



T.C.
KAHRAMANMARAŞ ST İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI

LOMBER DİSK HERNİSİ CERRAHİSİNDE USG
EŞLİĞİNDE YAPILAN VE İNTRAOPERATİF
DOĞRUDAN GÖRÜŞ ALTINDA YAPILAN EREKTÖR
SPİNA PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF ANALJEZİK
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Alaaddin DADLI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Gökçe GİŞİ

KAHRAMANMARAŞ 2024



T.C.

KAHRAMANMARAŞ ST İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI

**LOMBER DİSK HERNİSİ CERRAHİSİNDE USG
EŞLİĞİNDE YAPILAN VE İNTRAOPERATİF
DOĞRUDAN GÖRÜŞ ALTINDA YAPILAN EREKTÖR
SPİNA PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF ANALJEZİK
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Alaaddin DADLI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Gökçe GİŞİ

KAHRAMANMARAŞ 2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince hayat deneyimi, mesleki tecrübesiyle bizlerin en iyi şekilde yetişmesi için yol gösteren, her zaman yanımızda olan saygıdeğer hocam Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Hafize ÖKSÜZ'e;

Tez çalışmam süresince yardımını esirgemeyen, daima sabırla ve güler yüzüyle destek olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Gökçe GİŞİ'ye;

Asistanlığım boyunca bilimsel anlamda çok şeyler öğrendiğim, hoşgörüsüyle yanımızda olan, hoca olmanın ötesinde daha çok bizlere arkadaş olan ve mesleki tecrübelerini bizimle paylaşan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Aykut URFALIOĞLU, Doç. Dr. Bora BİLAL, Dr. Öğr. Üyesi Cengizhan YAVUZ, Dr. Öğr. Üyesi Feyza ÇALIŞIR, Doç. Dr. Gözen ÖKSÜZ, Doç. Dr. Mahmut ARSLAN, Doç. Dr. Ömer Faruk BORAN ve Doç. Dr. Yavuz ORAK'a;

Tez çalışmamda bize destek olan Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma ve servis hemşirelerine;

Asistanlık süresince beraber çalışmaktan memnuniyet duyduğum anestezi teknikerlerine, ameliyathane ve yoğun bakım hemşire ve personellerine;

Bugünlere gelmemde emeği ölçülemeyecek kadar büyük olan annem Zeynep DADLI ve babam Mustafa DADLI'ya;

Desteklerini her daim yanımda hissettiğim kayınvalidem Aynur TOPALAK ve kayınpederim Adem TOPALAK'a;

Hayatıma anlam katan, sevgi ve anlayışıyla her daim yanımda olan sevgili eşim Güzide DADLI'ya ve sevinçlerimin en büyüğü olan sevgili kızlarım Zeynep Betül'e ve Azra İpek'e;

Sonsuz teşekkürler...

Haziran-2024

Dr. Alaaddin DADLI

**LOMBER DİSK HERNİSİ CERRAHİSİNDE USG EŞLİĞİNDE YAPILAN VE
İNTRAOPERATİF DOĞRUDAN GÖRÜŞ ALTINDA YAPILAN EREKTÖR
SPİNA PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF ANALJEZİK ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

Dr. Alaaddin DADLI

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

2024

ÖZET

Giriş ve Amaç: Lomber disk hernisi nedeniyle cerrahi geçiren hastalar sıklıkla ciddi postoperatif ağrıdan muzdarip olmakta ve yoğun bir analjezik tedavi ihtiyacı olmaktadır. Hastaların postoperatif ağrılarının optimal kontrolü, erken mobilizasyonu, taburculuk süresinin kısaltılması, opioid yan etkilerinin önüne geçilmesi ve kronik ağrı gelişimini engellemek için rejyonal anestezi tekniklerini de içeren multimodal analjezi sıklıkla kullanılmaktadır. Lomber erektör spina plan bloğu (ESPB) lomber disk hernisi sonrası postoperatif analjezide etkin ve güvenilir bir tekniktir. Ancak preoperatif USG ile görüntülemek ve lomber ESPB uygulamak her zaman mümkün olmayabilir. Bu çalışmanın amacı lomber disk herni cerrahisi yapılacak hastalarda preoperatif usg eşliğinde yapılan ESPB ile intraoperatif cerrah tarafından serbest el yaklaşımıyla görerek yapılan ESPB'nin postoperatif analjezi üzerine etkinliğinin karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde elektif lomber disk herni cerrahisi planlanan American Society of Anesthesiologists (ASA) fiziksel durumu I-III, 18-75 yaş arası olan hastalar dahil edildi. Hastalar randomize bir şekilde preop usg eşliğinde anestezi ekibi tarafından ESPB uygulanan (Grup 1; n:28) ve intraoperatif cerrahi ekip tarafından görerek uygulanan (kontrol grubu; n:28) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm hastalarda hasta kontrollü analjezi (HKA) postoperatif analjezi amacıyla kullanıldı. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, ASA skoru, VKİ, ek hastalık), intraoperatif hemodinamik verileri, anestezi ve cerrahi süreleri, intraoperatif ve postoperatif analjezik tüketimi, postoperatif

Visual analog Scale (VAS) skorları (postoperatif 30.dk ve takiben 1, 2, 6, 8, 12 ve 24. saatlerde) hastanın ağrı tedavisi memnuniyeti ve blok ve/veya cerrahi ile ilişkili olası komplikasyonlar kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 56 hasta dahil edildi. Her iki grup arasında demografik veriler ve intraoperatif hemodinamik parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Anestezi ve cerrahi süreleri benzerdi ($p>0,05$). İntraoperatif remifentanil kullanımı açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Hastaların VAS skorları değerlendirildiğinde 30. dk, 1, 2, 6, 8, 12 ve 24. saatlerde ölçülen her zamanda her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$, tüm zaman diliminde). Postoperatif tramadol tüketiminde her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Hastaların ağrı tedavisi memnuniyeti skoru preoperatif ESPB grubunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Çalışma süresince blok ve/veya cerrahi ilişkili herhangi bir komplikasyon gözlenmedi.

Sonuç: Çalışmamızda multimodal analjezinin bir parçası olarak preoperatif ve intraoperatif olarak uygulanan lomber ESPB'nin elektif lomber disk herni cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif analjezi sağlamada benzer olduğu, postoperatif ağrı skorlarının değerlendirmesinin benzer olduğu ve katılımcıların 24 saat sonundaki yüksek memnuniyetleri nedeniyle etkin bir ağrı kontrolü sağladığı gösterilmiştir. Ayrıca her iki grupta yapılan ESPB ağrıya yönelik anlamlı bir fark bulunmadığından preoperatif usg eşliğinde ESPB yapılmak istenen obez hastalar gibi usg ile tam değerlendirilemediği ve böylece ESPB yapılamadığı hastalarda intraoperatif cerrah tarafından görerek yapılan ESPB'nin postoperatif analjezi sağlama üzerine alternatif bir yol olabileceği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Postoperatif ağrı, Cerrahi doğrudan görüş, Erektör spina plan bloğu, Lomber cerrahi, Lomber disk hernisi

Sayfa Sayısı : 100

Danışman : Doç. Dr. Gökçe GİŞİ

**COMPARISON OF THE POSTOPERATIVE ANALGESIC EFFECTIVENESS
OF ERECTOR SPINA PLANE BLOCK PERFORMED WITH USG GUIDANCE
AND UNDER INTRAOPERATIVE DIRECT VISION IN LUMBAR DISC
HERNIA SURGERY**

(Specialization Thesis)

MD, Alaaddin DADLI

KAHRAMANMARAS SUTCU IMAM UNIVERSITY

FACULTY OF MEDICINE

2024

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Patients undergoing surgery for lumbar disc herniation often suffer from severe postoperative pain and require intensive analgesic treatment. Multimodal analgesia, including regional anesthesia techniques, is frequently used to optimally control patients' postoperative pain, early mobilization, shorten discharge time, prevent opioid side effects, and prevent the development of chronic pain. Lumbar erector spinae plane block (ESPB) is an effective and reliable technique for postoperative analgesia after lumbar disc herniation. However, it may not always be possible to visualize with preoperative USG and perform lumbar ESPB. The aim of this study is to compare the effectiveness of preoperative USG-guided ESPB and intraoperative ESPB performed by the surgeon using a free-hand approach on postoperative analgesia in patients undergoing lumbar disc herniation surgery.

Material and Method: Patients with American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status I-III, aged between 18-75, who were scheduled for elective lumbar disc herniation surgery at Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Medicine, were included in the study. The patients were randomly divided into two groups: ESPB was applied by the anesthesia team under preoperative USG guidance (Group 1; n:28) and intraoperative surgery was performed by the surgical team (control group; n:28). Patient-controlled analgesia (PCA) was used for postoperative analgesia in all patients. Demographic data of the patients (age, gender, ASA score, BMI, comorbidities), intraoperative hemodynamic data, anesthesia and surgery durations, intraoperative and

postoperative analgesic consumption, postoperative Visual Analog Scale (VAS) scores (30th minute postoperatively and subsequently 1, 2, 6, 8, 12 and 24 hours) the patient's pain treatment satisfaction and possible complications related to the block and/or surgery were recorded.

Results: A total of 56 patients were included in the study. There was no statistically significant difference in demographic data and intraoperative hemodynamic parameters between both groups ($p>0,05$). Anesthesia and surgery times were similar ($p>0,05$). There was no significant difference between the two groups in terms of intraoperative remifentanyl use ($p>0,05$). When the VAS scores of the patients were evaluated, there was no statistically significant difference in both groups measured at the 30th minute, 1, 2, 6, 8, 12 and 24 hours ($p>0,05$, in the entire time period). There was no statistically significant difference in postoperative tramadol consumption in both groups ($p>0,05$). There was no statistically significant difference in the pain treatment satisfaction score of the patients in the preoperative ESPB group compared to the control group ($p>0,05$). No block and/or surgery-related complications were observed during the study.

Conclusion: In our study, it has been shown that lumbar ESPB applied preoperatively and intraoperatively as a part of multimodal analgesia is similar in providing postoperative analgesia in patients undergoing elective lumbar disc herniation surgery, the evaluation of postoperative pain scores is similar, and it provides effective pain control due to the high satisfaction of the participants at the end of 24 hours. In addition, since there was no significant difference in ESPB pain in both groups, it has been shown that ESPB performed visually by the intraoperative surgeon may be an alternative way to provide postoperative analgesia in patients who cannot be fully evaluated with USG and thus ESPB cannot be performed, such as obese patients who require preoperative USG-guided ESPB.

Key words : Postoperative pain, Surgical direction vision, Erector spina
plane block, Lumbar surgery, Lumbar disc herniation

Page Number: 100

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Gökçe GİŞİ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Lomber Disk Hernisi	3
2.1.1. Giriş	3
2.1.2. Epidemiyoloji	3
2.1.3. Patogenez.....	4
2.1.4. Klinik tablo.....	4
2.1.5. Radyolojik görüntüleme	5
2.1.6. Tedavi.....	7
2.1.6.1. Konservatif tedavi	7
2.1.6.2. Cerrahi tedavi	7
2.2. Lomber Disk Herni Operasyonlarında Anestezi Yönetimi	9
2.3. Ağrı.....	9
2.3.1. Ağrı yolları	9
2.3.1.1. Ağrı reseptörleri ve primer afferentler	9
2.3.1.2. Spinal kord ve kapı kontrol teorisi	10
2.3.2. Ağrının mekanizması	11
2.3.3. Ağrının sınıflandırılması	13
2.3.3.1. Fizyolojik – Klinik ağrı sınıflaması.....	13

2.3.3.2. Başlama süresine göre ağrı sınıflaması	13
2.3.3.3. Kaynaklandığı bölgeye göre ağrı sınıflaması	14
2.3.3.4. Nörofizyolojik mekanizmaya göre ağrı sınıflaması	14
2.3.4. Ağrının değerlendirilmesi.....	15
2.3.4.1. Ağrı skorları	15
2.3.5. Postoperatif ağrı	17
2.3.5.1. Postoperatif ağrının beden üzerine etkileri.....	18
2.3.5.2. Lomber disk herni operasyonu sonrası ağrı	19
2.3.5.3. Lomber disk herni operasyonu sonrası analjezi	20
2.3.5.3.1. Opioid olmayan analjezik ilaçlar.....	21
2.3.5.3.2. Sistemik opioid analjezik ilaçlar	22
2.3.5.3.3. Tramadol	23
2.3.5.3.4. Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu	24
2.3.5.3.5. Preemptif analjezi.....	24
2.4. Lokal Anestezikler	24
2.4.1. Lokal anesteziklerin farmakokinetiği	24
2.4.2. Lokal anesteziklerin farmakodinamiği	26
2.4.3. Organ sistemlerine etkileri	26
2.4.4. Lokal anestezik toksisite ve tedavisi	27
2.4.5. Bupivakain.....	28
2.4.6. Hasta kontrollü analjezi.....	29
2.5. Ultrasonografi ve Sinir Bloğu	30
2.5.1. Ultrasonografi tekniği	30
2.5.2. İğne oryantasyonu	31
2.5.3. Ultrason kullanımının avantajları	35
2.5.4. Ultrason kullanımının dezavantajları	35

2.6. Erektör Spina Plan Bloğu	35
2.6.1. Anatomi ve fizyoloji.....	36
2.6.2. Endikasyonları.....	40
2.6.3. Kontraendikasyonlar	41
2.6.4. Kullanılacak Ekipman	41
2.6.5. Teknik ve uygulama	42
2.6.6. Komplikasyonlar	43
3. MATERYAL VE METOD.....	44
3.1. İstatistiksel Analiz	48
4. BULGULAR.....	50
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ.....	70
7. KAYNAKLAR	71
8. TABLO LİSTESİ.....	86
9. ŞEKİL LİSTESİ.....	87

KISALTMALAR

ASA	: American Society of Anesthesiology
AGC	: Human Aggreccan Gene
BMI	: Body Mass İndex
CONSORT	: Consolidated Standards of Reporting Trials
COX	: Siklooksijeneaz
DAB	: Diastolik Arter Basıncı
DM	: Diabetes Mellitus
DVT	: Derin Ven Trombozu
EKG	: Elektrokardiyografi
ESP	: Erektör Spina Plan
ESPB	: Erektör Spina Plan Bloğu
EtCO	: End-Tidal Karbondioksit
GABA	: Gama aminobütirik asit
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
HT	: Hipertansiyon
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği
IgE	: İmmunglobulin E
IgG-IgM	: İmmunglobulin G–İmmunglobulin M
İM	: İntramuskuler
İV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
LA	: Lokal Anestezi

LAST	: Lokal Anestezik Sistem Toksisitesi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
NA	: Nöradrenalin
NaCl	: Sodyum Klorür
NMDA	: N-metil-D-aspartat
NRS	: Numeric Rating Scale
NSAİ	: Non-Steroid Anti-İnflamatuar
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
PABA	: Paraaminobenzoik asit
PCA	: Patient Controlled Analgesia
PSS	: Periferik Sinir Sistemi
PTE	: Pulmoner Tromboemboli
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
SpO₂	: Periferik Oksijen Satürasyonu
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir stimülasyonu
TEA	: Torakal epidural analjezi
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Visual Analog Scale
VDR	: Vitamin D Reseptör
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
5-HT	: 5-hidroksitriptamin

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (International Association for the Study of Pain; IASP) tarafınca ‘duyusal, emosyonel, bilişsel ve sosyal bileşenleri olan gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ortaya çıkan rahatsız edici bir tecrübe’ olarak tanımlanmaktadır. Postoperatif dönemde beklenen bir şey olsa da görülme oranı %20 ile %40 arasında değişmektedir (1).

Lomber disk hernisi operasyonu geçiren hastalarda, kendine özgü en az üç gün süren şiddetli postoperatif ağrı olabilmektedir (2). Ağrının postoperatif ilk dört saatte artarak ortaya çıktığı ve üçüncü günden itibaren giderek azaldığı daha önce gösterilmiştir (2).

Lomber disk herni operasyonu sonrası analjezi erken dönemde iyileşme için faydalıdır ve bu nedenle gereklidir. Ancak geleneksel opioid bazlı analjezik teknikleri; mide bulantısı, kusma, kaşıntı ve sedasyon dahil olmak üzere pek çok istenmeyen etkiler ile bağlantılıdır (3). Dahası, postoperatif yetersiz ağrı kontrolünün kardiyovasküler, pulmoner, gastrointestinal, immünolojik, renal ve hematolojik sistemler gibi fizyolojik sistemler üzerine pek çok yan etkisi de bulunmaktadır (4). Aynı zamanda yetersiz postoperatif ağrı kontrolü hastaların hastanede kalış süresini arttıran, mortalite ve morbidite oranlarını yükselten, hastane giderlerini arttıran ve hasta memnuniyetini azaltan bir durumdur ve kronik postoperatif ağrının oluşmasına da neden olabilmektedir (5).

Postoperatif analjezinin sağlanmasında, nonsteroid antienflamatuvar (NSAİ) ilaçlar, opioid analjezikler, epidural yolla uygulanan opioid analjezikler ile lokal anestezi sıklıkla kullanılan seçeneklerdir. Bu ajanların ağrıyı önlemede yetersiz kaldığı durumlarda ise opioid ihtiyacını azaltmak için rejyonel teknikler sıklıkla tercih edilmektedir.

Multimodal analjezinin parçası ve rejyonel tekniklerden biri olan, Erektör spina plan bloğu (ESPB) öncelikle Forero ve arkadaşları tarafından torakal nöropatik ağrıda analjezi amacıyla kullanıldı ve daha sonra popülerlik kazandı (6). Literatürde, ESPB'nin pek çok operasyon sonrası ağrının yönetiminde etkin olduğu gösterilmiştir (7). ESPB

daha çok torasik seviyeden yapılmakla birlikte sıklıkla göğüs cerrahisi ve üst batin ameliyatları sonrası da ağrının kontrolünde tercih edilmektedir. Son yıllarda spinal cerrahi sonrası ağrının kontrolünde de başarı ile uygulanmaktadır (8). Ancak lomber cerrahi geçirecek hastalarda preoperatif USG eşliğinde ESPB uygulamak her zaman mümkün olmamaktadır. Lomber vertebraların daha derin yerleşimli olması, hastaların obez olabilmesi, hastaların lomber deformitelerinin olması, daha önceden aynı bölgeden cerrahi geçirmiş olması vb. sebeplerle USG ile hedef transvers prosesi görüntülemekte başarısız olabilmekteyiz. Bu durumda hastaların ağrısını giderecek ve multimodal analjeziye katkı sağlayacak bir çözüm bulmak amacıyla bu çalışmayı tasarladık.

Bu çalışmada genel anestezi altında lomber disk hernisi ameliyatı olan hastalarda postoperatif analjezi sağlamada ultrason eşliğinde preoperatif yapılan ESP bloğu ile intraoperatif cerrah tarafından serbest el yaklaşımıyla yapılan ESP bloğunun etkinliğinin karşılaştırılması ve preoperatif usg eşliğinde ESP bloğu yapılmasında güçlük çekilen hastalarda postoperatif analjezi sağlamak için alternatif bir yol bulmak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lomber Disk Hernisi

2.1.1. Giriş

Lomber disk hernisi (LDH), erişkinlerde bel ağrısı ve siyatik ağrının en sık nedenlerinden biridir. Çıkıntılı diskin dorsal ve/veya ventral sinir köklerine basısı bel ağrısı, bacak ağrısı (siyatik), kas spazmı ve gövde hareketlerinde kısıtlamaya neden olur (9).

Günümüzde disk herniasyonu, lomber omurganın dejeneratif anomalileri arasında sık rastlanan durumdur ve spinal cerrahiye giden en sık görülen nedendir. Sağlık hizmetine kolay erişim, görüntüleme tekniklerine ulaşımın olması ve cerrahi işlemin güvenilirliği ile birleşince cerrahi seçim oranının yükseliği ortaya çıkmaktadır. Lomber disk herniasyon tedavisi transdural rezeksiyondan geleneksel yaklaşıma evrilmiş; mikrocerrahi, endoskopik ve perkütanöz cerrahiye geçiş görülmüştür. Günümüzde lomber disk herniasyonu özellikle erkeklerde 40 yaş civarında gözlenir, genellikle cerrahiye gider (10).

2.1.2. Epidemiyoloji

Disk herniasyonu genellikle dördüncü ve beşinci dekatta (ortalama 37 yaşında) ortaya çıkmaktadır. Fakat her yaş grubunda da tariflenmiştir. Populasyonun %2-3'ü etkilenmekle birlikte 35 yaş üzeri erkeklerde prevalans %4,8, kadınlarda %2,5'tir (11, 12). Sık görülmesinden dolayı hayat kalitesini azaltması nedeniyle dünyada yaygın bir sağlık sorunu olarak değerlendirilmektedir (13). Disk herniasyonu için sigara, tekrarlayan yüklenme ve uzun süre vibrasyona maruziyet etken olarak görülse de çalışmalar sonucunda kontrol grubuna göre değerlendirmede fark görülmemiştir (14, 15). Yeni çalışmaların konusu genetik predispozan faktörler üzerinedir. Bu çalışmalarla birlikte vitamin D reseptör (VDR) gibi genler bulunmuştur. Bu gen kollajen IX'un polipeptid zincirlerinden biri olan (COL9A2) human aggrecan gene (AGC) kodlayıp,

dokunun biyomekanik fonksiyonunu destekleyen yapısal kıkırdığın en önemli protein komponenti olan, proteoglikan oluşumundan sorumludur (16, 17).

2.1.3. Patogenez

Siyatik ağrı; Siyatik ağrısı, iskemi olup olmamasına bakılmaksızın, sinir köklerine olan doğrudan bası ve/veya ekstrüde nukleusa sekonder oluşan inflamasyon durumunu kapsayan multifaktoriyel bir sonuçtur (18). Siyatik ağrısı tetikleyen faktör, disk herniasyonu sonucu sinir köküne olan mekanik basıdır. Sinir köküne olan bu bası sonucu membran iskemisi ya da diğer durumlar nedeniyle ağrıya duyarlı hale gelmektedir. Kök basısında sinir hassasiyeti olması için gereken sınır, kök basısının, bası olmayan segmentin yaklaşık yarısı kadar olması çeşitli çalışmalarda tespit edilmiştir (18, 19). Ekstrüde ve non-ekstrüde disk herniasyonlarında kliniğe farklı yansımalarına neden olan durum inflamatuvar hücre infiltrasyonu düzeyleri arasındaki farklılıktır. Ekstrüde herniasyonda, longitudinal ligamentin arka bölümünün hasarı ile epidural bölgedeki vasküler ağdan gelen inflamatuvar hücrelerle sinir kökü irritasyonu oluşur ve siyatik ağrıya neden olur. Bu durum ekstrüde herniasyonun kliniğinin neden daha ağır olduğunu açıklar (12, 20).

2.1.4. Klinik tablo

Lomber disk hernisi tanılı hastalarda, özellikle bel ve bacak ağrısı olmak üzere, hissizlik güç kaybı, alt üriner sistem bozuklukları, nörojenik klotikasyon ve kauda equina sendromu gibi belirtiler veya bulgular ortaya çıkabilir. (21).

Nörolojik muayene bulguları;

L1 ve L2 sinir kökü bası bulguları: Muayene ile L1 ve L2 kök tutulumu olan hastalara tanı koymak zordur. Genellikle tanı için tek semptom bel ile inguinal ön yüzüne yayılan ağrı ve o bölgedeki hipoestezi olabilir. Motor kayıp veya refleks kaybı görülmez (22).

L3 sinir kökü bası bulguları: Uyluğun ön tarafından başlayarak anterolateral bölge boyunca ağrı ve bu alanda hipoestezi gözlemlenebilir. Patella tendon refleksi azalmış veya kaybolmuş olabilir. Quadriceps femoris kasında güçsüzlük görülür ve buna bağlı

olarak kaslarda zayıflama meydana gelebilir. Uyluğun anterolateral kısmında hipoestezi gözlemlenebilir.

L4 sinir kökü bası bulguları: Dizin iç yan kısmında ağrı ve hissizlik hissedilebilir. Quadriseps femoris kasının medyal kısmı ve Tibialis anterior kası daha çok etkilenebilir. Ayak dorsifleksiyonunda kuvvet kaybı meydana gelebilir. Patella refleksi azalabilir veya kaybolabilir. Ayak iç yan yüzünde uyuşukluk gözlemlenebilir.

L5 sinir kökü bası bulguları: Dizden başlayıp krurisin dış yan tarafı boyunca ilerleyen, ayağın üst yüzeyi ve başparmakta ağrı ve uyuşukluk hissedilebilir. Ekstensör hallisus longus ve Ekstensör digitorum longus kasları etkilenebilir. Başparmak dorsifleksiyonunda zayıflık olabilir. L5 sinir kökü için özel bir refleks kaybı görülmez.

S1 sinir kökü bulguları: Uyluğun dorsal kısmından başlayarak dış yan malleol ile 4. ve 5. parmağa uzanan S1 dermatomu boyunca ağrı ve uyuşukluk mevcut olabilir. Aşıl tendon refleksi kaybolabilir. Gastroknemius kası etkilenebilir. Ayağın alt yüzeyinde fleksiyonda zayıflık görülebilir. Hastalar bacağın arkasında ve topuk bölgesinde ağrı, ayağın dış tarafında ise uyuşma hissedebilirler. (23).

S2-S3-S4 sinir kökü bulguları: Bu düşük seviyelerdeki yapısal radikülopatiler, diğer lumbosakral radikülopatilerden daha az görülür ancak büyük bir merkezi diskin sinir köklerini intratekal olarak daha yüksek bir seviyede sıkıştırmasından kaynaklanabilir (örneğin, L5). Hastalar perineye veya bacağın arka kısmına doğru yayılan kalça veya sakral ağrıyla başvurabilirler. Somatik kasların zayıflığı minimum düzeyde olabilir. Ancak hastalarda idrar ve dışkı kaçırmanın yanı sıra cinsel işlev bozukluğu da görülebilir (24).

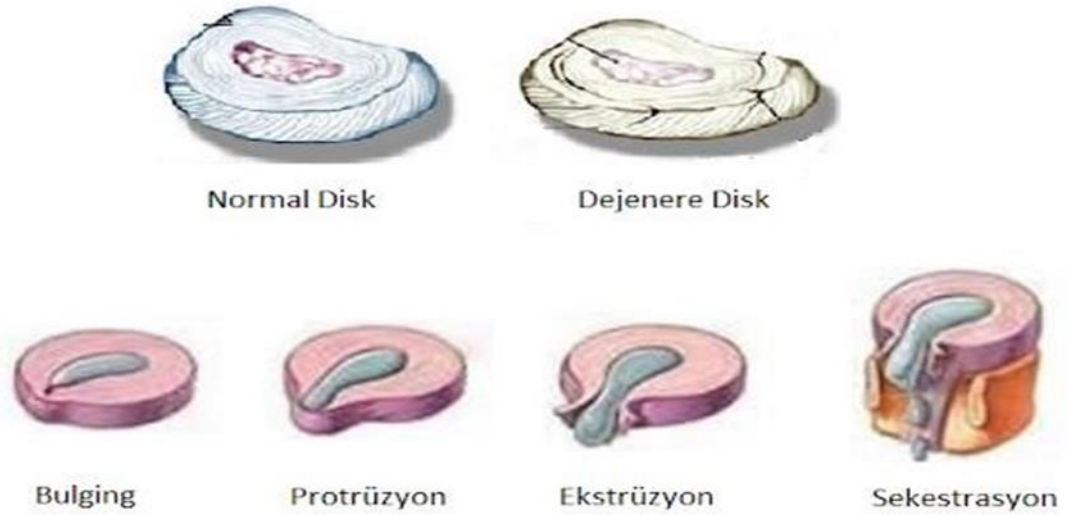
2.1.5. Radyolojik görüntüleme

Radyografinin sık kullanılır hale gelmiş olması ve ucuz olması nedeniyle tanıda görüntüleme yöntemlerinin önemli bir payı vardır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) radyografi ile tanı koymanın başlangıç basamağını oluşturmaktadır. Yumuşak doku ve kemiğe dair detaylı bilgiler vererek teşhis koymaya yardımcı olur. Ayrıca etkilenecek doku düzeyini tespit etmemizi sağlayarak tedavi seçeneğimizin de şekillenmesine yardımcı olur (24). Bu nedenle hem tanı hem de tedavide MRG

kullanımı vazgeçilemez bir araç olarak yerini almaktadır. Disk Hernileri, MRG’de görüntülerine göre sınıflara ayrılır. Genelde nukleus pulposus’tan kaynaklı disk kısmı intervertebral kanalın dışına doğru herni olmuştur.

Disk herniasyon patolojileri dört kısımda sınıflandırılabilir (Şekil 1);

1. Bulging: Annulus fibrosus’un liflerinin bütünlüğünde bozulma olmadığı fakat nukleus pulposus’un bombeleşerek yerinden ayrıldığı herniasyon tipidir. Sirküferansiyel bulging olarak da isimlendirilmektedir.
2. Protrüzyon: Annulus fibrozusun merkezindeki liflerin zarar gördüğü ve nukleus pulposus zarar görmüş liflerinin içine herniye olmuştur. Posterior longitudinal ligament ve dış liflerin bütünlüğü bozulmamıştır.
3. Ekstrüzyon: Annulus fibrozus ve posterior longitudinal ligamentin bütün lifleri yırtılarak bütünüğü bozulmuş ve nukleus pulposus, spinal kanal içine doğru yer değiştirmiştir.
4. Sekestre Disk: Herniye olan disk dokusu, bütünüyle kopmuş ve spinal kanal içerisinde serbestleşmiştir (25).



Şekil 1. Disk Herniasyon Patolojileri

2.1.6. Tedavi

2.1.6.1. Konservatif tedavi

Lomber disk hernisi başlı başına benign bir durumdur. Tedavinin amacı başta nörolojik iyileşme olmak üzere analjeziyi de sağlamaktır. Bu iyileştirme sonucu olarak da beklenti hastanın günlük standart yaşamına olabildiğince erken dönemde geri dönmesini sağlamak ve işlevselliğini geri kazandırmaktır. Konservatif tedaviden en fazla fayda gören hasta grubu, sekestre hernisi olan genç hastalar, hafif disk dejenerasyonunun eşlik ettiği küçük herni ve hafif nörolojik defisittir (26). Siyatik krizleri sırasında ağrı hastayı hareketsiz hale getirecek kadar ciddi boyutta olabilir ve bu ağrıyı azaltmak tedavinin asıl amacıdır. Fakat bu süreçte sürekli yatak istirahatinden kaçınılarak fiziksel aktiviteyi arttırıcı önerilerde bulunulmalıdır. Lomber disk hernisinde ağrı oluşumu inflamasyona sekonder olması sebebiyle en çok tercih edilmesi gereken ilaçlar NSAI ilaçlardır. Diğer analjezik ajanlar ikincil tedavi olarak eklenebilir. Etkilenen sinir köküne lokal anestezi ve kortikosteroid uygulanması konservatif tedavide alternatif yöntemlerdir. Bunlar herninin hacmini azaltarak hem doğrudan etki eder hem de sinir köküne olan inflamatuvar yanıtın azalmasını sağlar (27, 28). Esneklik ve egzersizi içeren analjezik ile destekleyici fizyoterapi de konservatif tedavi içinde yer almaktadır. Elektrik stimülasyonunun çeşitli formlarının faydasına dair kanıt mevcut değildir. Yapılan bilimsel çalışmalarda anlamlı bir sonuç elde edilememiştir (29, 30).

2.1.6.2. Cerrahi tedavi

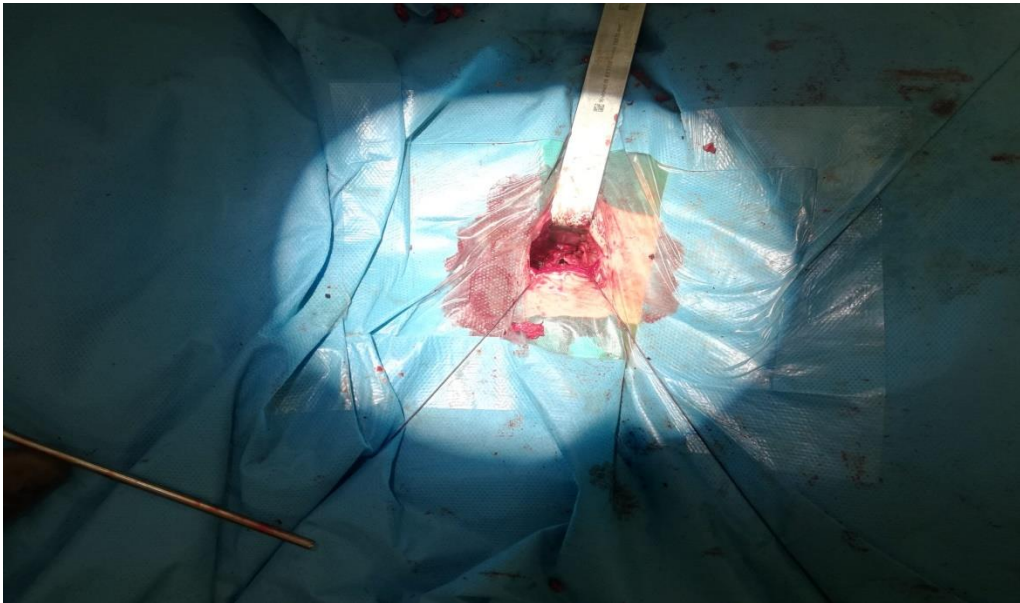
Cerrahi tedavi, lomber disk hernisinin tedavisinde hasta düzeyinde tartışılması ve değerlendirilmesi gerekir (31). Cerrahi tedavideki amaç bası olan siniri dekomprese ederek rahatlatmaktır.

Cerrahi için endikasyonlar:

Kesin endikasyonlar: kauda equina sendromu veya parezis

Rölatif endikasyonlar: 6 hafta boyunca konservatif tedaviye yanıt vermeyen siyatik, grade 3 veya üstü motor defisit, foraminal kemik stenozu ile ilişkili sinir bası ağrısı veya 6 haftadan uzun süren siyatik ağrı (11).

Son yıllarda erken cerrahi ile uzatılmış konservatif tedavilerin avantajlarındaki dengeyi sağlamak ile ilgili tartışmalar olmaktadır. Yayınlanmış bazı makalelerde, ortaya konan klinik sonuçlar yaklaşık iki yıl sonraki değerlendirmelerde aynı fakat iyileşmenin erken cerrahi uygulanan grupta daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde cerrahi tedavinin işe erken başlamayı sağladığı gerekçesiyle ekonomik açıdan da daha iyi olduğu bulunmuştur (30, 32). Günümüzde çoğu hekim tarafından geleneksel diskektomi hala kullanılsa da son yıllarda minimal invaziv cerrahiler ön planda yerini almaya başlamıştır. Mikrodiskektomi ise iki uç nokta arasında orta konumda tercih edilen tekniktir (20). İki cerrahi yaklaşım önerilmektedir. Geleneksel teknik olarak bilinen laminektomi artık terk edilmiştir. Günümüzde, mikrodiskektomiye kıyasla minimal invaziv veya perkutanöz teknikler arasındaki göreceli avantajları içeren çalışmalar yürütülmektedir. Tüm bu çalışmalarda kısa dönem (operasyon süresi, kanama, semptomlarda iyileşme, komplikasyon oranı) ve on yıl sonraki dönem karşılaştırılınca mikrodiskektomi lehine sonuçlar görülmüş ve bu durum mikrodiskektomiye hala tercih edilen cerrahi konumuna getirmiştir (Şekil2). Konservatif ve agresif diskektomiye karşılaştıran bir çalışmada her iki tekniğin arasında anlamlı fark görülemediği (33). Fakat bir randomize çalışmada 2 yıldan uzun dönemdeki etkileri karşılaştırılmış ve mikrodiskektomi lehine sonuçlar görülmüştür (30).



Şekil 2. Lomber disk hernisi mikrodiskektomi cerrahi yöntemi

2.2. Lomber Disk Herni Operasyonlarında Anestezi Yönetimi

Lomber disk herni cerrahisinde çeşitli anestezi yöntemleri tercih edilebilmektedir. Genel anestezi günümüzde hala en sık tercih edilen yöntemdir. Rejyonal anestezi ve daha sıklıkla spinal anestezi tercih edilen diğer yöntemlerdir. Spinal anestezi, özellikle tek veya iki seviye lomber laminektomi ve disk cerrahisi uygulanan hastalarda tercih edilebilir. Havayolu yönetiminin zor olacağını tahmin ettiğimiz hastalarda genellikle spinal anesteziden kaçınılır; hava yolunda acil bir durum meydana gelirse, hastanın sırtüstü döndürülmesi ve hava yolunun hızla emniyete alınması gerekebilir (34). Hasta-cerrah uyumsuzluğu genel anestezinin tercih edilme sebeplerinden en sık olanıdır. Hasta popülasyonu genel olarak American Society of Anesthesiology (ASA) skoru I-II ve genç popülasyon olması nedeniyle rutin anestezi ve geleneksel monitörizasyon uygulaması yeterli olur.

2.3. Ağrı

1996 yılında IASP, ağrıyı ‘gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ortaya çıkan veya bu tür bir hasar bakımından tanımlanan nahoş duyuşsal ve duygusal bir tecrübe’ olarak tanımlamıştır. Bilinç gerektiren ve kolaylıkla ölçülemeyen deneyimdir. Ağrı, yüksek sinyalizasyon sistemleri arasındaki karmaşık etkileşimin, yüksek merkezlerden gelen değişimin ve bireyin benzersiz algısının sonucudur (35).

2.3.1. Ağrı yolları

2.3.1.1. Ağrı reseptörleri ve primer afferentler

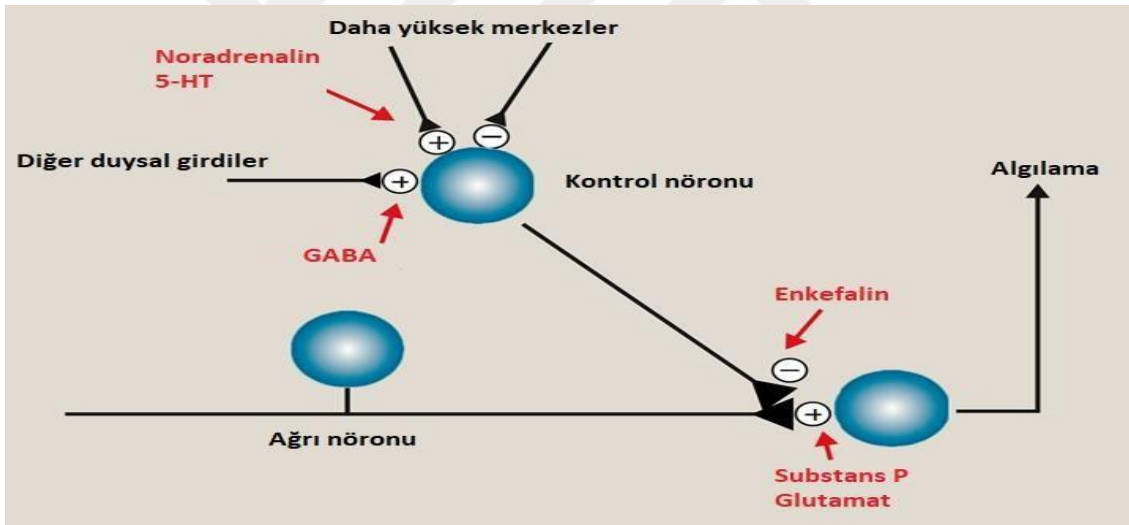
Ağrılı uyaranlarla spesifik olarak aktive edilen dokularda bulunan reseptörler, nosiseptörler olarak tanımlanır. Bu bilgi, aksonlar boyunca periferden merkezi sinir sistemine iletilmekte ve reseptörler tarafından bir elektrik sinyale dönüştürülmektedir (36).

İki tür nosiseptör vardır:

- Mekanik deformasyona yanıt veren eşiği yüksek mekanoreseptörler (HTM)

- Dokuya zarar veren çeşitli girdilere yanıt veren polimodal nosiseptörler (PMN)

Çeşitli inflamatuvar mediyatörler (Sitokinler, bradikinin, 5-hidroksitriptamin (5-HT), hidrojen iyonları, histamin, prostaglandin ve lökotrien) nosiseptörleri aktive etmektedir ve bu reseptörleri uyarana karşı duyarlı hale getirmektedir. Prostaglandin ve bradikinin nosiseptörleri düşük yoğunluklu uyarılarla aktivasyona duyarlı hale getirirken, histamin ve 5-HT sinir uçlarına doğrudan uygulandığında ağrıya yol açmaktadır. Mediyatörlerin çoğu membrandaki reseptörlerine bağlanır ve G proteinleri aracılığıyla ikincil haberci sistemini etkinleştirmektedir. Fakat 5HT ve hidrojen iyonları doğrudan hücre membranındaki iyon kanallarına etki eder (34). Aδ ve C tip lifler olmak üzere iki ana lif tipi vardır. Bu birincil afferent sinir lifleri dorsal kök gangliyonunda ve trigeminal gangliyonda hücre gövdeleri barındırmaktadır ve spinal kordun dorsal boynuzunda son bulmaktadır. Ağrı liflerinin tümü, bu noktaya giden yolları farklı olsa da dorsal boynuzda son bulur. Çoğu dorsal kökün ventro-lateral demetinde dorsal boynuza girmektedir (Şekil 3) (37).



Şekil 3. Spinal kord seviyesinde eksitator ve inhibitör etkileşimler

2.3.1.2. Spinal kord ve kapı kontrol teorisi

Spinal kordun dorsal boynuzu, birincil afferent liflerin ikinci dereceden nöronlarla sinaps yaptığı alandır. Ayrıca eksitator ve inhibitör ara nöronlar arasında karmaşık etkileşimlerin meydana geldiği ve daha üst merkezlerden inen inhibitör traktusların

etkilerinin olduğu bölgedir (38). Dorsal boynuz laminalara ayrılmaktadır ve bu tabakalar arasında çok sayıda bağlantı vardır. Lamina II, substantia gelatinosa olarak bilinir ve bu, medulladaki trigeminal çekirdekten omuriliğin kaudal ucundaki filum terminaleye kadar uzanmaktadır. C lifleri, lamina II’de son bulmakta iken Aδ lifleri lamina I ve V’de son bulmaktadır. Aβ lifleri (hafif dokunma ve titreşim) spinal kordun dorsal boynuzunun medialinden girmektedir ve sinaps olmaksızın dorsal kolonlara geçmektedir. Birkaç laminada (III-V) sona eren dorsal boynuzda kollateral dallar vermektedir. Ayrıca lamina II’deki miyelinsiz C liflerinin terminalleri ile doğrudan sinaps yapmaktadırlar. Lamina II ve V, ağrının düzenlenmesi ve yerinin belirlenmesi için önemli alanlardır (37).

Dorsal boynuzda üç tip ikinci derece nöron vardır (39).

- Nosisptif spesifik; yüksek eşikli zararlı uyarılara seçici olarak yanıt verir. Lamina II ve III’de bulunur.
- Geniş dinamik aralık; bir dizi duysal uyarana cevap verir. Lamina V ve VI’de bulunur.
- Düşük eşikli; yalnızca zararsız uyarılara yanıt verir.

Spinal kord seviyesinde ağrı bilgisinin periferden merkezi bölgelere geçişi, ağrı sinyallerini düzenleyen bir dizi mekanizma tarafından kontrol edilmektedir (**Şekil 3**). Yüksek merkezler tarafından engelleyici kontroller, Aβ kolateral aktivitesi, endojen opioid ve kanabinoid sistemlerini içeren çeşitli spinal mekanizmalar, gama aminobütirik asit (GABA), galanin, kolesistokinin ve nitrik oksit gibi çeşitli inhibitör aminoasitler bu modülasyon mekanizmaları arasında bulunmaktadır (39, 40) (**Tablo 1**).

2.3.2. Ağrının mekanizması

Melzack ve Wall tarafından 1965 yılında öne sürülen teoriye göre her dorsal boynuzda gelen impulsları engelleyen veya kolaylaştıran bir “kapı” olduğu ifade edilmektedir. Bu kapının kontrolü ise büyük çaplı (Aβ) ve küçük çaplı (Aδ ve C) liflerindeki göreceli aktiviteye bağlıdır. Büyük çaplı liflerin aktivitesi “kapıyı” kapatırken, küçük çaplı lif aktivitesi ise açmaktadır. Beyinden gelen uyarılar da bu kapıyı kapatır. Dorsal boynuzun lamina II’si birçok inhibitör nöronun bulunduğu, kapının fiziksel olarak yer aldığı alandır. Büyük çaplı miyelinli lifler, inhibitör ara nöronları uyatarak ve transmisyon

hücrelerine presinaptik uyarıyı azaltarak ağrıyı engeller. Küçük çaplı miyelinsiz Aδ ve C liflerindeki uyarı ise inhibitör nöronları inhibe eder (disinhibisyon) ve böylece uyarıların transmisyon hücrelerine iletimini kolaylaştırarak ağrıya neden olur. Bu teori, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) ağrıyı azaltmadaki etkinliğinin bilimsel gerekçesini ve yaralı bir bölgeyi ovmanın neden ağrıyı azaltmada etkili olduğunu açıklamaktadır. Bunların her ikisi de Aβ liflerini uyarmaktadır ve nosiseptif bilgilerin iletimini engellemektedir (41).

Tablo 1. Ağrının transmisyonunda rol oynayan kimyasallar

Sınıf	Kimyasal	İşlev
Aminler	Nöradrenalin (NA) 5-HT	Ağrının azalan modülasyonu ile ilgilidir.
Endojen opioid peptidler	Enkefalin B-endorfin	Hücre gövdesinde üretilir ve sinir terminaline taşınır. Merkezi sinir sisteminde özellikle ağrı ile ilişkili bölgelerde yaygın olarak bulunur. İnhibitör etkisi ile opioid reseptörlerine bağlanır.
Opioid olmayan peptidler	Substans P	C liflerinin dorsal kök ganglionunda yaygındır. İnflamasyon ile ilişkilidir.
	Galanin	Yaygın olarak bulunur ve antinosisepsiyon ile ilişkilidir.
	Kolesistokinin ve diğerleri	Dorsal kök gangliyonu, dorsal boynuz ve spinal traktusta oluşur. Visceral ağrı ile ilişkilidir.
Eksitatör aminoasitler	Glutamat	N-metil-D-aspartat (NMDA) ve NMDA olmayan reseptörler üzerinde rol oynar. Gelişim, bellek ve nöronal plastisitede önemlidir.
İnhibitör aminoasitler	GABA Glisin	Tehlikeli olmayan stimuluslarla ilişkili davranışları düzenlemektedir.
Diğerleri	Kanabinoidler	Primer afferent nöronlardaki CB1 reseptörleri antinosisepsiyon ile ilişkilidir.
	Nitrik oksit	Duysal nöronlar ve dorsal boynuzda bulunur. Periferik ve merkezi sentizizasyon sağlamaktadır. NMDA reseptör aktivitesi ile bağlantılıdır.

2.3.3. Ağrının sınıflandırılması

2.3.3.1. Fizyolojik – Klinik ağrı sınıflaması

Fizyolojik Ağrı: Geçici karakterde ve uyarı cevap ilişkisinin olduğu, eşik değeri yüksek ve iyi lokalize edilen bir ağrıdır. Fizyolojik ağrı, etkilediği alanda hasar oluşturabilecek veya vücuda zarar verebilecek ağırlı uyarana rağmen koruyucu olma özelliği taşıyan bir cevaptır (42).

Klinik Ağrı: Artmış duyarlılığın olduğu ve ağrı oluşturmaya beklenmeyen şiddetteki uyarıların ağrı hissi oluşturduğu, patolojik özellikteki ağrı tipidir. Klinik ağrıyı, inflamatuvar ağrı ve nöropatik ağrı olmak üzere iki alt gruba ayırmak mümkündür. Temelde doku hasarı nedeniyle oluşan inflamatuvar ağrıya verilecek en güzel örnek, cerrahi kaynaklı ağrıdır. Diğer bir klinik ağrı türü olan nöropatik ağrının kaynağı ise nöronlarda meydana gelen hasarlardır (43).

2.3.3.2. Başlama süresine göre ağrı sınıflaması

Akut Ağrı: Akut hastalık, cerrahi travma veya cerrahi olmayan travma nedeniyle oluşan kimyasal, mekanik veya termal uyarılar sonucu oluşması beklenen normal fizyolojik yanıt olarak tanımlanmaktadır. Ağrıyı oluşturan hasarla, ağrı arasında yer, zaman ve şiddeti açısından yakın bir ilişki söz konusudur. Akut ağrı genelde bir aydan kısa süreli, gittikçe azalan tarzdadır ve çoğu kendiliğinden iyileşir. İyileşmede yetersizlik olursa kronik ağrıya dönüşebilir. Cerrahi ile ilişkili doku yaralanması, travma ile ilişkili yaralanma ile aynı şekilde nöroaksiyal olarak yorumlanarak akut ağrı olarak karşımıza çıkar (44, 45). Visseral ve somatik ağrılar kaynaklandıkları yere göre akut ağrıya neden olabilir. Akut ağrı vücudumuzda birtakım fizyopatolojik değişikliklere neden olmaktadır ki; nörohumoral değişiklikler, nöroendokrin değişiklikler (hiperglisemi ve negatif azot dengesi gibi), kan basıncı ve kalp atım hızında artmaya yol açan sempoadrenerjik değişiklikler bunların başında gelmektedir (46).

Kronik Ağrı: Akut hastalığın beklenen normal süredeki iyileşme sürecinden sonra da devam eden ağrıdır. Genellikle ağrı, 3 ila 6 aydan fazla sürdüğü veya tekrarladığı zaman kronik olarak kabul edilmektedir. Kronik postoperatif ağrı, cerrahi işlemin üzerinden 3 ay geçmesine rağmen devam eden ağrı tipi olarak tanımlanmış olup genellikle nöropatik komponenti ağır basmaktadır (47). Kronik ağrı sınıflaması nosiseptif, nöropatik veya

karma tip (ikisinin karışımı) şeklindedir. Nöropatik karakterdeki ağrılar genellikle SSS veya periferik sinir sistemi (PSS) kaynaklıyken; nosiseptif karakterdeki kronik ağrılar kas iskelet sistemi nedenlidir. Tümör kaynaklı ağrılar ise karma tip olarak değerlendirilmektedir (48).

2.3.3.3. Kaynaklandığı bölgeye göre ağrı sınıflaması

Somatik Ağrı: Yüzeysel veya derin olarak sınıflandırılabilir. Yüzeysel somatik ağrı, deri, subkutan dokular ve mukoz membranlardan kaynaklanan nosiseptif uyarılara dayanan tipik olarak iyi lokalize edilen keskin, batma, zonklama veya yanma hissiyle tanımlanan ağrıdır. Derin somatik ağrı ise kaslar, tendonlar, eklemler veya kemiklerden kaynaklanan ve genellikle künt, sızlayıcı bir niteliğe sahiptir. Daha az lokalize edilebilir. (49).

Visseral ağrı: Visseral akut ağrı, bir iç organın veya onun kılıfının, bir hastalığı veya fonksiyon bozukluğundan kaynaklanır (örn. parietal plevral, perikard veya periton). Dört alt tip tanımlanmıştır: (a) gerçek lokalize visseral ağrı, (b) lokalize parietal ağrı, (c) yansıyan visseral ağrı ve (d) yansıyan parietal ağrı (49).

Sempatik ağrı: Sempatik sinir sistemini tutan ve diğer ağrı türlerine göre farklılık gösteren ağrı çeşididir. Primer hastalığın ardından haftalar hatta aylar geçtikten sonra başlayan, gittikçe şiddetlenen ve yanma tarzında olan ağrılardır. Deri hassas ve soğuktur. Ağrı özellikle geceleri artmaktadır (46).

2.3.3.4. Nörofizyolojik mekanizmaya göre ağrı sınıflaması

Nosiseptif Ağrı: Algılayıcı reseptörler olan nosiseptörlerin uyarılması ile oluşan ağrıdır. Visseral ve somatik kaynaklı ağrılar nosiseptif ağrı mekanizması ile ortaya çıkar.

Nöropatik Ağrı: Kısa süreli, ara ara olan, batma hissi şeklinde algılanan bir ağrıdır. Duyusal patolojinin olduğu bölgede algılanır, fakat doku hasarına neden olan patolojinin ortadan kalkmasına rağmen devam eder. Uyuşma, hoş gitmeyen yanma, elektrik çarpma hissi gibi algılanır (Örnek: diyabetik nöropati gibi).

Deafferentasyon Ağrısı: Somatosensoriyal uyarıların, merkezi sinir sistemi (MSS) veya periferik sinir sistemindeki (PSS) lezyonlara bağlı olarak, MSS'ne iletiminin olmaması ile ortaya çıkar. Örneğin fantom ağrısı, brakial pleksus avülsiyonları,

postherpetik nevraljidir. Sinir yaralanmasına bağı uyaranın iletimi kesilmiştir. Yanma tipinde bir ağrıdır. Akut dönemde çözölemezse inatçı, geçmeyen ve kronik ağrılara yol açabilir.

Reaktif Ağrı: Sempatik ve motor çıktılarının, vücutta gerçekleşen çeşitli reaksiyonlara bağı refleks aktivasyonu ile nosiseptörlerin uyarılması ile oluşur. Miyofasyal ağrı sendromları ve refleks sempatik distrofiler örnek olarak verilebilir.

Psikosomatik Ağrılar: Mevcut psikososyal ya da psişik durumlarının hasta tarafından ağrı olarak tanımlanmasıdır (46).

2.3.4. Ağrının değerdendirilmesi

Ağrının tanınması ve hastanın anlattığı şekilde algılanması, ağrı tedavisinin birincil basamağıdır. Ağrının objektif bir şekilde ölçölmesine dair bir teknik maalesef yoktur. Ağrının ortak bir dil oluşturacak ve her bireyi kapsayarak izlenecek bir skoru yoktur.

Ağrı ölçölmeye çalışılırken, yeri, şiddeti, karakteri, hastanın üzerinde yarattığı duygusal etkinliğı tespit edilmelidir. Ağrı, bizzat birey tarafından ya da dışarıdan ikinci bir göz tarafından gözlemlenebilir. Kişinin hareket yeteneğı, yüz ifadesi, renk değışikliğı ve davranışları ağrı izleminde dikkat edilmesi gereken noktalardır (50).

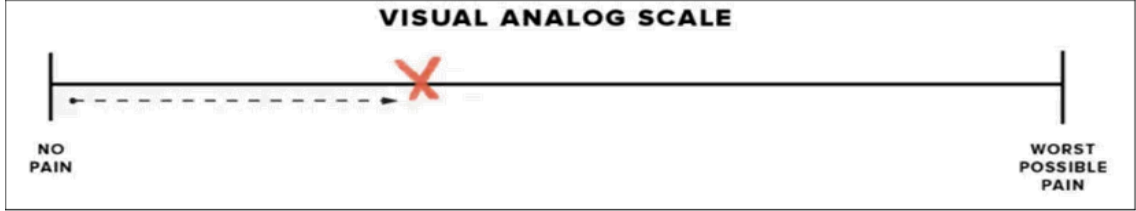
Ağrının optimal şekilde tedavi edilebilmesi için global bir yöntemle doğru şekilde değerdendirilmesi gerekir. Ağrı şiddetini değerdendirmek ve ölçmek için birçok farklı yöntem bulunmasına rağmen, henüz tüm hastalara uygulanabilecek tamamen objektif bir yöntem geliştirilmemiştir. Her tekniğın kendi içinde avantaj ve dezavantajları vardır.

2.3.4.1. Ağrı skorları

En sık klinik kullanımı olan ağrı skorları;

Vizüel analog skala (VAS): VAS bir tarafında 0 (sıfır) hiç ağrı olmaması, diğer tarafında 10 (on) olabilecek en şiddetli ağrı olarak tanımlanan ağrıyı değerdendirebildiğimiz 10 cm uzunluğunda olan bir düzlemde oluşmaktadır. (**Şekil 4**) Ağrının şiddetine göre hastanın bu çizgi üzerinden işaretleme yapması ya da sözel olarak belirtmesi istenir. Basit, etkin, minimal araç gerektiren ve tekrarlanabilen bir

yöntem olması nedeniyle ağrı değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılır. Hastanın postoperatif dönemde uyanık ve tam koopere olamaması VAS'ın güvenilirliğini azaltırken ara ara tekrar edilebilir olması bu dezavantajı bir miktar ortadan kaldırır (51). Hareketle veya öksürmekle oluşan ağrı değerleri ise Dinamik VAS değerleri olarak tanımlanır. VAS, ağrı tedavi etkinliğine karar vermede birçok çalışma için başarılı bir yöntem olmuştur (52).



Şekil 4. Vizüel analog skala

Sayısal Derecelendirme Skalası (Numerik Ağrı Skoru-NRS): Hastanın ağrısını 0 (sıfır) ile 10 (on) arasında puanlamasına dayanır; 0 (sıfır) ağrı olmadığını ve 10 (on) olası en kötü ağrıyı ifade eder. (**Şekil 5**) Ağrı puanlaması şu şekilde yorumlanır: 0: hiç ağrı yok, 1-3 hafif ağrı, 4-6: orta derecede ağrı, 7-10: şiddetli ağrı (53).



Şekil 5. Sayısal derecelendirme skalası

FLACC skoru: İyi bilinen ve yaygın olarak kullanılan gözlemsel ağrı ölçeklerindendir. Küçük çocuklarda ağrıyı değerlendirmek amacıyla kullanılır. FLACC, ağrıya ilişkili olduğu gösterilen ağlama, yüz ifadesi, gövdenin pozisyonu, bacakların pozisyonu, motor huzursuzluk ve avutma kategorilerini içerir. FLACC skalasında her kategori 0-2 arasında puan verilerek ağrı, 0 ile 10 arasında derecelendirilir (Tablo 2). Diğer

puanlama sistemlerine kıyasla basit ve kullanımı kolay dökümanite edildiğinden ağrının değerlendirilmesi ve tedavisinde avantaj sağlar (54).

Tablo 2. FLACC Skoru.

Kategori	Puanlama		
	0	1	2
Yüz	Özel bir ifade yok	Ara sıra yüz ekşitme, kaş çatma, çekilme, rahatsızlık	Sıklıkla kaç çatma, çeneyi sıkma, yanaklarda kasılma, titreme
Bacak	Normal pozisyon ya da gevşeklik	Rahatsız- amaçsız kasılma	Tekme atma veya bacakları yukarı çekme
Aktivite	Sessizce uzanıyor, normal pozisyon kolaylıkla hareket eder	Arkaya öne dönme, kıvrınma	Yay gibi kıvrılma, silkinme
Ağlama	Ağlama yok	Sızlanma veya inleme	Bağıra bağıra ağlama, çığlıklar atma
Teselli Hali	Hayatından memnun, rahat	Ara sıra dokunmakla konuşmakla ve kucaklamakla teselli edilebilir	Hiçbir şekilde teselli edilemiyor

2.3.5. Postoperatif ağrı

Cerrahi travmanın ortaya çıkarttığı, postoperatif bakımla ortadan kalkan, nosiseptif tipteki akut ağrıya postoperatif ağrı denir. Ağrının neden olduğu iyileşme durumunun gecikmesinden ötürü ağrının kontrolü önemlidir. Cerrahi girişimler, dokuların zarar görmesi sonucunda serotonin, prostaglandinler, histamin, bradikinin, P maddesi ve 5-HT salınımını artırarak ve nosiseptörler aracılığıyla C ve A delta sinir lifleriyle sinir sisteminde iletilen ağrı sinyallerinin oluşmasına neden olabilir (55). Cerrahi bir kesi ile başlayan, şiddeti zamanla azalan, yara iyileşmesi ile biten ve müdahale yerine göre şiddeti değişebilen akut bir olaydır. Yetersiz ve eksik tedavi ağrının kronikleşmesine neden olabilir (56). En şiddetli ağrı ameliyat sonrası ilk 24-72 saatlerde görülmekte olup, günler hatta haftalarca sürebilir ve kronikleşebilir (57). Cerrahi girişimler sonrası ağrı kontrolünün iyi yönetilmesi; hızlı iyileşme, hasta memnuniyeti ve kronik ağrının

önlenmesi için çok önemlidir (58). Postoperatif ağrının oluşumunu, şiddetini, niteliğini ve süresini etkileyen birçok faktör tanımlanmıştır (59):

- Hastanın fizyolojik ve psikolojik durumu,
- Cerrahinin tipi, yeri ve süresi,
- Preoperatif dönemde cerrahiye bağlı ağrı cevabının önlenmesi için yapılan tedaviler,
- Preoperatif dönemde hastanın cerrahiye ruhsal, fizyolojik ve farmakolojik olarak hazırlanması,
- Perioperatif dönemde uygulanan anestezi teknikler,
- Postoperatif bakımın kalitesi,
- Postoperatif komplikasyonların varlığı,

Ameliyat sonrası ağrı; kardiyovasküler, pulmoner, gastrointestinal ve üriner sistemlerde işlev bozukluklarına, metabolik ve nöroendokrin değişikliklere neden olabilir. Bu fizyolojik yanıtların çoğu uygun analjezi yönetimiyle azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir. Postoperatif dönemde yetersiz analjezi, tromboembolik ve pulmoner komplikasyonlara, hastanede kalış süresinin uzamasına, taburculuktan sonra yeniden başvurulara, yaşam kalitesinin düşmesine, kötü hasta-doktor ilişkisine ve kronik ağrı gelişimine neden olabilir (60).

Postoperatif ağrıyı kontrol etmek için yeni analjezik yöntemlerinin araştırılması klinik durumu iyileştirebilir ve hastayı ağrının neden olduğu doku ve organ disfonksiyonlarından koruyabilir (61).

2.3.5.1. Postoperatif ağrının beden üzerine etkileri

Cerrahinin uygulandığı bölge ve sisteme bağlı olarak etkilenmeler görülmektedir.

Pulmoner etkiler: Üst batin cerrahilerinde, bölgesel ağrı, kas tonusunda artış, diyafram fonksiyonunda azalma gözlemlenir. Buna bağlı derin inspiryumda ve öksürme anında ağrıya neden olabilir. Bu durum sekresyon birikiminde artış, hiperkarbi ve hipoksi oluşturur (62). Bu bölgesel ağrısının giderilmesi ve komplikasyonların önüne

geçilebilmesi için lokal anestezi, analjezi, opioidler ve invaziv girişimler kullanılabilir (63).

Kardiyak etkiler: Kardiyovasküler sistemdeki sempatik etkilenme sonucunda taşikardi, sistemik vazokonstriksiyon, periferik vasküler direncin artması, afterload yükünün artması ve miyokardiyal hücrelerin oksijen ihtiyacında artış gibi durumlar gözlemlenebilir. Bunlara bağlı olarak anjina, hipertansiyon veya kardiyak etkilenme görülebilir (62).

Sistemik etkiler: Postoperatif ağrı tedavisi yetersiz kaldığı durumlarda derin ven trombozları (DVT) için risk teşkil etmektedir. Ortaya çıkan katekolaminler ve anjiyotensin gibi mediatörlerin etkisiyle trombosit ve fibrinojen aktivitesi görülür. Buna bağlı olarak DVT ve ölümcül sonuçlar doğurabilecek pulmoner tromboemboliler (PTE) görülebilir (64). Sempatik aktivitedeki artışa bağlı olarak genitoüriner sistemde etkilenme görülebilir. Buna bağlı idrar inkontinansı ve idrar yolu enfeksiyonları gözlemlenebilir. Artmış stresin etkisiyle immun sistem de etkilenebilir ve bunun sonucunda granülositoz, kemotaksis ve monosit fonksiyonlarında azalma gözlemlenir (65).

2.3.5.2. Lomber disk herni operasyonu sonrası ağrı

Bel ağrısı özellikle gelişmiş toplumlarda çok sık rastlanılan bir semptomdur ve insanların %70-80'inde yaşamın herhangi bir döneminde bel ağrısı ile karşılaştıkları bildirilmektedir. Lomber disk hernileri, mekanik bel ağrıları içinde büyük bir alanı teşkil eder. Tedavilere karşı dirençli olması ve bu sebepten ötürü oluşan yüksek maliyet açısından da ayrı bir önem arz eder (66). Tedavisinde konservatif ve cerrahi seçenekler mevcuttur. Lomber disk herni nedeniyle operasyon geçiren hastalarda tipik olarak en az 3 gün süren şiddetli postoperatif ağrı gözlenmektedir.

Operasyon sonrası yeterli tedavi edilemeyen akut ağrı kronikleşerek hasta ve hastane giderlerinde, mortalite ve morbiditede, hastanede yatış süresinde artışa neden olarak memnuniyeti azaltır.

Cerrahi sonrası akut ağrı yaklaşık dörtte üç hastada görülmektedir ve yaklaşık %80'inde orta ve yüksek derecede ağrı olmaktadır (67, 68). Operasyon sonrası insizyona ve cerrahiye bağlı oluşan ağrının nedenleri arasında kas tonus değişiklikleri,

spazm, dokunun oksijen tüketiminde artış ve buna bağlı olarak laktik asit oluşumunda artış yer alır. Operasyon sonrası yedinci güne kadar mevcut olan ağrıya akut, üç ay ile 1 hafta arasındaki ağrıya uzamış ağrı, üç aydan uzun sürerse dirençli postoperatif ya da kronik postoperatif ağrı denilebilir. %5-60 oranında akut ağrının kronikleşebildiği gösterilmiştir (69). Akut ağrının tipi nosiseptiftir.

2.3.5.3. Lomber disk herni operasyonu sonrası analjezi

Cerrahiye bağlı ağrı cerrahi insizyon nedenlidir. İnsizyon hattında, insizyon küçük bile olsa sinir hasarı oluşmaktadır. Amaç cerrahi sonrası ağrının yeterli kontrolü sağlanarak hastaneden erken taburculuğa ve en kısa sürede bireyin sosyal hayata ve iş hayatına dönmesine katkı sağlamak olmalıdır (68). Tedavi multimodal tekniklerden oluşmalıdır. Postoperatif ağrının yönetiminde NSAİ ilaçlar, opioid analjezikler, epidural alana ya da perinöral yolla opioid veya lokal anestezi uygulamaları sıklıkla tercih edilebilen tekniklerdir. Operasyon sonrası ağrının yönetiminde opioid analjezikler daha çok tercih edilen ilaçlardır. Meperidin, tramadol, morfin ve fentanil ağrı şiddetine göre daha sık tercih edilen opioidlerdir. Fakat güçlü opioidlerin bile yetersiz kaldığı bir şiddette ağrı ile karşılaştığımızda rejyonel teknikler kurtarıcıdır. Cerrahi kesi ile başlayan ve operasyon süresince devam eden ağrı dinamik bir durumdur, bu nedenle tek bir noktayı hedef almak ya da tek doz uygulama yapmak yeterli olmayacaktır. Bu sebeple, postoperatif ağrı yönetiminde, yeterli analjezi sağlamak için yüksek doz opioid kullanımından kaçınılarak tercih edilen multimodal analjezi, farklı etki mekanizmalarına sahip çeşitli yöntem ve ilaçların kombinasyonunu içerir ve aditif etkiye neden olabilir. Multimodal analjezide, NSAİ ilaçların, lokal anestezi ve opioid analjeziklerin yanında aditif etki oluşturmak amacıyla nöroleptik, anksiyolitik, antidepresan ve antiemetik ilaçlar da kullanılmaktadır.

Farmakolojik olmayan teknikler de multimodal analjezinin bir parçası olarak uygulanmaktadır (70). Bunlar, kognitif davranış veya dokunma terapisi, TENS, değişen ısı uygulamaları, masaj teknikleri, cilde mentol uygulama ve kriyoterapi gibi tekniklerdir.

2.3.5.3.1. Opioid olmayan analjezik ilaçlar

Non-Steroid Anti-İnflamatuar İlaçlar: NSAİ ilaçların cerrahiye bağlı ağrıyı azaltmadaki mekanizması, cerrahiye bağlı inflamatuvar yanıtı neden olan prostaglandin sentezini engelleyen siklooksijenaz enzimini inhibe etmesidir. Ancak bu ilaçların renal tübüllerde, gastrointestinal mukozada hasar ve trombosit disfonksiyonu gibi yan etkileri olabilmektedir (71).

Parasetamol: Periferik etkilerini prostaglandin sentezlenmesini inhibe ederek antiinflamatuvar olarak gösterirken; santral etkilerini ise serotoninergik sistem yoluyla gösterdiği düşünülmektedir. Kalp cerrahilerinde daha çok tercih edilen tedaviler olan opioidler veya rejyonel tekniklerin yanında, analjezik terapinin bir parçası olarak endikasyon bulmuşlardır (72).

NMDA Antagonistleri: Ketamin, opioidlerin yeterli olmadığı durumlarda analjezik etki için intravenöz düşük dozlarda kullanılabilir (73). Yüksek derecede akut ağrı ya da opioidlere rağmen devam eden ağrı gibi santral sensitizasyona bağlı ağrı da etkili şekilde kullanılan adjuvandır (74). Postoperatif analjezide kullanılan diğer bir NMDA reseptör antagonisti magnezyumdur. Klonidin ve deksmedetomidin gibi alfa-2 agonistleri postoperatif ağrı için kullanılabilirle birlikte, hipotansiyon ve sedasyon gibi yan etkileri nedeniyle yakın takip amaçlı hemodinamik açıdan yakın monitörizasyon uygulanmalıdır (74).

Diz protez cerrahisinde epidural, bupivakain, ketamin ve verapamilin operasyon sonrası analjezik kullanımı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, epidural kateterden yapılan bupivakine verapamil veya ketamin eklenmesi ile oluşturulan kombinasyonların; postoperatif daha az analjezik tüketimi, daha iyi analjezi kontrolü, hasta ve doktor ilişkilerinde iyileşme ve görülen yan etkilerde azalma ile etkili bir postoperatif analjezi sağladığı gösterilmiştir (75).

Antiepileptikler: Kalsiyum kanal blokajı üzerinden etki eden bu antikonvülzan olan gabapentin, opioid analjezik dozunu azaltma amacıyla veya operasyon sonrası uzayan ağrının kronikleşmesinin önüne geçebilmek için ağrı yönetimine eklenebilir (76). Sıklıkla operasyon öncesi erken dönemde başlanmaları daha etkili olmaktadır. Fakat

sedasyon gibi yan etkileri sık olması dolayısıyla analjezik etki için düşük dozda kullanımları önerilmektedir (77).

2.3.5.3.2. Sistemik opioid analjezik ilaçlar

Opioid grubu analjezikler, santral sinir sistemi nöronlarında nöromediatör olarak işlev gören endojen opioid peptitlerden etkilenen opioid reseptörlerini uyararak etkilerini gösterir. Klinik açıdan en önemli etkilerinden biri olan analjezik etkilerini, endojen ağrı modülatör sistemlerini aktive ederek ve belirli opioid reseptörleri yoluyla ağrılı impuls iletimini bloke ederek üretirler (78). Opioidler ana etkilerini μ (mü), κ (kappa), δ (delta) ve σ (sigma) gibi Yunan alfabesindeki harflerle gösterilen ve bağlandıkları ilaçlara özgüllük gösteren farklı reseptörlere bağlanarak oluştururlar (Tablo 3). Bunlar doğal (morfin ve kodein), semisentetik (oksikodon ve hidrokodon), sentetik (metadon, fentanil ve tramadol) ve endojen (enkefalin, endorfin ve dinorfin) olarak sınıflandırılmaktadır. Opioidler çok çeşitli formlarda kullanıma sunulmuş olup; oral, sublingual, subkutan, transdermal, intramusküler, rektal, inhalasyon ve intraspinal yollarla kullanılabilir. Opioid antagonisti olarak kullanılan ajanlar naloksan ve naltreksandır. Opioid reseptörleri vücudun çeşitli yerlerinde, özellikle de merkezi sinir sisteminde yoğun bir şekilde bulunur. Beyin sapı, medulla spinalis, talamus ve hipotalamus opioid reseptörlerin santral sinir sisteminde en sık bulunduğu başlıca lokasyonlardır (79).

Tablo 3. Opioid Reseptörleri ve Başlıca Etkileri

Mü (μ) reseptörü	Kappa (κ) reseptörü	Delta (δ) reseptörü	Sigma (σ) reseptörü
Supraspinal analjezi, solunum depresyonu, öfori, fiziksel bağımlılık	Nöroaksiyal analjezi, miyozis ve sedasyon	Analjezi, idrar retansiyonu	Disfori, halusinasyonlar ve solunum stimülasyonu

Opioidler peroperatif analjezinin uzun yıllardır temelini oluşturan ilaçlardır. Ancak bilinen birçok yan etkileri de vardır. Opioid ajanların parenteral kullanımında en sık görülen yan etkiler arasında solunum depresyonu, SSS yan etkileri, bulantı-kusma,

azalmış gastrointestinal motiliteye bağlı konstipasyon, kaşıntı ve üriner retansiyon bulunmaktadır. Ayrıca opioid grubu ilaçlara karşı tolerans gelişimi, fiziksel ve psikolojik bağımlılık oluşması ciddi sorunlara neden olmaktadır. Bu yan etkiler perioperatif morbiditeyi arttırarak ve hastaneden taburcu olma süresini uzatarak, hastane maliyetleri üzerinde yük oluşturabilir. Bunun sonucunda güncellenmiş ağrıya yönelik stratejilerin temel amacı, çok yönlü bir yaklaşımla operasyon sonrası opioid tüketimini azaltmaktır (80).

Opioid çeşitleri:

Kodein, morfin ve türevleri: Oksimorfon, oksikodon, hidromorfon

Yapay opioidler ve türevleri: Sufentanil, fentanil, alfentanil, metadon, meperidin, dekstromoramid, dekstropoksifen, anileridin, tilidin, fenoperidin, piminodin

Karma etkili opioidler: Butorfanol, meptazinol, nalbufin, siklazosin, tramadol, pentazosin, propriam, buprenorfin, dezosin, nalorfin

Antagonistler: Naltreksan, naloksan

2.3.5.3.3. Tramadol

Tramadol diğer opioidlerin aksine, presinaptik uçlarda NA ve serotonin geri alımını inhibe ederek monoaminerjik sistemi düzenleyebilir. Tramadol, kombine opioid ve monoaminerjik etkilerine dayanan farmakolojik aktiviteye sahip ilk analjezik ilaçtır. Bu özel farmakolojik özellikler ve bu eşsiz etki mekanizması, tramadolü yaygın olarak reçete edilen bir analjezik ilaç haline getirmiştir (81).

Tramadolün orta ile şiddetli ağrının tedavisinde etkinliği ve güvenliği, postoperatif, kansere bağlı ve inflamatuvar ağrı, kronik ağrı, depresyon veya obsesif kompulsif bozukluk gibi monoaminerjik ve opioid sistemin dahil olabileceği durumlarda etkili olabileceği gösterilmiştir.

Opioid reseptörleri üzerindeki hafif etkisi göz önüne alındığında tramadol klasik opioidlerden daha az yan etkiye sahiptir. Bu yan etkiler ise; zayıf solunum depresyonu, kabızlık, tolerans ve bağımlılıktır. Tramadolün analjezik etkinliği hem akut hem de kronik ağrı da hayvan modellerinde yaygın olarak kanıtlanmıştır (81).

2.3.5.3.4. Transkutanöz elektriksel sinir stimölasyonu

TENS, ağrı kapı-kontrol teorisi olarak adlandırılan büyük duysal afferent sinirlerin periferik elektriksel uyarımı yoluyla omuriliğin dorsal boynuzundaki nosiseptif girdinin modölasyonu ile analjezi sağlar. Lomber disk herni cerrahisine bağlı olarak kronik ağrı tedavisinde yararlı olabilir (28).

2.3.5.3.5. Preemptif analjezi

Ağrı hafızası oluşmasını engellemek amacıyla ağrıyı oluşturacak uyarının ortaya çıkmasından önce yapılan analjezi ile ağrının azaltılması ve önlenmesi sağlanır. Böylece bir ağrı hafızası oluşması önlenerek, analjezi ihtiyacının azaltılması amaçlanır.

2.4. **Lokal Anestezikler**

Lokal anestezikler (LA); Voltaj kapılı sodyum kanal inhibisyonu yaparak, uyarın iletiminin önlenmesi ve azaltılması ile etki gösterir (82).

LA'ler, ester ve amid yapılı olmak üzere iki gruba ayrılır. Amid yapılı LA'lere örnek olarak, ropivakain, lidokain, bupivakain, levobupivakain ve mepivakain verilebilir. Ester yapıllara örnek olarak, prokain, kloroprokain ve tetrakain verilebilir (83).

Lokal anesteziklerin lipidde çözünürlüklerine göre güçleri belirlenmektedir, buna göre çözünürlük miktarıyla güç doğru orantılıdır (84).

2.4.1. Lokal anesteziklerin farmakokinetiği

A. Absorbsiyon: Lokal anesteziklerin deriden absorbe edilebilmeleri hidrofilik özelliğine analjezik etkileri ise lipofilik özelliğine bağlıdır (85). Topikal olarak kullanımda muköz membranların lokal anesteziklere karşı bariyeri zayıf olduğundan geçişı iyidir ve bu nedenle topikal kullanımda hızlı etki başlangıcı sağlar. Sistemik emilim ise uygulanan bölgedeki kan akımıyla orantılıdır.

Lokal anesteziğin absorbsiyonunu etkileyen durumlar:

Vazokonstriktör eklenmesi: Fenilefrin, epinefrin ve norepinefrin gibi maddelerin eklenmesi vazokonstriksiyon yaparak lokal anesteziğin absorbsiyonunun azalmasına neden olur. Böylelikle nöronal geri alım artar, etki süresi uzar ve bunun sonucunda analjezik etkisi artar, aynı zamanda yan etkiler sınırlanır. Kısa etkili lokal anesteziklerde bunların etkileri daha belirgindir.

Enjeksiyonun yeri: Lokal anesteziğin uygulandığı bölgede kan akımı fazla olması LA'nın emilimini artırır. Örneğin, intravenöz (İV) uygulama ile emilim, subkutanöz yollarla uygulamanın emiliminden fazladır.

Lokal anestezik dozu: Uygulanan doz arttıkça lokal anesteziğin kan seviyesi yükselir.

Lokal anestezik tipi: Kan ve doku proteinlerine bağlanma oranı yüksek olan LA'ler yavaş emilirler. Lokal anesteziklerin geneli vazodilatör aktiviteye sahiptir ancak sadece kokainin intrinsek vazokonstriksiyon etkisi bulunur ve bu özelliği emilim hızını etkiler. Lipofilik olan lokal anesteziklerin dokulara bağlanma özelliği fazla olduğundan sistemik absorbsiyonu azdır.

B. Dağılım: Lokal anesteziklerin dağılımı proteine (α 1 asit glikoprotein ve albümin) bağlanma, doku büyüklüğü ve perfüzyonu tarafından belirlenir. Amid grubu LA'larda proteine bağlanma oranı yüksektir. Bağlanma proteinleri yenidoğanlarda daha düşük seviyede bulunur, erişkinde ise kronik ağrı, travma, kanser, inflamasyon gibi durumlarda artabilmektedir. Mideden absorbe olmazlar fakat, kan-beyin ve plasenta bariyerini geçerler.

C. Metabolizma ve atılım: Yapılarına göre değişir. Esterler, plazma kolinesterazları tarafından metabolize edilir. Amidler, karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından metabolize edilir. Hidrofilik metabolitleri idrar ile elimine edilir. Atık metabolitlerden biri olan paraaminobenzoikasit (PABA) alerjik reaksiyonların temelini oluşturur. Kokain diğerlerinden farklı olarak, bir kısmı karaciğerden metabolize olurken, bir kısmı da olduğu gibi idrarla elimine edilir.

2.4.2. Lokal anesteziğin farmakodinamiği

Anesteziğin etkinlik: Nöronal membran lipoprotein yapıda olduğu için LA'nın etkinliği lipofiliklik olma oranına bağlıdır.

Etki süresi: Lokal anesteziğin etki sürelerini belirleyen faktörler arasında, bu maddelerin plazma veya membran proteinlerine tutunma isteği ile periferik kan damar tonusu üzerindeki etkileri önemlidir. Kokain, prokain ve klorprokain zayıf güçte ve kısa etkili iken; lidokain, mepivakain, prilokain ve artikain orta etkinlikte ve orta etki süreli olarak bilinir. Ametokain, etidokain, tetrakain, bupivakain, ropivakain ve levobupivakain ise güçlü ve uzun etkili lokal anesteziğin maddeleridir.

2.4.3. Organ sistemlerine etkileri

A. Nörolojik sistem: Kan-beyin bariyerini zorlanmadan aşabildiğinden dolayı beyin, dolaşımdaki LA seviyesinin artışına son derece hassastır. Aşırı dozda; ağız çevresinde uyuşma, dilde hissizlik, baş dönmesi, kulaklarda çınlama, görmede bulanıklık, uyku hali, gözlerin istemsiz hareketleri, mide bulantısı ve kusma, huzursuzluk, titreme ve kas seğirmeleri meydana gelebilir. Uyarıcı belirtiler arasında huzursuzluk, ajitasyon, aşırı konuşma ve kötü hissetme bulunur. Ayrıca, medulla bölgesindeki depresyon sonucunda nöbetler, bilinç kaybı, solunum durması, bayılma ve koma oluşabilir.

B. Solunum sistemi: LA bronkodilatör etkisi gösterir. Lidokain, solunumun hipoksik uyarılmasını bastırır. Frenik ve interkostal sinirlerin felci veya medüller solunum merkezinin doğrudan lidokaine maruziyeti sonucu solunumda durma meydana gelebilir.

C. Kardiyovasküler sistem: LA miyokardiyal otomatizmayı baskılar, yüksek kan düzeylerinde ise kontraksiyon ve iletimdeki hızı azaltır. Normal olmayan veya hasarlı miyokard liflerinde kendi kendine oluşan uyarıları azaltarak aritmiyi engeller. Damar düz kaslarında, kokain dışında, damar genişlemesine neden olur. Yüksek konsantrasyonlarda ritim düzensizliği, kalp bloğu, düşük kan basıncı ve karbin durmasına yol açabilir. Merkezi blokajlarda sempatik blokaj nedeniyle düşük kan basıncına, vazomotor merkezin uyarılmasıyla ise kalp debisinin artmasına sebep olabilir.

D. İmmünolojik sistem: Lokal anesteziye bağlı olarak gelişen ajanla ilişkili aşırı duyarlılık reaksiyonu sık rastlanmamaktadır. Ester metaboliti olan PABA, IgG veya IgE antikorları aracılığıyla aşırı duyarlılık reaksiyonuna yol açabilir. Lokal anesteziye nötrofil fonksiyonunu inhibe ederek veya yara iyileşmesini geciktirerek de etkili olabilir.

E. Kas /İskelet sistemi: Miyotoksik etkilere sahiptirler. Miyofasiyal ağrı tedavisinde intramusküler uygulama yapılırken dikkatli olunmalıdır; epinefrin ve steroid kombinasyonu bu yan etkinin artmasına yol açabilir.

F. Hematolojik sistem: Lidokain, fibrinolitik etki yapar.

2.4.4. Lokal anestezi toksisite ve tedavisi

Rejyonel anestezi yöntemlerinin gittikçe popüler olmasına paralel olarak, LA kullanımı her geçen gün artmaktadır ve günümüzde en çok korkulan komplikasyon sistemik toksisitesidir (LAST). Özellikle periferik blok uygulanması sırasında kullanılan yüksek doz LA maddenin sistemik dolaşıma geçmesi, LAST nedenleri arasında önemli yeri tutmaktadır. Yüksek doz ajan kullanımı ile oluşan toksisite öncelikle kardiyovasküler sistemi (KVS) ve merkezi sinir sistemini (MSS) etkilemektedir. Bu hayati sistemlerin etkilenmesi, koma ve kardiyak arrestten ölüme kadar uzanan sonuçlara neden olabilmektedir.

Sistemik nörotoksisite düşünülen hastalarda öncelikle %100 oksijenle ventilasyon sağlanarak, oluşabilecek hipoksi ve hiperkarbinin tehlikeli etkilerinin önüne geçebilmek hedeflenmeli ve oluşabilecek nöbetler, midazolam (0,05-0,1 mg/kg) gibi benzodiazepin grubu bir ilaç veya antiepileptik etkisi olan propofol (0,5-1,0 mg/kg) ile kontrol altına alınmaya çalışılmalıdır. Aynı zamanda kardiyak sistem toksik belirtileri gösteren vakalar için standart kardiyak resüsitasyon hazırlıklarına başlanmalıdır. Lipit çözeltisi, intravasküler alanda yapay bir yağ tabakası oluşturmak suretiyle lipofilik özellikteki LA ajanların, bu katman içerisinde çözülmesini sağlayarak, kardiyak ve merkezi dokulardaki lokal anestezi konsantrasyonunu azaltmayı hedefleyen bir tedavidir. LAST tedavisinde lipid emülsiyonların direkt etkilerinin yanısıra resüsitasyon başarısına büyük ölçüde katkıda bulunduğu bilinmektedir. Asıl kullanım alanı parenteral beslenme olan %20'lik lipit emülsiyon infüzyonun, mortalitesi oldukça yüksek olan

kardiyovasküler toksik etkileri geri döndürebileceğine dair literatür bilgileri mevcuttur (86).

Lipit emülsiyon infüzyon tedavisi bir protokol haline getirilmiştir (87).

- İntravenöz bolus 1,5 ml/kg (ideal kilo) 2-3 dakikada verilmeli,
- Devamlı infüzyon tedavisine 0,25 ml/kg/dk dozunda hemen başlanmalı,
- Dirençli kardiyovasküler kollaps halinde bolusu bir veya iki kez tekrar edip, infüzyon oranı 0,5 ml/kg/dk 'ya kadar arttırılmalı,
- Stabil bir dolaşım oluştuktan sonra infüzyon tedavisi en az 15 dk daha sürdürülmelidir.
- LAST tedavisi için tavsiye edilen en yüksek lipit emülsiyonu dozu 12 ml/kg 'dır.

LAST oldukça yüksek hayati risk oluşturan acil bir klinik durum olduğundan, şüphelenildiği durumlarda, mutlaka tedaviye vakit kaybetmeden başlanmalı, destek tedavisinin yanında intravenöz lipit emülsiyonlarının da hemen başlanması gerektiği akılda tutulmalıdır. Arrest gelişmesi halinde kardiyopulmoner resüsitasyona (KPR) derhal başlanmalı ve intravenöz lipit emülsiyon infüzyonuna KPR sırasında ara verilmeden devam edilmelidir. KPR sırasında lipit emülsiyon tedavisine yanıt alınamazsa, kardiyopulmoner bypass seçeneği gecikmeden değerlendirilmelidir (88).

2.4.5. Bupivakain

Rejyonal veya infiltrasyon anesteziinde en çok kullanılan lokal anesteziklerden biridir. Yapısı lidokaine benzer olmakla birlikte, amin içeren grubu butilpiperidindir. Bupivakain, uzun süreli anestezi ve analjezi sağlayabilen, etkisi epinefrin gibi vazokonstriktörlerin eklenmesiyle uzatılabilen, uzun etkili bir lokal anesteziktir.

Retrobulbar blokajda %0,75 formları kullanılmaktadır (89, 90). Keşfi 1957 yılına dayanır (91).

Lokal anesteziklere allerjisi olan hastalarda kullanımı kontraendikedir (55). Refrakter kardiyak arrest oluşturma riski nedeniyle %0,75'lik formu epidural anesteziye kullanılmaz. Ciddi kardiyotoksiktir. 3 mg/kg dozunda kullanılmaktadır.

Küçük miktardaki bupivakainin medullaya doğrudan enjeksiyonu malign ventriküler aritmiler oluşturabilir (92).

2.4.6. Hasta kontrollü analjezi

HKA yöntemi, 1968'de Philip Schzer tarafından analjezi yönetiminde, hastaların aktif rol alması gerekliliği düşünülerek ilk defa uygulanmaya başlanmış olup, aralıklı opioid uygulanması şeklinde tanımlanmıştır. HKA tekniği, hastanın ihtiyaç duyduğu durumda cihazın üzerindeki bir düğmeye basarak kendi başına ilaç uygulamasına imkan veren, uygulayabileceği analjezik ilaçların doz ve sürelerinin önceden hekim tarafından belirlenip cihaza kaydedildiği, analjezik ilaçların gereken miktarda verilebilmesini sağlayan etkin bir analjezi tekniği olarak tanımlanmaktadır.

Kullanılan toplam ilaç dozunu azaltmak ve analjezik yan etkilerini minimize edebilmek, HKA tekniğini kullanmanın ana nedenidir. HKA kullanımının; hastanın analjezik ilacı kendi kendisine uygulayabilmesi sayesinde postoperatif ağrıda başlıca etken olan stres ve anksiyeteyi büyük oranda azaltması, plazmadaki ilaç konsantrasyonunu sabit düzeyde tutabilmesi ve ağrı kontrolünde sağlık personeli nedenli gecikmeleri büyük ölçüde azaltabilmesi başlıca avantajları arasında yer almaktadır. Cihazın maliyetinin yüksek olması, hastanın cihazı kullanabilecek sosyokültürel seviyede olması zorunluluğu, hasta ve cihazı takip edebilecek deneyimli personel gerekliliği ve bütün yaş grupları için kullanımının uygun olmaması dezavantajları arasında yer almaktadır.

HKA uygulaması, postoperatif kullanılacak analjezik ilacın intravenöz, epidural, subkutan, intranazal, rektal yollarla kullanılabilmesini mümkün kılmaktadır. Hastanın geçirdiği operasyon türü ve analjezi miktarı gerekliliği göz önüne alınarak kilitli kalma zamanı, yükleme dozu, bolus dozu, bazal infüzyon dozuna ve limit ayarlarına karar verilmelidir (Tablo 4). Ayrıca hasta uygulanacak tedavi tekniği hakkında mutlaka detaylıca aydınlatılmalıdır.

Hastanın uygulanacak analjezik ilaca alerji öyküsü olması, madde bağımlılığı durumu, hastada cihazın kullanımına engel teşkil eden mental ya da fiziksel sebepler olması, hastanın uygulamayı kabul etmemesi ya da deneyimsiz sağlık personeli, HKA kullanımının kısıtlanmasına neden olan durumlar olarak bildirilmiştir (93, 94).

Tablo 4. HKA‘da sıklıkla kullanılan intravenöz opioid rejimleri (95).

	Yükleme dozu	Bolus doz	Kilit süresi	Devamlı infüzyon
Morfin	3-10 mg	0,5-1,5 mg	6-8 dk	0-1 mg /saat
Tramadol	25-50 mg	5-15 mg	20 dk	10 mg /saat
Fentanil	30-100 µg/ ml	10-20 µg	5-6 dk	0-100 µg /saat

2.5. Ultrasonografi ve Sinir Bloğu

Ultrasonografi (USG); tanısal ve girişimsel amaçlı kullanılan bir medikal cihaz olan bu cihaz, ses dalgalarının yayılmasına dayalı olarak görüntü oluşturur. Vücudumuzdaki yapıların anatomisi veya patolojik durumlarını değerlendirmemize yardımcı olur. Prob vasıtasıyla dokuya gönderilen ses dalgalarının yansımaları, cihaz ile görüntüye çevrilir. (96). Ses dalgaları ile çalışmasından, hızlı ve taşınabilir olmasından dolayı hastalar açısından genel olarak güvenli ve efektif bir görüntüleme yöntemidir (97). USG eşliğinde ilk sinir bloğu 1978 yılında, supraklaviküler brakial pleksus bloğu yapılarak tanımlanmıştır (98).

2.5.1. Ultrasonografi tekniği (99)

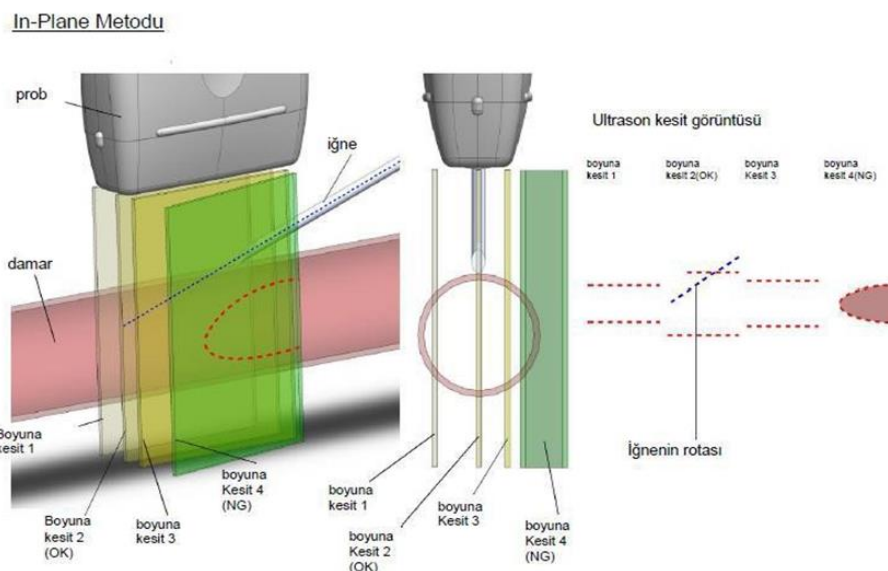
1. Ergonomi: İşlemi uygulayan kişinin pozisyonu, uygulamayı yaparkenki ergonomisi işlemin başarısı için önemlidir. Aşağıdaki kriterler uygulama ergonomisinin temelleridir.

Hastanın pozisyonu

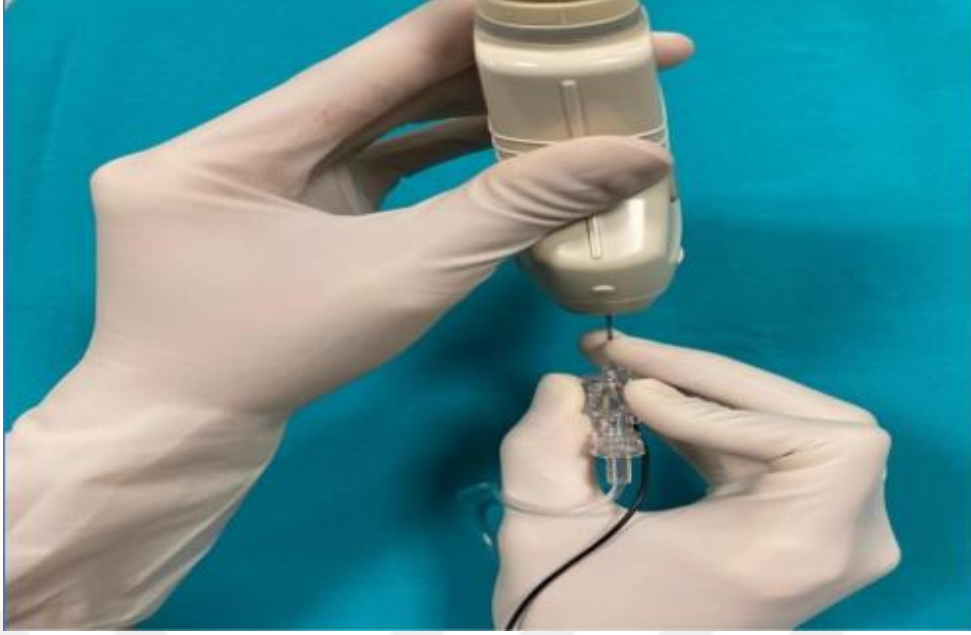
- a. El desteği
- b. Uygulayıcının hasta bedeni ile oryantasyonu
- c. Monitörün pozisyonu

4. Blok uygulaması: Bloğun yapılacağı sinire göre steril şartlar altında işlem uygulanmasıdır. Bu işlem sırasında uygulayıcı kişi maske, steril eldiven, göz koruması gibi kişisel koruyucu ekipmanlarını kullanır. Hasta klorheksidin gibi antiseptik bir solüsyon ile temizlenir ve kuruması beklenir. Transdüzer üzerine jel sürülüp üzerine steril bir örtü geçirilerek uygulama öncesi sabitlenir.

In-plane tekniği: Usg probu uygulama yapılan iğneyle aynı doğrultuda olacak şekilde yerleştirilir. Bu uzun aks boyunca iğnenin görüntüsü ekranda gözlemlenir (**Şekil 6.1, 6.2, 6.3**)



31



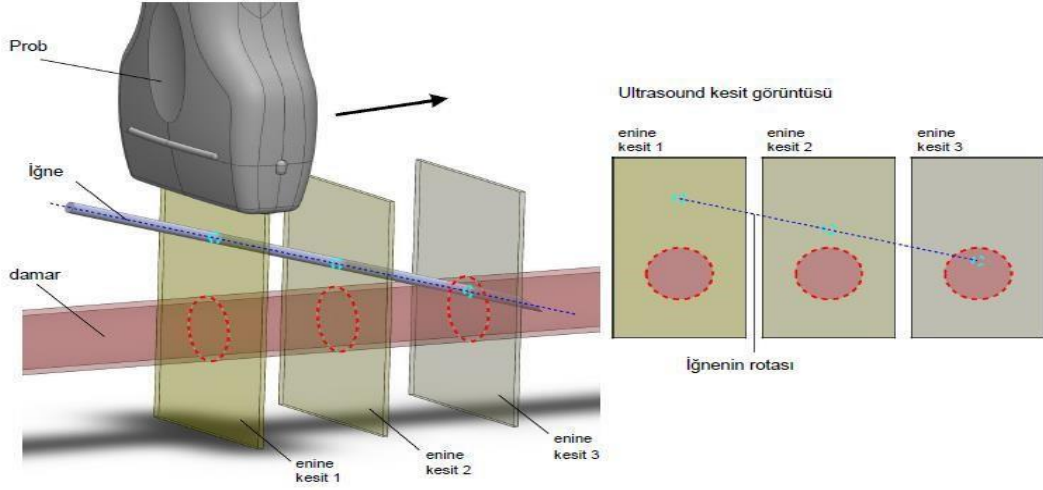
Şekil 6.2. İn-plane iğne oryantasyonu



Şekil 6.3. İğnenin in-plane tekniği ile ultrasonografide görünümü

Out-of plane tekniği: Usg probu uygulama yapılan iğneye dik olacak şekilde yerleştirilir. Kesitsel olarak iğne bir noktadan gözlemlenir. Yüzeyel yerleşimli olmayan yerlere yapılan uygulamalarda kullanılır. (şekil 7.1, 7.2, 7.3)

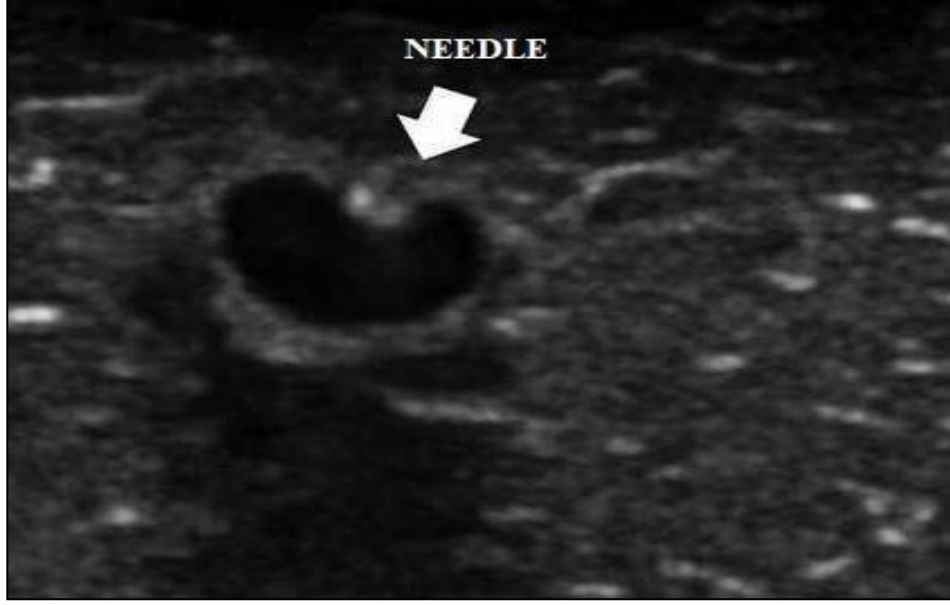
Out-Plane Metodu



şekil 7.1. Out of plane tekniğinde iğne pozisyonu ve ultrasonografide görünümü

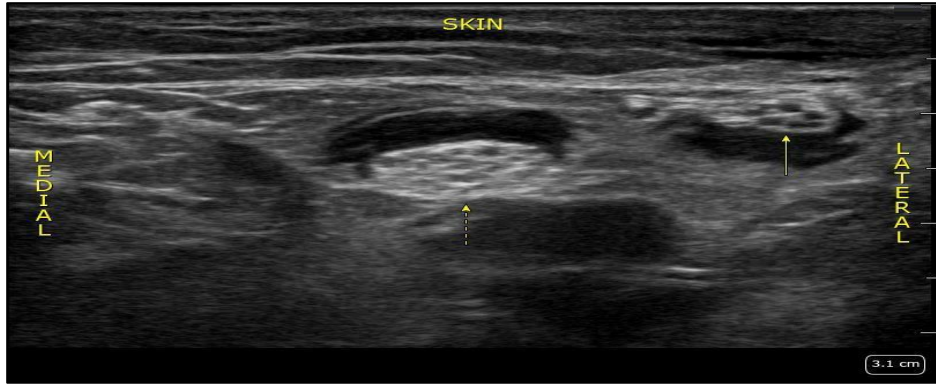


şekil 7.2. Out of plane iğne pozisyonu



Şekil 7.3. İğnenin out of plane tekniği ile ultrasonografide görünümü

Bir blok uygulamasında temel hedef sinirin görüntülenmesi ve çevresine lokal anestezi madde uygulanmasıdır. Sinir çevresine göre hipoekoik fasiküller ve hiperekoik bağ dokusu içerisinde görülür (100). Santral yerleşimli sinirler monofasiküler veya oligofasiküler yapıda olabilir. Bunun sonucu olarak ultrason probunda birden fazla hipoekoik alan gözlemlenebilir (Şekil 8) (101).



Şekil 8. Ultrasonografik görüntüde periferik sinir

2.5.3. Ultrason kullanımının avantajları

Anlık olarak uygulamanın izlenmesi ve bölgenin yapısına uygun lokal anestezi uygulamasıyla başarılı ağrıya yönelik bir blok gerçekleştirilebilir. Bu süreçte, lokal anestezi maddenin daha doğru yayılması için uygun iğne pozisyonu ultrason eşliğinde gözlemlenebilir. Tek bir enjeksiyonla geniş bir alanda çoklu uygulama yapılabilir, böylece çoklu enjeksiyonlara bağlı komplikasyonlardan kaçınılabilir. (102).

2.5.4. Ultrason kullanımının dezavantajları

Bu uygulama, uygulayıcı deneyimine bağlı olarak kişinin becerisi ile uygulamanın kalitesi arasında bir ilişki vardır. Ultrason kullanımı komplikasyon riski azaltır. Bununla birlikte, hatalı enjeksiyonlar ve buna bağlı komplikasyonlar meydana gelebilir. Pnömotoraks, sinir liflerine yapılan enjeksiyon, damar içi enjeksiyon gibi sonuçlarla karşılaşılabilir. En sık rastlanan komplikasyon ise atar damar ponksiyondur. (103).

2.6. Erektör Spina Plan Bloğu

Cerrahi müdahalelerde ve akut veya kronik ağrılarda kullanılan bir teknik olup operasyondan önce sedasyonsuz da uygulanabilen bir yöntemdir. Erektör Spina Plan (ESP) bloğu; tek enjeksiyon yöntemi veya bölgeye yerleştirilen kateter yardımıyla devamlı infüzyon yöntemi ile yapılan bir prosedürdür. İlk başarılı uygulama 2016 yılında metastatik kanserli torasik bölgesindeki nöropatik ağrısı olan bir hastada bildirilmiştir (6). Son yıllarda kolay uygulanabilir ve güvenilir olmaları nedeniyle interfasyal plan bloklarına ilgi giderek artmaktadır. İki fasia arasına sınırlı uyuşturma enjekte edilerek yapılan interfasyal plan blokların sinir hasarı riskinde azalma ve lokal anestezinin yayılımıyla birlikte geniş alanlarda analjezi sağlama gibi avantajları bulunmaktadır.

ESP bloğu, ultrason eşliğinde yapılan bir işlemde lokal anestezi ilacın erektör spina kasının derin fasyasıyla vertebranın transvers prosesi arasına enjeksiyon yapılarak paravertebral alanda spinal sinirlerin ön ve arka köklerini bloke etmeyi amaçlayan multidermatomal bir bloktur. Anatomik avantajından dolayı kranial, kaudal, spinal

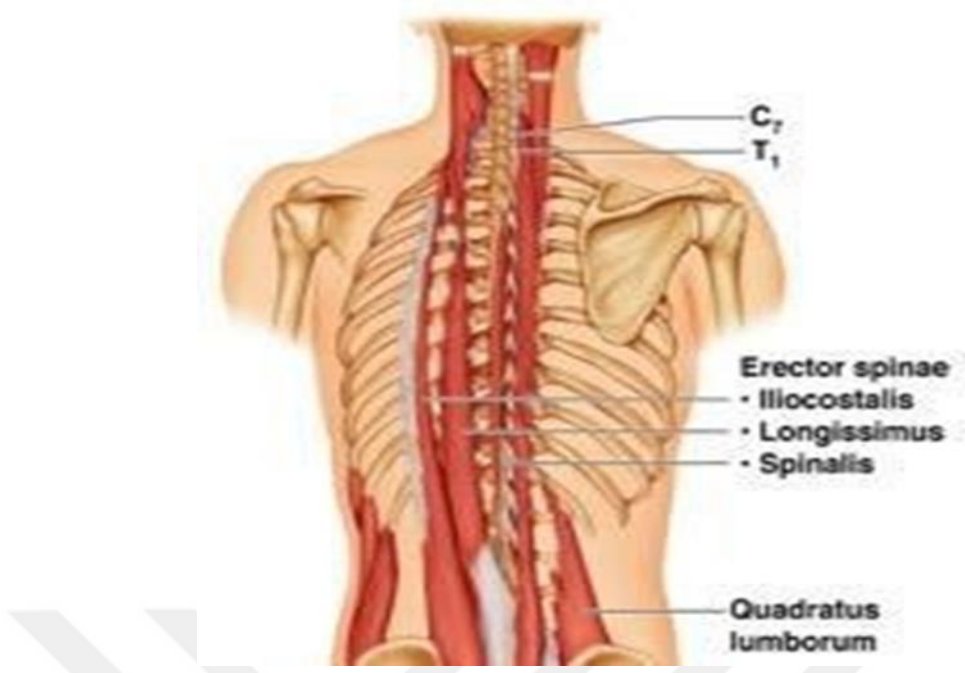
köklere, transforaminal veya epidural alanlara yayılarak somatik ve visseral ağrıyı önlediğine dair raporlar bulunmaktadır. (104, 105).

Günümüzde torakotomi, peruktan nefrolitotomi, ventral herni tamiri ve lomber füzyon operasyonlarında kullanılmaktadır (106, 107).

2.6.1. Anatomi ve fizyoloji

Erektor spina kası vertebraların spinöz prosesleri ile transvers prosesleri arasındaki bölgeyi doldurur. Bu kas aşağı kısımda kalın ve sağlam bir aponörozdan ve krista sakralis mediana, tüm lomber vertebra ve torakal 11-12 vertebraların spinöz prosesleri, bunlar arasında uzanan supraspinal ligamentler, krista iliakanın arka yarısı ve krista sakralis lateralise tutunarak başlar. Bu kas sütunu vertebral kolonun her iki kısmında eliptik bir silindir olarak düşünülebilir. Her silindir, sakrumdan kafa tabanına kadar uzanan, içeriğini torakoabdominal boşluğun diğer kas bölümlerinden ayıran retinakuler fasyal kılıf ile çevrilmiştir. Bu kılıfın kendi içinde çok sayıda açıklıkları mevcuttur ve anterior duvarı eksiktir.

Erektor spina kası lomber bölgenin üst bölümünde dış, orta ve iç olmak üzere üç kısma ayrılır. Dış kısımda M. İliocostalis, orta kısımda M. Longissimus, iç kısımda M. Spinalis kasları yer alır (**Şekil 9**). Erektör spina kas grubunun altında transversospinal kas grubu vardır ve bu kaslar transvers proseslerden başlayıp spinöz proseslere yapışırlar. Daha derinde ise transvers proseslerden başlayıp kostalara yapışan levator rostrum kası bulunur. Bu kasların, küçük fasiküller oluşturarak enjekte edilen çözeltilerin kompartmanları boyunca yayılmasını kolaylaştırdığı düşünülmektedir (108). Erektör spina kas grubu, sakrumdan ve lomber spinöz proseslerden başlar ve paravertebral olukta C2 vertebraya kadar uzanır ve yolculuğu boyunca torokolomber fasya denen bir retinakulum ile çevrilidir (109).



Şekil 9. Erektör spina kas grubunun anatomisi

ESPB uygulaması çoğunlukla USG yardımı ile yapılmaktadır. Örneğin, Lomber ESP blok uygulaması sırasında hasta pron pozisyonunda iken lomber vertebranın yaklaşık 2-3 cm laterale parasagittal yerleştirilen ultrason probu ile lomber transvers prosesler gözlenir (Şekil 10).



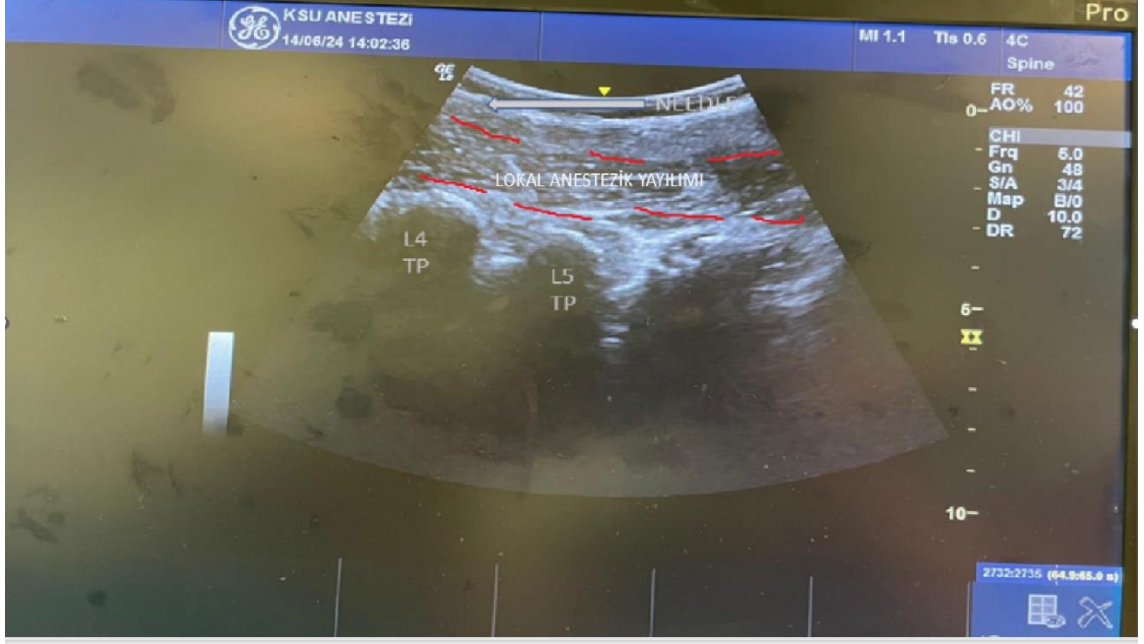
Şekil 10. Lomber erektör spina plan bloğu; pron pozisyonu

Paraspinal fasiyal plana blok yapmak için iğne erektör spina kasının arasından transvers proseslere paralel yerleştirilir (Şekil 11).



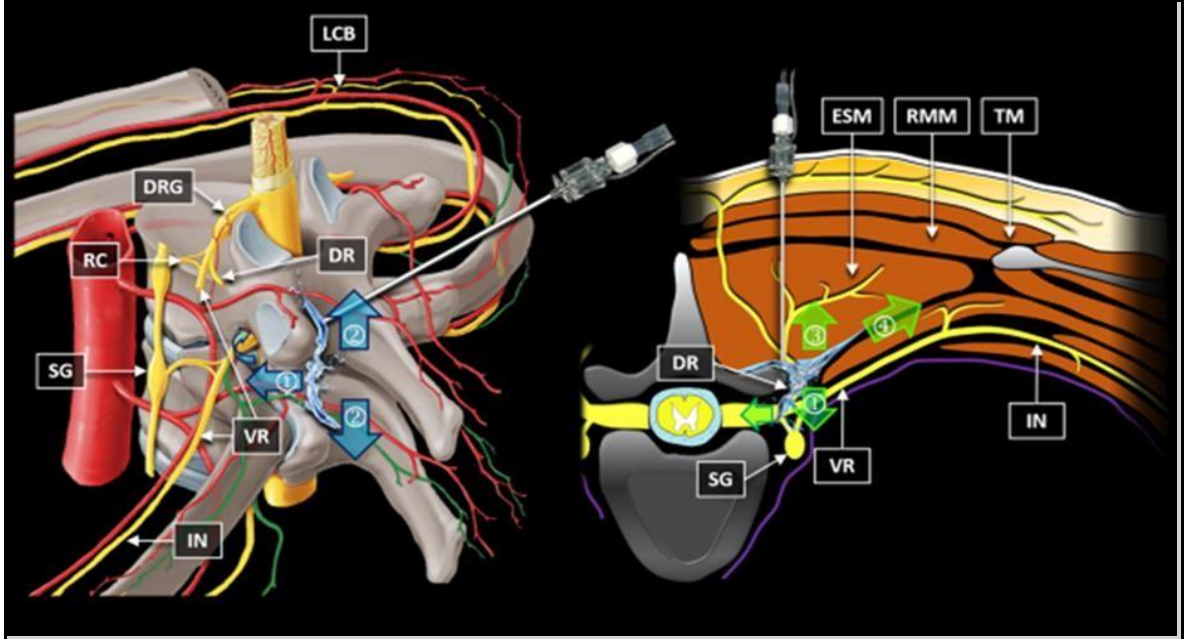
Şekil 11. Lomber ESPB, iğne yerleşiminin ultrasonografik görünümü

Toraksik ve abdominal spinal sinirlerin ön ve arka dallarına blokaj yapılır (6). Bu sayede çoklu dermatomal blok yapılmış olur. Çoklu dermatomal blok oluşmasının, enjekte edilen anestezi maddenin kranio-kaudal yayılımından kaynaklı olduğu varsayılmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. Lomber ESPB, kraniokaudal lokal anestezi yayılımının ultrasonografik görüntüsü (TP: transvers proses)

Bu yayılımın temel yapısı torakolomber fasyadır. Konu ile ilgili olarak çalışan Chin ve arkadaşları, kadavra üzerinde yaptıkları denemelerde, enjekte edilen lokal anestezi maddenin 3-4 seviye yayıldığını bulmuşlardır (110). ESP blok uygulamasındaki yayılma ve abdominal bölgenin viseral analjezi, diğer torasik bölge ara yüzey bloklarına göre avantajı olarak görülmektedir (111). Enjekte edilen lokal anestezi hem kılıf boyunca kraniyal ve kaudal olarak dağılarak hem de ön kılıf duvarında bulunan ve kanal görevi gören delikler yoluyla paravertebral boşluğa erişim sağlayarak başarılı olacaktır. Lokal anestezi maddenin paravertebral yayılımı ile birlikte ventral ve dorsal ramus bloke edilerek visseral ağrıya da etki ettiği görülür (Şekil 13) (112).



Ok 1’de görüldüğü gibi transvers prosesler arasındaki bağ dokusundaki kanallar yoluyla anteriordaki paravertebral boşluğa penetre olur, ayrıca intervertebral foramenlerden epidural boşluğa geçebilir.

Ok 2’de Erektör spina kasının altında fasyal düzlem boyunca genellikle birkaç vertebral seviyede kranio-kaudal yayılım gösterilmiştir.

Ok 3’ te erektör spina kasının kendisine yayılım gösterilmiştir.

Ok 4’te ise lateral yayılım erector spina kasını saran torakolomber fasyanın lateral kenarıyla sınırlı olma eğilimindedir.

ESM = erektör spina kası, ACB = anterior kutanöz dal, DR = dorsal ramus, VR = ventral ramus, CB = collateral dal, LCB = lateral kutanöz dal, IN = intercostal nerve, RC = rami communicantes, RMM = rhomboid major kas, SG = semipatik ganglion, TM = trapezius kası,

Şekil 13. ESP bloğunda lokal anestezi yayılımının şematik çizimi.

2.6.2. Endikasyonları

İlk kez 2016’da Forero tarafından torakal nöropatik ağrı vakalarında (6) tanımlanan blok zaman içerisinde lumbar, sakral vertebra düzeylerinde de uygulanmıştır.

Günümüzde; abdominal cerrahilerde (113-115), toraks cerrahisinde (116), kardiyovasküler cerrahide (117), meme cerrahisinde (88), vertebra cerrahisinde (118), kalça cerrahisinde (119), omuz cerrahisi (120, 121) gibi birçok alanda; akut ve kronik ağrı yönetiminde kullanılmaktadır. Hatta sedoanaljezi infüzyonu gibi yöntemlerle

kombine edilerek riskli hasta gruplarında cerrahi anestezi olarak kullanımı raporlanmıştır (119, 121).

2.6.3. Kontraendikasyonlar (6)

- Hastanın uygulamayı reddetmesi
- Bölgenin enfeksiyonu
- Koagülasyon bozuklukları (kesin kontraendikasyon değil)

2.6.4. Kullanılacak Ekipman (122)

- Lokal sterilizasyonun sağlanması
- Steril eldiven ve kişisel koruyucular
- USG (Şekil 14)
- 25 G enjektör
- ESP blok için anesteziik solüsyon
- Periferik sinir blokaj iğnesi (Şekil 15)



Şekil 14. Ultrasonografi



Şekil 15. Periferik sinir blokaj iğnesi

2.6.5. Teknik ve uygulama

Uygulama öncesi hastanın güvenliği sağlanmalı, standart hasta monitörizasyonu yapılmalı, hastaya damar yolu açılmış olmalıdır. Ortaya çıkabilecek bir anafilaktik duruma müdahale edebilecek acil müdahale ekipmanları hazır olmalıdır. Bu aşamada hastaya premedikasyon uygulanabilir (122). ESPB'u genellikle torasik vertebra seviyesinde yapılır. Toraks ve üst karın ameliyatlarında tercih edilir. ESPB'u Forero ve ark. tarafından torakal nöropatik ağrıda analjezi amaçlı uygulanmıştır (6). Daha sonra ESP bloğu popülerlik kazandı ve ESP bloğunun çeşitli ameliyatlarda postoperatif ağrı yönetimi için kullanımı anlatıldı (7). Son zamanlarda, çeşitli prosedürlerin postoperatif ağrı tedavisi için lomber bölgedeki ESPB'u araştırılmaktadır (123). Bu çalışma ile lomber disk herni cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif ve intraoperatif yapılan ESPB'nun analjezik etkisini karşılaştırmaya çalıştık. Preoperatif usg eşliğinde yapılan ESPB'de cilt dezenfeksiyonu ardından lomber ESPB için, pron pozisyonda prob cerrahi düzeyde parasagittal planda vertebral omurgaya paralel olarak yerleştirilir ve transvers prosesin uzunluğuna göre 2 veya 3 cm laterale kaydırılır. Erektör spina kası ve transvers proses ultrason aracılığıyla görüntülenir. İğne, in-plane bir yaklaşım kullanılarak erektör spina kasının derinliklerine kraniyo-kaudal yönde ilerletilir ve transvers proses ile temas ettirilir. Erektör spina kasına lokal anestezi enjekte edilir. Uygulama sırasında 20-30 mL kadar %0,25 bupivakain ya da %0,5 ropivakain kullanılır (122). Erektör spina kasının altında hem kraniyal hem de kaudal yönlerde ilaç dağılımı gözlemlenir (Şekil 12).

Eğer kateter yerleştirilecek ise verilecek olan lokal anesteziğin yarısı uygulandıktan sonra kateter yerleştirilir, konumu ultrason yardımı ile kontrol edildikten sonra geriye kalan lokal anestezi madde uygulanır (122).

2.6.6. Komplikasyonlar

Rejyonel anestezinin bilinen komplikasyonları arasında lokal anestezi sistemik toksisitesi, kanama, hematoma, sinir hasarı ve enfeksiyon gibi durumlar öne çıkar. Bunların dışında, literatürde tanımlanmış diğer komplikasyonlar arasında şunlar bulunabilir:

Pnömotoraks: Torasik ESP bloğu yaparken özellikle zayıf hastalarda dikkat edilmesi önerilmektedir (124, 125, 126).

Alt ekstremitelerde motor güçsüzlük: Alt seviye torasik ESP bloğundan sonra görülmüştür. Muhtemelen lomber pleksus infiltrasyonuna veya epidural yayılımı bağlı olarak olduğu düşünülmüştür (127).

Priapizm: Sempatektomiye sekonder olarak karşılanmayan parasempatik stimülasyona bağlı olarak düşünülmüştür (128).

Harlequin sendromu: Sempatektomi nedeniyle görülen hemifasiyal terleme ve kızarıklık ile karakterize durumdur (129).

Horner sendromu: Yüksek torasik (T2) ESP blokajı sonrası gelişen üst göz kapağında ptozis, alt göz kapağında yükselme, miyozis ve üst ekstremitelerde renginde (mordan kırmızıya) ve sıcaklıkta (soğuktan sığağa) dramatik bir değişiklik ile ortaya çıkmıştır. Sempatik spinal liflerin (T2-T5) bloke olmasına bağlı preganglionik Horner sendromu ortaya çıktığı düşünülmüştür (130).

3. MATERYAL VE METOD

Bu prospektif, randomize, kontrollü çalışma, Ocak 2023 ve Mart 2023 tarihleri arasında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde randomize ve tek merkezli olarak gerçekleştirildi. Çalışma, Helsinki Deklerasyonu ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzuna uygun olarak gerçekleştirilmiş olup çalışma öncesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'dan etik kurul onayı alındı (Tarih: 12.28.2022, Karar No:05, Oturum:2022/26). Çalışma başlamadan önce klinik araştırmalar kaydı yapıldı (NCT06157762, Protokol ID: 2022/26-05). Tüm hastalar çalışmaya başlamadan önce bilgilendirildi ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak hem yazılı hem de sözlü onamları alındı. Bu çalışmada CONSORT (The Consolidated Standards of Reporting Trials) diyagram yönergeleri izlendi.

Çalışmaya elektif lomber disk herni cerrahisi planlanan Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA)'nın fiziksel durumu I, II veya III olan, 18-75 yaş arası olan hastalar dahil edildi. Çalışmamızda lokal anesteziye ve/veya çalışmada kullanılan ilaçlara allerjisi olanlar, postoperatif ilk 24 saat içinde herhangi bir nedenle hasta kontrollü anestezi cihazı kullanım dışı kalan hastalar, kronik ağrı hikayesi olan, opioid bağımlılığı olan, daha önce aynı bölgeden cerrahi geçirmiş olan, rejyonel anesteziye engel olacak koagülopatisi olan hastalar, kalp yetmezliği, karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalar, kontrolsüz DM ve KOAH hastalığı olan hastalar, kognitif fonksiyon bozukluğu olan hastalar, çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmanın birincil sonuç değişkeni, elektif lomber disk herni operasyonu planlanan hastalarda preoperatif USG rehberliğinde bizim tarafımızdan yapılan bilateral ESPB'nin ve intraoperatif cerrahi ekip tarafından görerek yapılan bilateral ESPB'nin postoperatif 24 saatlik tramadol tüketimi üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır. İkincil sonuç değişkenleri ise, ESPB'nin intraoperatif analjezik tüketimi ve postoperatif VAS ağrı skoru üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır.

Randomizasyon, sıralı olarak numaralandırılmış opak mühürlü zarf tekniği (SNOSE) kullanılarak yapıldı (131). Hastalar randomize olarak preoperatif ESPB uygulanan (Grup 1; n=28) ve intraoperatif cerrahi ekip tarafından uygulanan ESPB

(Grup 2; n=28) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara preoperatif rutin lomber disk herni cerrahisi anestezi değerlendirme protokolü uygulandı. Tüm bloklar, deneyimli anestezi uzmanı tarafından yapıldı. Hastaların perioperatif veri toplama ve anestezi yönetimi, gruplara kör olan diğer üçüncü kişiler tarafından yapıldı ve veriler toplandı. Hastaların postoperatif takibi gruplara kör hemşireler tarafından yapıldı ve veriler kaydedildi.

Preoperatif bütün hastalara rutinde yapıldığı gibi operasyon öncesi prosedürler uygulandı. Hastaların preoperatif en az 2 saat öncesinde tortusuz berrak sıvıları, 6-8 saat öncesinde katı gıda alımlarının kesilmesi söylendi. Hastalara HKA cihazının kullanımı hakkında detaylı şekilde bilgi verilip, yazılı onamları alındıktan sonra ameliyat odasına alındı.

Genel anestezi uygulaması:

Tüm hastalara ameliyathanede 3-lead elektrokardiyografi (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), noninvazif kan basıncı, kalp atım hızı, end-tidal karbondioksit (EtCO₂) monitörizasyonu içeren standart anestezi monitorizasyonu uygulandı. Anestezi induksiyonu 2 mg midazolam, 2-3 mg/kg IV propofol, 1 µg/kg IV fentanil ve 0,6 mg/kg IV rokuronyum ile sağlandı. Trakea uygun boyutta spiralli endotrakeal tüp ile entübe edildi. Entübasyon sonrası hastalar pron pozisyonuna alınarak başı noktaları yumuşak silikon yastıklarla desteklendi. Hastalar, EtCO₂ 35-45 mmHg arasında tutulacak şekilde, volüm kontrollü mod ile ventile edildi. Anestezi idamesi %50 oksijen-kuru hava karışımı ve %2 sevofluran ve remifentanil infüzyonu 0,05-0,2 µg/kg/dk olacak şekilde ayarlandı. Ameliyat sırasında kan basıncı ve kalp atım hızı bazal değerlerin %20' sinden fazla değişkenlik olmuşsa remifentanil dozu bu değerler arasında artırma ya da azaltma yaparak ayarlandı ve ameliyat sonunda toplam tüketilen doz kaydedildi. İntraoperatif yeterli kas gevşemesi, rokuronyum 10 mg IV bolusları ile sağlandı. Hastaların perioperatif dönemde hemodinamik parametreleri; sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), nabız ve SpO₂ değerleri; preoperatif, induksiyon sonrası, anestezi induksiyonundan 30. dk, 1.saat ve cerrahi sonlandığında kayıt altına alındı. Operasyon sonunda supin pozisyonuna alınan tüm hastalara 1 mg/kg IV sugammadex uygulanarak nöromusküler aktivitenin geri dönüşü sağlandı. Spontan solunumda yeterli tidal volüm oluşturan ve yeterli kas gücü olan hastalar ekstübe edilerek anestezi sonrası derlenmesi

için postop derlenme odasına alındı. Derlenme odasında yarım saat bekletilen ve derlenen hastaların VAS skoru sorgulandıktan sonra beyin ve sinir cerrahisi servise hasta devredildi.

Operasyon sonunda supin pozisyonuna alınan tüm hastalara 1 mg/kg IV sugammadex uygulanarak nöromusküler aktivitenin geri dönüşü sağlandı. Spontan solunumda yeterli tidal volüm oluşturan ve yeterli kas gücü olan hastalar ekstübe edilerek anestezi sonrası derlenmesi için postop derlenme odasına alındı. Derlenme odasında yarım saat bekletilen ve derlenen hastaların VAS skoru sorgulandıktan sonra beyin ve sinir cerrahisi servise hasta devredildi. Postoperatif analjezi amacıyla tüm hastalara operasyon bitiminden 20 dk önce 1gr IV parasetamol ve 1 mg/kg IV tramadol uygulandı. Postoperatif ağrının şiddeti 11 puanlık VAS skoru kullanılarak değerlendirildi (VAS 0 = ağrı yok, VAS 10 = en şiddetli ağrı). Hastaların VAS skorları postoperatif derlenme odasına alındıklarında sorgulandı ve PACU skoru olarak kaydedildi. Servise gönderildikten sonra postoperatif 1., 2., 6., 8., 12. ve 24. saatlerde tekrar VAS sorgulandı ve kayıt altına alındı. Tüm hastalara servislerinde yattığı süre boyunca, cerrahi sonu uygulanan saati dikkate alınarak, 8 saat ara ile 1 gr IV parasetamol uygulandı. Ek kurtarma analjezisi olarak 75 mg IM diklofenak sodyum planlandı. Postoperatif VAS skoru ≤ 4 olan ve/veya ağrı kesici uygulanmasını reddeden hastalara ek analjezi yapılmadı.

Her iki grup için de postoperatif dönemde intravenöz yoldan uygulayabilecekleri tramadol kullanılarak HKA cihazı hazırlandı. HKA için 5 mg/ml konsantrasyonunda tramadol içeren toplamda 100 ml %0,9 NaCl solüsyon hazırlandı. Hastanın, HKA cihazı kullanarak yapabileceği bolus doz 15 mg (3 ml) tramadol olacak şekilde ayarlandı. Devamlı infüzyon veya yükleme dozu yapılmadı. Cihaz 20 dakika kilitli kalma süresiyle saatte en fazla 3 basıma imkan veren, 24 saatlik toksik dozu önlemek için 4 saatlik tüketim 13 ml olacak şekilde ayarlandı. HKA tekniği ve cihazın kullanımı hakkında ilgili sağlık personeli ayrıntılı şekilde bilgilendirildi.

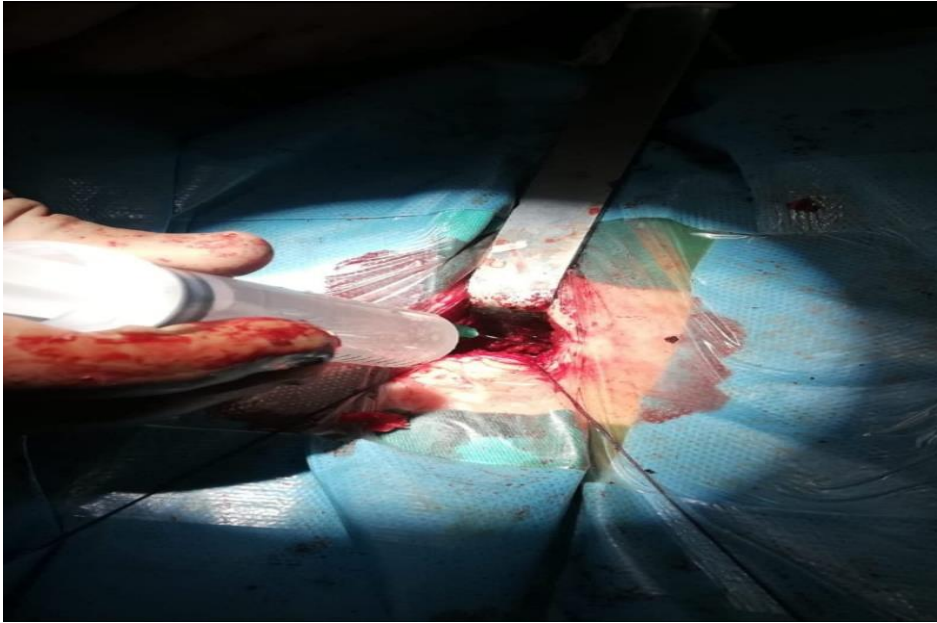
Ultrason klavuzluğunda ESPB uygulaması:

USG rehberliğinde bizim tarafımızdan uygulanan bilateral ESPB, hastaya genel anestezi verilip pron pozisyonuna alındıktan sonra uygulandı. Hastaya 18 G ve/veya 20 G IV kanül ile geniş damar yolu açıldı. İşlem sahası sterilize edildi. Bloklar Logiq USG

cihazı (Logiq V1, GE, 8-13 MHz, Çin) kullanılarak gerçekleştirildi. Düşük frekanslı konveks prob steril kaplandı. Konveks prob, vertebral omurgaya paralel olacak şekilde cerrahi seviyede parasagital düzleme, spinöz prosesin yaklaşık 2-3 cm laterale, transvers prosesler görülecek şekilde yerleştirildi. Erektör spina kası ve transvers proses görüntülendi. 21G 0.9×100 mm ekojenik bir periferik blok iğnesi (100 mm, 21G kısa eğimli; Stimuplex®, B. Braun, Almanya) in-plane (düzlem içi) teknik kullanılarak erektör spina kasının derinliklerine doğru kraniyo-kaudal yönde ilerletildi. Erektör spina kasları geçilerek iğne transvers prosesle temas ettirildi. Negatif aspirasyon ve 0,5-1 mL %0,9 NaCl ile hidrodiseksiyon yapılarak iğnenin yeri doğrulandı. 20 ml %0,25 bupivakain bu bölgeye küçük dozlarda ve aralıklı aspirasyon yapılarak uygulandı. Lokal anestezinin hem kraniyal hem de kaudal yöne dağılımı görüldü. Aynı işlem karşı taraf içinde tekrarlandı (toplam 40 mL %0,25 bupivakain).

İntraoperatif doğrudan görüş altında ESPB uygulaması:

Cerrahi için alan steril olarak hazırlanıp, uygun şekilde örtüldükten sonra cerrahi insizyon yapıldı. Herniye olmuş diske cerrahi müdahalenin sonunda cerrah tarafından transvers proses görülüp erektör spina kaslarının altına transvers proses üzerine aynı miktarda lokal anestezi uygulandı. (Şekil 16).



Şekil 16. İntraoperatif doğrudan görüş altında ESPB uygulaması

Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, ASA skoru, VKİ, ek hastalık), intraoperatif hemodinamik verileri, anestezi ve cerrahi süreleri, intraoperatif ve postoperatif analjezik tüketimi, postoperatif VAS skorları (postoperatif PACU’da ve takiben 1., 2., 6., 8., 12. ve 24. s lerde), hastanın ağrı tedavisi memnuniyeti ve blok ve/veya cerrahi ile ilişkili olası komplikasyonlar kayıt altına alındı. Anestezi süresi, anestezi indüksiyonunun başlangıcından hastanın postoperatif derlenme odasına transferine kadar geçen süre olarak tanımlandı. Ameliyat süresi, cerrahi ilk insizyondan ameliyatın sonuna kadar geçen süre olarak tanımlandı. Hastaların postoperatif derlenme odası ve servis takipleri sırasında bulantı ve kusmasının olup olmadığı ayrıca değerlendirildi.

3.1. İstatistiksel Analiz

Çalışmaya KSÜ Tıp Fakültesi Hastanesi’nde elektif diskektomi uygulanacak 18-75 yaş arası bilgilendirilmiş onam formunu imzalayan ASA 1-3 56 hasta dahil edildi. Numune büyüklüğü çalışma öncesi G Power3 analiz programı (Heinrich-Heine Üniversitesi, Dusseldorf-Almanya) kullanılarak hesaplandı. Her gruptan 5 hastaya pilot çalışması yapıldı. Uygulanan güç analizi, hasta kontrollü analjezi ile ortalama postoperatif analjezik tüketimine bakılarak yapıldı. Örneklem büyüklüğü %95’lik bir güçle ve %5 anlamlılık düzeyinde hesaplandı. Anlamlı istatistiksel değer elde etmek için grup başına yaklaşık 28 hastaya ihtiyaç olduğu belirlendi. Hasta verilerindeki olası eksiklikler ve hastanın herhangi sebepten çalışmadan ayrılması göz önüne alınarak her grup için 30 hasta planlandı. Preoperatif ESP grubu (Grup 1) n=30, intraoperatif lokal anestezi uygulanan grup (Grup 2) n=30 olarak rastgele iki gruba ayrıldı.

Hastaların verileri IBM®SPSS® (the Statistical Package for the Social Sciences) Statistics versiyon 25’e kullanılarak değerlendirildi. Sürekli değişkenler ortalama (standart sapma) veya ortanca (interquartile range), minimum-maksimum olarak rapor edildi. Kategorik veriler ise mutlak frekans (yüzde) olarak sunuldu. Sürekli verilerin normal dağılımını test etmek amacıyla Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Nitel değişkenlerin analizinde Pearson ki-kare testi kullanıldı. Parametrik değişkenlerin analizinde iki grup arası karşılaştırmalarda Bağımsız gruplarda t-testi ve non-parametrik değişkenlerin analizinde ise Mann Whitney-U testi kullanıldı. Grup içi farklı zaman noktalarında

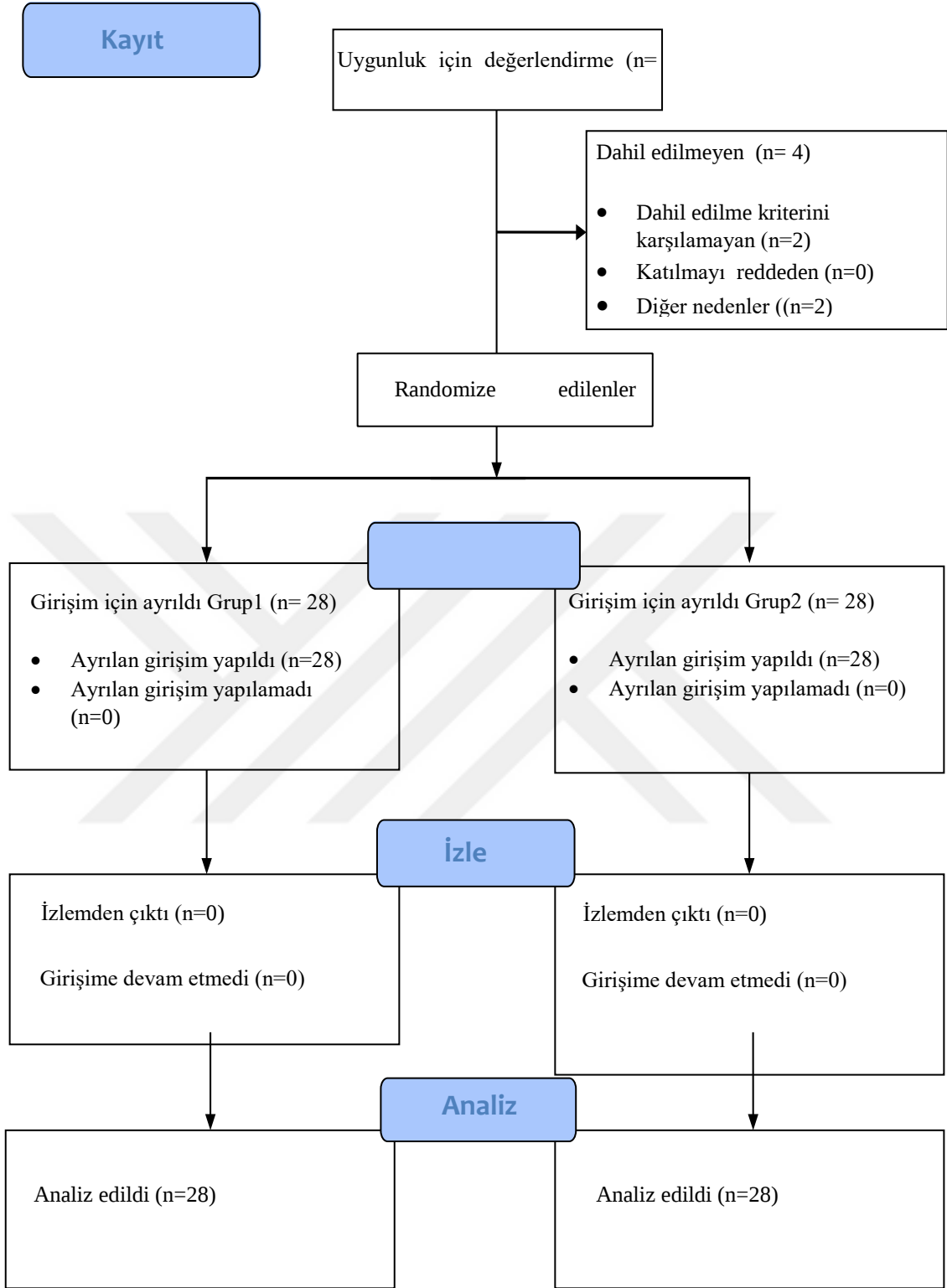
tekrarlanan ölçümlerin değerlendirilmesinde tekrarlı ölçümlerde Anova ve Friedman testleri kullanıldı. $P<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Çalışmaya Ocak 2023 ve Mart 2024 tarihleri arasında Kahramanmaraş Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde elektif lomber disk herni cerrahisi yapılacak olan 60 hasta değerlendirildi. Toplamda 4 hastadan 2 hasta dahil edilme kriterlerine uymadığı ve 2 hasta da diğer nedenlerden dolayı çalışma dışı bırakıldı. Toplam 56 hasta çalışmaya dahil edildi (Preoperatif ESPB grubu Grup1; n=28, İntraoperatif ESPB grubu Grup2; n=28) (Şekil 17).





Şekil 17. CONSORT diyagram

Çalışmaya 28 preoperatif ESPB yapılan Grup1 ve 28 intraoperatif ESPB yapılan Grup2 olarak toplam 56 elektif lomber disk hernisi operasyonu planlanan hasta dahil edilmiştir.

Tablo 5’de çalışmaya katılan kadın hastaların cinsiyet durumu verilmiştir. %57,9’u Grup1’de ve %42,1’i ise Grup2’de yer almaktadır. Erkeklerin ise %45,9’u Grup1’de yer alırken %54,1’i ise Grup2’de yer almaktadır. Sonuç olarak cinsiyet analizinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,396$).

Tablo 5. Grupların cinsiyetlerinin karşılaştırılması

		Grup				
			Grup1	Grup2	Toplam	p*
Cinsiyet	Kadın	Sayı	11	8	19	0,396
		%	57,9	42,1	100	
	Erkek	Sayı	17	20	37	
		%	45,9	54,1	100	
Toplam		Sayı	28	28	56	
		%	50	50	100	

*Ki Kare testi uygulanmıştır.

Tablo 6’da çalışma grubundaki katılımcıların yaş, kilo, boy gibi demografik değerleri verilmiştir. Grup1’deki hastaların yaş ortalaması $43 \pm 9,5$ yıl iken Grup2 yaş ortalaması $40,8 \pm 11,1$ yıl olarak bulundu ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p=0,436$). %33,9’u kadın ve %66,1’i erkek hastaydı. Grup1’deki hastaların kilo ortalamaları $81,7 \pm 14,1$ ve Grup2’deki hastaların kilo ortalamaları $86,6 \pm 13,6$ olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,193$). Grup1’deki hastaların boy ortalamalarında ise Grup1’de $168,6 \pm 7$ ve Grup2’de $172 \pm 9,5$ olarak dahil edilmiştir. Sonuç olarak boy ortalamasında ise yine anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,141$). Hastaların vücut kitle endeksleri (VKİ) Grup1 için median değer 28,3, minimum değer 20,7 ve maksimum değer 46 olarak bulunmuşken, Grup2 için median değer 28,9, minimum değer 22,4, ve maksimum değer ise 45,7 olarak bulunmuştur. Hastaların VKİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,441$).

Tablo 6. Grupların sosyodemografik verilerinin karşılaştırılması

	Grup	Ortalama $\pm$ SS	Median	Minimum	Maksimum	p*
Yaş	Grup1	43 $\pm$ 9,5				0,436
	Grup2	40,8 $\pm$ 11,1				
Kilo	Grup1	81,7 $\pm$ 14,1				0,193
	Grup2	86,6 $\pm$ 13,6				
Boy	Grup1	168,6 $\pm$ 7				0,141
	Grup2	172,0 $\pm$ 9,5				
VKİ	Grup1		28,3	20,7	46,0	0,441**
	Grup2		28,9	22,4	45,7	

*Bağımsız gruplarda T testi uygulanmıştır.

** Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır.

Tablo 7’de çalışma grubundaki katılımcıların ASA değerleri verilmiştir. Çalışmaya katılan Grup1 ve Grup 2’deki hastaların kendi aralarında eşit sayıda ASA I olarak değerlendirilirken yine aynı şekilde kendi aralarında sayıca eşit olarak ASA II olarak değerlendirilmiştir. Hastaların ASA değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=1,0).

Tablo 7. Grupların ASA değerlendirmeleri

		Grup			p*
		Grup1	Grup2	Toplam	
ASA	I	Sayı	20	20	1,0
		%	50	50	
	II	Sayı	8	8	
		%	50	50	
Total		Sayı	28	28	
		%	50	50	

*Ki Kare testi uygulanmıştır.

Tablo 8’de Grup1’deki hastaların %28.6’sinde ek hastalık öyküsü bulunurken kontrol grubundaki hastaların %28.6’sinde ek hastalık öyküsü mevcuttu ($p=0,573$). Grup1’de 2 (%7,1) hastada hipertansiyon, 1 (%3,6) hastada diabetes mellitus ve 1 (%3,6) hastada hipotiroidi ve 4 hastada (%14,3) diğer hastalıklar tespit edildi. Kontrol grubunda ise 1 (%3,6) hastada hipertansiyon, 3 hastada (%10,7) hipertansiyon ve diabetes mellitus birlikteliği görülmüş olup 1 (%3,6) hastada hipotiroidi ve 3 hastada (%10,7) diğer hastalıklar varlığı tespit edildi. Bulgular ışığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,573$).

Tablo 8. Grupların ek hastalıklarının karşılaştırılması

		Ek Hastalık yok	DM	HT	Hipotiroidi	DM ve HT	Diğer	Total	p*
Grup1	Sayı	20	1	2	1	0	4	28	0,573
	%	71,4	3,6	7,1	3,6	0	14,3	100	
Grup2	Sayı	20	0	1	1	3	3	28	
	%	71,4	0	3,6	3,6	10,7	10,7	100	
Total	Sayı	40	1	3	2	3	7	56	
	%	71,4	1,8	5,4	3,6	5,4	12,5	100	

*KiKare testi uygulanmıştır.

Tablo 9’de hastalarımızın herniye olan disk seviyesi en sık L4-L5 aralığında olup L2-L3 seviyesinde herniye olan hastalarımızın %33,3’ü Grup1’de ve %66,7’ü Grup2’de, L3-L4 seviyesinde herniye olan hastalarımızın %50’si Grup1’de ve %50’si Grup2’de, L4-L5 seviyesinde herniye olan hastalarımızın %61,5’i Grup1’de ve %38,5’i Grup2’de ve L5-S1 seviyesinde herniye olan hastalarımızın %40’ı Grup1’de ve %60’ı Grup2’de olarak tespit edilmiştir ($p=0,452$). Hastaların herniasyon seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 9. Grupların herniasyon seviyelerinin karşılaştırılması

		Grup			p*
		Grup1	Grup2	Total	
Herniasyon Seviyesi	L2-L3	Sayı	1	2	3
		%	33,3	66,7	100
	L3-L4	Sayı	1	1	2
		%	50	50	100
	L4-L5	Sayı	16	10	26
		%	61,5	38,5	100
	L5-S1	Sayı	10	15	25
		%	40	60	100
	Total	Sayı	28	28	56
		%	50	50	100
					0,452

*Kikare testi uygulanmıştır.

Tablo 10’da hastalarımızın anestezi ve cerrahi sürelerine bakıldığında anestezi süreleri Grup1’de ortalama $184,1 \pm 51,5$ ve Grup2’de ise $160,5 \pm 45,9$ olarak bulunmuştur. ($p=0,076$). Cerrahi süreler ise ortalama Grup1’de $153,2 \pm 52,5$ ve Grup2’de ise $134,3 \pm 45,3$ olarak bulunmuştur ($p=0,155$). Çıkan sonuçlar ışığında hastaların anestezi ve cerrahi süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 10. Grupların anestezi süresi ve operasyon sürelerinin karşılaştırılması

	Grup	Ortalama $\pm$ SS	p*
Anestezi Süresi(dk)	Grup1	$184,1 \pm 51,5$	0,076
	Grup2	$160,5 \pm 45,9$	
Cerrahi Süre(dk)	Grup1	$153,2 \pm 52,5$	0,155
	Grup2	$134,3 \pm 45,3$	

*Bağımsız gruplarda T testi uygulanmıştır.

Tablo 11’de hastaların kalp atım hızları (hız/dk) preoperatif, indüksiyon sonrası 30. dk, indüksiyon sonrası 1.saat ve cerrahi sonu kaydedildi. Tüm zaman aralıklarında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Grup içi değerlendirmede her iki grupta zaman içinde değişim anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 11. Grupların kalp hızlarının karşılaştırılması

Hız/dk	Grup	N	Median	Minimum	Maksimum	p*
Preoperatif	Grup1	28	80,5	59	127	0,216
	Grup2	28	78,5	58	123	
İndüksiyon sonrası 30. dk.	Grup1	28	71	49	86	0,987
	Grup2	28	69	57	95	
İndüksiyon sonrası 1. saat	Grup1	28	61,5	50	88	0,915
	Grup2	28	63,5	52	97	
Cerrahi sonu	Grup1	28	68	50	93	0,533
	Grup2	28	65,5	52	85	

*Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U, grup içi karşılaştırma için Friedman uygulanmıştır.

Tablo 12’de Hastaların sistolik basınç değerleri (mmhg) preoperatif, indüksiyon sonrası 30. dk, indüksiyon sonrası 1.saat ve cerrahi sonu kaydedildi. Tüm zaman aralıklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Grup içi değerlendirmelerde her iki grupta zaman içinde değişim anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 12. Grupların sistolik basınç değerleri karşılaştırılması

	Grup	N	Median	Minimum	Maksimum	p*
Preoperatif	Grup1	28	132,5	112	200	0,974
	Grup2	28	78,5	58	123	
İndüksiyon sonrası 30. dk	Grup1	28	71	49	86	0,093
	Grup2	28	69	57	95	
İndüksiyon sonrası 1.saat	Grup1	28	61,5	50	88	0,987
	Grup2	28	63,5	52	97	
Cerrahi sonu	Grup1	28	107	91	130	0,743
	Grup2	28	107	92	160	

*Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U, grup içi karşılaştırma için Friedman uygulanmıştır.

Tablo 13’de Hastaların diyastolik basınç değerleri (mmhg) preoperatif, indüksiyon sonrası 30. dk, indüksiyon sonrası 1.saat ve cerrahi sonu kaydedildi. Tüm zaman aralıklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Grup içi değerlendirmelerde her iki grupta zaman içinde değişim anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 13. Grupların diyastolik basınç değerleri karşılaştırılması

	Grup	N	Median	Minimum	Maksimum	p*
Preoperatif	Grup1	28	81,5	56	106	0,799
	Grup2	28	81	52	110	
İndüksiyon sonrası 30. dk	Grup1	28	75	49	98	0,476
	Grup2	28	78	51	104	
İndüksiyon sonrası 1.saat	Grup1	28	71	42	86	0,408
	Grup2	28	68	52	94	
Cerrahi sonu	Grup1	28	70	51	97	0,533
	Grup2	28	65,5	52	85	

*Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U, grup içi karşılaştırma için Friedman uygulanmıştır.

Tablo 14'te hastalarımızın operasyon boyunca remifentanil gereksinimi Grup1'de median değeri, 460,8 µg, minimum değer 20 µg ve maksimum değer ise 1525,6 µg olarak bulunmuşken; Grup2 için median değer 580 µg, minimum değer 100 µg ve maksimum değer ise 3560 µg olarak bulunmuştur. Hastaların intraoperatif remifentanil gereksinimlerine baktığımızda her iki grup için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (p=0,159).

Tablo 14. Grupların İntraoperatif remifentanil miktarı gereksinimi karşılaştırılması

	Grup	Median	Minimum	Maksimum	p*
İntraoperatif Remifentanil gereksinimi (µg)	Grup1	460,8	20	1525,6	0,159
	Grup2	580	100	3560	

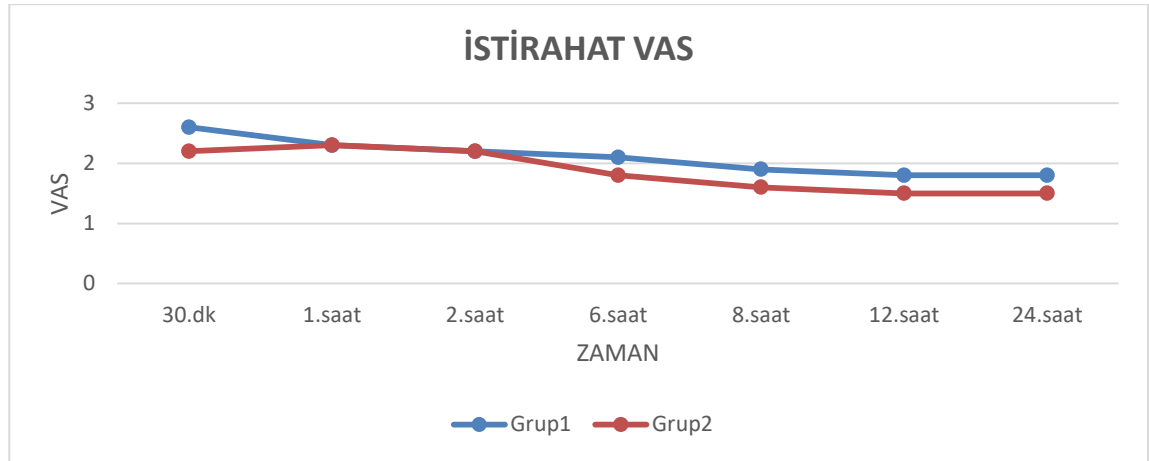
*Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Tablo 15'de hastaların istirahat halindeki VAS skorlarını sorguladığımızda sırasıyla 30.dk, 1.,2.,6.,8.,12. ve 24. saatlerdeki VAS skorları ortalamaları ise 30.dakikada Grup1'de $2,6 \pm 0,7$ ve Grup2'de $2,2 \pm 0,7$ (p=0,115), 1.saatteki VAS ortalamaları Grup1'de $2,3 \pm 0,6$ ve Grup2'de $2,3 \pm 0,6$ (p=1,0), 2.saatteki VAS ortalamaları Grup1'de $2,2 \pm 0,7$ ve Grup2'de $2,2 \pm 0,7$ (p=1,0), 6.saatteki VAS ortalamaları Grup1'de $2,1 \pm 0,7$ ve Grup2'de $1,8 \pm 0,7$ (p=0,163), 8.saatteki VAS ortalamaları Grup1'de $1,9 \pm 0,8$ ve Grup2'de $1,6 \pm 0,7$ (p=229), 12.saatteki VAS ortalamaları Grup1'de $1,8 \pm 0,8$ ve Grup2'de $1,5 \pm 0,6$ (p=0,133) ve 24.saatteki VAS ortalamaları ise Grup1'de $1,8 \pm 0,7$ ve Grup2'de ise $1,5 \pm 0,7$ (p=0,071) olarak bulunmuştur. Sonuçlar arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da ortalamalardaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı ancak klinik olarak anlamsız bulundu p<0,05). (Şekil 18).

Tablo 15. Grupların İstirahat sırasında VAS değerlerinin karşılaştırılması

	Grup	N	Ortalama $\pm$ SS	p*
VAS (30.dk)	Grup1	28	2,6 $\pm$ 0,7	0,115
	Grup2	28	2,2 $\pm$ 0,7	
VAS (1.saat)	Grup1	28	2,3 $\pm$ 0,6	1,0
	Grup2	28	2,3 $\pm$ 0,6	
VAS (2.saat)	Grup1	28	2,2 $\pm$ 0,7	1,0
	Grup2	28	2,2 $\pm$ 0,7	
VAS (6.saat)	Grup1	28	2,1 $\pm$ 0,7	0,163
	Grup2	28	1,8 $\pm$ 0,7	
VAS (8.saat)	Grup1	28	1,9 $\pm$ 0,8	0,229
	Grup2	28	1,6 $\pm$ 0,7	
VAS (12.saat)	Grup1	28	1,8 $\pm$ 0,8	0,133
	Grup2	28	1,5 $\pm$ 0,6	
VAS (24.saat)	Grup1	28	1,8 $\pm$ 0,7	0,071
	Grup2	28	1,5 $\pm$ 0,7	

*İki grup karşılaştırması için Bağımsız gruplarda T testi, grup içi karşılaştırmalar için tekrarlı ölçümlerde anova uygulanmıştır.

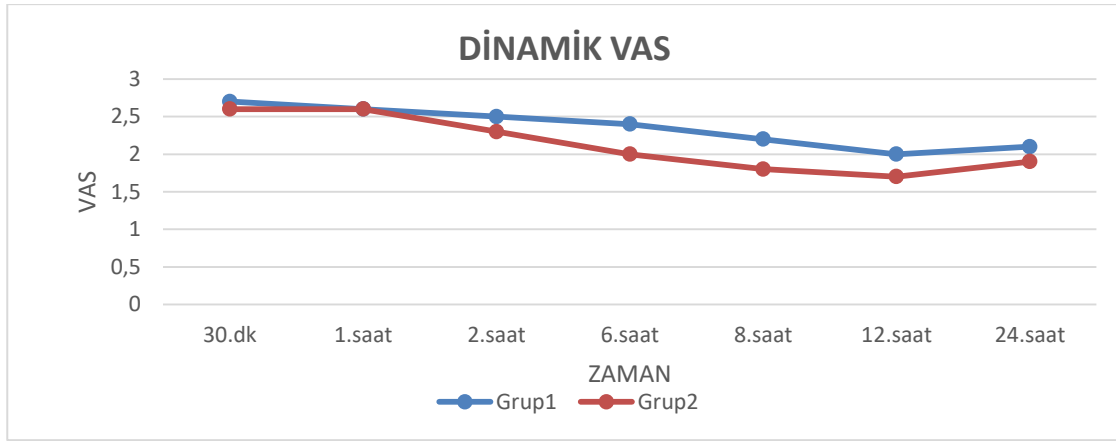
**Şekil 18.** Grupların İstirahat sırasında VAS değerlerinin zamana göre değişim grafiği

Tablo 16’da hastaların öksürtmekle ya da yataktayken hareketle olan dinamik VAS skorlarını sorguladığımızda 30.dakikada ortalama $2,44 \pm 0,76$ olarak bulunmuştur. Tablo G’de Hastaların sırasıyla 30.dk, 1.,2.,6.,8.,12. ve 24. saatlerdeki dinamik VAS skorları ortalamaları ise 30.dakikada Grup1’de $2,7 \pm 0,8$ ve Grup2’de $2,6 \pm 1$ ($p=0,573$), 1.saatteki VAS ortalamaları Grup1’de $2,6 \pm 0,8$ ve Grup2’de $2,6 \pm 0,9$ ($p=0,881$), 2.saatteki VAS ortalamaları Grup1’de $2,5 \pm 1$ ve Grup2’de $2,3 \pm 0,8$ ($p=0,330$), 6.saatteki VAS ortalamaları Grup1’de $2,4 \pm 0,8$ ve Grup2’de $2,0 \pm 0,9$ ($p=0,116$), 8.saatteki VAS ortalamaları Grup1’de $2,2 \pm 0,9$ ve Grup2’de $1,8 \pm 0,9$ ($p=0,154$), 12.saatteki VAS ortalamaları Grup1’de $2,0 \pm 0,9$ ve Grup2’de $1,7 \pm 0,8$ ($p=0,240$) ve 24.saatteki VAS ortalamaları ise Grup1’de $2,1 \pm 0,9$ ve Grup2’de ise $1,9 \pm 0,8$ ($p=0,384$) olarak bulunmuştur. Sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da ortalamalardaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı ancak klinik olarak anlamsız bulundu ($p<0,05$) (Şekil 19).

Tablo 16. Grupların Dinamik VAS değerleri karşılaştırılması

	Grup	N	Ortalama $\pm$ SS	p*
Dinamik VAS (30.dk)	Grup1	28	$2,7 \pm 0,8$	0,573
	Grup2	28	$2,6 \pm 1$	
Dinamik VAS (1.saat)	Grup1	28	$2,6 \pm 0,8$	0,881
	Grup2	28	$2,6 \pm 0,9$	
Dinamik VAS (2.saat)	Grup1	28	$2,5 \pm 1$	0,330
	Grup2	28	$2,3 \pm 0,8$	
Dinamik VAS (6.saat)	Grup1	28	$2,4 \pm 0,8$	0,116
	Grup2	28	$2,0 \pm 0,9$	
Dinamik VAS (8.saat)	Grup1	28	$2,2 \pm 0,9$	0,154
	Grup2	28	$1,8 \pm 0,9$	
Dinamik VAS (12.saat)	Grup1	28	$2,0 \pm 0,9$	0,240
	Grup2	28	$1,7 \pm 0,8$	
Dinamik VAS (24.saat)	Grup1	28	$2,1 \pm 0,9$	0,384
	Grup2	28	$1,9 \pm 0,8$	

* İki grup karşılaştırması için Bağımsız gruplarda T testi, grup içi karşılaştırmalar için tekrarlı ölçümlerde anova uygulanmıştır



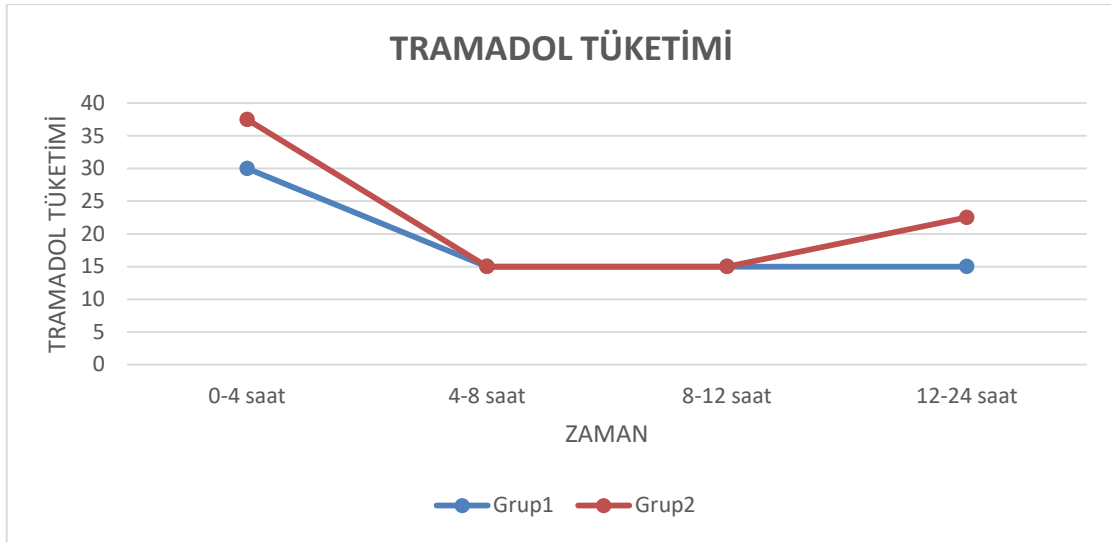
Şekil 19. Grupların Dinamik VAS değerlerinin zamana göre değişim grafiği

Tablo 17’de hastaların postoperatif tramadol tüketimlerine bakıldığında 24 saatlik tüketim ($p=0,863$), ilk dört saatteki tüketim ($p=0,595$), 4.ve 8. saatler arasındaki tüketim ($p=0,818$), 8. ve 12. saatler arasındaki tüketim ($p=0,482$) ve 12. ve 24. saatler arasındaki tüketim ($p=0,743$) değerleri arasında Grup1’de ve Grup2’de median, minimum (min.) ve maksimum (maks.) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuçla karşılaşılmamıştır. (Şekil 20).

Tablo 17. Grupların postoperatif tramadol tüketimi karşılaştırılması

	Grup	N	Median	Min.	Maks.	p*
Tramadol tüketimi (24 saat)	Grup1	28	85,2	0	281	0,863
	Grup2	28	90	0	306,5	
Tramadol tüketimi (0-4 saat)	Grup1	28	30	0	75	0,595
	Grup2	28	37,5	0	80,5	
Tramadol tüketimi (4-8 saat)	Grup1	28	15	0	65,5	0,818
	Grup2	28	15	0	65,5	
Tramadol tüketimi (8-12 saat)	Grup1	28	15	0	65,5	0,482
	Grup2	28	15	0	65,5	
Tramadol tüketimi (12-24 saat)	Grup1	28	15	0	125,5	0,743
	Grup2	28	22,5	0	110,5	

**Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır.



Şekil 20. Grupların Tramadol tüketiminin zamana göre değişim grafiği

Tablo 18’de görülen yan etkilere bakılacak olursa Grup1’ de 5 katılımcıda bulantı, 2 katılımcıda kusma gelişirken, kontrol grubunda ise yan etki olarak 2 katılımcıda bulantı ve 1 katılımcıda kusma geliştiği görüldü. Her iki grupta da bulantı en fazla görülen yan etki olmuştur. Gruplar arasında yan etki çeşidi açısından anlamlı farklılık görülmemiştir. (p=0,427)

Tablo 18. Graplarda görülen yan etkilerin karşılaştırılması

		Yan Etkiler			Total	p*
		Yok	Bulantı	Kusma		
Grup	Grup1	Sayı	21	5	2	28
		%	75	17,9	7,1	100
	Grup2	Sayı	25	2	1	28
		%	89,3	7,1	3,6	100
Total		Sayı	46	7	3	56
		%	82,1	12,5	5,4	100

*KiKare testi uygulanmıştır.

Tablo 19’da hastaların yapılan işlemten memnun olup olmadıkları sorulmuş olup memnun olmayan ve hiç memnun olmayan sayıca olmayıp çok memnun olanların %52,9’u Grup1’de ve %47,1’i Grup2’de yer almıştır. Ayrıca yapılan işlemten memnun olanların %48,7’si Grup1’de ve %51,3’ü Grup2’de yer almıştır. Sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,771$).

Tablo 19. Grupların hasta memnuniyetlerinin karşılaştırılması

		Grup		Total	p*
		Grup1	Grup2		
Hasta Memnuniyeti	Çok memnun	Sayı	9	8	17
		%	52,9	47,1	100
	Memnun	Sayı	19	20	39
		%	48,7	51,3	100
	Total	Sayı	28	28	56
		%	50	50	100

0,771

KiKare testi uygulanmıştır.

5. TARTIŞMA

Son yıllarda birçok farklı endikasyonla yapılan vertebra cerrahisi sıklığı giderek artmaktadır. Postoperatif dönemde bu hasta grubunda orta-şiddetli ağrı görülmektedir. Postoperatif ağrının optimal olarak yönetilememesi sonucu mobilizasyon gecikir, tromboembolik komplikasyonlar artar, hastanede kalış süresi uzar. Ayrıca hastalar kronik ağrıdan muzdarip olabilirler. Vertebra cerrahisi sonrası ağrıyı gidermek için opioidler, NSAİİ, parasetamol, gabapentin gibi ilaçlar; epidural analjezi, paravertebral blok gibi rejyonal anestezi yöntemleri uygulanmaktadır.

Ultrasonografi kullanımının yaygınlaşması ile fasyal plan blokları uygulanmaya başlamış ve birçok cerrahi sonrası analjezide etkin oldukları gösterilen bu bloklar vertebra cerrahisinde de denenmiştir. ESPB, uygulamada kolaylık ve komplikasyon ihtimalinin daha az olması nedeniyle tercih edilen gövde bloklarından biri olmuştur (111). Torasik epidural analjezi, torasik paravertebral blok ve quadratus lumborum bloğu hem somatik hem de visceral ağrıyı bloke edebilen analjezi amacıyla uygulanan alternatif tekniklerdir. Ancak, bu yaklaşımlar zor ve zaman alıcı olabilmektedir. Aynı zamanda, torasik epidural analjezinin geleneksel analjeziye kıyasla daha uzun hastanede kalış ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (132).

Ultrasonografi klavuzluğunda transvers proseslerin görülmesini takiben ESP grubu kaslar ile transvers prosesler arasına lokal anestezik verilerek yapılan ESPB, alternatif blok tekniklerine oranla teknik olarak daha pratik uygulanabilmekte ve benzer postoperatif analjezi yönetimi sağlayabilmektedir. Singh ve ark. torakotomi uygulanan pediatrik hastalarda postoperatif analjezide ultrason eşliğinde erektör spina plan bloğun torakal epidural analjezinin yerine kullanılabileceğini araştırmış, yaptığı çalışmada ESPB'nin TEA'ya benzer postoperatif analjezi sağladığını göstermiştir ve ESPB'nin daha basit, daha hızlı ve daha düşük komplikasyon oranına sahip olduğu sonucuna varmıştır (133). Alver ve ark yaptığı bir çalışmada lomber omurga cerrahisi sonrası quadratus lumborum bloğunun postoperatif analjezi üzerine etkili olduğunu göstermişlerdir (134). Aksu ve ark yaptığı çift kör, prospektif ve randomize bir çalışmada ise pediatrik alt karın cerrahisinde Erektör spina plan bloğu ve Quadratus lumborum bloğu karşılaştırılmış ve sonucunda ESPB'nin alt karın ameliyatı geçiren

pediatrik hastalarda QLB'ye benzer postoperatif analjezi sağladığını göstermişlerdir (135).

Singh ve ark tarafından yapılan lomber omurga cerrahisi hastalarında bilateral USG kılavuzluğunda ESP bloğunun etkinliğini opioid bazlı postoperatif analjezi ile karşılaştırarak değerlendiren ilk prospektif, randomize, kontrollü çalışmada; ESP bloklarının postoperatif analjezi için gereken opioid miktarını azalttığı ve hasta memnuniyetini arttırdığı gösterilmiştir. Aynı zamanda ameliyattan sonraki 24 saatte toplam opioid gereksinimi, kontrol grubuna kıyasla ESPB grubunda önemli ölçüde düşük bulunmuştur (3). Kot ve ark tarafından yapılan bir derlemede elektif lomber disk herni cerrahisi geçiren hastalarda multimodal analjezinin bir parçası olarak uygulanan bilateral ESPB'nin postoperatif analjezik tüketimini anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir (136). Bizim kliniğimizde Gişi ve ark. tarafından yapılan multiseviye lomber spinal entstrümantasyon cerrahisinde USG klavuzluğunda ESPB yi kontrol grubu ile karşılaştırdığı çalışmada ESPB grubunda 24 saatlik opioid tüketimi düşük bulunmuştur (137).

Hastaların intraoperatif hemodinamik değişikliklerde ve remifentanil kullanımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da her iki grupta hastaların postoperatif ağrı tedavi memnuniyetini yüksek olduğu bulunmuştur. Yine postoperatif VAS skorlarının, tüm zaman diliminde, her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma süresince blok ve/veya cerrahi ilişkili herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmemiştir.

Lomber omurga cerrahisi, tipik olarak en az 3 gün süren şiddetli postoperatif ağrıya neden olur (2, 138). Çeşitli çalışmalarda, maksimum ağrının postoperatif ilk 4 saatte ortaya çıktığı ve postoperatif üçüncü günde giderek azaldığı görülmüştür.

Opioidler geleneksel olarak analjezi yönetiminin temelinde bir dayanak noktası olmuştur. Ancak ağrıyı her zaman yeterince kontrol edemeyebilirler. Yüksek doz kullanımlar, önemli yan etkiler ve bağımlılık riski ile ilişkilendirir. Geleneksel opioid içerikli analjezi tekniklerinin mide bulantısı, kusma, kaşıntı ve sedasyon dahil olmak üzere yan etkileri mevcuttur (80). Bu nedenlerden dolayı, çok yönlü tedavi teknikleri lomber omurga cerrahisi sonrası etkili ve güvenli analjezi ile iyileşmenin daha erken olması hasta konforunu artırmak için faydalı olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak lomber ESPB uygulamak her zaman kolay olmamaktadır. Lomber vertebraların daha

derinde olması torakal ESPB uygulamasına göre lomber bölgenin USG ile görüntülenmesinde güçlük karşımıza çıkabilmektedir. Ayrıca lomber cerrahi geçirecek hastalarda bazı kendine has zorluklar da olabilmektedir. Bunlar lomber bölgede oluşan anatomik değişiklikler, hastanın daha önce vertebra cerrahisi geçirmiş olması ya da obezite olabilir. Bu sebeple preoperatif olarak USG ile blok alanını görüntüleyemediğimiz hastalarda preoperatif yapılan ESPB' ye alternatif olarak intraoperatif açık görüş altında cerrah tarafından transver proçesin hemen üzerine yapılan aynı miktar ve dozda lokal anesteziğin etkinliğini araştırdık. Literatüre baktığımızda lomber cerrahide açık teknikle ESPB blok uygulaması ile ilgili iki yeni randomize kontrollü çalışma gördük.

Yeşiltaş ve ark tarafından yakın zamanda yapılan bir çalışmada, omurga ameliyatlarından sonra postoperatif ağrı yönetimi için intraoperatif serbest el ESPB'nin etkinliğini araştırmışlar ve bu yaklaşımın, postoperatif ağrıyı etkili bir şekilde hafifletebilen ve opioid tüketimini azaltabilen güvenli ve basit bir teknik olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada iki grup belirlenmiş ve her iki gruba intraoperatif serbest el yöntemi denenerek bir gruba ESPB yapılmış ve kontrol grubuna ise serum fizyolojik uygulanmıştır. İki grup arasında ilk 24 saatteki toplam morfin tüketimi miktarı, intraoperatif serbest el yaklaşımıyla yapılan ESPB prosedüründe anlamlı derecede düşük bulunmuştur (139). Mirkheshti ve ark tarafından yapılan diğer çalışmada, lomber füzyon spinal cerrahi operasyonu yapılan hastalar preoperatif ESBP ve serbest el yöntemiyle intraoperatif olarak yapılan ESPB olarak iki gruba ayrılmış, postoperatif ağrı yönetiminde serbest el tekniği kullanılmış ve her iki grupta da NRS değişikliklerinin eğilimi anlamlı bir düşüş göstermiş ($p < 0,001$), ancak iki grup arasında ortalama NRS açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte, İntraoperatif serbest el yaklaşımı katılımcılarının postoperatif ilk 24 saatte toplam morfin tüketimi oldukça yüksek bulunmuş ve ilk analjezik talep süresi intraoperatif serbest ESPB grubunda ultrason rehberliğinde yaklaşıma kıyasla anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur (140). Bizim çalışmamızda postoperatif 24 saatlik takipte her iki grupta total tramadol kullanımı benzerdi, VAS skorları her iki grupta da düşük ve anlamlı fark yoktu. Bu sonuca bakarak cerrahi görüş altında yapılan ESPB'nin preoperatif USG altında yapılan ESPB ile benzer postoperatif analjezik etkinlikte olduğunu söyleyebiliriz. Her iki grupta postoperatif dönemde tramadola ek kurtama analjezisine gereksinim olmadı. Bizim çalışma sonuçlarımız Mirkheshti ve

arkadaşlarının sonuçlarını desteklemedi. Lomber disk hernisi cerrahisinde yapılan kesinin lomber füzyon spinal cerrahisinde yapılana göre küçük olduğundan ve daha az hasarla operasyon tamamlandığı için bu farklılığın gözlemlendiğini düşünmekteyiz. Bianconi ve ark. tarafından ropivakainle yapılan randomize kontrollü prospektif bir çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış olup gruplardan birine cerrah tarafından serbest el yöntemiyle fasya kapatıldıktan sonra tüm cerrahi katmanlara ropivakain infiltre edilmiş. Daha sonra her iki hasta grubunda da direkt görüntüleme altında yara boyunca kas fasyası ile cilt altı doku arasına çok delikli 16 gauge kateter yerleştirilmiş ve cilde bir dikişle sabitlenmiş sonrasında yara her zamanki gibi dikilmiştir. İnfüzyon pompası ile 55 saat boyunca bir gruba %0,2 5 mL/saat ropivakain diğer gruba ise salin solüsyonu verilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda VAS skorlarını ve kurtarma analjezisini anlamlı olarak düşük bulmuşlardır (2). Ayrıca Singh ve ark'nın çalışmasında ESPB grubu ile karşılaştırıldığında, kontrol grubunda ameliyattan hemen sonra ve ameliyattan 6 saat sonra ağrı skorlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda her iki gruptaki hastalarda memnuniyet düzeyleri daha yüksek izlenmiştir (3). Çalışmamızda ise preoperatif yapılan Grup1'deki hastalar, intraoperatif yapılan Grup2 ile karşılaştırıldığında, ölçülen tüm zaman dilimlerinde VAS skorlarının benzer olduğunu gözlemledik.

Ueshima ve ark, ESPB'nin lomber laminoplasti sonrası postoperatif 48 saat boyunca etkili bir analjezik etkisi olduğunu bildirmişlerdir. ESPB grubundaki VAS skorları, kontrol grubuna kıyasla, postoperatif 24 saat boyunca daha düşük bulunmuştur. Ayrıca postoperatif analjezi gereksinimini kontrol grubuna göre ESPB grubunda anlamlı olarak daha düşük tespit etmişlerdir (141). Mevcut çalışmamızda da buna benzer olarak Ueshima ve ark'nın çalışmasıyla tutarlı olarak 24 saat boyunca ölçülen tüm zamanlarda her iki gruptaki VAS skorları birbirine benzer bulunmuştur. Çalışmamızda postoperatif analjezi amacıyla tramadol kullanılmıştır ve postoperatif 24 saatlik takipte her iki grupta total tramadol kullanımı benzer bulunmuştur.

Yayık ve ark'nın lomber spinal dekompresyon cerrahilerinde ESPB'nin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada postoperatif NRS skorları hem istirahat ve hem de aktif hareketle değerlendirilmiş ve tüm zaman aralıklarında NRS skorları önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur (142). Çalışmamızda ise her iki grupta VAS skorlarımız benzer bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada da ESPB bilateral uygulanmış ve bloğa bağlı

herhangi bir komplikasyon gözlemlenmemiştir. Bizim çalışmamızda da hiçbir hastada blok ile ilişkili herhangi bir komplikasyon saptanmamıştır.

ESPB geniş bir bölgede perioperatif ağrıyı azalttığı ve bu nedenle çeşitli ameliyatlara için etkili bir analjezik olduğu bildirilmektedir (143-145). Breebaart ve ark'nın yaptığı çalışmada ESPB'nin lomber vertebra cerrahisinin perioperatif periyodu sırasında analjezi ve kas gevşetici ilaçların kullanımını etkili bir şekilde azaltabileceği ve operasyon için faydalı olduğu belirtilmiştir (146). Perioperatif ilaç kullanımının azaltılması sadece hastaneye yatış maliyetini düşürmekle kalmaz aynı zamanda anestezi ilaç kullanımının olası yan etkilerini de azaltır (118).

Epidural anestezi ve paravertebral sinir bloğu gibi diğer periferik sinir blokları ile karşılaştırıldığında, ESPB'nin bir duyuşal sinir bloğu olması ve otonomik blokaj yapmadığı için daha fazla hemodinamik stabilite sunması nedeniyle daha güvenli olabileceği literatürde bildirilmiştir (140). Bizim çalışmamızda literatür ile benzer şekilde, hastaların intraoperatif KAH, SAB, DAB ve SpO₂ takibi yapıldı ve her iki grupta da hemodinamik veri takibi arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Yörükoğlu ve ark tarafından lomber disk herni onarımı sonrası ağrı kontrolü amacıyla bilateral ESPB uygulanan çalışmada ESP grubunda postoperatif bulantı insidansının kontrol grubuna oranla anlamlı derecede düşük olduğunu bildirmişler ve bu farklılığın ESPB grubunda opioid tüketiminin azalmasına bağlı olabileceğini rapor etmişlerdir (147). İyileştirilmiş analjezi ile birlikte, postoperatif bulantı ve kusmayı azaltmak, cerrahi protokoller sonrası iyileşmeyi artırmanın ana hedeflerinden biridir (148). Çalışmamızda her iki grup arasında bulantı-kusma insidansı açısından anlamlı bir fark görülmedi. Hastaların ağrılarını yönetmek amacıyla opioid gereksinimlerini azaltmayı ve analjeziyi optimize etmeyi hedefleyen müdahaleler hastanede daha kısa kalış süresiyle ilişkili olabilir (149). Postoperatif ağrı yönetiminin etkili olması, hasta memnuniyetinin artmasına ve erken mobilizasyona yol açar. Pulmoner ve tromboembolik komplikasyonların gelişmesini önler, dolayısıyla postoperatif mortalite ve morbidite oranlarını düşürebilir (150). Çalışmamızda hasta memnuniyeti her iki grupta benzer bulundu.

ESP bloğuna dair literatürde üç komplikasyon bildirilmiştir. Bunlardan biri pnömotoraks, ikincisi motor bloktur (127, 151). Bu komplikasyonların görüldüğü vakalarda blok uygulaması torasik seviyelerdedir. Üçüncü komplikasyon ise L4

düzeyinde uygulanan lomber ESP bloğunu takiben priapizmdir (128). Bu çalışmada 30 mL hacimde %0.5 bupivakain ve %2 lidokain karışımı kullanılmıştır. Çalışmamızda ise daha önceki çalışmalar göz önünde bulundurularak bloklar her iki taraf için 20 ml hacimde lokal anestezi ile uygulanmıştır (143, 152). Yaptığımız çalışmada blok ile ilgili herhangi bir komplikasyon gözlemlenmedi. Sinir hedeflerine uygulanan düşük konsantrasyonlarda lokal anesteziklerin, motor ve duyuşal işleve kıyasla ağrı oluşumunu ve iletimini engellediğı daha önce gösterilmiştir (153). Fakat lomber bölgeden uygulanan ESPB çok yüksek hacimlerde epidural difüzyona neden olabileceğı göz önünde bulundurulmalıdır (142). Literatürde kadavra ve radyolojik yöntemlerle uygulanan ESPB ile lokal anesteziğin difüzyon aralığı tanımlamaları yapılmıştır. Bu çalışmaların sonuçlarına göre, ESPB'de lokal anesteziğin, paravertebral ve epidural boşluğa difüzyon ile etkili olabileceğini düşündürmektedir (154, 155).

Cerrahi sırasında görerek yapılan ESPB'nin avantajı özel bir hazırlık gerektirmeden, yanlış alana lokal anestezi uygulama riski olmadan doğru bölgeye kolaylıkla uygulanabilmesidir. Bu da tekniğı basit ve güvenli yapar. Bu da tekniğı basit ve güvenli yapar. Ancak preoperatif yapılan ESPB'nin preemptif analjezik olarak sağladığı faydalardan yararlanmak mümkün olmaz.

Çalışmamız bazı kısıtlılıkları da mevcuttur. Çalışmamızda kontrol grubu olmaması bunlardan biridir. Bizim vakalarımız tek seviye spinal cerrahi yapılan vakalardı. Multiseviye daha fazla diseksiyon yapılan spinal cerrahilerde intraoperatif ESPB'nin etkinliğı yetersiz olabilir. Çalışmamız postop 24 saat izleme sınırlandırılmıştır. Mobilizasyon, taburculuk ve kronik ağrı üzerine etkilerini değerlendiremedik.

6. SONUÇ

Mevcut çalışmamız çok yönlü analjezinin bir parçası olarak intraoperatif veya preoperatif uygulanan lomber ESPB'nin, lomber disk herni cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif dönemde benzer opioid tüketimi ile düşük VAS skorları elde ettiğini ve her iki grupta benzer hasta memnuniyeti ile birlikte etkin bir ağrı kontrolü sağladığını göstermektedir. Her iki grupta VAS skorlarının düşük olması ve opioid tüketiminin benzer olması USG ile görüntülemenin yapılamadığı zor hasta grubunda postoperatif analjezi için intraoperatif cerrahi görüş altında yapılan ESPB'yi bir alternatif teknik yapabilir. Çalışmamızın bulgularını desteklemek için yapılacak randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg.* 2003;97(2):534-40.
2. Bianconi M, Ferraro L, Ricci R, Zanolli G, Antonelli T, Giulia B, Guberti A, Massari L. The pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound instillation after spine fusion surgery. *Anesth Analg.* 2004;98(1):166-72.
3. Singh S, Choudhary NK, Lalin D, Verma VK. Bilateral Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia in Lumbar Spine Surgery: A Randomized Control Trial. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2020;32(4):330-4.
4. Joshi GP, Ogunnaike BO. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiol Clin North Am.* 2005;23(1):21-36.
5. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain M. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology.* 2012;116(2):248-73.
6. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(5):621-7.
7. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85(3):308-19.
8. Liang, Xiao, Weilong Zhou, and Yuchao Fan. "Erector spinae plane block for spinal surgery: a systematic review and meta-analysis." *The Korean Journal of Pain* 34.4 (2021): 487.
9. Sun D, Liu P, Cheng J, Ma Z, Liu J, Qin T. Correlation between intervertebral disc degeneration, paraspinal muscle atrophy, and lumbar facet joints

- degeneration in patients with lumbar disc herniation. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–7.
10. Spangfort EV. The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2,504 operations. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1972;142:1-95.
 11. Garrido E. Lumbar disc herniation in the pediatric patient. *Neurosurg Clin N Am*. 1993;4(1):149-52.
 12. Obukhov SK, Hankenson L, Manka M, Mawk JR. Multilevel lumbar disc herniation in 12-yearold twins. *Childs Nerv Syst*. 1996;12(3):169-71.
 13. Long DM, BenDebba M, Torgerson WS, Boyd RJ, Dawson EG, Hardy RW, Robertson JT, Sybert GW, Watts C. Persistent back pain and sciatica in the United States: patient characteristics. *J Spinal Disord*. 1996;9(1):40-58.
 14. Urban JP, Roberts S. Development and degeneration of the intervertebral discs. *Mol Med Today*. 1995;1(7):329-35.
 15. Battie MC, Videman T, Gibbons LE, Fisher LD, Manninen H, Gill K. 1995 Volvo Award in clinical sciences. Determinants of lumbar disc degeneration. A study relating lifetime exposures and magnetic resonance imaging findings in identical twins. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(24):2601-12.
 16. Doege KJ, Coulter SN, Meek LM, Maslen K, Wood JG. A human-specific polymorphism in the coding region of the aggrecan gene. Variable number of tandem repeats produce a range of core protein sizes in the general population. *J Biol Chem*. 1997;272(21):13974-9.
 17. Horton WE, Jr., Lethbridge-Cejku M, Hochberg MC, Balakir R, Precht P, Plato CC, Tobin JD, Meek L, Doege K. An association between an aggrecan polymorphic allele and bilateral hand osteoarthritis in elderly white men: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA). *Osteoarthritis Cartilage*. 1998;6(4):245-51.
 18. Olmarker K, Rydevik B, Holm S. Edema formation in spinal nerve roots induced by experimental, graded compression. An experimental study on the pig cauda equina with special reference to differences in effects between rapid and slow onset of compression. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1989;14(6):569-73.

19. Vroomen PC, de Krom MC, Wilmlink JT, Kester AD, Knottnerus JA. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve root compression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;72(5):630-4.
20. Mayer HM, Mellerowicz H, Dihlmann SW. Endoscopic discectomy in pediatric and juvenile lumbar disc herniations. *J Pediatr Orthop B*. 1996;5(1):39-43.
21. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin*. 2007 May;25(2):387-405. doi: 10.1016/j.ncl.2007.01.008. PMID: 17445735.
22. Demir, P. Y., ve Ülger, Ö. (2016). Lumbosakral bölge, patolojileri ve fizyoterapisi, Pelikan Yayıncılık, Ankara.
23. Kalkan, E., ve Keskin, F. (2008). Lomber dejeneratif disk hastalığında semptom ve bulgular, Türk Nöroloji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları, Ankara.
24. Hsu, P. S., Armon, C., & Levin, K. (2017). Acute lumbosacral radiculopathy: Pathophysiology, clinical features, and diagnosis. *Waltham: UpToDate Inc*.
25. Özcan E. (2000). Bel ağrısı. Beyazova M, Gökçe KY (Editörler). Fiziksel tıp ve rehabilitasyon'da. Ankara: Güneş Kitapevi, s.1465-1483.
26. Wang JC, Lin E, Brodke DS, Youssef JA. Epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar herniated discs. *J Spinal Disord Tech*. 2002;15(4):269-72.
27. Riew KD, Park JB, Cho YS, Gilula L, Patel A, Lenke LG, Bridwell KH. Nerve root blocks in the treatment of lumbar radicular pain. A minimum five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(8):1722-5.
28. SK, Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008(4):CD003008.
29. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(9):931-9.
30. Schoenfeld AJ, Weiner BK. Treatment of lumbar disc herniation: Evidence-based practice. *Int J Gen Med*. 2010; 3:209-14.

31. Kalevski SK, Peev NA, Haritonov DG. Incidental Dural Tears in lumbar decompressive surgery: Incidence, causes, treatment, results. *Asian J Neurosurg.* 2010;5(1):54-9.
32. Watters WC, 3rd, McGirt MJ. An evidence-based review of the literature on the consequences of conservative versus aggressive discectomy for the treatment of primary disc herniation with radiculopathy. *Spine J.* 2009;9(3):240-57.
33. Treede RD. The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain Rep.* 2018;3(2):e643.
34. Brown, M. J., Pasternak, J. J., & Crowley, M. (2020). Anesthesia for elective spine surgery in adults. *UpToDate.* *UpToDate: Waltham.* Accessed on, 25.
35. Besson JM. The neurobiology of pain. *Lancet.* 1999;353(9164):1610-5.
36. Basbaum AI, Bautista DM, Scherrer G, Julius D. Cellular and molecular mechanisms of pain. *Cell.* 2009;139(2):267-84.
37. Braz J, Solorzano C, Wang X, Basbaum AI. Transmitting pain and itch messages: a contemporary view of the spinal cord circuits that generate gate control. *Neuron.* 2014;82(3):522-36.
38. Chen JS, Kandle PF, Murray I, Fitzgerald LA, Sehdev JS. Physiology, Pain. *StatPearls.* Treasure Island (FL)2022.
39. McHugh JM, McHugh WB. Pain: neuroanatomy, chemical mediators, and clinical implications. *AACN Clin Issues.* 2000;11(2):168-78.
40. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science.* 1965;150(3699):971-9.
41. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia--treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg.* 1993;77(2):362-79.
42. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V, Viswanath O, Jones MR, Sidransky MA, Spektor B, Kaye AD. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(3):23.

43. Raj PP, Lou L, Erdine S, Staats PS, Waldman SD, Racz G, et al. Interventional pain management: image-guided procedures: Elsevier Health Sciences; 2008:25965.
44. Small, C., Laycock, H. Acute postoperative pain management. Journal of British Surgery. 2020; 107(2), e70-e80.
45. Carr DB, Goudas, LC. Acute pain lancet. 1999;353(9169):2051-8.
46. Erdine S, Ağrının Tanımı E, Erdine S. Ağrı sendromları ve tedavisi. İstanbul Gizben Matbaacılık. 2003:1-62.
47. Treede R-D, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. A classification of chronic pain for ICD-11. Pain. 2015;156(6):1003.
48. Bruehl S, Warner DS. An update on the pathophysiology of complex regional pain syndrome. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 2010;113(3):713-25.
49. John F Butterworth, David C. Mackey, John D. VVasnick (2024). MorganG, Mikhail M, Murray M. Lange klinik anesteziyoloji. Berrin I (eds). 7.Baskı, Günes Tıp Kitabevleri pp1072-1073.
50. Chu Y, Zhao X, Han J, Su Y. Physiological Signal-Based Method for Measurement of Pain Intensity. Front Neurosci. 2017; 11:279.
51. Reisli R, Z E. Postoperatif Ağrı Tedavisi. In: S E, editor. Ağrı. İstanbul Nobel Tıp Kitapevi; 2007. p. 150-67.
52. Pain Management: Theory and Practice 1996 [1-124]. Available from: https://www.physio-pedia.com/images/9/97/Pain_assessment_scales.pdf.
53. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? Am J Emerg Med. 2018;36(4):707-14.
54. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. Pediatr Nurs. 1997;23(3):293-7.

55. Stephens J, Laskin B, Pashos C, Pena B, Wong J. The burden of acute postoperative pain and the potential role of the COX-2-specific inhibitors. *Rheumatology (Oxford)*. 2003;42 Suppl 3:iii40-52.
56. McGreevy K, Bottros MM, Raja SN. Preventing Chronic Pain following Acute Pain: Risk Factors, Preventive Strategies, and their Efficacy. *Eur J Pain Suppl*. 2011;5(2):365-72.
57. R M. Acut Postoperative Pain. *Anesthesia*. London; Churchill Livingstone 1994. p. 2327-44.
58. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016;17(2):131-57.
59. Dahl JB, H K. Postoperative pain and its management. In: McMahon SB, M. K, editors. *Wall and Melzack's Textbook of Pain* Philadelphia: Elsevier-Churchill Livingstone; 2006. p. 635-51.
60. Klavuzları TAvRDAU. Postoperatif Ağrı Tedavisi 2020 [Available from: <http://www.tard.org.tr/akademi/?p=kilavuzdetay&bID=38&session=13809180039926-27618360079852>].
61. Lee, Christopher S., Soroush Merchant, and Vidya Chidambaran. "Postoperative pain management in pediatric spinal fusion surgery for idiopathic scoliosis." *Pediatric Drugs* 22.6 (2020): 575-601.
62. Reisli R, Akkaya OT, Arican S, Can OS, Cetingok H, Gulec MS, Koknel Talu G. [Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology]. *Agri*. 2021;33(Suppl 1):1-51.
63. Grant GJ, Zakowski M, Ramanathan S, Boyd A, Turndorf H. Thoracic versus lumbar administration of epidural morphine for postoperative analgesia after thoracotomy. *Reg Anesth*. 1993;18(6):351-5.

64. Allegri M, Clark MR, De Andres J, Jensen TS. Acute and chronic pain: where we are and where we have to go. *Minerva Anesthesiol.* 2012;78(2):222-35.
65. Kayhan Z. *Klinik Anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. logos; 2007.*
66. Schade V, Semmer N, Main CJ, Hora J, Boos N. The impact of clinical, morphological, psychosocial and work-related factors on the outcome of lumbar discectomy. *Pain.* 1999;80(1-2):239-49.
67. Peng PW, Wijesundera DN, Li CC. Use of gabapentin for perioperative pain control -- a metaanalysis. *Pain Res Manag.* 2007;12(2):85-92.
68. Pyati S, Gan TJ. Perioperative pain management. *CNS Drugs.* 2007;21(3):185-211.
69. Tasmuth T, Kataja M, Blomqvist C, von Smitten K, Kalso E. Treatment-related factors predisposing to chronic pain in patients with breast cancer--a multivariate approach. *Acta Oncol.* 1997;36(6):625-30.
70. Yeğın A. EA, Hadımioğlu N. . Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2005;13:4:418-25.
71. Barak M, Ziser A, Katz Y. Thoracic epidural local anesthetics are ineffective in alleviating postthoracotomy ipsilateral shoulder pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004;18(4):458-60.
72. Cattabriga I, Pacini D, Lamazza G, Talarico F, Di Bartolomeo R, Grillone G, et al. Intravenous paracetamol as adjunctive treatment for postoperative pain after cardiac surgery: a double blind randomized controlled trial. *European Journal of Cardio-thoracic surgery.* 2007;32(3):527-31.
73. Butterworth JF. MD, Wasnick JD. . *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology.* 6th. 2018.
74. Lovich-Sapola J, Smith CE, Brandt CP. Postoperative pain control. *Surg Clin North Am.* 2015;95(2):301-18.
75. Özgencil, E., Ökten, F., Tulunay, M., & Uysalel, A. (2011). Diz Protez Cerrahisinde Preinsizyonel ve Postinsizyonel Epidural, Bupivakain Verapamil ve Ketamin Postoperatif Analjezik Tüketimine Etkileri. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 64(1), 36-45.

76. Lussier D. BP. Oxford American Pain Library. Adjuvant Analgesics. 94 Acute Postoperative Pain. 2015.
77. Joshi GP, Kehlet H. Postoperative pain management in the era of ERAS: An overview. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019;33(3):259-67.
78. SO K. Rasyonel tedavi yönünden tıbbi farmakoloji. 9. baskı. Ankara: HacettepeTaş Kitapçılık. 2000;2(45):981-1002.
79. Mycek M, Harvey R, Champe P. Pharmacology. Philadelphia, Williams & Wilkins: sn; 1997. 133-42.Cilt 2.
80. Dewinter G, Moens P, Fieuws S, Vanaudenaerde B, Van de Velde M, Rex S. Systemic lidocaine fails to improve postoperative morphine consumption, postoperative recovery and quality of life in patients undergoing posterior spinal arthrodesis. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *BJA: British Journal of Anaesthesia.* 2017;118(4):576-85.
81. Bravo L, Mico JA, Berrocoso E. Discovery and development of tramadol for the treatment of pain. *Expert Opin Drug Discov.* 2017;12(12):1281-91.
82. Butterworth JFt, Strichartz GR. Molecular mechanisms of local anesthesia: a review. *Anesthesiology.* 1990;72(4):711-34.
83. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesth Prog.* 2012;59(2):90-101; quiz 2-3.
84. Docherty RJ, Farmer CE. The pharmacology of voltage-gated sodium channels in sensory neurones. *Handb Exp Pharmacol.* 2009(194):519-61.
85. Daniel E., and Kenneth L. Reed. "Essentials of local anesthetic pharmacology." *Anesthesia progress* 53.3 (2006): 98-109.
86. Felice KL, Schumann HM. Intravenous lipid emulsion for local anesthetic toxicity: a review of the literature. *Journal of Medical Toxicology.* 2008;4(3):18491.
87. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of regional anesthesia and pain medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* 2021;46(1):81-2.

88. Oksuz G, Bilgen F, Arslan M, Duman Y, Urfalıoğlu A, Bilal B. Ultrasoundguided bilateral erector spinae block versus tumescent anesthesia for postoperative analgesia in patients undergoing reduction mammoplasty: a randomized controlled study. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2019;43(2):291-6.
89. Ma J, Zhang W, Yao S. Liposomal bupivacaine infiltration versus femoral nerve block for pain control in total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2016;36(Pt A):44-55.
90. Gulihar A, Robati S, Twaij H, Salih A, Taylor GJ. Articular cartilage and local anaesthetic: A systematic review of the current literature. *J Orthop*. 2015;12(Suppl 2): S200-10.
91. Talmage D, Egan HCH. *Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application* 1 edition. Elsevier Health Books; 2013.
92. *Australian Medicines Handbook*. Adelaide, South Australia: Australian Medicines Handbook Pty Ltd; 2006.
93. Çilingir D, Şahin CU. Cerrahi hastasında hasta kontrollü analjezi kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*. 2016;3(3):56-69.
94. McNicol ED, Ferguson MC, Hudcova J. Patient controlled opioid analgesia versus non-patient controlled opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015(6):87-90.
95. Özyuvacı E, Babuşcu S, Üzel E, Maden S, Aren A. Postoperatif ağrı tedavisi II. *İstanbul Tıp Dergisi*. 2009;10(4):193-7.
96. Goldstein A, Madrazo BL. Slice-thickness artifacts in gray-scale ultrasound. *J Clin Ultrasound*. 1981;9(7):365-75.
97. Merritt CR. Ultrasound safety: what are the issues? *Radiology*. 1989;173(2):304-6.
98. Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth*. 1978;50(9):965-7.
99. Gray AT. Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of the art. *Anesthesiology*. 2006;104(2):368-73, discussion 5A.

100. Silvestri E, Martinoli C, Derchi LE, Bertolotto M, Chiaramondia M, Rosenberg I. Echotexture of peripheral nerves: correlation between US and histologic findings and criteria to differentiate tendons. *Radiology*. 1995;197(1):291-6.
101. Sunderland S. The relative susceptibility to injury of the medial and lateral popliteal divisions of the sciatic nerve. *Br J Surg*. 1953;41(167):300-2.
102. Warman P, Nicholls B. Ultrasound-guided nerve blocks: efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2009;23(3):313-26.
103. Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia*. 2001;56(10):1024-6.
104. Hamilton DL, Manickam BP. Is the erector spinae plane (ESP) block a sheath block? *Anaesthesia*. 2017;72(7):915-6.
105. Jens Waschke TMB, Paulsen F. *Sirt Kasları Birinci Baskı* ed.
106. Raft J, Chin KJ, Belanger ME, Clairoux A, Richebe P, Brulotte V. Continuous Erector Spinae Plane Block for thoracotomy analgesia after epidural failure. *J Clin Anesth*. 2019; 54:132-3.
107. Yoshizaki M, Murata H, Ogami-Takamura K, Hara T. Bilateral erector spinae plane block using a programmed intermittent bolus technique for pain management after Nuss procedure. *J Clin Anesth*. 2019; 57:51-2.
108. Cornish PB. Erector spinae plane block: the “happily accidental” paravertebral block. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(6):644-5.
109. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat*. 2012;221(6):507-36.
110. Chin KJ, Adhikary S, Sarwani N, Forero M. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*. 2017;72(4):452-60.
111. Schwartzmann A, Peng P, Maciel MA, Forero M. Mechanism of the erector spinae plane block: insights from a magnetic resonance imaging study. *Can J Anaesth*. 2018;65(10):1165-6.

112. Chin KJ, El-Boghdadly K. Mechanisms of action of the erector spinae plane (ESP) block: a narrative review. *Can J Anaesth.* 2021;68(3):387-408.
113. Yamak Altinpulluk E, García Simón D, Fajardo-Pérez M. Erector spinae plane block for analgesia after lower segment caesarean section: Case report. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed).* 2018; 65(5):284-6.
114. Altıparmak B, Korkmaz Toker M, Uysal AI, Kuşçu Y, Gümüş Demirbilek S. Ultrasound-guided erector spinae plane block versus oblique subcostal transversus abdominis plane block for postoperative analgesia of adult patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: Randomized, controlled trial. *J Clin Anesth.* 2019; 57:31-6.
115. Mostafa SF, Abdelghany MS, Abu Elyazed MM. Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block in Patients Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Pain Pract.* 2021;21(4):445-53.
116. Shim JG, Ryu KH, Kim PO, Cho EA, Ahn JH, Yeon JE, et al. Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative management of video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *J Thorac Dis.* 2020;12(8):4174-82.
117. Krishna SN, Chauhan S, Bhoi D, Kaushal B, Hasiya S, Sangdip T, et al. Bilateral Erector Spinae Plane Block for Acute Post-Surgical Pain in Adult Cardiac Surgical Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019;33(2):368-75.
118. Qiu Y, Zhang TJ, Hua Z. Erector Spinae Plane Block for Lumbar Spinal Surgery: A Systematic Review. *J Pain Res.* 2020; 13:1611-9.
119. Ahiskalioglu A, Tulgar S, Celik M, Ozer Z, Alici HA, Aydin ME. Lumbar Erector Spinae Plane Block as a Main Anesthetic Method for Hip Surgery in High Risk Elderly Patients: Initial Experience with a Magnetic Resonance Imaging. *Eurasian J Med.* 2020;52(1):16-20.
120. Ciftci B, Ekinci M, Gölboyu BE, Kapukaya F, Atalay YO, Kuyucu E, et al. High Thoracic Erector Spinae Plane Block for Arthroscopic Shoulder Surgery: A Randomized Prospective Double-Blind Study. *Pain Med.* 2021;22(4):776-83.

121. Canturk M. Ultrasound-guided lumbar erector spinae plane block: The sole anesthetic method for emergent strangulated inguinal herniorrhaphy for a patient on anticoagulant treatment. *J Clin Anesth.* 2020; 61:109685.
122. Krishnan S, Cascella M. Erector Spinae Plane Block. *StatPearls.* Treasure Island (FL) 2022.
123. Kot P, Rodriguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J, Broseta A, Andres J. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J Anesthesiol.* 2019;72(3):209-20.
124. López MB, Cadórniga ÁG, González JML, Suárez ED, Carballo CL, Sobrino FP. Erector Spinae Block. A Narrative Review. *Central European Journal of Clinical Research.* 2018;1(1):28-39.
125. Tsui BC, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G, Caruso TJ. The erector spinae plane (ESP) block: a pooled review of 242 cases. *Journal of clinical anesthesia.* 2019; 53:29-34.
126. Ueshima H. Pneumothorax after the erector spinae plane block. *Journal of clinical anesthesia.* 2018; 48:12.
127. Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition).* 2018;65(10):589-92.
128. Elkoundi A, Eloukkal Z, Bensghir M, Belyamani L. Priapism following erector spinae plane block for the treatment of a complex regional pain syndrome. *The American journal of emergency medicine.* 2019;37(4):796. e3-. e4.
129. Sullivan TR, Kanda P, Gagne S, Costache I. Harlequin Syndrome Associated with Erector Spinae Plane Block. *Anesthesiology.* 2019;131(3):665.
130. Forero M, Peng P, Chan P. Horner syndrome following high thoracic erector spinae plane block. *Can J Anaesth.* 2021.
131. Doig GS, Simpson F. Randomization and allocation concealment: a practical guide for researchers. *J Crit Care.* 2005;20(2):187-91; discussion 91-3.

132. Halabi WJ, Kang CY, Nguyen VQ, Carmichael JC, Mills S, Stamos MJ, Pigazzi A. Epidural analgesia in laparoscopic colorectal surgery: a nationwide analysis of use and outcomes. *JAMA Surg.* 2014;149(2):130-6.
133. Singh, S., Andaleeb, R., Lalin, D. (2022). Can ultrasound-guided erector spinae plane block replace thoracic epidural analgesia for postoperative analgesia in pediatric patients undergoing thoracotomy? A prospective randomized controlled trial. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 25(4), 429-434.
134. Alver, S., Bahadir, C., Tahta, A. C., Cetinkal, A., Gölboyu, B. E., Erdogan, C., Ekinici, M. (2022). The efficacy of ultrasound-guided anterior quadratus lumborum block for pain management following lumbar spinal surgery: a randomized controlled trial. *BMC anesthesiology*, 22(1), 394.
135. Aksu, C., Şen, M. C., Akay, M. A., Baydemir, C., Gürkan, Y. (2019). Erector spinae plane block vs quadratus lumborum block for pediatric lower abdominal surgery: a double blinded, prospective, and randomized trial. *Journal of clinical anesthesia*, 57, 24-28.
136. Kot, P., Rodriguez, P., Granell, M., Cano, B., Rovira, L., Morales, J., De Andrés, J. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean journal of anesthesiology*. 2019; 72(3), 209.
137. Gişi, G., and G. Öksüz. "Effect of ultrasound-guided bilateral erector spinae plane block for postoperative analgesia in patients undergoing multilevel posterior spinal instrumentation." *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2023; 27.20.
138. Mathiesen O, Dahl B, Thomsen BA, Kitter B, Sonne N, Dahl JB, Kehlet H. A comprehensive multimodal pain treatment reduces opioid consumption after multilevel spine surgery. *Eur Spine J.* 2013;22(9):2089-96.
139. Yeşiltaş, S., Abdallah, A., Uysal, Ö., Yilmaz, S., Çinar, İ., Karaaslan, K. The efficacy of intraoperative freehand erector spinae plane block in lumbar spondylolisthesis: a randomized controlled study. 2023.
140. Mirkheshti, A., Raji, P., Komlakh, K., Salimi, S., Shakeri, A. The efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block (ESPB) versus freehand ESPB in

- postoperative pain management after lumbar spinal fusion surgery: a randomized, non-inferiority trial. *European Spine Journal*. 2024; 1-8.
141. Ueshima H, Inagaki M, Toyone T, Otake H. Efficacy of the Erector Spinae Plane Block for Lumbar Spinal Surgery: A Retrospective Study. *Asian Spine J*. 2019;13(2):254-7.
 142. Yayik AM, Cesur S, Ozturk F, Ahiskalioglu A, Ay AN, Celik EC, Karaavci NC. Postoperative Analgesic Efficacy of the Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block in Patients Undergoing Lumbar Spinal Decompression Surgery: A Randomized Controlled Study. *World Neurosurg*. 2019;126:e779-e85.
 143. Cesur S, Yayik AM, Ozturk F, Ahiskalioglu A. Ultrasound-guided Low Thoracic Erector Spinae Plane Block for Effective Postoperative Analgesia after Lumbar Surgery: Report of Five Cases. *Cureus*. 2018;10(11):e3603.
 144. Gottschalk A, Durieux ME, Nemergut EC. Intraoperative methadone improves postoperative pain control in patients undergoing complex spine surgery. *Anesth Analg*. 2011;112(1):218-23.
 145. Chin KJ, McDonnell JG, Carvalho B, Sharkey A, Pawa A, Gadsden J. Essentials of Our Current Understanding: Abdominal Wall Blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(2):133-83.
 146. Breebaart MB, Van Aken D, De Fre O, Sermeus L, Kamerling N, de Jong L, Michielsens J, Roelant E, Saldien V, Versyck B. A prospective randomized double-blind trial of the efficacy of a bilateral lumbar erector spinae block on the 24h morphine consumption after posterior lumbar interbody fusion surgery. *Trials*. 2019;20(1):441.
 147. Yorukoglu HU, Icli D, Aksu C, Cesur S, Kus A, Gurkan Y. Erector spinae block for postoperative pain management in lumbar disc hernia repair. *J Anesth*. 2021;35(3):420-5.
 148. Chiu C, Aleshi P, Esserman LJ, Inglis-Arke C, Yap E, Whitlock EL, Harbell MW. Improved analgesia and reduced post-operative nausea and vomiting after implementation of an enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for total mastectomy. *BMC Anesthesiol*. 2018;18(1):41.

149. Levy N, Mills P, Mythen M. Is the pursuit of DREAMing (drinking, eating and mobilising) the ultimate goal of anaesthesia? *Anaesthesia*. 2016;71(9):1008-12.
150. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, Sage D, Fitter M, Saville G, Clark T, MacMahon S. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ*. 2000;321(7275):1493.
151. Hamilton DL. Pneumothorax following erector spinae plane block. *J Clin Anesth*. 2019;52:17., 127 126 Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*. 2018;65(10):589-92.
152. Gurkan Y, Aksu C, Kus A, Yorukoglu UH, Kilic CT. Ultrasound guided erector spinae plane block reduces postoperative opioid consumption following breast surgery: A randomized controlled study. *J Clin Anesth*. 2018; 50:65-8.
153. Ford DJ, Raj PP, Singh P, Regan KM, Ohlweiler D. Differential peripheral nerve block by local anesthetics in the cat. *Anesthesiology*. 1984;60(1):28-33.
154. Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ, O J, Cho TH, Kim SH. Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study. *Anaesthesia*. 2018;73(10):1244-50.
155. Vidal E, Gimenez H, Forero M, Fajardo M. Erector spinae plane block: A cadaver study to determine its mechanism of action. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2018;65(9):514-9.

8. TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Ağrının transmisyonunda rol oynayan kimyasallar	12
Tablo 2. FLACC Skoru.....	17
Tablo 3. Opioid Reseptörleri ve Başlıca Etkileri.....	22
Tablo 4. HKA ‘da sıklıkla kullanılan intravenöz opioid rejimleri (95).....	30
Tablo 5. Grupların cinsiyetlerinin karşılaştırılması	52
Tablo 6. Grupların sosyodemografik verilerinin karşılaştırılması	53
Tablo 7. Grupların ASA değerlendirmeleri	53
Tablo 8. Grupların ek hastalıklarının karşılaştırılması.....	54
Tablo 9. Grupların herniasyon seviyelerinin karşılaştırılması	55
Tablo 10. Grupların anestezi süresi ve operasyon sürelerinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 11. Grupların kalp hızlarının karşılaştırılması	56
Tablo 12. Grupların sistolik basınç değerleri karşılaştırılması	57
Tablo 13. Grupların diyastolik basınç değerleri karşılaştırılması	57
Tablo 14. Grupların İntraoperatif remifentanil miktarı gereksinimi karşılaştırılması ...	58
Tablo 15. Grupların İstirahat sırasında VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	59
Tablo 16. Grupların Dinamik VAS değerleri karşılaştırılması	60
Tablo 17. Grupların postoperatif tramadol tüketimi karşılaştırılması.....	61
Tablo 18. Gruplarda görülen yan etkilerin karşılaştırılması	62
Tablo 19. Grupların hasta memnuniyetlerinin karşılaştırılması.....	63

9. ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Disk Herniasyon Patolojileri	6
Şekil 2. Lomber disk hernisi mikrodiskektomi cerrahi yöntemi	8
Şekil 3. Spinal kord seviyesinde eksitator ve inhibitör etkileşimler.....	10
Şekil 4. Vizüel analog skala	16
Şekil 5. Sayısal derecelendirme skalası	16
Şekil 6.1. İn-plane iğne metodu.....	31
Şekil 6.2. İn-plane iğne oryantasyonu	32
Şekil 6.3. İğnenin in-plane tekniği ile ultrasonografide görünümü.....	32
Şekil 7.1. Out of plane tekniğinde iğne pozisyonu ve ultrasonografide görünümü	33
Şekil 7.2. Out of plane iğne pozisyonu.....	33
Şekil 7.3. İğnenin out of plane tekniği ile ultrasonografide görünümü.....	34
Şekil 8. Ultrasonografik görüntüde periferik sinir.....	34
Şekil 9. Erektör spina kas grubunun anatomisi	37
Şekil 10. Lomber erektör spina plan bloğu; pron pozisyonu.....	37
Şekil 11. Lomber ESPB, iğne yerleşiminin ultrasonografik görünümü	38
Şekil 12. Lomber ESPB, kraniokaudal lokal anestezi yayılımının ultrasonografik görüntüsü (TP: transvers proses).....	39
Şekil 13. ESP bloğunda lokal anestezi yayılmasının şematik çizimi.	40
Şekil 14. Ultrasonografi.....	41
Şekil 15. Periferik sinir blokaj iğnesi	42
Şekil 16. İntraoperatif doğrudan görüş altında ESPB uygulaması	47
Şekil 17. CONSORT diyagram	51
Şekil 18. Grupların istirahat sırasında VAS değerlerinin zamana göre değişim grafiği	59

Şekil 19. Grupların Dinamik VAS değerlerinin zamana göre değişim grafiği 61

Şekil 20. Grupların Tramadol tüketiminin zamana göre değişim grafiği..... 62

