastalıklarının kayıt edilmemesidir.

6. SONUÇLAR

Sonuç olarak, bu çalışmamızda bel ağrısı yönetiminde konservatif tedaviye ek olarak interlaminar epidural steroid enjeksiyonunun etkin bir tedavi şekli olduğunu gösterdik. Epidural steroid enjeksiyonları hem nosiseptif hem de nöropatik ağrıda etkili uygulamalardır. Nosiseptif tipte ağrısı olan hastalar nöropatik tipte ağrısı olan hastalara göre işlemde daha çok fayda görmektedir. İşlemle eş zamanlı olarak hastaların psikiyatrik problemlerinin tedavisi başarı oranını yükseltebilir. İşlemin en büyük avantajları geniş bir hasta popülasyonunda uygulanabilir olması, ağrı skorlarında belirgin bir düşüş sağlaması ve cerrahi tedaviyle kıyaslandığında çok daha az invaziv oluşudur. Ciddi nörolojik defisiti olmayan cerrahi tedavi önerilmiş hastalarda, epidural steroid enjeksiyonları cerrahi tedavi gereksinimini ortadan kaldırabilir. İnterlaminar steroid enjeksiyonları floroskopi altında ve tecrübeli hekimler tarafından uygulandığında son derece güvenli işlemlerdir.

7. KAYNAKLAR

1. Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal*. 2006;15(Suppl 2):s192.
2. Erdine S, Hamzaoglu O, Özkan Ö, Balta E, Domaç M. Türkiye’de erişkinlerin ağrı prevalansı. *Ağrı Dergisi*. 2001;13(2):22-30.
3. Ünalın P, Uzuner A, Çifçili S, Akman M, Apaydin Çk. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Polikliniğinin Sağlık Hizmeti Sunduğu Aileler. *Marmara Medical Journal*. 2009;22(2):90-6.
4. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2010;24(6):769-81.
5. Klennerman L, Slade P, Stanley I, Pennie B, Reilly J, Atchison L, et al. The prediction of chronicity in patients with an acute attack of low back pain in a general practice setting. *Spine*. 1995;20(4):478-84.
6. H M. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. *Pain*. 1979;6(3):249.
7. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised IASP definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976.
8. S E. Ağrı Sendromları ve Tedavisi. 2 ed2003. 1-6 p.
9. Carr DB, Goudas LC. Acute pain. *The Lancet*. 1999;353(9169):2051-8.
10. Ashburn MA, Staats PS. Management of chronic pain. *The Lancet*. 1999;353(9167):1865-9.
11. Elliott AM, Smith BH, Hannaford PC, Smith W, Chambers W. The course of chronic pain in the community: results of a 4-year follow-up study. *Pain*. 2002;99(1-2):299-307.
12. Sembulingam K, Sembulingam P. *Essentials of medical physiology*: JP Medical Ltd; 2012.
13. Chen J, Kandle PF, Murray IV, Fitzgerald LA, Sehdev JS. *Physiology, Pain*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
14. Hess AS, Abd-Elsayed A. Observational studies: uses and limitations. *Pain: A Review Guide*. 2019:123-5.
15. Basbaum AI, Bautista DM, Scherrer G, Julius D. Cellular and molecular mechanisms of pain. *Cell*. 2009;139(2):267-84.
16. Doleys DM. *Pain: dynamics and complexities*: OUP Us; 2014.
17. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory: A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. *Science*. 1965;150(3699):971-9.

18. Mendell LM. Constructing and deconstructing the gate theory of pain. *Pain®*. 2014;155(2):210-6.
19. Al-Chalabi M, Reddy V, Gupta S. Neuroanatomy, Spinothalamic Tract. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
20. Webb CM, Steeds CE. The anatomy and physiology of pain. *Clinics in Integrated Care*. 2022;14:100115.
21. Li L, Liu X, Herr K. Postoperative pain intensity assessment: a comparison of four scales in Chinese adults. *Pain Medicine*. 2007;8(3):223-34.
22. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*. 2011;63(S11):S240-S52.
23. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Turan D, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*. 2004;29(5):581-5.
24. Van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, del Real MTG, Hutchinson A, et al. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *European spine journal*. 2006;15(Suppl 2):s169.
25. Butterworth IV JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's 2022.
26. Bogduk N. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum: Elsevier Health Sciences; 2005.
27. Netter FH. Netter atlas of human anatomy: classic regional approach: Elsevier Health Sciences; 2022.
28. Bogduk N. Functional anatomy of the spine. *Handbook of clinical neurology*. 2016;136:675-88.
29. Jankovic D, Peng P. Regional nerve blocks in anesthesia and pain therapy: traditional and ultrasound-guided techniques: Springer; 2015.
30. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. *The American journal of medicine*. 2010;123(1):87. e7-. e35.
31. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *American journal of epidemiology*. 2010;171(2):135-54.
32. Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med*. 1934;211(5):210-5.
33. Delauche-Cavallier M-C, Budet C, Laredo J-D, Debie B, Wybier M, Dorfmann H, et al. Lumbar disc herniation: computed tomography scan changes after conservative treatment of nerve root compression. *Spine*. 1992;17(8):927-33.

34. Boden SD, Davis D, Dina T, Patronas N, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *JBJS*. 1990;72(3):403-8.
35. Wiesel SW, Tsourmas N, Feffer HL, Citrin CM, Patronas N. A study of computer-assisted tomography: I. The incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients. *Spine*. 1984;9(6):549-51.
36. McCarron RF, Wimpee MW, Hudkins PG, Laros GS. The inflammatory effect of nucleus pulposus: a possible element in the pathogenesis of low-back pain. *Spine*. 1987;12(8):760-4.
37. Kawakami M, Tamaki T, Hayasli N, Hashizunte H, Nislai H. Possible Mechanism of Painful Radiculopathy in Lumbar Disc Herniation. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1998;351:241-51.
38. Biyani A, Andersson GB. Low back pain: pathophysiology and management. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2004;12(2):106-15.
39. Jafri MS. Mechanisms of myofascial pain. *International scholarly research notices*. 2014;2014.
40. Urban JP, Smith S, Fairbank JC. Nutrition of the intervertebral disc. *Spine*. 2004;29(23):2700-9.
41. Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat J-M, Tahon F, Attie A, et al. Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights into imaging*. 2018;9:773-89.
42. Wall PD, Melzack R, McMahon SB, Koltzenburg M, Tracey I, Turk DC. Wall and Melzack's textbook of pain. (No Title). 2006.
43. Masaryk TJ, Ross JS, Modic MT, Boumphey F, Bohlman H, Wilber G. High-resolution MR imaging of sequestered lumbar intervertebral disks. *American Journal of Roentgenology*. 1988;150(5):1155-62.
44. Deyo RA, Mirza SK. Herniated lumbar intervertebral disk. *New England Journal of Medicine*. 2016;374(18):1763-72.
45. Xu J, Ding X, Wu J, Zhou X, Jin K, Yan M, et al. A randomized controlled study for the treatment of middle-aged and old-aged lumbar disc herniation by Shis spine balance manipulation combined with bone and muscle guidance. *Medicine*. 2020;99(51):e23812.
46. Dillingham TR, Annaswamy TM, Plastaras CT. Evaluation of persons with suspected lumbosacral and cervical radiculopathy: Electrodiagnostic assessment and implications for treatment and outcomes (Part I). *Muscle & nerve*. 2020;62(4):462-73.
47. Rydevik B, Brown MD, Lundborg G. Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. *Spine*. 1984;9(1):7-15.
48. Hall S, Bartleson JD, Onofrio BM, Baker Jr HL, Okazaki H, O'Duffy JD. Lumbar spinal stenosis: clinical features, diagnostic procedures, and results of

- surgical treatment in 68 patients. *Annals of internal medicine*. 1985;103(2):271-5.
49. Ju C-I, Kim P, Ha S-W, Kim S-W, Lee S-M. Contraindications and complications of full endoscopic lumbar decompression for lumbar spinal stenosis: a systematic review. *World Neurosurgery*. 2022;168:398-410.
 50. Mohile NV, Kuczmarski AS, Lee D, Warburton C, Rakoczy K, Butler AJ. Spondylolysis and isthmic spondylolisthesis: A guide to diagnosis and management. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2022;35(6):1204-16.
 51. Hu SS, Tribus CB, Diab M, Ghanayem AJ. Spondylolisthesis and spondylolysis. *JBJS*. 2008;90(3):656-71.
 52. Bosscher HA, Heavner JE. Incidence and severity of epidural fibrosis after back surgery: an endoscopic study. *Pain Practice*. 2010;10(1):18-24.
 53. Buchanan BK, Varacallo M. Sacroiliitis. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
 54. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(4).
 55. Özcan E. Bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi. *Bel ağrısı tanı ve tedavi Nobel Kitabevi, Istanbul*. 2002:187-219.
 56. Chou R, Deyo R, Friedly J, Skelly A, Hashimoto R, Weimer M, et al. Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*. 2017;166(7):493-505.
 57. Schnitzer TJ. Update on guidelines for the treatment of chronic musculoskeletal pain. *Clinical rheumatology*. 2006;25(Suppl 1):22-9.
 58. Chou R, Atlas S. Subacute and chronic low back pain: Nonpharmacologic and pharmacologic treatment. *UpToDate Waltham (MA): UpToDate*. 2023.
 59. Chou R, Baisden J, Carragee EJ, Resnick DK, Shaffer WO, Loeser JD. Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine*. 2009;34(10):1094-109.
 60. Bordoni B, Sugumar K, Varacallo M. Myofascial Pain. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
 61. Lavelle ED, Lavelle W, Smith HS. Myofascial trigger points. *Anesthesiology clinics*. 2007;25(4):841-51.
 62. Wong CS, Wong SH. A new look at trigger point injections. *Anesthesiology Research and practice*. 2012;2012.
 63. Cohen SP, Bhaskar A, Bhatia A, Buvanendran A, Deer T, Garg S, et al. Consensus practice guidelines on interventions for lumbar facet joint pain from a multispecialty, international working group. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2020;45(6):424-67.

64. Manchikanti L, Rivera JJ, Pampati V, Damron KS, McManus CD, Brandon DE, et al. One day lumbar epidural adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in treatment of chronic low back pain: a randomized, double-blind trial. *Pain Physician*. 2004;7(2):177-86.
65. Ahimsadasan N, Reddy V, Khan Suheb MZ, Kumar A. Neuroanatomy, Dorsal Root Ganglion. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
66. Bocci V, Borrelli E, Zanardi I, Travagli V. The usefulness of ozone treatment in spinal pain. *Drug design, development and therapy*. 2015:2677-85.
67. Andreula CF, Simonetti L, De Santis F, Agati R, Ricci R, Leonardi M. Minimally invasive oxygen-ozone therapy for lumbar disk herniation. *American Journal of Neuroradiology*. 2003;24(5):996-1000.
68. Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Smith HS. Systematic review of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections. *Pain physician*. 2009;12(1):233-51.
69. Cathelin F. Mode d'action de la cocaine injecte dans l'espace epidural par le proceda dee canal sacre. *CR Soc Biol*. 1901;53:478-9.
70. Tajima T, Furukawa K, Kuramochi E. Selective lumbosacral radiculography and block. *Spine*. 1980;5(1):68-77.
71. Saal JS, Franson RC, Dobrow R, Saal JA, White AH, Goldthwaite N. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine*. 1990;15(7):674-8.
72. Flower RJ, Blackwell G. Anti-inflammatory steroids induce biosynthesis of a phospholipase A2 inhibitor which prevents prostaglandin generation. *Nature*. 1979;278(5703):456-9.
73. Veizi E, Hayek S. Interventional therapies for chronic low back pain. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2014;17:31-45.
74. Buser Z, Liu J, Thorne KJ, Coughlin D, Lotz JC. Inflammatory response of intervertebral disc cells is reduced by fibrin sealant scaffold in vitro. *Journal of tissue engineering and regenerative medicine*. 2014;8(1):77-84.
75. Friedrich JM, Harrast MA. Lumbar epidural steroid injections: indications, contraindications, risks, and benefits. *Current sports medicine reports*. 2010;9(1):43-9.
76. Narouze S, Benzon HT, Provenzano D, Buvanendran A, De Andres J, Deer T, et al. Interventional spine and pain procedures in patients on antiplatelet and anticoagulant medications: guidelines from the American Society of regional anesthesia and pain medicine, the European Society of regional anaesthesia and pain therapy, the American Academy of pain medicine, the International neuromodulation Society, the North American neuromodulation Society, and the world Institute of pain. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2018;43(3):225-62.

77. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V, et al. Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Current pain and headache reports*. 2019;23:1-10.
78. Horlocker TT, Vandermeulen E, Kopp SL, Gogarten W, Leffert LR, Benzon HT. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines. *Obstetric Anesthesia Digest*. 2019;39(1):28-9.
79. Ashken T, West S. Regional anaesthesia in patients at risk of bleeding. *BJA education*. 2021;21(3):84.
80. Rathmell JP. *Atlas of image-guided intervention in regional anesthesia and pain medicine*: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
81. Cohen SP, Bicket MC, Jamison D, Wilkinson I, Rathmell JP. Epidural steroids: a comprehensive, evidence-based review. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2013;38(3):175-200.
82. Conn A, Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Diwan S. Systematic review of caudal epidural injections in the management of chronic low back pain. *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews [Internet]*. 2009.
83. Kushnerik V, Altman G, Gozenput P. Pharmacology of steroids used during epidural steroid injections. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2009;13(4):212-6.
84. Craig DB, Habib GG. Flaccid paraparesis following obstetrical epidural anesthesia: possible role of benzyl alcohol. *Anesthesia & Analgesia*. 1977;56(2):219-21.
85. Yücel A, Erdine S. Periferik sinir fizyolojisi ve lokal anestezi, 1. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2005:23-43.
86. Stoelting RK, Miller RD. *Basics of anesthesia*. Basics of anesthesia 2007. p. xii, 697-xii, .
87. Kayaalp S. *Lokal anestezi: Tıbbi farmakoloji*. Baskı Kayaalp SO (ed) Feryal Matbaacılık Ankara. 1990:1691-714.
88. Boswell MV, Shah RV, Everett CR, Sehgal N, Brown AMM, Abdi S, et al. Interventional techniques in the management of chronic spinal pain: evidence-based practice guidelines. *Pain physician*. 2005;8(1):1.
89. Smuck M, Fuller BJ, Yoder B, Huerta J. Incidence of simultaneous epidural and vascular injection during lumbosacral transforaminal epidural injections. *The Spine Journal*. 2007;7(1):79-82.
90. Rivera CE. Lumbar epidural steroid injections. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2018;29(1):73-92.
91. Baqai A, Bal R. The mechanism of action and side effects of epidural steroids. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2009;13(4):205-11.
92. Peene L, Cohen SP, Kallewaard JW, Wolff A, Huygen F, Gaag Avd, et al. 1. Lumbosacral radicular pain. *Pain practice*. 2023.

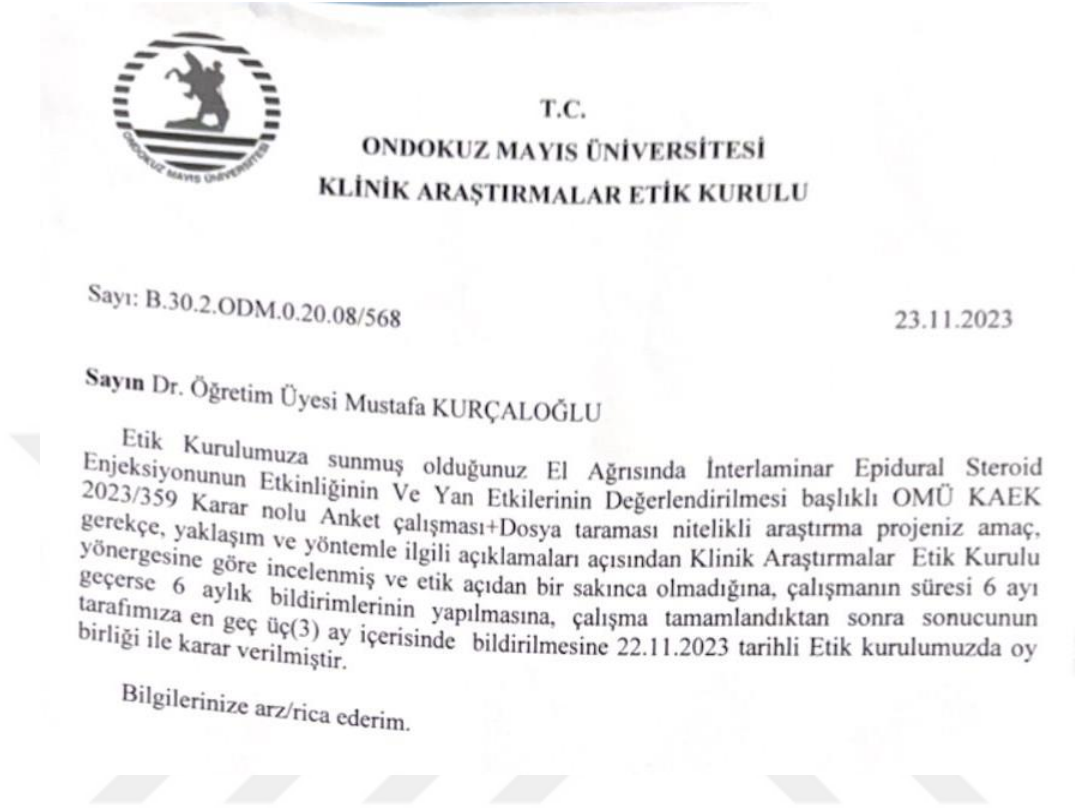
93. Manchikanti L, Knezevic NN, Navani A, Christo PJ, Limerick G, Calodney AK, et al. Epidural interventions in the management of chronic spinal pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) comprehensive evidence-based guidelines. *Pain physician*. 2021;24(S1):27.
94. Bicket MC, Horowitz JM, Benzon HT, Cohen SP. Epidural injections in prevention of surgery for spinal pain: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The Spine Journal*. 2015;15(2):348-62.
95. Oliveira CB, Maher CG, Ferreira ML, Hancock MJ, Oliveira VC, McLachlan AJ, et al. Epidural corticosteroid injections for lumbosacral radicular pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020(4).
96. Yang S, Kim W, Kong HH, Do KH, Choi KH. Epidural steroid injection versus conservative treatment for patients with lumbosacral radicular pain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(30):e21283.
97. Kwak S, Jang SH, Chang MC. Long-term outcomes of transforaminal epidural steroid injection in patients with lumbosacral radicular pain according to the location, type, and size of herniated lumbar disc. *Pain Practice*. 2021;21(8):836-42.
98. Mahmoud AM, Shawky MA, Farghaly OS, Botros JM, Alsaeid MA, Ragab SG. A systematic review and network meta-analysis comparing different epidural steroid injection approaches. *Pain Practice*. 2024;24(2):341-63.
99. Candido KD. Transforaminal versus interlaminar approaches to epidural steroid injections: a systematic review of comparative studies for lumbosacral radicular pain. *Pain Physician*. 2014;17:E509-E24.
100. Ghai B, Bansal D, Kay JP, Vadaje KS, Wig J. Transforaminal versus parasagittal interlaminar epidural steroid injection in low back pain with radicular pain: a randomized, double-blind, active-control trial. *Pain Physician*. 2014;17(4):277.
101. Lee E, Lee JW, Kang HS. Interlaminar versus transforaminal epidural steroid injections: a review of efficacy and safety. *Skeletal radiology*. 2023;52(10):1825-40.
102. Farooque M, Salzman MM, Ye Z. Effectiveness of bilateral transforaminal epidural steroid injections in degenerative lumbar spinal stenosis patients with neurogenic claudication: a case series. *PM&R*. 2017;9(1):26-31.
103. Smith CC, McCormick ZL, Mattie R, MacVicar J, Duszynski B, Stojanovic MP. The effectiveness of lumbar transforaminal injection of steroid for the treatment of radicular pain: a comprehensive review of the published data. *Pain Medicine*. 2020;21(3):472-87.
104. Hashemi M, Mohseni G-R, Salehi S, Koosha AR, Qoreishi M, Vedadian P, et al. The effect of body mass index on the outcome of lumbar epidural steroid injections: six-month follow-up. *Acta Medica Iranica*. 2020:322-31.
105. McCormick ZL, Choxi SC, Lee DT, Marcolina A, Press J, Kennedy D, et al. The Impact of Body Mass Index on Fluoroscopy Time During Lumbar Epidural

- Steroid Injection; A Multicenter Cohort Study. *Pain Medicine*. 2017;18(1):25-35.
106. Manchikanti L, Knezevic E, Knezevic NN, Sanapati MR, Thota S, Abd-Elseyed A, et al. Epidural injections for lumbar radiculopathy or sciatica: a comparative systematic review and meta-analysis of cochrane review. *Pain Physician*. 2021;24(5):E539.
 107. Sencan S, Celenlioglu AE, Yazici G, Gunduz OH. Transforaminal epidural steroid injection improves neuropathic pain in lumbar radiculopathy: a prospective, clinical study. *Neurology India*. 2021;69(4):910-5.
 108. Park CH, Lee SH. Effect of lumbar epidural steroid injection on neuropathic pain: a prospective observational study. *AIMS neuroscience*. 2022;9(1):24.
 109. Kim EJ, Chotai S, Stonko DP, Wick JB, Schneider BJ, McGirt MJ, et al. Patient-reported outcomes after lumbar epidural steroid injection for degenerative spine disease in depressed versus non-depressed patients. *The Spine Journal*. 2017;17(4):511-7.
 110. Lubelski D, Thompson NR, Bansal S, Mroz TE, Mazanec DJ, Benzel EC, et al. Depression as a predictor of worse quality of life outcomes following nonoperative treatment for lumbar stenosis. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2015;22(3):267-72.
 111. Serbic D, Pincus T. The relationship between pain, disability, guilt and acceptance in low back pain: a mediation analysis. *Journal of Behavioral Medicine*. 2017;40:651-8.
 112. Sinikallio S, Aalto T, Airaksinen O, Lehto SM, Kröger H, Viinamäki H. Depression is associated with a poorer outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a two-year prospective follow-up study. *Spine*. 2011;36(8):677-82.
 113. Cunha C, Silva AJ, Pereira P, Vaz R, Gonçalves RM, Barbosa MA. The inflammatory response in the regression of lumbar disc herniation. *Arthritis research & therapy*. 2018;20:1-9.
 114. Zou T, Liu X-Y, Wang P-C, Chen H, Wu P-G, Feng X-M, et al. Incidence of spontaneous resorption of lumbar disc herniation: a meta-analysis. *Clinical Spine Surgery*. 2023;10.1097.
 115. Bhatti AB, Kim S. Role of epidural injections to prevent surgical intervention in patients with chronic sciatica: a systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2016;8(8).
 116. Chang A, Ng AT. Complications associated with lumbar transforaminal epidural steroid injections. *Current Pain and Headache Reports*. 2020;24:1-6.
 117. Abdul AJ, Ghai B, Bansal D, Sachdeva N, Bhansali A, Dhatt SS. Hypothalamic pituitary adrenocortical axis suppression following a single epidural injection of methylprednisolone acetate. *Pain Physician*. 2017;20(7):E991-E1001.
 118. Friedly JL, Comstock BA, Heagerty PJ, Bauer Z, Rothman MS, Suri P, et al. Systemic effects of epidural steroid injections for spinal stenosis. *Pain*. 2018;159(5):876-83.

119. Younes M, Neffati F, Touzi M, Hassen-Zrour S, Fendri Y, Béjia I, et al. Systemic effects of epidural and intra-articular glucocorticoid injections in diabetic and non-diabetic patients. *Joint Bone Spine*. 2007;74(5):472-6.
120. Kim WH, Sim WS, Shin BS, Lee CJ, Jin HS, Lee JY, et al. Effects of two different doses of epidural steroid on blood glucose levels and pain control in patients with diabetes mellitus. *Pain Physician*. 2013;16(6):557.
121. Mahmood F, Akhtar MM, Khan A. Different Doses of Lumbar Epidural Methylprednisolone Injection and their effect on Pain Control and Blood Glucose Level in Diabetic patients. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*. 2023;17(01):91-.
122. Chong Hao M, Jing Yin M, Hongjun Liu M, Zhuqiang Cheng M. Pain Reduction and Changes in Serum Cortisol, Adrenocorticotrophic Hormone, and Glucose Levels after Epidural Injections with Different Doses of Corticosteroid. *Pain Physician*. 2024;27:E119-E29.
123. Shermon S, Van Acker G, Suric V, Kim C, Abd-Elsayed A, Mata N. Flushing after lumbar epidural steroid injection with dexamethasone. *Current Pain and Headache Reports*. 2023;27(6):143-8.
124. Kaur P, Biswas R, Ojha VS, Singh P. Management of post-pain procedure hiccups: a systematic review. *BMJ Publishing Group Ltd*; 2023.

8. EKLER

Ek.1 Etik kurul onayı



Ek 2. Benzerlik raporu

Begüm Tez

ORJİNALLİK RAPORU

% **15**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **13**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **7**

YAYINLAR

% **4**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

% **6**

2

libratez.cu.edu.tr

İnternet Kaynağı

% **2**

3

Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

% **1**

4

acikerisim.dicle.edu.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

5

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

6

acikerisim.pau.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<% **1**

7

issuu.com

İnternet Kaynağı

<% **1**

8

Submitted to Bahcesehir University

Öğrenci Ödevi

<% **1**

9

Submitted to Istanbul University

Öğrenci Ödevi

<% **1**