



T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
KARTAL DR. LÜTFİ KIRDAR EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİğİ

ELEKTİF TORAKS CERRAHİSİNDE ULTRASONOGRAFİ
EşLİğİNDE EREKTÖR SPİNA PLAN BLOK UYGULAMASININ
POSTOPERATİF ANALJEZİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Onur Bukağıkıran
(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL / 2019



T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
KARTAL DR. LÜTFİ KIRDAR EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİğİ

ELEKTİF TORAKS CERRAHİSİNDE ULTRASONOGRAFİ
EşLİğİNDE EREKTÖR SPİNA PLAN BLOK UYGULAMASININ
POSTOPERATİF ANALJEZİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Onur Bukağıkıran
Tez Danışmanı: Uzm. Dr. Tamer Kuzucuoğlu
(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL / 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	13
2. GENEL BİLGİLER	15
2.1. AĞRI.....	15
2.1.1. Ağrının Tanımı.....	15
2.1.2. Ağrının Nörofizyolojisi.....	15
2.1.3. Ağrının Anatomisi.....	16
2.1.4. Ağrının Kimyasal Mediatörleri	20
2.1.5. Kapı Kontrol Teorisi	20
2.1.6. Ağrının Sınıflandırılması	20
2.1.6.1. Fizyolojik – Klinik ağrı sınıflaması:	20
2.1.6.2. Başlama süresine göre ağrı sınıflaması:	21
2.1.6.3. Kaynaklandığı bölgeye göre ağrı sınıflaması:.....	21
2.1.6.4. Nörofizyolojik mekanizmaya göre ağrı sınıflaması:	22
2.1.7. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri.....	23
2.1.7.1. Ağrı ölçümünde kullanılan tek boyutlu yöntemler:	23
2.1.7.1.1. Vizüel Analog Skala (VAS):.....	23
2.1.7.1.2. Kategori derecelendirme skalaları:.....	23
2.1.7.1.3. Sayısal derecelendirme skalaları (Nümerik Rating Skala-NRS):	
.....	24

2.1.7.1.4. Otomatik sistemler:	24
2.1.7.2. Ağrının ölçümünde kullanılan çok boyutlu yöntemler:	24
2.1.7.2.1. Mc Gill Ağrı anketi (Mc Gill Pain Questioner-MPQ):	24
2.1.7.2.2. MPQ'nun kısa formu (SF-MPQ):	25
2.1.7.2.3. West Haven- Yale çok boyutlu ağrı envanteri:	25
2.1.7.2.4. Ağrı günlüğü:	25
2.2. POSTOPERATİF AĞRI	25
2.2.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi	26
2.2.2. Toraks Cerrahisi Sonrası Ağrı	27
2.2.3. Toraks Cerrahisi Sonrası Analjezi	29
2.2.3.1. Analjezikler:	29
2.2.3.2. Hasta kontrollü analjezi (HKA):	30
2.2.3.3. Transkutanöz elektrik stimülasyonu (TENS):	30
2.2.3.4. Lokal ve rejyonal bloklar:	30
2.2.3.4.1. Epidural kateter uygulaması:	30
2.2.3.4.2. İnterkostal blok (ICB):	31
2.2.3.4.3. Kriyoanaljezi:	31
2.2.3.4.4. İnterplevral analjezi:	31
2.2.3.4.5. Paravertebral Blok (PVB):	31
2.2.3.5. Lokal Anestezikler (LA)	32
2.2.3.5.1. Fizyokimyasal yapı	32
2.2.3.5.2. Lokal anesteziklerin organ sistemlerine etkileri ve toksisite.....	32
2.2.3.5.3. Bupivakain	33
2.3. EREKTÖR SPİNA PLAN BLOK (ESPB)	34
2.3.1. Anatomi	34
2.3.2. Blok Tekniği	37
2.3.3. Etki Mekanizması ve Lokal Anestezinin Yayılımı	39
2.3.4. Lokal Anestezik Dozu ve Hacmi	41

2.3.5. Endikasyonlar.....	42
2.3.6. Komplikasyonlar	42
2.3.7. Ultrasonografi (USG):.....	42
2.3.7.1. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu	43
2.3.7.2. Ultrasonografide İğne Yönlendirme Teknikleri	43
3. MATERYAL VE METOD	45
İstatistiksel Analiz.....	47
4. BULGULAR.....	48
5. TARTIŞMA	56
6. SONUÇ	63
7. KAYNAKÇA.....	64

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimimde Anesteziyoloji ve Reanimasyon ihtisasım boyunca desteğini esirgemeyen, eğitimime büyük katkısı olan, idari ve eğitim sorumlumuz Doç. Dr. Banu ELER ÇEVİK'e,

Tez danışmanım Uz. Dr. Tamer KUZUCUOĞLU'na,

Her konuda yanımda olan, yardımlarını eksik etmeyen, tez sürecinde baştan sona destek olan Uz. Dr. Fatih Doğu GEYİK'e ve bütün uzmanlarımıza,

Meslektaş olmanın dışında, beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma,

Anestezi yoğun bakım ünitesinde çalışan tüm hemşire ve sağlık memurlarına, ameliyathane personeline ve eğitimim süresince birlikte zevkle çalıştığım tüm anestezi teknisyen / tekniker arkadaşlarıma,

Her zaman beni destekleyip yanımda olan sevgili eşim Dr. Özlem ALDEMİR BUKAĞIKIRAN'a,

Sonsuz Teşekkürler

KISALTMALAR

USG: Ultrasonografi

ESPB: Erektör spina plan blok

VKİ: Vücut kitle endeksi

VAS: Vizüel analog skala

PVB: Paravertebral blok

ICB: İnterkostal blok

İV: İntravenöz

HKA: Hasta kontrollü analjezi

A δ : A-Delta

NMDA: N-metil D-aspartat

CGRP: Kalsitonin genine bağlı nöropeptit

NGF: Sinir büyüme faktörü

TENS: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu

DKS: Dorsal kord stimülasyonu

GABA: γ -aminobütirik asit

ATP: Adenozin trifosfat

PSS: Periferik sinir sistemi

MSS: Merkezi sinir sistemi

VAS: Vizüel analog skala

MPQ: Mc Gill ağrı anketi

DVT: Derin ven trombozu

VATS: Video yardımcı torakoskopik cerrahi

TV: Tidal volüm

VC: Vital kapasite

FRC: Fonksiyonel rezidüel kapasite

FEV: Zorlu ekspiratuar volüm

NSAİİ: Nonsteroidal antiinflatuvar ilaçlar

LA: Lokal anestezik

Statik VAS: İstirahat halinde VAS skoru

Dinamik VAS: Öksürük ya da hareket halinde VAS skoru



TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Toraks cerrahisi sonrası ağrı kaynakları

Tablo 2: Hastaların demografik özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması

Tablo 3: Grupların ilk analjezik ihtiyaç saati, toplam cerrahi süresinin karşılaştırılması

Tablo 4: Postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı ve bulantı açısından grupların karşılaştırılması

Tablo 5: Postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacına göre cerrahi işlem grupların karşılaştırılması

Tablo 6: Grupların postoperatif İV analjezik dozları, VAS değerleri ve ilk analjezik ihtiyaç saatlerinin karşılaştırılması

Tablo 7: VATS yapılan hastalarda postoperatif İV analjezik dozları, VAS değerleri ve ilk analjezik ihtiyaç saatlerinin karşılaştırılması

Tablo 8: Torakotomi yapılan hastalarda postoperatif İV analjezik dozları, VAS değerleri ve ilk analjezik ihtiyaç saatlerinin karşılaştırılması

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Ağrı yolları

Şekil 2: Erektör spina kası anatomik görüntüsü

Şekil 3: Erektör spina kasını oluşturan kaslar

Şekil 4: ESPB uygulamasının ultrasonografik görünümü

Şekil 5: Toraks posterior duvarının paramedian sagittal anatomisi

Şekil 6: Lokal anestezi solüsyonun interfasiyal planda yayılımı

Şekil 7: Lineer prob daha yüksek çözünürlük daha az derinlik sunar, konveks prob daha çok derinlik daha az çözünürlük sunar

Şekil 8: Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme ve USG görüntüleri

Şekil 9: Grupların statik VAS değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 10: Grupların dinamik VAS değerlerinin karşılaştırılması

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda, elektif toraks cerrahisi vakalarında ultrasonografi (USG) eşliğinde erektör spina plan blok (ESPB) uygulamasının postoperatif analjezi üzerine etkilerini incelemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya elektif toraks cerrahisi planlanan 18-70 yaş arası, ASA I-II-III risk skoruna sahip 40 hasta dahil edildi. Hastalar ESPB ve kontrol grubu olmak üzere 20 kişilik iki gruba ayrıldı ve hastaların demografik özellikleri, VKİ, ek hastalıkları, cerrahi tipi, cerrahi süresi, ilk saat içindeki petidin ihtiyacı, ilk analjezik ihtiyaç saati, 24 saat içindeki toplam analjezik miktarı, VAS skorları, komplikasyonlar, bulantı-kusma olup olmadığı kaydedildi.

İstatistik: Elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 23 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Veriler değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks Testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi, normal dağılım göstermeyen parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi. Güç analizi için Gpower 3.1 programı kullanıldı ve post hoc analiz yapıldı.

Bulgular: İki grup arasında demografik açıdan fark bulunmadı. İlk analjezik ihtiyaç saati ESPB grubunda $5,90\pm2,61$ saat, kontrol grubunda ise $1,80\pm0,95$ saat olarak bulundu ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,001$). Grupların IV analjezik ihtiyaçları karşılaştırıldığında postoperatif 24 saatlik takiplerde ESPB grubunda ortalama parasetamol ihtiyacı $2,00\pm0,56$ g, deksketoprofen ihtiyacı $15,00\pm28,56$ mg, tramadol ihtiyacı $30,00\pm47,01$ mg idi. Kontrol grubunda ise ortalama parasetamol ihtiyacı $2,90\pm0,31$ g, deksketoprofen ihtiyacı $22,50\pm30,24$ mg, tramadol ihtiyacı $80,00\pm76,78$ mg olarak bulundu ve gruplar arasında parasetamol ve tramadol ihtiyacı açısından istatistiksel olarak

anlamli fark saptandi ($p<0,001$, $p<0,05$). Gruplar arasinda statik VAS değerleri karşılaştırıldığında ESPB grubunda statik VAS ortalama $3,01\pm0,76$, kontrol grubunda ortalama $4,03\pm0,51$, dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama $3,65\pm0,76$, kontrol grubunda ortalama $4,70\pm0,54$ olduğu görüldü ve her iki parametrede de istatistiksel olarak anlamli olarak fark saptandi ($p<0,001$). Statik VAS değerlerinin tüm takiplerde ESPB grubunda daha düşük ortalamaya sahipti ve gruplar arasinda 1, 2, 8 ve 24. saatlerde istatistiksel olarak anlamli fark bulundu ($p<0,001$, $p=0,003$, $p=0,018$, $p=0,005$). ESPB grubu dinamik VAS değeri takiplerinde de tüm takiplerde daha düşük ortalamaya sahipti ve 1, 2, 3, 8, ve 24. saatlerde gruplar arasinda istatistiksel olarak anlamli fark bulundu ($p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,048$, $p=0,047$, $p=0,010$). Çalışmamızda blok uygulamasına bağlı komplikasyon görülmedi.

Sonuç: Çalışmamızda ESPB'nin multimodal analjezinin bir parçası olarak, torasik cerrahide postoperatif analjezi düzeyini iyileştirdiği ve analjezik ihtiya ını azalttığı görülmüştür. Bu nedenle ESPB'nin toraks cerrahisi sonrası ağrı kontrolünde etkin olduğunu d ş nmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Erektör Spina Plan Blok, Postoperatif Analjezi, Torakotomi, Postoperatif Analjezi, Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi.

ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to investigate the effects of ultrasound guided erector spinae plane block on postoperative analgesia in elective thoracic surgery cases.

Materials and Methods: 40 patients, aged between 18-70 years with ASA I-II-III risk scores undergoing elective thoracic surgery were included in the study. The patients were divided into two groups as ESPB and control group and each group contains 20 patients. The demographic features, BMI, comorbidities of the patients, the type of surgery, duration of surgery, petidine requirement within the first hour, time of first analgesic requirement, total analgesic amount within 24 hours, complications, nausea and vomiting were recorded.

Statistics: When evaluating the findings obtained in this study, statistical analysis for IBM SPSS Statistics 23 (IBM SPSS, Turkey) program was used. When evaluating the study data, the suitability of the parameters to the normal distribution was evaluated with the Shapiro Wilks Test. Student's t-test was used for the comparison of the normally distributed parameters between the two groups, and Mann Whitney U test was used for the comparison of the non-normally distributed parameters between the two groups. Pearson correlation analysis was used to investigate the relationships between the normally distributed parameters, and Spearman's rho correlation analysis was used to investigate the relationships between the non-normally distributed parameters. Significance was evaluated at $p < 0,05$. Gpower 3.1 program was used for power analysis and post hoc analysis was performed.

Results: In our study, no demographic difference was found between the two groups. The first analgesic requirement time was $5,90 \pm 2,61$ hours in the ESPB group and $1,80 \pm 0,95$ hours in the control group, and the difference between the groups was statistically significant ($p < 0.001$). When the analgesic needs of the groups were compared, mean paracetamol requirement was $2,00 \pm 0,56$ g, dexketoprofen requirement was $15,00 \pm 28,56$ mg and tramadol requirement was $30,00 \pm 47,01$ mg in the ESPB group in the postoperative 24 hours follow up. In the control group, mean paracetamol requirement was $2,90 \pm 0,31$ g, dexketoprofen requirement was

22,50±30,24 mg, tramadol requirement was 80,00±76,78 mg and there was a statistically significant difference between the groups in terms of paracetamol and tramadol requirements ($p<0.001$, $p<0.05$). When the static VAS values were compared between the groups, the mean static VAS in the ESPB group was 3,01±0,76, the mean in the control group was 4,03±0,51, the mean dynamic VAS in the ESPB group was 3,65±0,76, and the average in the control group was 4,70±0,54, and there was a statistically significant difference in both parameters ($p<0.001$, $p<0.001$). Static VAS values were lower in the ESPB group in all follow up and there was a statistically significant difference between the groups at 1, 2, 8 and 24. hours ($p<0.001$, $p=0.003$, $p=0.018$, $p=0.005$). In the ESPB group, the dynamic VAS values were also lower in all follow up and there was a statistically significant difference between the groups at 1, 2, 3, 8, and 24. hours ($p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.048$, $p=0.047$, $p=0.010$). In our study, no complication due to block application was observed.

Conclusion: In our study, ESPB was found to improve postoperative analgesia and reduce the need for analgesia in thoracic surgery as part of multimodal analgesia. Therefore, we think that ESPB is effective in pain control after thoracic surgery.

Keywords: Erector Spinae Plane Block, Postoperative Analgesia, Thoracotomy, Thoracic Pain, Video Assisted Thoracoscopic Surgery

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Toraks cerrahisi sonrasında ortaya çıkan ağrının etkin bir analjezi ile giderilmesi, iyileşmeyi hızlandırır, postoperatif komplikasyon oranını azaltır. Böylece, postoperatif ağrının neden olacağı olumsuz etkiler önlenerek, erken mobilizasyon ve taburculuk süresinde kısalma sağlanabilir (1).

Cerrahi sonrasında gelişen akut ağrı, geçirilen cerrahi müdahale, önceki hastalıklar veya ikisinin birlikte meydana getirdiği ağrı olarak tanımlanır. Akut ağrının yeterince tedavi edilmemesi, pulmoner ve tromboembolik komplikasyonlara, yoğun bakım ünitesi ya da hastanede kalış süresinin uzamasına, taburculuk sonrası hastaların ağrı tedavisinin devamı için hastaneye geri dönmesine, yaşam kalitelerinin düşmesine ve kronik ağrı gelişmesine neden olabilir (2). Bu nedenle postoperatif ağrının etkin tedavisi ilk amacımız olmalıdır. Postoperatif ağrı tedavisinde ideal bir analjezi yöntemine henüz ulaşamamış olsa da yeterli analjezi sağlamak için gereken ilaç dozunu azaltan yöntemler (ör: multimodal analjezi, rejyonel analjezi) sıklıkla kullanılmaktadır. Seçilecek analjezi yöntemi uzun etki süresine sahip ve kolay uygulanabilir olmalı, yan etkileri ve komplikasyonları kabul edilebilir düzeyde kalmalıdır (3).

Ultrasonografi (USG) eşliğinde Erektör Spina Plan Blok (ESPB) uygulaması ilk olarak 2016 yılında torasik nöropatik ağrı tedavisi için Forero tarafından tanımlanmıştır (4). Yapılan çalışmalar ESPB uygulamasının kronik ağrıda kullanılabildiği gibi, torakotomi ve meme cerrahisinde postoperatif ağrı kontrolünde kullanılabileceğini göstermiştir. USG eşliğinde ESPB uygulaması hedef seviye belirlendikten sonra trapezius, rhomboid, erektör spina kasları ve vertebra transvers proses (TP) görülerek, TP ve erektör spina kasının derin yüzeyi arasına lokal anestezi solüsyonunun infiltrasyonu ile uygulanmaktadır (4). ESPB 5. torakal vertebra (T5) seviyesinden uygulandığında, lokal anestezi maddenin 2. torakal vertebra ve 3. lomber vertebra arasında kranio-kaudal yayılım gösterdiği raporlarda belirtilmiştir (5). ESPB toraks posterior, lateral ve anterior duvarında multidermatomal duyu blok sağlamaktadır. Analjezik etkinin lokal anestezi maddenin paravertabral alanda yayılarak torasik spinal sinirlerin dorsal ve ventral dallarını etkilemesinin yanında,

torasik spinal sinirlerin oluřturduėu sempatik gangliyonları etkilemesiyle oluřtuėu dűřűnűlmektedir (4).

Toraks cerrahisinde postoperatif analjezi amacıyla USG eřliėinde ESPB uygulamasının yanı sıra; epidural analjezi, paravertebral blok (PVB), interkostal blok (ICB), intramuskűler enjeksiyon, intravenoz (İV) analjezik uygulaması ve İV hasta kontrollű analjezi (HKA) yaygın kullanılan yöntemlerdir (6). ESPB uygulamasının torakal epidural ve paravertebral blok gibi iřlemlere gűre daha kolay ve gűvenli bir yöntem olduėu belirtilmektedir. ESPB uygulamasının hemodinami űzerine etkisi torakal epidural uygulamasından daha az, ulařılacak bűlge PVB uygulanan bűlgeye ulařılmasına gűre daha kolay olmasının yanında, plevra ve torakal spinal sinirlere daha uzak oluėu için daha gűvenli bulunmaktadır (7).

Bu alışmamızda elektif toraks cerrahisi hastalarında postoperatif ağrı kontrolű için USG eşliğinde T5 seviyesinden ESPB uygulamasının etkilerinin değerlendirilmesi; muhtemel yan etki ve komplikasyonların belirlenmesi, ağrı dűzeyinin ve toplam analjezik ihtiyaının kıyaslanması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AĞRI

2.1.1. Ağrının Tanımı

Uluslararası ağrı çalışma derneği (International Association for the Study of Pain) ağrıyı, vücudun herhangi bir yerinden başlayan, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, sensoryal, emosyonel, hoş olmayan bir duygu olarak tarif etmiştir. Ağrının, bilinçsiz olarak farkına varılan doku hasarı şeklinde tanımlanabileceği de belirtilmiştir (8, 9).

2.1.2. Ağrının Nörofizyolojisi

Nosisepsiyon terimi *nosi*'den (latince zarar ya da yaralanma) gelir, travmatik ve noksius uyarana sinirsel yanıtı ifade etmek için kullanılır. Aktif doku hasarının başlaması ve ağrının algılanmasıyla son bulan kompleks fizyolojik olayların tümüne nosisepsiyon denir. Nosisepsiyon dört bölümden oluşur;

- 1) Transdüksiyon,
- 2) Transmisyon,
- 3) Modülasyon,
- 4) Persepsiyon.

Transdüksiyon; noksiyus uyarının duyuşal sinir uçlarında elektrik sinyaline dönüştürülmesi ve uyarının spinal korda iletilmesini içerir. Noksiyus uyarıları algılayıp ileten reseptörlere, nosiseptör (ağrı reseptörü) adı verilir. Nosiseptörler çoğunlukla serbest sinir uçları olarak adlandırılır ve kapsülsüz sinir uçlarıdır. Doku bütünlüğünü tehdit eden ya da doku hasarına neden olan uyarı ile aktive olurlar. Tüm nosiseptörler küçük çaplı miyelinli A-Delta ($A\delta$) veya miyelinsiz (C) sinir lifleriyle innerve olur. $A\delta$ lifler hızlı iletme sahiptir (12-30 m/s) ve primer olarak delici, keskin ve iyi lokalize edilen ağrıdan yani ilk ağrıdan sorumludur. C polimodal lifler ise serbest sinir uçlarında sonlanan miyelinsiz lifler olup kimyasal ya da mekanik

noksioz uyarıya daha düşük hızda (<2 m/s) cevap verir. Zor lokalize edilen, künt ve yanıcı ağrıdan sorumludur.

Transmisyon; ağrı impulsunun duysal sinir sistemi boyunca, periferden santrale iletilmesini içerir. Ağrının neden olduğu uyarıyı periferden serebral kortekse taşıyan üç nöronlu sinir yolları bulunur. Primer afferent nöronlar, her spinal kord seviyesinde vertebral foramenler içinde dorsal kök ganglionunda bulunur. Primer afferent nöron ve ikinci sıradaki nöron dorsal boynuzda sinaps yapar ve bu ikinci nöronun aksonları orta hattı geçerek kontralateral spinotalamik traktustan yukarı çıkar ve talamusa ulaşırlar. İkinci ve üçüncü sıradaki nöronların sinaps yaptığı yer talamik nükleustur. Bu üçüncü nöronların projeksiyonları ise, internal kapsül ve korona radiatadan geçerek, serebral korteksin postsentral girusuna ulaşır.

Modülasyon; periferik olarak nosiseptörlerde, spinal kordda veya supraspinal yapılarda oluşur. Bu modülasyon ağrıyı durdurabilir ya da artırabilir. Periferik sensitizasyonda dokularda görülen travma, enfeksiyon gibi durumlar, nosiseptörün uçlarının aşırı duyarlı hale gelmesine neden olur. Aşırı duyarlılığa bağlı olarak zararlı olmayan veya zayıf olan uyaranlar nosiseptörleri aktive ederek ağrıya neden olurlar. Böylece nosiseptörlerin yüksek ağrı eşikleri, düşük eşik değerlere dönüşür. Santral sensitizasyon ağırlı bir uyarının varlığında omuriliğin amplifikasyon işlevinin bozulmasına bağlı olarak hissedilen ağrıda artış olmasıdır. N-Metil D-Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu, santral sensitizasyonla yakından ilişkilidir. NMDA reseptörlerinin aktivasyonu düşük frekansta sinir liflerinin stimülasyonu deşarj frekansını dereceli artırır ve bir süre sonra nöron sürekli deşarj haline geçer (10).

Persepsiyon; nosiseptif bilginin oluşacak psikolojik duruma etkisini yansıtır, başka bir deyişle ağrının duysal ve fiziksel deneyimidir (11).

2.1.3. Ağrının Anatomisi

Ağrının anatomofizyolojisini dört başlıkta incelemek mümkündür;

1. Nosiseptörler ve çevresi
2. Medulla spinalis dorsal boynuz nöronal sistemi
3. Nosiseptif impulsların afferentleri (spinomezensefalik yol)

4. Ağrılı uyarıları değiştiren, inhibe eden supraspinal ve spinal antinosiseptif sistemler, serebral korteks (12)

Nosiseptörler ve çevresi: Nosiseptörler, tüm deri ve derialtı dokularda bulunan serbest sinir uçlarıdır. Sinir uçları miyelinsiz C lifleri ile miyelinli Aδ liflerinin son uçlarından oluşur. Aδ tipi liflerle medulla spinalise taşınmakta ve ağrının başlangıcında duyduğumuz keskin, iğneliyici ve iyi lokalize edilebilen duyudan sorumlu olmaktadır. Aδ tipi hızlı ağrı liflerinin olası nörotransmitterinin santral sinir sistemindeki eksitator nörotransmitter olan glutamat olduğu ifade edilmektedir. C tipi yavaş ağrı liflerinin nörotransmitterinin ise hem P maddesi hem de glutamat olduğu ifade edilmekle birlikte, bunlardan başka kalsitonin genine bağlı nöropeptid (CGRP), beyin kökenli sinir büyüme faktörü (NGF), nörokinin I ve somatostatin gibi nöropeptidler de olduğu bilinmektedir (12).

Medulla spinalis dorsal boynuz nöronal sistemi: Nosiseptif uyarılar, dorsal kök ganglionlarındaki bipolar nöronların periferik uzantıları aracılığı ile dorsal köke, oradan da santral uzantılarıyla medulla spinalise taşınırlar. Ağrı iletiminde “substantia gelatinoza” adını alan laminaların önemli yeri vardır (12).

Dorsal boynuzda bulunan nöronlar 3 grupta incelenir;

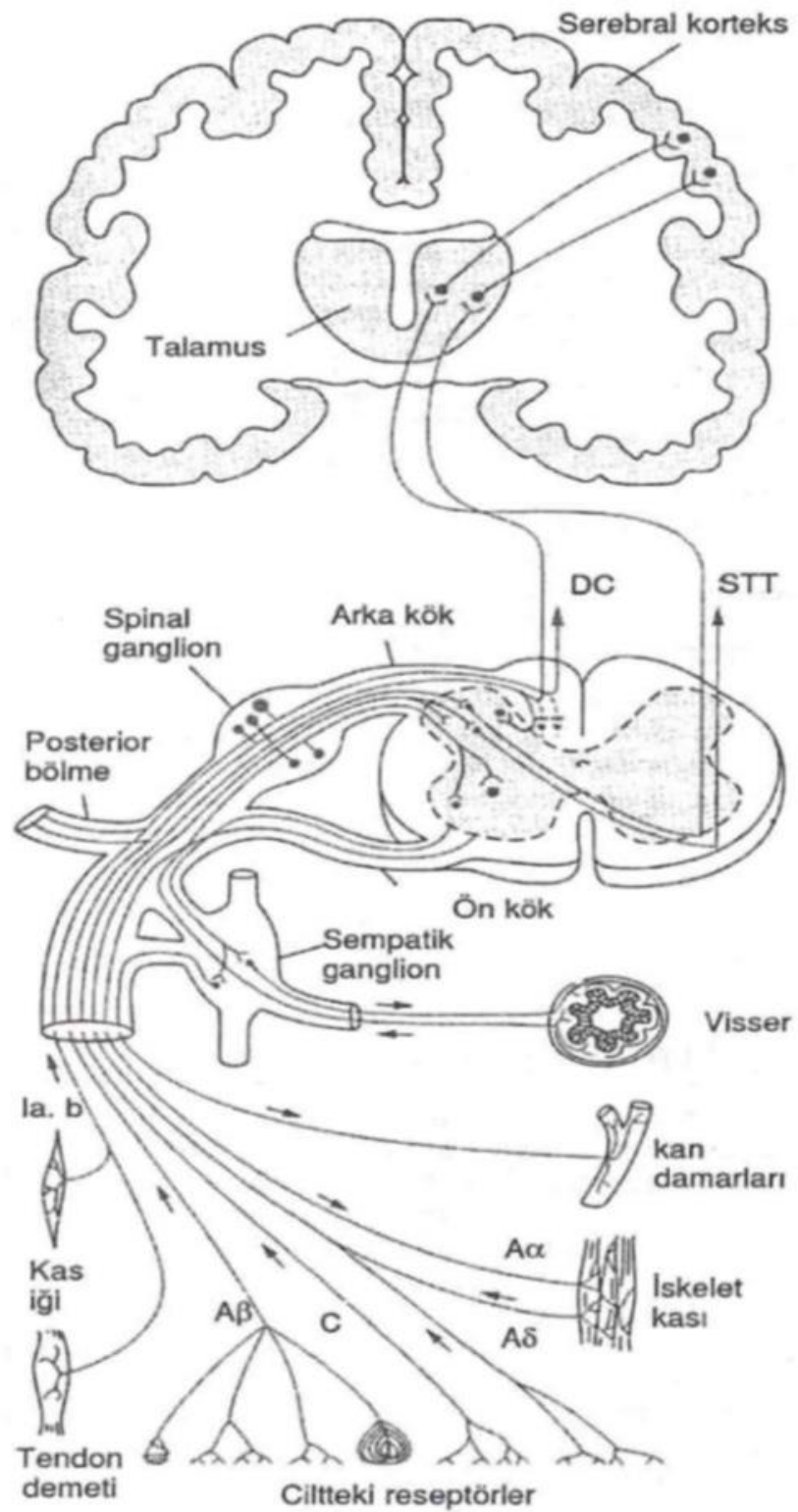
- a) Projeksiyon nöronları
- b) Lokal eksitator ara nöronlar
- c) İnhibitör ara nöronlar

Wall ve Melzack tarafından 1961 yılında ortaya atılan “Kapı Kontrol Teorisi”, ağrılı uyarının spinal kordda kontrolü ve buradan üst merkezlere geçişi konusunda bugün de geçerliğini sürdüren bir teoridir. Bu teoriye göre, periferden gelen yoğun afferent uyarılar nosiseptif impulslarla iletilir. Bu impulslar değerlendirilip, eksitator ara nöronlar ile aktive, inhibitör ara nöronlarla inhibe edilirler. Bu teori, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve dorsal kord stimülasyonu (DKS) gibi geniş çaplı lifleri uyaran tedavi yöntemlerine temel oluşturur (12).

Spino-Mezensefalik yol: Dorsal boynuz lamina I ve V'teki nosiseptif projeksiyon nöronları, anterolateral sistem içinde spinoretiküler yola çok yakın olarak yukarıya mezensefalik periaquaduktal gri maddeye yükselir. Burada analjezik etki sağlayan enkefalinerjik nöronlar vardır (12).

Nosiseptif çıkıcı sistemler: Dorsal gangliondaki ikinci nöronların aksonları, omuriliğin ön beyaz komissüründe çaprazlaşarak spinal kordun anterolateral kadranında yükselirler. Bu sistemde görülen ve dorsal boynuzdan talamusun lateral ve mediyal çekirdeklerine uzanan spinotalamik yol; ağrının yer, şiddet ve zaman gibi ayırt edici boyutları ile algılanmasını sağlar. Spinoretiküler sistem ise, korteksi ve subkortikal yapıları (limbik sistem ve diensefalon) genel bir uyanıklık içinde tutmak ve zararlı uyarana karşı genel bir alarm durumu yaratmakla görevlidir (13, 14)

Antinosiseptif İnici Sistemler: Kapı kontrol teorisinden sonra bilim adamları sadece dorsal boynuzda değil, beyin sapı merkezlerinde de ağrılı sinyallere karşı antinosiseptif bir aktivitenin ortaya çıkabildiğini söylemişlerdir. Özellikle endojen opioid peptidlerin keşfi ile ağrılı impulslara karşı spinal ve supraspinal düzeyde enkefalinerjik bir inhibisyon varlığı gösterilmiştir (12, 15).



Şekil 1: Ağrı yolakları (12).

2.1.4. Ağrının Kimyasal Mediatorleri

Ağrıyı ileten afferent nöronlara pek çok inhibitör ve eksitator nörotransmitter aracılık eder. İnhibitör nörotransmitterler; somatostatin, asetilkolin, enkefalin, β -endorfin, norepinefrin, adenosin, serotonin, γ -aminobütirik asit (GABA), glisinidir. Eksitator nörotransmitterler; P maddesi, CGRP, glutamat, adenosin trifosfat (ATP), aspartattır. Bunlardan P maddesi sinir sisteminde ve bağırsaklarda bulunur ve ağrı yollarındaki iletimi nörokinin-1 aracılığıyla kolaylaştırır. Mast hücrelerinde histamin ve trombositlerden serotonin salgılanmasına neden olan vazodilatör etkili bir mediatördür (16). Glutamat, A δ sinir uçlarından salgılanan ve dorsal boynuz projeksiyon hücrelerinde çok kısa ya da çok uzun süreli depolarizasyona neden olabilen bir nörotransmitterdir. Nöropeptidler ise C liflerinin eksitasyonu ile oluşup projeksiyon hücrelerinde çok yavaş ve uzun süreli depolarizasyona neden olan nörotransmitterlerdir (15).

2.1.5. Kapı Kontrol Teorisi

1965 yılında Melzack ve Wall tarafından önerilen kapı kontrol teorisinde ağrının varlığı ve şiddeti nörolojik uyarıların geçişine bağlıdır. Ağrı uyarılarını küçük çaplı lifler taşır, deride çok sayıda bulunan büyük çaplı lifler dokunma ile uyarılarak ağrı uyarılarını taşıyan liflere karşı kapıyı kapatırlar. Masaj, sıcak-soğuk uygulama ve akupunktur gibi tekniklerle ağrı bu şekilde büyük liflerin uyarılmasıyla giderilmektedir (17).

2.1.6. Ağrının Sınıflandırılması

2.1.6.1. Fizyolojik – Klinik ağrı sınıflaması:

Fizyolojik ağrı; yüksek eşik değerli, iyi lokalize edilebilen, geçici ve uyarı yanıt ilişkisinin bulunduğu bir ağrıdır. Fizyolojik ağrı, ağrılı uyarana karşı koruyucu bir yanıtıdır (18). Vücuda zarar verecek, hasara yol açacak uyarılardan kaçmak için nosiseptörlerin uyarılması ile bir kaçma, kurtulma reaksiyonu başlar. Bu nedenle fizyolojik ağrı vücut için hem bir uyarı hem de koruma sistemidir (19).

Klinik ağrı ise, duyarlılıkta patolojik bir artış vardır. Normalde ağrıya yol açmayacak şiddetteki uyarı ile ağrı meydana gelir. Klinik ağrı, inflamatuvar ve

nöropatik ağrı olarak ikiye ayrılır. İnflamatuvar ağrı doku hasarı ile karakterizedir ve cerrahi sırasında oluşan ağrı bu şekilde oluşmaktadır (18).

2.1.6.2. Başlama süresine göre ağrı sınıflaması:

Akut Ağrı: Ani olarak başlayan, ağrı oluşmasını sağlayan uyararla yer, zaman ve şiddet açısından ilişkili doku hasarıyla başlayıp, dokunun iyileşmesiyle azalan ya da kaybolan ağrı türüdür. Akut ağrı çeşitleri genelde bir aydan kısa sürer ve çoğu kendiliğinden iyileşir. İyileşmede yetersizlik olursa kronik ağrıya dönüşebilir (16). Kaynaklandıkları yere ve özelliklerine göre viseral ve somatik ağrılar akut ağrıya neden olabilir.

Ağrının algılanması ya ağrılı uyarının ya da hasara uğrayan dokudan salgılanan mediatörlerin nosiseptörleri aktive etmesi yoluyla oluşur. Akut ağrının yol açtığı fizyopatolojik değişiklikler;

Doku hasarının bulunduğu yer ve ona komşu bölgelerde ağrı algılanması nedeniyle nörohümorale değişiklikler,

Medulla spinalis arka boynuzundaki sinaptik fonksiyonlarda ve nosiseptif değerlendirmede değişiklikler,

Negatif azot dengesi ve hiperglisemiye yol açan nöroendokrin değişiklikler,

Kan basıncı ve kalp atım hızında artmaya, rejyonel kan akımında azalmaya yol açan sempatoadrenal sistem değişiklikleridir (20).

Kronik Ağrı: Akut hastalık sürecinden daha uzun süren, ağrıya neden olan hastalık ya da hasarın iyileşme süresini aşan ağrılardır. Bu çeşit ağrılar hastaların hayat kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Subakut ağrı dönemi olan 1 ile 6 aylık iyileşme dönemine rağmen, 6 aydan uzun süren ağrılar artık kronik ağrı olarak tanımlanırlar. Çevresel ve davranışsal faktörler kronik ağrı üzerinde etkin rol oynayabilir. Kronik ağrının en çok görülen çeşitleri kronik viseral bozukluklar, santral ve periferik sinir sistemi lezyonları (inme, diyabetik nöropati, kozalji), kas-iskelet sistemi bozuklukları (romatoid artrit, osteoartrit) ve kanser ağrısıdır (16).

2.1.6.3. Kaynaklandığı bölgeye göre ağrı sınıflaması:

Somatik Ağrı: Daha çok somatik sinir lifleriyle taşınan ağrıdır. Ani olarak başlar, keskindir, iyi lokalize edilir; batma, sızlama, zonklama tarzındadır. Sinirlerin

yayılım bölgesinde algılanır. Genellikle travma, kırık, çıkık gibi durumlarda görülen ağrı somatik ağrı olarak isimlendirilir.

Visserel ağrı: İç organlardan kaynaklanan ağrıdır. Genellikle künttür, yavaş yavaş artar, kolay lokalize edilemez, başka bölgelere yayılır. (Örnek: Pankreas ağrısının sağ omuza yayılması gibi.)

Sempatik ağrı: Sempatik sinir sisteminin rol aldığı veya tutulduğu ağrılardır. Diğer ağrılara göre daha farklı özellikler taşır. Primer hastalık geçtikten bir süre sonra, haftalar hatta aylar sonra başlar, şiddeti gittikçe artar. Deri hassas ve soğuktur. Sempatik ağrıların en önemli özelliklerinden birisi yanma tarzında olmasıdır. Ağrı özellikle geceleri artar (21).

2.1.6.4. Nörofizyolojik mekanizmaya göre ağrı sınıflaması:

Nosiseptif Ağrı: Nosiseptör adı verdiğimiz ağrı algılayıcılarının uyarılmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Çeşitli somatik kökenli ağrılarda, visseral ağrılarda ağrı olarak bildiğimiz ve tanımladığımız ağrı ortaya çıkar.

Nöropatik Ağrı: Duysal bozukluğun olduğu alanda algılanır. Aralıklı, kısa süreli, batıcı, saplanıcı bir ağrıdır. Ağrı, doku hasarı oluşturan patolojinin devam etmemesine rağmen mevcuttur. Hoş olmayan yanma, uyuşukluk hissi, karıncalanma, elektrik çarpması gibi hisler mevcuttur. (Örnek: diyabetik nöropati gibi)

Deafferentasyon Ağrısı: Periferik sinir sistemi (PSS) ya da merkezi sinir sistemindeki (MSS) lezyonlar nedeniyle somatosensoriyal uyarıların MSS'deki iletiminin kesilmesine bağlı olarak meydana gelir. Örnek olarak postherpetik nevralji, travmatik paraplejiler, brakial pleksus avülsiyonları, fantom ağrısı verilebilir. Normalde önce omuriliğe, sonra MSS'e ileti; sinir travmasına bağlı olarak kesilmiştir. Bir anlamda sinirin elektriksel deşarjında kısa devreler meydana gelmekte ve bu kısa devreler başlı başına bir odak olarak ağrıya yol açmaktadır. Yanıcı özelliktedir. İlk birkaç ay içerisinde tedavi edilmediği takdirde çok uzun süreli ve geçmeyen inatçı ağrılara yol açabilir.

Reaktif Ağrı: Vücudun farklı olaylara karşı reaksiyonu olarak, motor ve sempatik efferentlerin refleks aktivasyonu sonucu nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkar. Refleks sempatik distrofiler, miyofasyal ağrı sendromları reaktif ağrılara örnek olarak gösterilebilir.

Psikosomatik Ağrılar: Hastanın psikososyal ya da psişik sorunlarını ağrı şeklinde ifade etmesidir. (Örnek: psikojenik ağrı, somatizasyon gibi) (21).

2.1.7. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

Hastanın ağrısının optimal tedavisi, ağrı sorunlarının ortak bir dil ile doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve ölçülmesine bağlıdır. Ne yazık ki kompleks bir algı olayı olan ağrının somut bir ölçüm tekniği yoktur. Ağrının tek bir global skorla izlenmesi güçtür.

Hastanın ağrısı değerlendirilirken ağrının karakteri, şiddeti, yeri, ilgili semptomlar ve duygusal etkinliği göz önünde tutulmalıdır. Ağrı, hastanın kendisi ya da bir gözlemci tarafından izlenebilir. Hastanın ağrısını gözlerken yüz ifadesi, hareket yeteneği, davranış ve renk değişikliğine dikkat edilmelidir (22, 23).

2.1.7.1. Ağrı ölçümünde kullanılan tek boyutlu yöntemler:

Tek boyutlu yöntemler, yakın zamana kadar ağrının yalnızca şiddetinin ölçülmesinde kullanılmakta idi. Günümüzde ise bu yöntemler, ağrı şiddetinin yanında ağrının azalışı, hastanın memnuniyeti ve bulantı gibi diğer subjektif parametrelerin ölçümünde de kullanılmaktadır.

2.1.7.1.1. Vizüel Analog Skala (VAS):

Bu yöntem basit, etkin, tekrarlanabilen ve minimal araç gerektiren bir yöntemdir. VAS, yatay olarak çizilmiş 10 santimetre (cm) uzunluğundaki bir çizgiden oluşmaktadır. Bu çizginin bir ucunda olabilecek en şiddetli ağrı, diğer ucunda ise ağrısızlık yazar. Hastadan bu çizgi üzerinde, ağrısının şiddetine uyan en uygun yere bir işaret koyması istenir. VAS'ın en önemli avantajı oran skalası özelliği taşımasıdır.

Ancak postoperatif dönemde uyukulu iken koopere olamayan hastalarda güvenilirliği yeterli değildir. Değerlendirmelerin anlık oluşu da bir dezavantajdır. Aralıklı tekrarlarla bu problem bir miktar azaltılabilir (23, 24).

2.1.7.1.2. Kategori derecelendirme skalaları:

Kategori skalalarından olan sözel tanımlayıcı skalalar (VRS; Verbal Rating Scale), artan şiddette ağrıyı ifade eden bir dizi basit tanımlayıcı kelimeden oluşmaktadır. Örneğin tanımlayıcı kelime olarak hafif, huzursuz edici, rahatsız edici,

korkunç, çok şiddetli gibi kelimeler sıralanır. Bunun dışında ağrı yok (0), hafif (1), orta şiddette (2), şiddetli (3) kelimelerinden oluşmuş 4 nokta ağrı şiddeti kategori sözel skalaları da mevcuttur. Bu tür kategori skalalarında çocuklar için yüz ifadelerinin yer aldığı resimler, yer değiştiren figürler kullanılmıştır (23, 24).

2.1.7.1.3. Sayısal derecelendirme skalaları (Nümerik Rating Skala-NRS):

Subjektif ağrı değerlendirilmesinde en basit ve en sık kullanılan ölçüm yöntemidir. Hastalar 0'ın ağrısızlığı 100'ün ise olabilecek en şiddetli ağrıyı belirttiği bir ölçekte veya 0-10 arasındaki bir skalada ne şiddette ağrı duyduğunu ifade eder. Bu tip skalalar hasta tarafından kolayca anlaşılır. Hem yazılı hem de sözlü olarak uygulanabilir.

2.1.7.1.4. Otomatik sistemler:

Nayman, King ve Welchew'in farklı zamanlarda tarif ettikleri sistemlerde hastalar otomatik olarak ağrılarını değişik şekilde işaretlemekte ve kaydetmektedirler. Ancak bu sistemlerde postoperatif erken dönemde ağrıyı belirlemede yetersizdir. Ayrıca, hastayı tamamen ağrıya konsantre ettiğinden, hasta ağrısını normalden daha şiddetli algılayabilir (23).

Ağrının, ağrı oluşturan harekete göre değerlendirildiği skalalara bir örnek de modifiye edilmiş Prince Henry Pain Skorudur (PHPS). Bu skalada öksürme ile ağrı yok (0), öksürürken var ama derin nefesle ağrı yok (1), derin nefesle var dinlenmede ağrı yok (2), dinlenmede hafif ağrı (3), dinlenmede şiddetli ağrı (4) olarak skorlanır (25, 26).

2.1.7.2. Ağrının ölçümünde kullanılan çok boyutlu yöntemler:

Genel olarak kronik ağrılı hastalar için uygun yöntemlerdir.

2.1.7.2.1. Mc Gill Ağrı anketi (Mc Gill Pain Questioner-MPQ):

En sık kullanılan yöntemdir. Ağrıyı sensoriyel, affektif ve değerlendirme yönünden inceleyen 20 takım soru içerir. Hastalardan ağrılarına uyan takımı seçmeleri ve her takımın içindeki ağrıyı en iyi tarif eden kelimeyi işaretlemeleri istenir. Verilen yanıtlara göre toplam puana ulaşılır (23, 24).

2.1.7.2.2. MPQ'nun kısa formu (SF-MPQ):

Hastanın yaşam kalitesinin sorgulandığı bir yöntemdir. Bu sorguda fiziksel fonksiyon görme, bedensel ağrı, rol (fiziksel), akıl sağlığı, rol (duygusal), sosyal fonksiyon görme, yaşamsallık ölçeği ve genel sağlık ölçeği ayrı sorularla değerlendirilmektedir (23, 24).

2.1.7.2.3. West Haven- Yale çok boyutlu ağrı envanteri:

MPQ'ya göre daha kısa ve klasik sorular içeren, psikometrik yaklaşımla ağrıyı ölçen bir metoddur (24).

2.1.7.2.4. Ağrı günlüğü:

Kronik ağrılı hastalarda ağrı davranışının modeliyle ilgili bilgi sağlayan bir yöntemdir (24).

Ayrıca, ağrının daha objektif değerlendirilebilmesi için solunum fonksiyon değişiklikleri, biyokimyasal testler ve elektroensefalografi de kullanılabilir (27).

Sonuç olarak ağrıyı değerlendirirken unutulmaması gereken nokta ağrının subjektif bir durum olduğu, kişinin ifadesinin en önemli ve geçerli durum olduğu gerçeğidir.

2.2. POSTOPERATİF AĞRI

Postoperatif ağrı; cerrahi travmayla başlayan, genelde yara iyileşmesiyle sona eren akut bir ağrı tipidir ve yüzeysel, derin, visseral ya da somatik yapılardan ortaya çıkabilir. Cerrahi travma nedeniyle meydana gelen doku hasarından nosiseptif uyarılar ortaya çıkar ve bu uyarılar spinal kord ile yüksek merkezlere iletilir (8).

Cerrahi sonucu ortaya çıkan segmental cevaplar kas tonusunda artma, spazm, buna bağlı olarak oksijen tüketiminde ve laktik asit üretiminde artmadır. Suprasegmental refleks yanıtlar ise, sempatik tonusta artış ve hipotalamik stimülasyon oluşumudur. Bugün de geçerliliğini koruyan bu bilgiler bize postoperatif ağrının cerrahi girişim nedenli doku hasarı ve kas spazmının birlikte oluşturduğu nosiseptif bir ağrı olduğunu göstermektedir (28).

Hastanın geçirdiği cerrahi müdahale ve önceki hastalıkları sonucunda ortaya çıkan postoperatif ağrı, sempatoadrenerjik aktivite artışına neden olarak birçok organ sisteminin işleyişini olumsuz etkiler. Artan mortalite ve morbidite nedeniyle

postoperatif ağrının uygun tedavi ile kontrol altına alınması önemlidir. Ağrıya bağlı gelişen cerrahiye stres yanıtı; hipofiz hormonlarının salınmasıyla endokrin fonksiyonlarda değişiklik, hipermetabolizma ve enerji depolarından substratların açığa çıkması ile karakterize bir tablo oluşturur (29).

Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörler:

- Hastanın fizyolojik ve psikolojik yapısı,
- Preoperatif dönemde yapılan farmakolojik ve psikolojik hazırlık,
- Cerrahinin tipi, yeri ve süresi,
- Postoperatif komplikasyonların varlığı,
- Perioperatif dönemde uygulanan anestezi yöntemleri,
- Postoperatif bakımın kalitesidir.

Postoperatif ağrıda yukarıda belirtilen birçok faktör rol oynar. Dolayısıyla her hasta için standart bir tedavi yöntemi yoktur (30).

Postoperatif ağrının bir diğer özelliği, cerrahi girişim ve strese karşı pulmoner, kardiyovasküler, gastrointestinal, genitoüriner ve nöroendokrin değişikliklerin meydana gelmesidir (30, 31).

2.2.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi

Toraks ve üst batin cerrahisi sonucunda tidal volüm (TV), vital kapasite (VC), fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve zorlu ekspiratuvar volümde (FEV) azalma gibi pulmoner değişiklikler olur. Üst abdominal bölgedeki cerrahi insizyona bağlı ağrı, ekspirasyon sırasında abdominal kaslarda refleks yolla tonus artışı ve diyafragma fonksiyonunda azalmaya yol açar. Bunun sonucunda, derin nefes alamama, güçlü öksürememe, pulmoner komplansta azalma, bazen hipoksemi, hiperkarbi, sekresyonlarda retansiyon hatta ateletazi ve pnömoni gelişir (30, 31). Bu şiddetli ağrı ve spazmı gidermek için, epidural lokal anestezi, opioidler gibi güçlü analjeziklere ve invaziv girişimlere ihtiyaç duyulur (32).

Kardiyovasküler sistemde postoperatif ağrıya bağlı refleks sempatik aktivite sonucu taşikardi, genel olarak vasokonstriksiyon, periferik vasküler dirençte artma ve artmış kardiyak yüke bağlı miyokardın oksijen tüketiminde artma gözlenir. Tüm bunlara bağlı olarak aritmi, hipertansiyon ve enfarktüs riski artar. Miyokard enfarktüsü riski geç döneme oranla postoperatif erken dönemde daha fazladır (33).

Postoperatif yetersiz ağrı tedavisi derin ven trombozunun (DVT) gelişmesine uygun bir ortam hazırlar. DVT, öldürücü pulmoner embolilere neden olabilir. Stres cevap sonrası salgılanan katekolaminler ve anjiotensin, trombosit ve fibrinojen aktivasyonu sonucu hiperkoagulopatiye neden olur. Ayrıca şiddetli ağrı hastanın hareket etmesini engelleyerek venöz dönüşte azalmaya yol açar (33).

Cerrahi stres sonucu ortaya çıkan sempatik hiperaktivite nedeniyle postoperatif bulantı, kusma ve ileus tablosu görülebilir. Enteral beslenmede gelişen bu intolerans, yara iyileşmesinde gecikmeye hatta septik komplikasyonlara neden olabilir.

Genitoüriner sistemde sempatik hiperaktivite sonucunda düz kas tonusunda azalma ve buna bağlı idrar retansiyonu gözlenir, bunun sonucunda idrar yolu enfeksiyonu riski artar. İmmün sistemde hücrel ve humoral kompartmanlar deprese olur. Granülositoz, kemotaksis ve monosit fonksiyonlarında azalma olur (34).

Ağrılı uyarana suprasegmental refleks yanıtlar, artmış sempatik tonus ve hipotalamik stimülasyon sonucu, katekolamin ve katabolik hormonların (kortizol, adrenokortikotropik hormon, growth hormon, siklik adenosin mono fosfat, glukagon, aldosteron, renin, anjiotensin II) sekresyonu artarken anabolik hormonların (insülin ve testosteron) sekresyonu ise azalır (31).

Postoperatif ağrının şiddetinde endişe, korku, depresyon, daha önceki ağrı duyuları ve deneyimleri gibi faktörlerin önemli rolü vardır. Oluşan postoperatif ağrı, kişinin davranışında içine kapanma ve kişiler arası ilişkiden kaçınma gibi değişikliklere neden olabilir ki; örneğin postoperatif göğüs fizyoterapisine uyum sağlayamama, pulmoner komplikasyonları kötüleştirir ve hastanede kalış süresini uzatır (30).

2.2.2. Toraks Cerrahisi Sonrası Ağrı

Toraks cerrahisi sonrası etkin ağrı kontrolü sağlanması çok önemlidir. Torakotomi sonrası ağrı, cerrahi sonrası oluşan ağrının en şiddetlilerindendir (35). Torakotomi kesileri ile karşılaştırıldığında, Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS) kesilerinden sonra göğüs duvarında daha az yumuşak doku hasarı ve enflamasyon görülür (36). Etkin ağrı kontrolünün postoperatif akciğer fonksiyonlarını düzelttiği gösterilmiştir (35).

Tanımlanan en şiddetli ağrılardan biri olması ve ağrı kaynağının birden fazla olması nedeniyle tedavi planı önem taşımaktadır. Torakotomi sonrası ağrı, akut kolesistit, renal kolik, iskemik ağrı, interkostal herpes zoster ve kanser ağrısı ile kıyaslanabilecek kadar şiddetlidir ve postoperatif dönem üzerindeki etkisi çok güçlüdür. Ayrıca torakotomi sonrası erken dönemde yaşanan ağrı, hasta için bazı özel riskler oluşturmaktadır. Çünkü ağrı hipoventilasyona, sekresyonların birikmesine, hipoksi, hiperkapni, atelektazi gelişmesine ve intrapulmoner şantın artmasına yol açabilir (25, 37).

Toraks cerrahisinden sonra görülen pulmoner disfonksiyonda ağrının yanı sıra, postoperatif azalmış akciğer fonksiyonu, azalmış alveoler kapasite, sigara içme hikayesi ve bronkospazm, azalmış O₂ ve CO₂ cevabı, öksürememe, yüzeysel nefes alma, artmış sedasyon, akciğerin travmatize olması, değişen anatomik yapı, göğüs duvarı disfonksiyonu, solunum kaslarındaki disfonksiyon, lokal pulmoner ödem, artan havayolu rezistansı, artmış pulmoner emboli riski ve azalmış FEV1/ FVC ve FRC gibi birçok etkenin katkısı vardır.

Posterolateral torakotomi en ağırlı toraks girişimidir. Posterolateral torakotomi için cilt insizyonu genellikle sırtta 2. ve 3. torasik dermatom seviyesinden başlar ve öne doğru 7. dermatomu kapsayan bir kavis çizerek uzanır. Latissimus dorsi, serratus anterior, pektoralis majör ve interkostal kaslar kesilir. İnterkostal aralığı genişletmek amacıyla kullanılan ekartörler kostalara dayanır. Kostaların periostları ayrılabilir, kostalar kırılabilir ve kostotransvers ligament kesilebilir. Operasyon sırasında lateral dekübit pozisyon nedeniyle omuz eklemi fazla gerilebilir. Ameliyatın sonunda bir veya daha fazla göğüs tüpü, göğüs duvarındaki insizyonlardan yerleştirilmektedir.

VAS skorlarının VATS hastalarında torakotomiye kıyasla daha düşük olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (37). Pulmoner fonksiyonlarda iyileşmenin ve ağrı skorlarının VATS hastalarında torakotomi hastalarına göre daha iyi olduğu belirtilmiştir (38, 39).

Bunların yanında, Nabil P. Rizk ve ark. (40), VATS ve torakotomi hastalarında ağrı skorları açısından benzer sonuçların alındığını belirtilmesine rağmen, peroperatif torakotomiye geçilen hastalar da VATS grubunda değerlendirmeye alınmış olup, uzun dönem takipte yaklaşık %40 lık hasta kaybı

dikkat çekmektedir. Bir diğer çalışmada ise Nomori ve ark (41), VATS ile tam kas koruyucu torakotomi grupları arasında benzer sonuçların olduğu, klasik torakotomi grubunun ise yüksek ağrı skoru ile öne çıktığını ifade etmişlerdir.

Torakotomi sonrası ağrı, üç yolla iletilir. Göğüs duvarındaki yapılar ve plevranın büyük kısmından çıkan uyarılar interkostal sinirlerle, diyafragmatik plevradan kaynaklanan uyarılar frenik sinirle, akciğer, mediastinum ve mediastinal plevradan çıkan uyarılar ise nervus vagus yoluyla taşınır. Bu karmaşık anatomofizyolojik nedenlerle torakotomi sonrası ağrı, tanımlanan en şiddetli ağrılardan biri olup, olumsuz sonuçlarından kaçınmak için uygun bir tedavi planlanması çok önemlidir (25, 42, 43).

Tablo 1: Toraks cerrahisi sonrası ağrı kaynakları (44).

Posttorakotomi Ağrı Kaynağı	Duyusal Afferent
Kostalar	İnterkostal sinirler 4-6
Toraks tüpü	İnterkostal sinirler 5-8
Mediastinal plevra	Vagus siniri
Diafragmatik plevra	Frenik sinir
Aynı taraftaki omuz	Brakial pleksus

Toraks cerrahisi sonrası başarılı ağrı kontrolü, anestezi planının bir parçası olmalıdır. Ağrı kontrolünün sağlanması; erken trakeal ekstübasyona ve hastalarının iyileşmesi için kritik olan spontan solunuma daha kolay dönmeye katkıda bulunmaktadır. Postoperatif ağrı kontrolü multimodaldır. İyi ağrı kontrolü sağlanırken, solunuma minimal etki hedeflenmelidir (45).

2.2.3. Toraks Cerrahisi Sonrası Analjezi

2.2.3.1. Analjezikler:

Opioidler: Toraks cerrahisine bağlı şiddetli ağrının tedavisinde morfin ve türevleri çok etkilidir. Fakat opioidlerin parenteral uygulanmasının bulantı, kusma, bağırsak motilitesinde azalma, sfinkter tonusunda artma ve solunum depresyonu gibi istenmeyen etkilere sebep olduğu bilinmektedir (46).

Non-opioidler: Non-opioidler ağrının patofizyolojik sürecinde tek başlarına ya da opioidlere ek olarak kullanılabilirler. Bunlardan nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) periferik inflamasyonu inhibe ederek, lokal anestetikler afferent sinir aktivitesini bloke ederek, NMDA antagonistleri ve alfa agonistleri de santral ağrı modülasyonu yaparak etki ederler (47).

2.2.3.2. Hasta kontrollü analjezi (HKA):

HKA yöntemi, ameliyat sonrası analjezi sağlamak için hem İV hem de epidural kateter yoluyla analjezik uygulamasında sık kullanılan bir yöntemdir. Hastanın HKA yönteminde ağrı tedavisini kendisinin düzenlemesi, ağrının önemli komponentlerinden olan anksiyete ve stresi azaltmaktadır (46).

2.2.3.3. Transkutanöz elektrik stimülasyonu (TENS):

Ağrılı bölgenin dermatomal yayılım bölgesinde cilde yüzeysel elektrodlar uygulanarak, aralarında düşük frekanslı (5-200 Hz) elektrik akımı geçirilmesi esasına dayanır (46).

2.2.3.4. Lokal ve rejyonal bloklar:

2.2.3.4.1. Epidural kateter uygulaması:

Günümüzde torakotomi sonrası ağrı tedavisinde en etkili olan ve en fazla önerilen yöntemlerden birisi torakal epidural kateter uygulamasıdır (47). Bu yöntemle lokal anestetikler veya opioidler tek başlarına ya da kombine edilerek kullanılmakta ve mükemmel analjezi sağlanabilmektedir. Ameliyat öncesi ve sonrası torakal epidural analjezi yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, ameliyat öncesi dönemde torakal epidural analjeziye başlanmasının postoperatif akut ağrıyı daha etkili şekilde azalttığı gösterilmiştir (48).

Epidural hasta kontrollü analjezi: Epidural HKA uygulaması ilk kez 1988'de Gambling ve ark. tarafından bupivakain kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntem koroner hastalığı olmayan torakotomi veya majör üst batin ameliyatı geçiren hastalar için uygundur. Torakal epidural kateter uygulamasında analjezik ajanın üst torakal bölgeye yayılımı nedeniyle hipotansiyon riski vardır ve hastalar daha yakın tansiyon takibine alınmalıdır (46).

2.2.3.4.2. İnterkostal blok (ICB):

ICB, üst abdominal ve toraks cerrahisi sonrasında analjezi sağlamak amacıyla uygulanan basit ve etkin bir yöntemdir. ICB'nin avantajları hipotansiyon, motor blok gelişmesi gibi yan etkilere neden olmaması ve torakal epidural analjeziye göre kolay uygulanabilmesidir. Ancak bu teknikteki en önemli dezavantajlar pnömotoraks riski ve bloğun tekrarlanma gereksinimidir (46).

2.2.3.4.3. Kriyoanaljezi:

Periferik sinirlerin -60 santigrat derecede sıvı nitrojenle dondurulması işlemidir. İnterkostal sinirlere uygulanan kriyoanaljezi yöntemiyle uzun süreli analjezi sağlanabilir. Sinir yapı ve fonksiyonları 2-3 hafta içinde düzelmeye başlar ve 1-2 ay içinde tamamen düzelir (46).

2.2.3.4.4. İnterplevral analjezi:

İnterplevral analjezi, ameliyat sırasında cerrah tarafından veya ameliyat sonrası dönemde perkütan yöntemle interplevral aralığa kateter yerleştirilerek uygulanmaktadır. Anterior torakotomi sonrası lokal anesteziğin posteriorda kalması, plevral effüzyon ve kanama nedeniyle lokal anesteziğin dilüe olması, fibrozis ve enfeksiyon nedeniyle ilacın lokalize kalması ve bronkoplevral fistüle bağlı ilaç kaybı gibi nedenlerle interplevral analjezi yöntemiyle yeterli analjezi sağlamak güçtür (46).

2.2.3.4.5. Paravertebral Blok (PVB):

Torakal paravertebral aralıktaki spinal sinirlerin lokal anestetik enjeksiyonuyla bloke edilmesidir. Torakal paravertebral aralık, posteriorda superior kostotransvers ligament, anterolateralde parietal plevra, superior ve inferiorda komşu kostaların yer aldığı üçgen şeklinde bir alandır. Bu üçgenin tabanını vertebra gövdesi ve intervertebral aralık oluşturur. Enjekte edilen lokal anestetik interkostal aralıklara ve vertikal yayılımla spinal sinirlere ulaşır. Bu aralıkta spinal sinirlerin dorsal ve ventral dalları, sempatik zincir ve rami kominikantes de bulunduğundan, lokal anestetik enjeksiyonuyla tek taraflı duyuşal, motor ve çok az sempatik blok gelişir. Solunum depresyonu yapmaması ve koagülopatisi olan hastalarda dahi güvenle uygulanabiliyor olması, PVB uygulamasının epidural analjeziye göre avantajlarıdır (46).

2.2.3.5. Lokal Anestezikler (LA)

LA uygun konsantrasyonda sinir dokusuna verildiğinde iletimi keserek ağrıyı azaltan ya da ortadan kaldıran ilaçlardır. Verildiği sinir dokusunda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açarlar. LA sodyum (Na) kanallarına bağlanır ve Na akımını doza bağlı bir şekilde azaltır. Sonuç olarak aksiyon potansiyelinin artış hızı ve büyüklüğünü azaltır, amplitüdü düşürür ve eksitasyon eşiğini artırırlar. Yeterli sayıda Na kanallarına bağlanmış LA varlığında aksiyon potansiyeli oluşamaz ve iletim bloke olur (49). LA, ara zinciri oluşturan ester ya da amid bağına göre iki grupta incelenirler (50).

Ester Yapılı LA: Kokain, Kloroprokain, Tetrakain, Prokain, Benzokain.

Amid Yapılı LA: Lidokain, Mepivakain, Prilokaine, Ropivakaine, Bupivakain, Etidokain, Levobupivakain.

Ester LA paraaminobenzoik asit deriveleridir. Plazma kolinesterazlar tarafından metabolize edilirler ve allerjik reaksiyon özelliği gösterebilirler. Amid yapılı LA ise karaciğerde metabolize olur ve ester yapılı LA'ya göre daha nadir allerjik reaksiyon gösterirler (51).

2.2.3.5.1. Fizyokimyasal yapı

LA farklı kimyasal özelliklere ve klinik etkilere sahiptirler. İçerdikleri lipid çözünürlük özelliği LA'nın potensini etkileyen en önemli faktördür. Lipid çözünürlüğü yüksek olan ilaçlar membrandan daha kolay geçerler ancak yağ dokudaki sekestrasyonunu artırarak etkisinin geç başlamasına neden olur (52). LA'nın proteine bağlanma özelliği ise etki süresiyle ilgilidir. Proteine yüksek afinitesi olan LA sinir membranına daha uzun süre bağlı kalır ve etkisi daha uzun sürer (53). Tüm LA zayıf baz özelliğindedir. İyonizasyon sabiti (pKa) lokal anestezinin etki başlama zamanı ile ilişkilidir, pKa değeri düşük olan LA daha hızlı etki gösterir.

2.2.3.5.2. Lokal anesteziklerin organ sistemlerine etkileri ve toksisite

LA tüm vücutta nöronlarda aksiyon potansiyelini etkilemesi yanında kalpte ileti oluşmasını ve taşınmasını da etkileyebilir. LA sinir hasarı, geçici nörolojik sendrom, myotoksisite ve kondrotoksisite gibi lokal toksisitelerinin yanında çeşitli sistemik toksik etkilere de neden olabilirler. LA'nın toksik etkileri kullanılan doz, konsantrasyon, volüm, güç ve enjekte edilen dokuda absorpsiyonu etkilemesi

nedeniyle doku vaskülaritesine ve kana geçişini azaltan vazokonstriktör madde eklenip eklenmemesine bağlı olarak değişmektedir (54). Lokal anesteziğin absorpsiyonu intravenöz > trakeal > interkostal > paraservikal > epidural > brakial pleksus > siyatik > subkutenöz sırasıyla olmaktadır (51).

Santral sinir sistemi toksisitesi: Verilen LA dozunun yüksek olması veya istenmeden intravenöz verilmesiyle plazma düzeyinin yükselmesi sonucu toksik etkiler ortaya çıkar. Ağız çevresinde uyuşma, dilde parestezi, baş dönmesi, kulak çınlaması, huzursuzluk, ajitasyon gibi bulgulardan, nöbet, solunum depresyonuna ve ölüme kadar götüren santral toksik etkilere neden olabilir (52).

Kardiyovasküler sistem (KVS) toksisitesi: KVS toksisitesi için gereken LA dozu, santral sinir sistemi toksisitesi için gerekenden daha yüksek dozlarda ortaya çıkmaktadır. Yüksek konsantrasyonlardaki LA, vasküler düz kas veya Na kanal blokajı etkisiyle direk kalp kası üzerinde depresif etki oluşturabilmektedir (52, 53). Kan basıncı yükselmesi, taşikardi, bradikardi, hipotansiyondan kardiyak arreste ve ölüme sebep verebilecek toksisiteye neden olabilir.

2.2.3.5.3. Bupivakain

Amid türevi bir lokal anesteziğdir. İntravenöz lokal anestezi dışından hemen tüm anestezi tiplerinde kullanılabilir. Etkisi yavaş başlar ancak uzun etki süresine sahiptir. İntravenöz enjeksiyonunda tedaviye dirençli kardiyotoksisiteye neden olabilir (55). Maksimum 3 mg/kg dozunda kullanılmaktadır. Sistemik toksik etkisini santral sinir sistemi ve KVS üzerinden yapmaktadır. Bupivakain ile oluşan santral sinir sistemi toksisitesinde, diğer lokal anesteziğlerde olduğu gibi başlangıçta serebral korteksteki inhibitör yollar, daha sonra tüm sistemler deprese olmaya başlar. Bu nedenle belirtiler önce stimülasyon daha sonra depresyonla kendini göstermektedir. Kortikal uyarılma ile huzursuzluk, heyecan, baş ağrısı, baş dönmesi, kulak çınlaması, nistagmus, ağız çevresinde ve dilde parezi, titreme ve kas seyirmeleri daha sonra da konvülsiyon gelişir. Medüller merkezin uyarılmasıyla tansiyon ve nabızda artma, solunum sayısında artma, bulantı ve kusma görülür. Depresif belirtiler olarak ise oryantasyonda bozukluk, sedasyon, bilinç kaybı, kan basıncında düşme, bradikardi ve apne gelişir (56).

2.3. EREKTÖR SPİNA PLAN BLOK (ESPB)

Son on yılda, bölgesel anesteziye ve özellikle interfasiyal plan bloklara olan ilgi katlanarak artmıştır. Hem opioidlerden hem de nöroaksiyel tekniklerden kaçınırken, abdominal ve torasik cerrahi için tam analjezi ya da anestezi sağlama fikri büyüleyicidir.

Birkaç yıl öncesine kadar, periferik sinir ve interfasiyal bloklar dönüm noktası teknikleri olarak uygulandı, ancak anesteziyologların rutin olarak ameliyathanelerde USG cihazlarını kullanmaya başlaması bu girişimlerin gelişimini destekledi. USG eşliğinde bölgesel anestezi teknikleri, bölgesel anestezi uzmanlarının ayrıcalığı olarak kullanılmasından sonra, güvenli ve iyi konsolide klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (57).

ESPB ilk olarak 2016 yılında torasik nöropatik ağrının tedavisi için interfasiyal bir blok olarak tanımlandı (4). Yazarların orijinal çalışmalarında da belirtildiği gibi, bu tekniğin keşfi gündelikti, ancak daha sonra yapılan gözlemler bu “gündelik” tekniğin sadece torasik alan kronik ağrısına değil, akut travmatik ağrıya, torasik cerrahiden ortopedik cerrahiye, çocuklardan yaşlı hastalara kadar değişen geniş bir yelpazede olası endikasyonlara sahip olduğunu gösterdi (57). Ek olarak, blokta doğrudan omurilik hasarı, epidural hematoma ve MSS enfeksiyon riski daha az bulunmuştur (58, 59).

2.3.1. Anatomi

Erektor spina kası vertebraların spinöz prosesleri ile transvers prosesleri arasındaki oluğu doldurur. Bu kas aşağıda kalın ve sağlam bir aponeurozdan başlar. Bu aponeuroz, kista sakralis mediana, tüm lumbal vertebra ve torakal 11-12 vertebraların spinöz prosesleri, bunlar arasında uzanan supraspinal ligamentler, kista iliakanın arka yarısı ve kista sakralis lateralise tutunarak başlar (60). Erektor spina kası ön karın duvarının her iki tarafında da bulunan rektus abdominis kaslarına benzer. Bu kas sütunu vertebral kolonun her iki tarafında 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 fasyal kılıfın anterior duvarı eksiktir, yani, kılıfın kendi içinde çok

sayıda açıklıkları mevcuttur (61). Erektor spina kası lumbal bölgenin üst bölümünde dış, orta ve iç olmak üzere 3 sütuna ayrılır.

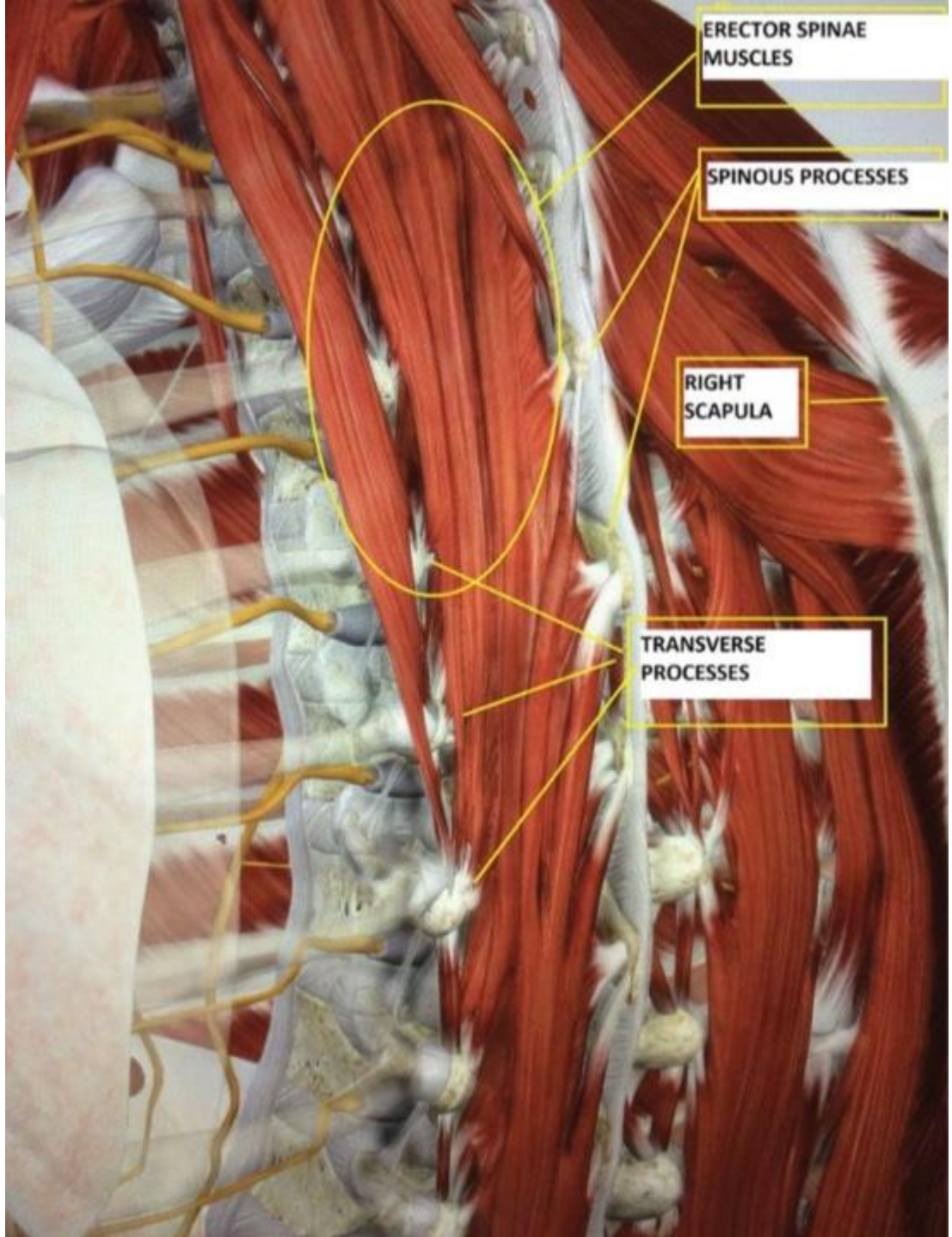
Dış sütuna M. İliocostalis,

Orta sütuna M. Longissimus,

İç sütuna M. Spinalis, denir.

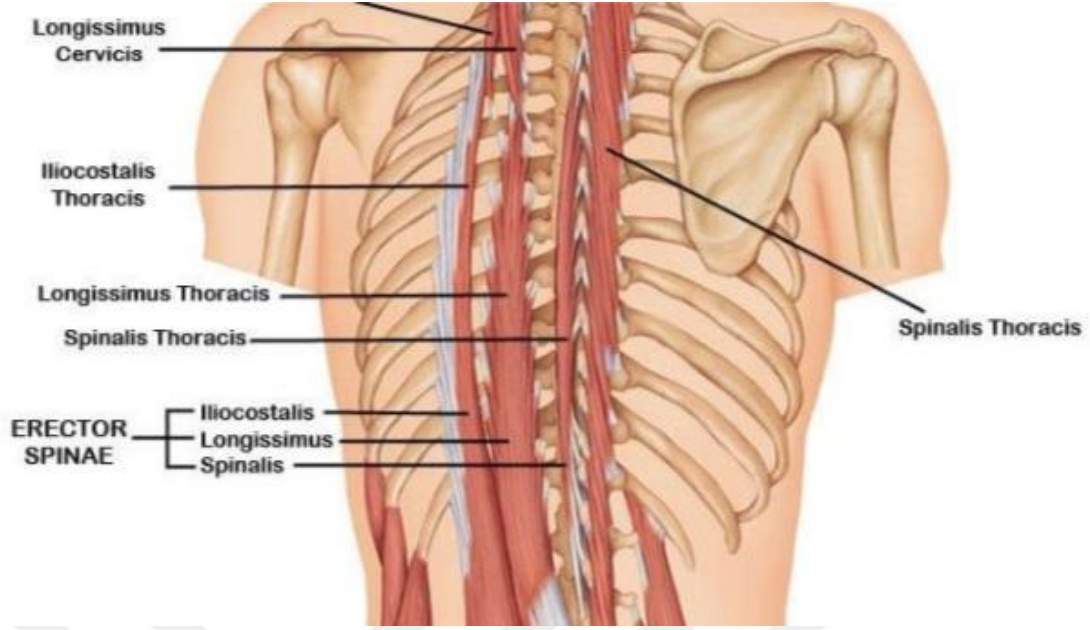
İki taraflı kontraksiyonlarında vertebral kolonu arkaya doğru eğerek. Tek taraflı kontraksiyonlarında ise, gövdeyi aynı tarafa eğerek. Gövdeyi dik tutan kaslardan en kuvvetlisi m. erector spinae'dir (60).





Şekil 2: Erektör spina kası anatomik görüntüsü

(https://www.researchgate.net/figure/Anatomy-of-Erector-Spine-Muscles-area_fig1_327842889)

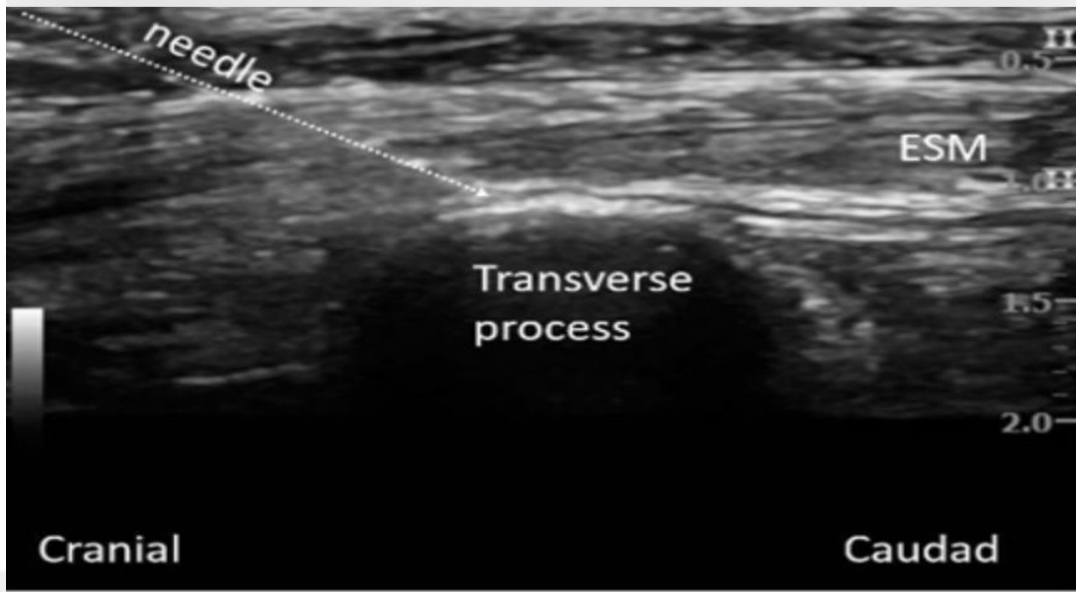


Şekil 3: Erektör spina kasını oluşturan kaslar

(<https://khohealth.com/wp-content/uploads/2018/08/Erector-spinae-Iliocostalis-Thoracis.jpg>)

2.3.2. Blok Tekniği

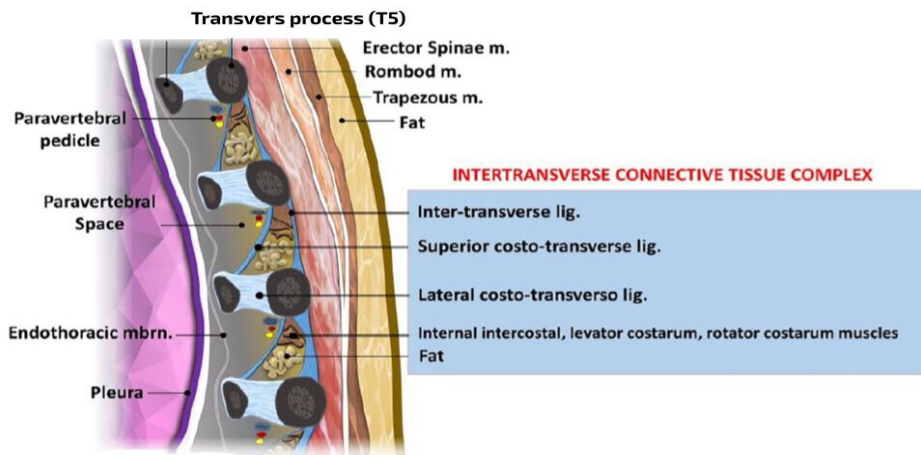
Daha önce de belirtildiği gibi, ESPB ilk olarak Forero ve ark. tarafından tarif edildi. Pratik olarak, erektör spina kası ve altta yatan transvers proses arasında USG eşliğinde lokal anestezi enjeksiyonundan oluşur. Yazarlar prosedürü şöyle tarif etmişlerdir; hasta oturur ya da lateral dekübit pozisyonunda ve hedef vertebral seviyenin tanımlanmasından sonra, yüksek frekanslı bir lineer USG probu, spinöz prosese 3 cm lateral bir kraniyokaudal oryantasyona yerleştirilir. Üç kas, hiperekoin transvers proses gölgesinin üzerinde şu şekilde tanımlanır: trapezius, rhomboid major ve erektör spina (57). Daha sonra iğne sefalden kaudale ya da kaudalden sefale doğru, iğne ucu rhomboid majör ve erector spinae kasları arasındaki interfasiyal planda kalana kadar sokulur; iğnenin doğru konumu, enjeksiyonun ardından kaslar arasında sıvının doğrusal bir şekilde yayılması ile doğrulanır (62).



Şekil 4: ESPB uygulamasının ultrasonografik görünümü

(<https://www.asra.com/asra-news/article/39/how-i-do-it-erector-spinae-block-for-rib>)

Bununla birlikte, aynı yazar grubu kılıf planındaki enjeksiyonu erektör spina kasının altına kadar derinleştirmeyi (hedef olarak transvers proses kullanılarak) tercih etmiştir ve şimdi sadece bu yaklaşım önerilmektedir (63). Bu derin enjeksiyon yaklaşımını kullanmanın bir diğer önemli nedeni, rhomboid majör kasının alt sınırının T6'da olmasıdır, bu da düşük seviyelerde bir sonografik işaret noktası olarak kullanılamamasına neden olmaktadır (57).



Şekil 5: Toraks posterior duvarının paramedian sagittal anatomisi (64).

Bazı yazarlar, transvers prosesi hedefleyen bir enjeksiyonun erektör spina kılıfını kaçırabileceğini ve lokal anesteziğin yayılmasını önleyebileceğini savunmaktadır (61). Bununla birlikte, Chin ve ark. (65), enjeksiyon noktasından hem kraniyal hem de kaudal bir doğrultuda hareket eden doğrusal bir enjektat yayılımı görüldüğü sürece transvers prosesi güvenli ve tanımlanması kolay bir hedef olarak önermeye devam etmektedirler.

ESPB ilk olarak oturur pozisyonda tarif edilmişse de prone ve lateral dekübit pozisyonadaki hastalarda da başarıyla uygulanmıştır (66, 67).

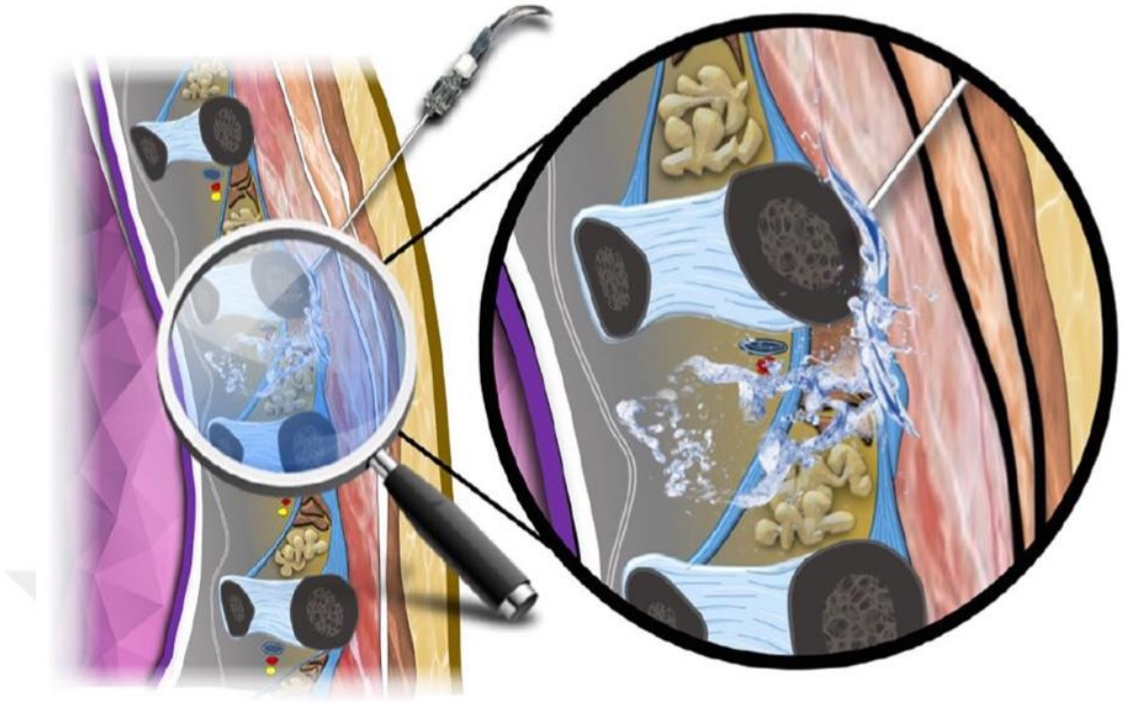
Son olarak, ESPB tek atış tekniği olarak tanımlanmıştır, ancak sürekli bir teknik olarak kullanımı hem pediatrik hem de yetişkin hastalarda bildirilmiştir (67-70).

2.3.3. Etki Mekanizması ve Lokal Anesteziğin Yayılımı

ESPB ilk tanımlandığından bu yana, birçok çalışma ESPB'den sonra hem kadavralarda hem de klinik hastalarda etki mekanizmasını ve lokal anesteziğin yayılımını araştırmıştır. Bu çalışmaların beşi taze kadavralarda yapılmış, toplam 28 kadavra araştırmalara dahil edilmiştir (71-75). Araştırmacılar, ESPB'yi prone pozisyonda, yüksek frekanslı lineer prob kullanarak düzlem içi teknik ile, kraniyalden kaudale doğru gerçekleştirmişlerdir. Forero ve ark. (4), ilk yayında lokal anesteziğin paravertebral alana yayılması ve spinal sinirlerin ventral ramisine ulaşmasının, bir kapı olarak işlev gören kostotransvers foramenler aracılığıyla gerçekleştiğini ileri sürmüşlerdi. Toplam 14 kadavrayı içeren iki ayrı çalışmada hem ventral hem de dorsal ramilerin boyandığı bulunmuştur, ancak kostotransvers foramenlerin kapı olarak işlev gördüğü çok açık değildir ve özellikle boyanın paravertebral alanda dağılıdığını açık bir kanalı doğrulamak mümkün değildir (71-75). Ivanusic ve ark. (74) yaptıkları 20 ESPB'de, şaşırtıcı bir şekilde sadece bir vakanın ventral rami tutulumu gösterdiğini bildirmiştir. Yazarlar, omurganın derin kaslarının, transversospinal kas grubunun, boyaların kostotransvers foramenlere yayılmasını önlediğini iddia etmişlerdir. Çalışmalarında buldukları geniş lateral ve longitudinal difüzyon sayesinde, paravertebral bloğa benzemeyen, ancak çoklu interkostal blokların kombinasyonuna benzeyen farklı bir etki mekanizması önermişlerdir. Adhikary ve ark. (72), bu etki mekanizmasının, anterolateral toraks ve karın

duvarının analjezisi için ek bir etki mekanizması olarak hareket edebileceğini belirtmiştir. Ivanusic ve ark.'nın çalışmasına rağmen, radyolojik yöntemlerin kullanımıyla incelenen diğer tüm klinik ve kadavra çalışmaları, kontrast ajanının yayılmasının nöral foramina veya paravertebral/epidural boşluğa ulaşması ile olduğunu göstermiştir (5, 71, 72, 76). Tüm kadavra çalışmalarında hem kraniyokaudal doğrultuda hem de medialden laterale doğru genişletilmiş boya difüzyonu kanıtı bulunmuştur. Adhikary ve arkadaşları (72), anatomik diseksiyondan sonra, erektör spina kas grubunun derin yüzeyinde 14 vertebra seviyesine kadar genişlemiş bir kraniyokaudal boyanma derecesi bildirmiştir. Bu çalışmada hem anatomik diseksiyon hem de manyetik rezonans görüntüleme ile boyanın yayılımını değerlendirmiş ve lateral boya yayılımının, enjeksiyon seviyesinin yakınında, 5. ve 7. torasik vertebra arasında orta hattan 10 cm uzağa kadar olabildiği tespit edilmiştir. Ivanusic ve ark. (74), ESPB 5. torasik vertebra seviyesinden, 20 ml boya ile gerçekleştirildiğinde, erektör spina kası derin yüzeyinde boyanma derecesinin, enjeksiyonların %75 ila %100'ünde 1. ila 6. torasik vertebra arasında olduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmada anatomik diseksiyon sırasında boya bazı durumlarda kaburga açısının ötesinde bulunmuştur, yazar özellikle iliokostalis kasının kostal bağlarının boyanın lateral yayılmasını sınırlayabilecek bir sınır oluşturduğunu belirtmiştir. Kraniyokaudal yayılıma benzer şekilde, boya enjeksiyon seviyesinde veya üstünde lateral olarak yayılmış, bunun yerine enjeksiyonların %45 ila %85'inde boyanın 1. ila 6. torasik vertebra arasında iliokostalis kasının derinine doğru yayıldığı bulunmuştur.

ESPB uygulamasının duyu dağılımını değerlendirmek için yeterli çalışma olmasa da De Cassai ve ark. (77), bir dermatomun duyu bloğu için kaç ml lokal anestezi kullanıldığını değerlendirmek için kısa bir derleme yayınlamışlar ve bir dermatomun kaplanması için yaklaşık 3.4 ml'ye ihtiyaç duyulduğunu bulmuşlardır.



Şekil 6: Lokal anestezik solüsyonun interfasiyal planda yayılımı (64).

2.3.4. Lokal Anestezik Dozu ve Hacmi

ESPB hem kısa hem de uzun etkili LA için uygundur. Tek taraflı yapılan ESPB’de enjekte edilen maksimum LA hacmi, torakotomi sonrası ağrı sendromu geçiren bir hastada 35 ml olarak bildirilmiştir (7). ESPB bilateral uygulandığında yapılan maksimum LA hacmi 60 ml olarak raporlanmıştır (73, 78). ESPB tek enjeksiyon, kateter yerleştirilerek aralıklı bolus veya sürekli infüzyon teknikleriyle tanımlanmıştır. Kateter, sürekli infüzyon ile veya 5 ml ile 20 ml arasında değişen aralıklı bolusla kullanılabilir (70, 79, 80). Bu bölgesel anestezi tekniği sürekli kateter ile kullanıldığında infüzyon hızı 5 ml/s ile 14 ml/s arasında değişmektedir (81, 82). ESPB, tek enjeksiyon ve kateter ile bolus ve sürekli infüzyon teknikleriyle pediatrik popülasyonda da kullanılmıştır. Pediatrik popülasyonda LA hacmi, kateter yerleştirildiğinde 0.2 ml/kg ile 0.5 ml/kg arasında ve infüzyon hızı 2 ml/s ile 4 ml/s arasında bildirilmiştir (83-87).

2.3.5. Endikasyonlar

ESPB tanımlandığı günden bu yana akut ve kronik ağrının tedavisinde kullanılmıştır. Torakotomi, VATS, göğüs duvarı rezeksiyonu, mastektomi, kardiyak cerrahi, karotis endarterektomi, kolesistektomi, inguinal herni onarımı, kalça cerrahisi gibi çeşitli endikasyonlarda ESPB postoperatif analjezi için başarıyla uygulanmıştır.

2.3.6. Komplikasyonlar

Sadece iki makale ESPB'ye bağlı komplikasyon (pnömotoraks) bildirmiştir (86, 87). Düşük torasik ESPB'nin neden olduğu istemsiz bir motor blok da bildirilmiştir (88). Ancak, blokla ilişkili olası komplikasyonların teknikteki başarısızlık nedeniyle olabileceği belirtilmiştir (89).

2.3.7. Ultrasonografi (USG):

Ultrason çok yüksek frekanslı ses dalgasıdır. Ses dalgaları frekansına göre infrason, işitilebilir ses ve ultrason olmak üzere üçe ayrılır. Tıpta tanısal amaçlı kullanılan USG'de ses 1-20 mHz arası frekanslarda kullanılmaktadır (90). USG'nin tıpta kullanımı, 1950'li yıllarda meniere hastalığı, parkinson hastalığı ve romatoid artritin tedavisindeki uygulamalarla başlamıştır. Rejyonal anestezide kullanımı 1978 yılında P. La Grange ve ark. (91) tarafından supraklavikular blok uygulaması sırasında USG; rejyonal anestezi, vasküler girişimler, transözefageal ekokardiyografi amacıyla yoğun bakım ünitelerinde ve ameliyathanelerde kullanılmaktadır. Yüksek frekansta yüzeysel dokular, düşük frekansta ise derin dokular daha iyi görüntülenebilmektedir. USG dalgaları dokuda yayılırken çeşitli etkileşimlere maruz kalarak yansıma, kırılma ve emilime uğrar. USG'nin farklı görüntüleme modları mevcuttur (90, 91).

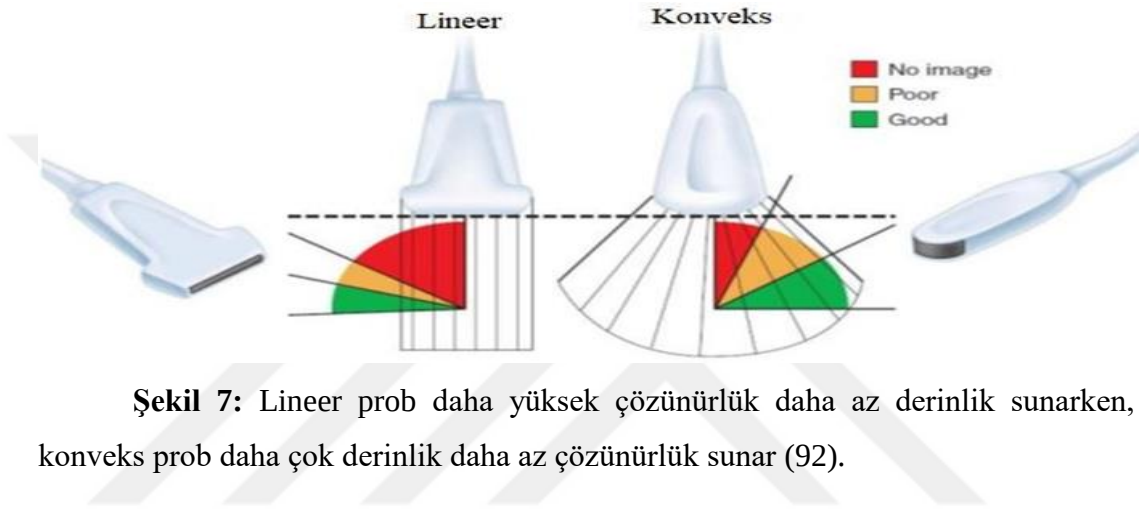
A mod (Amplitüd): En eski ve basit USG modudur ve sanayide kullanılmıştır.

B mod (Parlaklık, Brightness): Görüntülemeyi sağlayan esas moddur ve doku kesitlerinin görüntüsünü oluşturur. Rejyonel anestezide ve çalışmamızda kullanılan birincil moddur.

M mod: Hareketli dokuların incelenmesinde özellikle ekokardiyografide kullanılır.

Transduser (prob): Ultrasonografik prob elektrik sinyalini ultrasonografik sese, ultrasonografik sesi de tekrar elektronik sese dönüştürür. Temel olarak iki tip USG probu kullanılmaktadır:

1. **Lineer prob:** Dikdörtgen bir görüntü oluşturan düz probdur.
2. **Konveks prob:** Yay şeklinde tarama sağlar ve konveks görüntüler ortaya koyar.



Şekil 7: Lineer prob daha yüksek çözünürlük daha az derinlik sunarken, konveks prob daha çok derinlik daha az çözünürlük sunar (92).

2.3.7.1. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu

USG sırasında daha iyi görüntü elde edebilmek için dizilim, rotasyon, tilt ve basınç olmak üzere dört temel hareket kullanılabilir (90). Bununla birlikte optimal görüntüyü elde edebilmek için derinlik, frekans, odak, kazanç ve doppler gibi fonksiyonlardan yararlanılabilir (91).

2.3.7.2. Ultrasonografide İğne Yönlendirme Teknikleri

Uygulanacak blok tipine göre düzlem içi (in plane) veya düzlem dışı (out of plane) teknik tercih edilebilir. Düzlem içi teknikte iğne tüm yol boyunca görülebilir, iğne derinliği iyi kontrol edilir. Düzlem dışı teknikte iğne sadece noktasal bir kesit olarak görülebilir. İğne derinliği zor kontrol edilir (90).



Şekil 8: Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme ve USG görüntüleri (92).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul izni alınarak (Etik Kurul karar no: 2018/514/121/3) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği ve Göğüs Cerrahisi Kliniğinde gerçekleştirilmiştir. İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi ameliyathanesinde, 01.09.2018 ile 31.12.2018 tarihleri arasında, elektif şartlarda toraks cerrahisi planlanan, ASA risk skoru I, II ve III olan 40 hasta, sözlü ve yazılı onamları alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi.

Çalışmada kullanılacak ilaçlara veya içinde bulunan maddelere aşırı duyarlılığı olanlar, 18 yaş altında olanlar, gebe olanlar, işlem uygulanacak alanda enfeksiyonu olanlar, kanama bozukluğu olanlar ve morbid obez ($VKİ>40$) hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil olan hastalar randomize örnekleme yöntemine göre; Erektör Spina Plan Blok (ESPB, n=20) grubu ve kontrol grubu (KG, n=20) olarak 20'şer kişilik 2 gruba ayrıldı. Kardiyovasküler ya da diğer sistem hastalıkları nedeniyle düzenli ilaç kullanan hastaların ilaçlarına devam edildi. Antitrombotik ilaç kullanımı olan hastaların operasyondan 3-7 gün önce bu tedavileri sonlandırıldı. Operasyon öncesi koagülasyon parametreleri kontrol edilerek normal olanlar çalışmaya dahil edildi.

Ameliyathaneye alınan hastalara 20 Gauge kanül yerleştirilerek 4 ml/kg %0,9 NaCl infüzyonu başlandı. Hastaların yaş, boy, kilo, cinsiyet, ek hastalık, ASA skorları kaydedildi. Ameliyathanede standart olarak kullanılan EKG, SpO₂, non-invazif kan basıncı, ısı, EtCO₂ monitörizasyonu uygulandı. Her iki gruptaki hastalarda da anestezi indüksiyonu 2 mg/kg propofol, 1 µg/kg fentanil ve 0,6 mg/kg rokuronyum ile sağlandı. Anestezi idamesi ise %50/50 O₂/hava ve %6 desfluran olarak uygulandı. İndüksiyon sonrası ek doz fentanil uygulanmadı.

ESPB grubuna cerrahi bitimine 45 dk kala 1 mg/kg tramadol IV, 15 dk kala 15 mg/kg parasetamol IV ve cerrahi bitiminde göğüs cerrahisi ekibi tarafından, bupivakain %0,5 20 ml ile ICB, araştırmacı anestezi ekibi tarafından, lateral dekübit pozisyonunda, asepti-antisepsi kurallarına uygun olarak, USG (Toshiba Aplio 50 XV) eşliğinde, derinlik: 2-4 cm, frekans: 10-15 mHz ayarlı lineer prob T5 spinöz prosesin yaklaşık 3 cm laterale, parasagittal düzlemde yerleştirildi, düzlem içi (in

plane) yaklaşımla T5 transvers proses görüldükten sonra 100 mm uzunluğunda bir blok iğnesi (Stimupleks B. Braun R, Melsungen AG) ile ciltten girildi, trapezius, rhomboid ve erektör spina kasları geçilerek iğne transvers prosese dayandığında (yaklaşık 3cm derinlikte) erektör spina kası fasyası ve vertebra transvers proses arasına 0,5-1 mL %0,9 NaCl test dozu verilerek iğnenin yeri doğrulandı (kas fasyasının açıldığı görülerek) ve bupivakain %0,5 20 ml erektör spina planına verilerek ESPB uygulandı.

Kontrol grubuna cerrahi bitimine 45 dk kala 1 mg/kg tramadol İV, 15 dk kala 15 mg/kg parasetamol İV ve cerrahi bitiminde göğüs cerrahisi ekibi tarafından, bupivakain %0,5 20 ml ile ICB uygulandı.

Cerrahi bitiminde hastalar, 2 mg/kg İV sugammadex ile deküarize edildikten sonra ekstübe edilerek derlenme ünitesine alındı. Derlenme ünitesinde, ilk bir saatte blok etkinliği sağlanana kadar ağrısı olan (VAS>4) hastalara ek analjezik olarak petidin İV olarak uygulandı ve dozu kaydedildi.

Postoperatif dönemde hastalar bloğun etkisi başlayana kadar ilk 1 saatte, derlenme odasında takip edildi. Hasta ihtiyacına göre petidin İV uygulandı. Her iki grup için postoperatif 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24. saatlerde VAS skorları, ilk analjezik uygulanma saati, ek analjezi ihtiyacı, 24 saatlik toplam İV analjezik dozları, bulantı-kusma varlığı, komplikasyon varlığı kaydedildi. Her iki gruptaki hastalara; VAS>4 olan ilk değerlendirme saati not edildikten sonra İV analjezi tedavisine başlandı (parasetamol 1 gr İV 3x1, ek analjezik olarak deksketoprofen 50 mg İV veya tramadol 100mg İV). VAS<4 ve hastanın analjezik talep etmemesi durumunda parasetamol dozu atlandı.

Bulantı-kusma değerlendirilmesi için 0-3 arası bulantı-kusma skalası kullanıldı. (0: Bulantı-kusma yok, 1: Hafif Bulantı-kusma; tedavi gerektirmeyen 2: Orta Dereceli Bulantı-kusma; tedavi gerektiren 3: Şiddetli Bulantı-Kusma; tedaviye dirençli).

İstatistiksel Analiz

Güç analizi için Gpower 3.1 programı kullanıldı ve post hoc analiz yapıldı. 40 kişilik örnek büyüklüğünde elde edilen ortalama ve standart sapmalar üzerinden yapılan hesaplamada, alfa hatası 0,05 kabul edilerek elde edilen sonuçlara göre etki büyüklüğü 1,58 ve çalışmanın gücü 0,998 olarak hesaplandı.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 23 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks Testi ile değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi, normal dağılıma uygunluk göstermeyen parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Tablo 2: Hastaların demografik özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması (n=40)

GRUP	ESPB (n=20)			KG (n=20)		
	n	%		n	%	
Erkek	15	75,0		14	70,0	
Kadın	5	25,0		6	30,0	
Ek hastalık						
Var	11	55		12	60	
Yok	9	45		8	40	
ASA skoru						
I	4	20		3	15	
II	10	50		11	55	
III	6	30		6	30	
Toplam	20	100		20	100	
	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük
Yaş	51,40±17,67	21	70	52,30±15,94	22	70
VKİ	26,27±5,89	18,70	37,46	26,36±4,48	18,41	36,51

Çalışmaya katılanların %72,5'i erkek (n=29), %27,5'i ise kadındı (n=11). Hastaların %57,5'inde (n=23) ek hastalık mevcut idi. Hastaların büyük kısmı ASA 2 risk grubunda idi (%52,5, n=21). Hastaların yaş ortalaması ESPB grubunda 51,40±17,67 olup en genç hasta 21 yaşında en yaşlı hasta 70 yaşında, kontrol grubunda ise yaş ortalaması 52,30±15,94 olup en genç 22 en yaşlı hasta ise 70 yaşında idi. ESPB grubunun VKİ ortalaması 26,27±5,89, kontrol grubunun ise 26,36±4,48 idi (p>0,05). Hastaların tanımlayıcı özellikleri Tablo-3'te verilmiştir.

Tablo 3: Grupların ilk analjezik ihtiyaç süresi ve toplam cerrahi süresi açısından karşılaştırılması

	Tüm Grup	ESPB (n=20)	KG (n=20)	
	Ortalama±SS	Ortalama±SS	Ortalama±SS	p
İlk Analjezik İhtiyacı (saat)	3,85±2,84	5,90±2,61	1,80±0,95	<0,001
Cerrahi Süresi (dakika)	199,13±106,35	200,25±120,62	198,00±93,10	0,948

İlk analjezik ihtiyaç süresi ortalaması tüm hastalarda 3,85±2,84 saatti. ESPB grubunda 5,90±2,61 saat, kontrol grubunda ise 1,80±0,95 saat olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). ESPB grubunda 200,25±120,62 dakika, kontrol grubunda ise 198,00±93,10 dakika olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,948$).

Tablo 4: Postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı ve bulantı-kusma açısından grupların karşılaştırılması

	ESPB (n=20)				KG (n=20)				
	yok		var		yok		var		
	n	%	n	%	n	%	n	%	p
Postop Petidin	9	45,0	11	55,0	3	15,0	17	85,0	0,082
Bulantı-Kusma	18	90,0	2	10,0	17	85,0	3	15,0	0,922

Postoperatif ilk saatte, derlenme odasında hastaların petidin ihtiyacı karşılaştırıldığında, ESPB grubunda hastaların %55’inde ($n=11$), kontrol grubunda %85’inde ($n=17$) farklı dozlarda petidin ihtiyacı olduğu görüldü. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,082$). Postoperatif bulantı

sorgulandığında ESPB grubunda 2 hastada, kontrol grubunda 3 hastada hafif bulantı gözlenmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,922$).

Tablo 5: Postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı olup olmamasına göre cerrahi işlem grupların karşılaştırılması

	Post-op petidin (-)		Post-op petidin (+)		
	n	%	n	%	Toplam
VATS	10	45,4	12	54,6	22
Torakotomi	2	11,1	16	88,9	18
Toplam	12	%30,0	28	%70,0	40
p=0,035 $X^2=5,560$					

Yapılan cerrahi işleme göre postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı olup olmadığı karşılaştırıldığında VATS (n=22) yapılanların %54,6'sında, torakotomi (n=18) yapılanların ise %88,9'unda petidin ihtiyacı olduğu bulundu ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,05$).

Tablo 6: Grupların postoperatif İV analjezik dozları, VAS değerleri ve ilk analjezik ihtiyaç sürelerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20)			KG (n=20)			<i>p</i>
	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	
Petidin (mg)	24,00±23,70	0	60	36,50±19,80	0	70	0,078
Parasetamol (g)	2,00±0,56	1	3	2,90±0,31	2	3	<0,001
Deksketoprofen (mg)	15,00±28,56	0	100	22,50±30,24	0	100	0,425
Tramadol (mg)	30,00±47,01	0	100	80,00±76,78	0	200	0,019
Statik VAS	3,01±0,76	1,75	4,63	4,03±0,51	3	5,38	<0,001
Dinamik VAS	3,65±0,76	2,38	5,13	4,70±0,54	3,25	6,00	<0,001
İlk Analjezik İhtiyacı (saat)	5,90±2,61	3	12	1,80±0,95	1	4	<0,001

Grupların İV analjezik ihtiyaçları karşılaştırdığında postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı ESPB grubunda (n=20) ortalama 24,00±23,70 mg, kontrol grubunda (n=20) ise 36,50±19,80 mg bulundu ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,078). Postoperatif 24 saatlik takiplerde ESPB grubunda ortalama parasetamol ihtiyacı 2,00±0,56 g, deksketoprofen ihtiyacı 15,00±28,56 mg, tramadol ihtiyacı 30,00±47,01 mg idi. Kontrol grubunda ise ortalama parasetamol ihtiyacı 2,90±0,31 g, deksketoprofen ihtiyacı 22,50±30,24 mg, tramadol ihtiyacı 80,00±76,78 mg olarak bulundu ve gruplar arasında parasetamol ve tramadol ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p<0,001, p<0,05). Deksketoprofen ihtiyacı açısından anlamlı fark yoktu (p=0,425). Gruplar arasında statik VAS değerleri karşılaştırıldığında ESPB grubunda statik VAS ortalama 3,01±0,76, kontrol grubunda ortalama 4,03±0,51, dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama 3,65±0,76, kontrol grubunda ortalama 4,70±0,54 olarak bulundu ve her iki parametrede de istatistiksel olarak anlamlı olarak fark saptandı (p<0,001, p<0,001). İlk analjezik ihtiyaç süresi karşılaştırıldığında ESPB grubunda ortalama

5,90±2,61 saat, kontrol grubunda ortalama 1,80±0,95 saat bulundu ve gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,001$). ESPB grubunda en erken 3. saate, en geç 12. saatte analjezik ihtiyacı olduğu gözlemlendi. Kontrol grubunda ise bu değerler en erken 1. saat, en geç 4. saat olarak saptandı.

Tablo 7: VATS yapılan hastalarda postoperatif İV analjezik dozları, VAS değerleri ve ilk analjezik ihtiyaç sürelerinin karşılaştırılması (n=22)

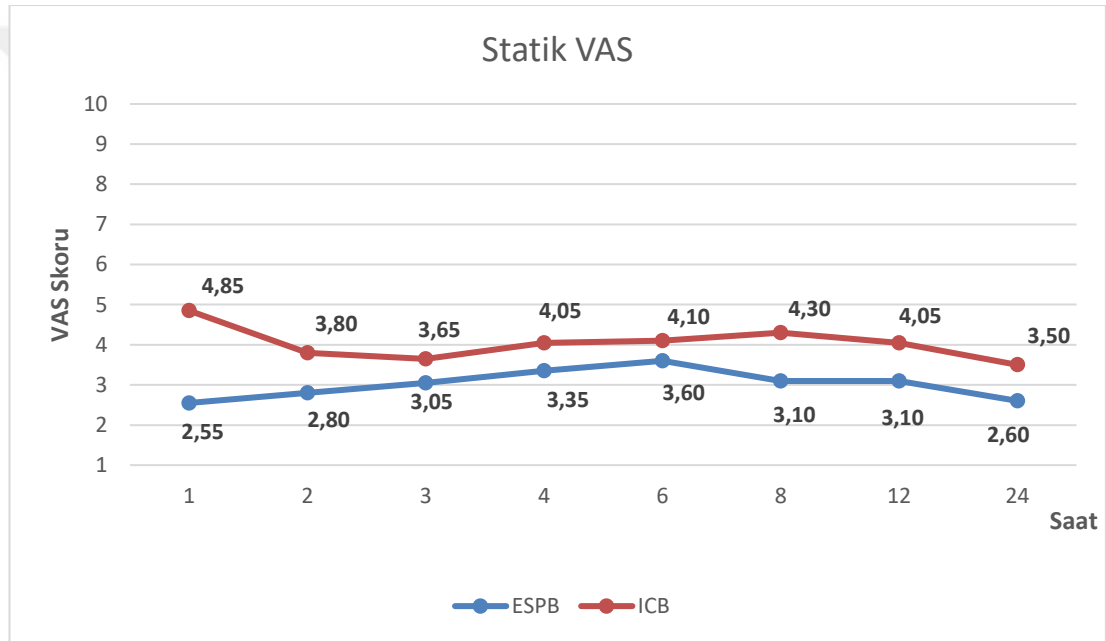
	ESPB (n=9)			KG (n=13)			<i>p</i>
	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	
Petidin (mg)	7,77±15,63	0	40	28,46±18,63	0	50	0,013
Parasetamol (g)	1,67±0,50	1	2	2,85±0,37	2	3	<0,001
Deksketoprofen (mg)	5,56±16,66	0	50	26,92±33,01	0	100	0,061
Tramadol (mg)	11,11±33,33	0	100	46,15±66,02	0	200	0,119
Statik VAS	2,83±0,81	1,75	3,75	3,94±0,45	3,00	4,63	0,003
Dinamik VAS	3,47±0,48	2,38	4,50	4,56±0,50	3,25	5,13	0,004
İlk Analjezik İhtiyacı (saat)	7,11±3,01	4	12	1,46±0,77	1	3	p<0,001

VATS yapılan hastalarda (n=22) grupların IV analjezik ihtiyaçları karşılaştırdığında postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı ESPB grubunda (n=9) ortalama 7,77±15,63 mg, kontrol grubunda (n=13) 28,46±18,63 mg olarak saptandı ve gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Postoperatif 24 saatlik takiplerde ESPB grubunda ortalama parasetamol ihtiyacı 1,67±0,50 g, deksketoprofen ihtiyacı 5,56±16,66 mg, tramadol ihtiyacı 11,11±33,33 mg, kontrol grubunda ise ortalama parasetamol ihtiyacı 2,85±0,37 g, deksketoprofen ihtiyacı 26,92±33,01 mg, tramadol ihtiyacı 46,15±66,02 mg olarak bulundu ve gruplar arasında parasetamol ihtiyacında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,001$). Deksketoprofen ve tramadol ihtiyacı açısından anlamlı fark bulunmadı

($p=0,061$, $p=0,119$). Statik VAS değerleri karşılaştırıldığında ESPB grubunda ortalama $2,83 \pm 0,81$, kontrol grubunda ortalama $3,94 \pm 0,45$, dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama $3,47 \pm 0,48$, kontrol grubunda ortalama $4,56 \pm 0,50$ olduğu görüldü ve her iki parametrede de istatistiksel olarak anlamlı olarak fark vardı ($p < 0,05$, $p < 0,05$). İlk analjezik ihtiyaç süresi karşılaştırıldığında ESPB grubunda ortalama $7,11 \pm 3,01$ saat, kontrol grubunda ortalama $1,46 \pm 0,77$ saat olarak bulundu ve gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0,001$).

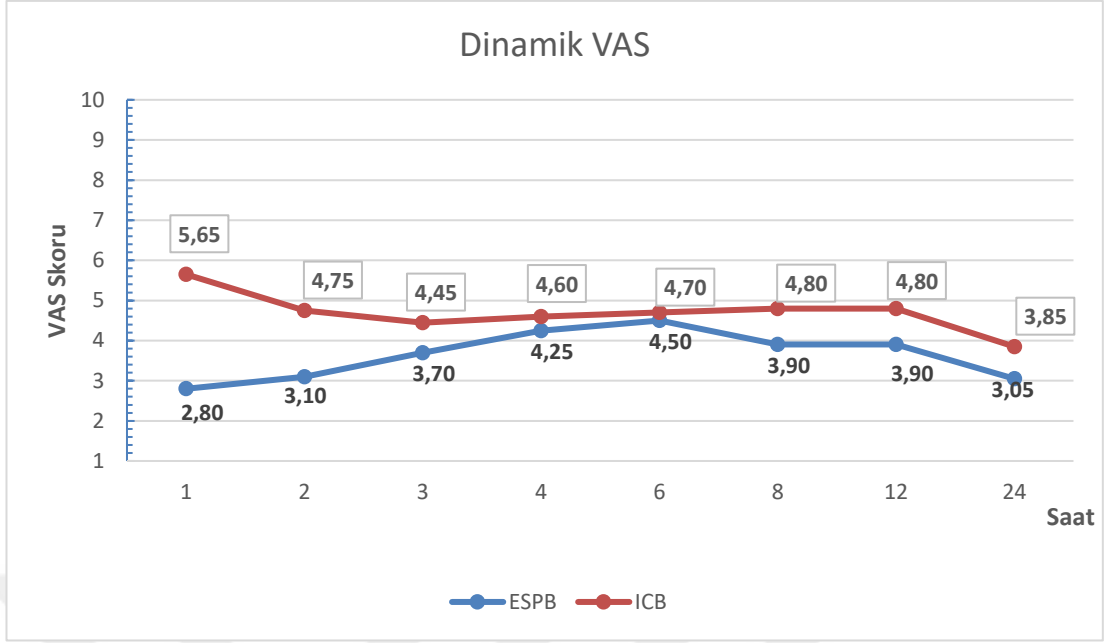
	ESPB (n=11)			KG (n=7)			<i>p</i>
	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	Ortalama±SS	En Küçük	En Büyük	
Petidin (mg)	37,27±21,01	0	60	51,42±12,14	30	70	0,127
Parasetamol (g)	2,27±0,46	2	3	3±0	3	3	<0,001
Deksketoprofen (mg)	22,73±34,37	0	100	14,29±24,39	0	50	0,581
Tramadol (mg)	45,45±52,22	0	100	142,86±53,45	100	200	<0,001
Statik VAS	3,17±0,71	2,13	4,63	4,21±0,58	3,50	5,38	0,005
Dinamik VAS	3,79±0,69	2,75	5,13	4,94±0,55	4,38	6	0,002
İlk Analjezik İhtiyacı (saat)	4,91±1,81	3	8	2,43±0,97	1	4	0,004

arasında parasetamol ihtiyacı ve tramadol ihtiyacı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,001$). Deksketoprofen ihtiyacı açısından anlamlı fark bulunmadı ($p=0,581$). Statik VAS değerleri karşılaştırıldığında, ESPB grubunda ortalama $3,17\pm0,71$, kontrol grubunda ortalama $4,21\pm0,58$, dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama $3,79\pm0,69$, kontrol grubunda ortalama $4,94\pm0,55$ olduğu bulundu ve her iki parametrede de istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$, $p<0,05$). İlk analjezik ihtiyaç süresi karşılaştırıldığında ESPB grubunda ortalama $4,91\pm1,81$ saat, kontrol grubunda ortalama $2,43\pm0,97$ saat olarak bulundu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,05$).



Şekil 9: Grupların statik VAS değerlerinin karşılaştırılması

Grupların statik VAS değeri takiplerinin karşılaştırılması Şekil 9’da gösterilmiştir. VAS değerleri tüm takiplerde ESPB grubunda daha düşük ortalamaya sahipti ve 1, 2, 8 ve 24. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,001$, $p=0,003$, $p=0,018$, $p=0,005$).



Şekil 10: Grupların dinamik VAS değerlerinin karşılaştırılması

Grupların dinamik VAS değeri takiplerinin karşılaştırılması Şekil 10'da gösterilmiştir. VAS değerleri tüm takiplerde ESPB grubunda daha düşük ortalamaya sahipti ve 1, 2, 3, 8 ve 24. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,048$, $p=0,047$, $p=0,010$).

5. TARTIŞMA

Yaptığımız bu çalışmada ESPB grubunda postoperatif analjezik ihtiyacı ve VAS skorları daha düşük bulunmuştur, birçok parametrede istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Toraks cerrahisi sonrası etkin ağrı yönetimi; torasik cerrahi sonrası akciğer fonksiyonlarının değişmesi sonucu meydana gelen stres yanıtı ve oluşabilecek ciddi pulmoner komplikasyonları azaltarak, mortalite ve morbiditeyi diğer majör cerrahilere kıyasla daha fazla etkilemesi nedeniyle önem arz etmektedir (93).

Postoperatif analjezi genellikle sistemik ilaç infüzyonu ve rejyonel anestezi kombinasyonuna dayanmaktadır. Torasik cerrahide çoğunlukla torakal epidural analjezi, torakal PVB ve ICB olmak üzere farklı rejyonel anestezi teknikleri kullanılmaktadır. Posttorakotomi ağrısında rejyonel ve sistemik analjezi teknikleri gibi farklı yöntemleri kullanarak multimodal analjezi yaklaşımı yazarlarca tavsiye edilmektedir (94).

Tulgar ve ark. (95) tek merkezli, retrospektif derlemede 85 ESPB olgusunu değerlendirmişlerdir. Bunlardan torakotomi yapılan 10 hastaya T5 seviyesinden 30 ml (8 hastada %0,25, 2 hastada %0,375 konsantrasyonda) bupivakain ile ESPB uygulanmıştır. Lidokain dozu hakkında vakalara özel net doz belirtilmemiş olsa da kısa süreli cerrahiler için (cerrahi prosedürün bir saatten az olduğu vakalar) veya ameliyatın tamamlanmasından sonra ESPB uygulanan hastalarda, bupivakaine ek olarak %0,4-0,5 maksimum 200 mg veya 3 mg/kg lidokain kullanıldığı belirtilmiştir. Standart perioperatif analjezi parasetamol 1 gr, tenoksikam 20 mg ve 0,05 mg/kg morfin (maks. 3,5 mg) İV olarak yapılmıştır. Postoperatif analjezi planı standart olarak her sekiz saatte bir parasetamol uygulamasını içermekte olup, NRS değeri <2 ise ve hasta analjezi talep etmediyse, parasetamol dozları atlanmış veya ertelenmiştir. Ek olarak, tramadol PCA (bazal infüzyonsuz, 10 mg bolus, 20 dakika kilitli kalma süresi) da standart olarak kabul edilmiş ve derlenme odasında başlanmıştır. Bu analjeziklere rağmen, NRS değeri > 3 ise, kurtarma analjezi intramüsküler diklofenak ve gerekirse meperidin 50 mg kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hastaların 24 saatlik takiplerinde ortalama 3 g/gün parasetamol, 151 mg/gün tramadol ihtiyacı olduğu saptanmış, 5 hastada kurtarıcı analjezik ihtiyacı olduğu görülmüş ve ortalama NRS

değeri 2,28 (0-7) olarak saptanmıştır. Tulgar ve ark. bu çalışmalarında torakotomi uygulanan hastalarda tek (T5) ve çift seviye (T4, T6) ESPB uygulamalarını da karşılaştırmış, NRS skorlarını ve tramadol kullanımını çift seviye ESPB uygulanan grupta daha düşük bulmuşlardır.

Çalışmamızda grupların İV analjezik ihtiyaçları karşılaştırdığında postoperatif ilk saatte petidin ihtiyacı ESPB grubunda ortalama 24 mg, kontrol grubunda 36,50 mg bulundu. ESPB grubunda ortalama ihtiyaç daha az olsa da gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,078$). Postoperatif 24 saatlik takiplerde ESPB grubunda ortalama İV analjezik ihtiyaçları; parasetamol 2 g/gün, deksketoprofen 15 mg/gün, tramadol 30 mg/gün bulundu. Kontrol grubunda ise ortalama İV analjezik ihtiyaçları; parasetamol 2,90 g/gün, deksketoprofen 22,50 mg/gün, tramadol ihtiyacı 80 mg/gün bulundu. Gruplar arasında parasetamol ve tramadol ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,001$, $p<0,05$). Gruplar arasında statik VAS değerleri karşılaştırıldığında, ESPB grubunda statik VAS ortalama 3,01, kontrol grubunda ortalama 4,03 idi. Dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama 3,65, kontrol grubunda ortalama 4,70 bulundu ve her iki parametrede de istatistiksel olarak anlamlı olarak fark tespit edildi ($p<0,001$).

Nagajara ve ark. (96), median sternotomi ile kardiyak cerrahi geçirmiş 50 hastanın dahil edildiği randomize kontrollü bir çalışmada; torakal epidural analjezide, kan veya beyin omurilik sıvısı için negatif aspirasyondan sonra kateter içinden %0,25 bupivakain 15 ml'lik bolus dozu, ardından ekstübasyon sonrası 48. saate kadar 0,1 ml/kg/saat dozunda sürekli %0,125 bupivakain infüzyonu yapılmıştır. ESPB'de, kan için negatif aspirasyondan sonra %0,25 bupivakain 15 ml'lik bolus dozu, kateterlerin her birinden enjekte edilmiş, ardından ekstübasyon sonrası 48. saate kadar 0.1 ml/kg/saat dozunda sürekli %0,125 bupivakain infüzyonu her iki kateterden yapılmıştır. Tüm hastalara TEA veya ESPB ile standart genel anestezi protokolü altında kalp cerrahi prosedürleri uygulanmış, intraoperatif fentanil dozları kaydedilmiştir. Ağrı değerlendirme 10 cm VAS (10 cm - maksimum ağrı ve 0 - ağrı yok) kullanılarak yapılmıştır. Postoperatif istirahat ve öksürük sırasında VAS kullanılarak yapılan ağrı değerlendirmesi 0 (ekstübasyon), 3, 6, 12, 24, 36 ve 48. saatlerde yapılmıştır. Sınır ağrı derecesi, istirahatte $VAS>4$ olarak tanımlanmıştır. Her iki hasta grubuna da her 6 saatte bir 1 g İV parasetamol uygulanmıştır. İstirahatte

VAS>4 ise veya hastanın talebi var ise İV fentanil 1 mcg/kg ile kurtarma analjezisi uygulanmıştır. Planlanan ikinci kurtarma analjezisi, ilk kurtarıcı analjezik uygulamasından 30 dakika sonra sürekli olarak VAS>4 olarak kalırsa 100 ml normal salin içerisinde seyreltilmiş diklofenak 1 mg/kg İV infüzyonu olarak planlanmıştır. Dinamik ağrı, istirahat ile öksürük arasındaki VAS skorunda 2'den fazla fark olarak tanımlanmıştır. Ağrı hafif (VAS 0-4), orta (VAS 5-7) ve şiddetli (VAS 8-10) olarak sınıflandırılmıştır. Her iki grubun hem dinlenme hem de öksürük sırasında 0, 3, 6 ve 12. saatlerde benzer VAS skorlarına sahip olduğu görülmüştür ($p>0.05$). Bununla birlikte, 24, 36 ve 48. saatlerde ESP grubunun daha düşük VAS skorlarına sahip olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,05$). Ancak TEA grubundaki ortalama VAS değerleri hem dinlenme hem de öksürük sırasında ≤ 4 olarak saptanmıştır. Gruplar arasında intraoperatif fentanil tüketimi, postoperatif kurtarıcı analjezik ihtiyacı açısından anlamlı fark gözlenmemiştir.

Gürkan ve ark. (97), meme cerrahisi geçirecek hastalarda yaptığı prospektif randomize kontrollü çalışmada; ESP grubunda %0,25 20 ml bupivakain ile T4 seviyesinden ESPB uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir girişim uygulanmamıştır. Her iki gruba da cerrahi bitiminde 100 mg tramadol ve 1 gr parasetamol İV olarak uygulanmış ve hastalar postoperatif morfin ile hazırlanan HKA ile takip edilmişlerdir. Postoperatif 24 saatte ortalama morfin tüketimi ESP grubunda $5,76 \pm 3,8$ mg, kontrol grubunda $16,6 \pm 6,92$ mg saptanmıştır. ESP bloğun ameliyat sonrası 1, 6, 12 ve 24. saatlerde morfin tüketimini anlamlı derecede düşürdüğü belirtilmiştir. 24 saatlik takipte NRS skorları arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Bizim çalışmamızda grupların statik VAS değeri takiplerinin karşılaştırıldığında VAS değerleri tüm takip saatlerinde ESPB grubunda daha düşük ortalamaya sahipti ve 1, 2, 8 ve 24. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,001$, $p=0,003$, $p=0,018$, $p=0,005$). Dinamik VAS değeri takiplerine bakıldığında VAS değerleri yine tüm takiplerde ESPB grubunda ortalama değerler daha düşük olup, gruplar arasında 1, 2, 3, 8 ve 24. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,048$, $p=0,047$, $p=0,010$).

Forero ve ark. (6), torakotomi sonrası torakal epidural analjezinin başarısız olduğu bir hastada ilk önce 6 seviyeden (T5-10), her seviye için 2 ml %0,5 bupivakain kullanarak posterior interkostal sinir bloğu uygulamış, işlem hastanın ağrısını bir miktar rahatlatmış da 8 saat sonra NRS 10/10 olarak ölçülmüştür. Bunun üzerine hastaya T5 seviyesinden 25 ml ropivakain ile tek taraflı ESPB uygulanmış ve kateter yerleştirilmiştir. HKA 8 ml/h %0,2 bazal infüzyon, 5 ml bolus, 60 dk kilitli kalma süresi olarak ayarlanmıştır. 15 dk sonra NRS skorunun 10/10'dan 0/10'a düştüğü raporlanmıştır. ESP kateterinden infüzyon 50 saat boyunca sürdürülmüş ve bu sürede hastanın hidromorfon ihtiyacı olmamıştır. Sonuç olarak araştırmacılar torakotomi sonrası ağrıda ESP bloğunun interkostal sinir bloğuna göre avantajları olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda torakotomi yapılan hastalarda grupların İV analjezik ihtiyaçları karşılaştırdığında postop ilk saatte petidin ihtiyacı ESPB grubunda ortalama 37,27 mg, kontrol grubunda 51,42 mg bulundu. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,127$). Postoperatif 24 saatlik takiplerde ESPB grubunda ortalama İV analjezik ihtiyaçları parasetamol 2,27 g/gün, deksketoprofen 22,73 mg/gün, tramadol 45,45 mg/gün bulundu. Kontrol grubunda ise ortalama İV analjezik ihtiyaçları parasetamol 3 g/gün, deksketoprofen ihtiyacı 14,29 mg/gün, tramadol ihtiyacı 142,86 mg/gün bulundu ve gruplar arasında parasetamol ve tramadol ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,001$, $p<0,001$). Torakotomi yapılan hastalarda statik VAS değerleri karşılaştırıldığında, ESPB grubunda ortalama 3,17, kontrol grubunda ortalama 4,21 idi. Dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama 3,79, kontrol grubunda ortalama 4,94 olarak saptandı ve her iki değerinde de istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0,05$).

Adhikary ve ark. (5); 16 yaşında, 165 cm, 62 kg, elektif sol VATS uygulanacak kadın hastada ameliyat öncesi T7-T8 aralığından takılan torakal epidural kateterin T4-T8 dermatomları arasında duyusal bir blok oluşturduğunu tespit etmişlerdir. İntraoperatif olarak 6 ml/saat %0,2'lik ropivakain epidural infüzyonda kullanılmıştır. 5 µg/mL epinefrin içeren 10 ml %0,25 bupivakain, yara yerine infiltrasyon yoluyla verilmiştir. Anestezi sonrası bakım ünitesinde oral asetaminofen ile 6 ml/saat epidural infüzyona devam edilmiştir. Trokar ve toraks dreni bölgesinde istirahat halinde başlangıçta 10/10 olan NRS skoru, epidural bolustan sonra 2/10'a

düşerek T4-T10 arasında iki taraflı duyuşal blok elde edilmiştir. Otuz dakika sonra, T4'ün üzerinde keskin, sol taraflı üst göğüs ağrısı olan hasta, bir saat içinde 50 mcg fentanil ve 0,4 mg hidromorfon almış ve NRS 4/10 saptanmıştır. Daha sonrasında benzer şekilde tedavisine devam edilmiş ve ilaç dozları ile NRS skorları kaydedilmiştir. Hasta 5 ay sonra karşı taraftaki apikal büller nedeniyle elektif VATS rezeksiyonu için tekrar kabul edilmiştir. Suboptimal ağrı tecrübesinden dolayı hastanın tekrar torasik epidural uygulanmasına isteksiz olması nedeniyle ESPB uygulanmasına karar verilmiştir. Preoperatif, sağ taraftan, USG eşliğinde T5 seviyesinden kateter yerleştirilerek toplam 20 ml %0,5 ropivakain uygulanarak ESPB uygulanmıştır. On beş dakika sonra, sağ hemitoraksın anterior, lateral ve posterior kısmında T4-T8 vertebra seviyesi arasında, eşlik eden hemodinamik değişiklikler olmadan soğuşa karşı duyuşal bir blok gözlenmiştir. Ameliyat sırasında 8 ml/saat %0,2 ropivakain infüzyonu başlatılmıştır. ESP kateterinden ameliyatın sonuna doğru 2 mg dexametazon ile 10 ml %0,5 ropivakain ilave bolus uygulanmış, cerrahi alana lokal infiltrasyon yapılmamıştır. Anestezi sonrası bakım ünitesinde, her 8 saatte bir oral 1 g parasetamol ile, %0,2 ropivakain 8 ml/saat sürekli ESP infüzyonu sürdürölmüştür. Hastada sağ hemitoraksın anterior, lateral ve posterior kısmında T2 ve T8 vertebra seviyesi arasında soğuşa karşı duyuşal bir blok gözlenmiş ve NRS 5/10 olarak saptanmıştır. Anestezi sonrası bakım ünitesinde kaldığı 30 dk boyunca toplam 0,5 mg hidromorfon uygulanmıştır. Günde iki kez 200 mg selekoksib, düzenli parasetamol dozlarıyla birlikte başlatılmış, tedavisinde kullanılan ilaçlar ve dozları ile NRS skorları kaydedilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar VATS prosedürü için ESPB ile sürekli infüzyon ve aralıklı boluslar kullanılarak daha az parenteral tedavi ihtiyacı, daha kısa hastane kalış süresi ve düşük opioid gereksinimi olan analjezi sağladıklarını ve tek bir olguda elde ettikleri gözlemsel sonucun, torakoskopik cerrahi geçirecek uygun pediatrik hastalarda uygulanabilirliğini doğrulamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu ve gelecekteki çalışmaların alt servikal dermatomlara kadar ulaşmanın, yan etkilerden yoksun olup olmadığını araştırması gerektiğini belirtmişlerdir.

Navarro ve ark. (98) VATS yapılan 4 hastada ESP kateteri ile sürekli infüzyon uyguladıkları 4 olgudan oluşan bir seri yayınlamışlardır. Hastalardan ikisi postoperatif 30. dakikada mediastende ağrı tariflemiş ve VAS skorları 5/10, 6/10

olarak kaydedilmiştir. Bir hastaya 4 mg morfin ve 8 saatte bir 2 g metimazol uygulanmış, diğerine ise 2 mg morfin uygulanmış ve ESPB infüzyon dozu artırılmıştır. Diğer iki hastada ise 48 saat boyunca İV analjezik ihtiyacı olmamıştır. Tüm hastalarda 30. dakikadan sonra bakılan VAS değerleri 0-1/10 olarak raporlanmıştır. Yazarlar ESPB'nin toraks cerrahisinde torasik epidural veya paravertebral bloğa bir alternatif olduğunu, hedef bölgenin USG ile kolayca görselleştirilmesi ve enjeksiyon noktasının nöroaksisten, plevradan ve ana vasküler yapılardan uzak olmasının ek güçlük çekilen hastalarda veya epidural kateter yerleştirmenin mümkün olmadığı durumlarda kurtarma tekniği olarak bir seçenek olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamıza dahil edilen VATS vakalarında grupların İV analjezik ihtiyaçları karşılaştırdığında postop ilk saatte petidin ihtiyacı ESPB grubunda ortalama 7,77 mg, kontrol grubunda 28,46 mg olmuştur, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Postop 24 saatlik takiplerde ESPB grubunda ortalama İV analjezik ihtiyaçları; parasetamol 1,67 g/gün, deksketoprofen 5,56 mg/gün, tramadol 11,11 mg/gün bulundu. Kontrol grubunda ise; parasetamol ihtiyacı 2,85 g/gün, deksketoprofen ihtiyacı 26,92 mg/gün ve tramadol ihtiyacı 46,15 mg/gün olduğu saptandı. Gruplar arasında parasetamol ihtiyacında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,001$). VATS yapılan hastalarda statik VAS değerleri karşılaştırıldığında ESPB grubunda ortalama 2,83, kontrol grubunda ortalama 3,94, dinamik VAS değerleri ESPB grubunda ortalama 3,47, kontrol grubunda ortalama 4,56 bulundu ve her iki VAS takibinde istatistiksel olarak anlamlı olarak fark saptandı ($p<0,05$).

Krishna ve ark. (99) kardiyak cerrahi geçiren hastalarda yaptıkları randomize kontrollü çalışmada; Grup 1'e bilateral ESPB, Grup 2'ye 6 saatte bir 1 g parasetamol ve 8 saatte bir 50 mg tramadol İV, her iki grup için NRS>4 olduğunda kurtarıcı analjezik olarak 1 mcg/kg fentanil İV uygulamış ve ekstübasyon sonrası 12 saat NRS takibi yapmışlardır. Ekstübasyon sonrası postoperatif ağrı düzeyi ve NRS<4 olduğu analjezi süresi gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Grup 1'de ekstübasyon sonrası istirahatteki ortalama NRS skoru 6. saatte 0/10, 8. saatte 0/10, 10 ve 12. saatlerde 4/10 olarak bulunmuştur. Grup 2'de ise ekstübasyon sonrası istirahatteki ortalama NRS skoru 6. saatte 4/10, 8. saatte 5/10, 10. Saatte 5/10 ve 12. saatte 6/10 olarak

bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında NRS skorlarının Grup 1’de anlamlı olarak daha az olduğu saptanmıştır ($p=0.0001$). Grup 1'deki hastaların $NRS<4$ olduğu ortalama süresi $8.98\pm0,14$ saat, Grup 2’de ise bu sürenin $4,60\pm0,12$ saat olduğu bulunmuş ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir ($p=0.0001$). Kurtarıcı analjezik olarak belirlenen fentanilin ilk kullanım saati ve ortalama dozu gruplar arasından karşılaştırıldığında, fentanil ortalama dozunun Grup 1’de anlamlı olarak daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda, ilk analjezik ihtiyaç süresi ESPB grubunda ortalama $5,90\pm2,61$ saat, kontrol grubunda ise ortalama $1,80\pm0,95$ saat olup, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). ESPB grubunda en erken 3. saatte, en geç 12. saatte, kontrol grubunda ise en erken 1. saat, en geç 4. saatte analjezik ihtiyacı olduğu saptandı. Gruplarda sadece torakotomi yapılan hastalar değerlendirildiğinde, ilk analjezik ihtiyaç süresi ESPB grubunda ortalama $4,91\pm1,81$ saat, kontrol grubunda ortalama $2,43\pm0,97$ saat olduğu saptandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Sadece VATS yapılan hastalarda ilk analjezik ihtiyaç süresi karşılaştırıldığında, ESPB grubunda ortalama $7,11\pm3,01$ saat, kontrol grubunda ortalama $1,46\pm0,77$ saat olduğu saptandı ve gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$).

Çalışmamızda ESPB uygulamasına bağlı pnömotoraks gözlenmedi. İkiisi ESPB grubunda biri kontrol grubunda olan toplam üç hasta, postoperatif dönemde aksiller bölgede ağrısı olduğunu belirtti. Bu ağrının nedeninin yetersiz dermatomal tutulum ve/veya toraks drenine, hasta pozisyonuna bağlı olabileceği düşünüldü. Hastalar 0-3 arası bulantı-kusma skalası kullanılarak değerlendirildi ve ESPB grubunda 2 hastada, kontrol grubunda 3 hastada hafif bulantı olduğu görüldü. Gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,922$).

6. SONUÇ

Toraks cerrahisi sonrası postoperatif dönem hastalar açısından oldukça ağrılı olabilmektedir ve bu durum ek problemlere yol açabilmektedir. Çalışmamızda ESPB'nin multimodal analjezinin bir parçası olarak, torasik cerrahide postoperatif analjezi düzeyini iyileştirdiği ve analjezik ihtiyacını azalttığı görülmüştür. Bu nedenle ESPB'nin toraks cerrahisi sonrası ağrı kontrolünde iyi bir seçenek olduğunu düşünmekteyiz. USG eşliğinde ESPB; tekniğinin kolay olması, nöroaksiyel yapılar, plevra ve damarsal yapılardan uzak olması ve düşük komplikasyon oranı nedeniyle toraks cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif analjezi için önerilebilir. Tek bir enjeksiyonla geniş dermatomal alanın kapsanması avantajlarından biridir. Bu bloğun etkilerinin, endikasyon ve kontraendikasyonlarının daha iyi anlaşılabilmesi için daha kapsamlı ve multimerkezli çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

7. KAYNAKÇA

1. Yegin A, Arslan A, Karşlı B, Trakya A. *The comparison of intrapleural, intercostal and preemptive analgesia in postthoracotomy pain relief. Türkiye Klinikleri* 2003;23:141-5.
2. *Anestezi uygulama klavuzları, postoperatif ağrı tedavisi. In: (eds), TARD 2006; pp. 3.*
3. Değmez A, Türktan M, Karacaer F, Hatipoğlu Z, Gündüz M. *Major Abdominal Cerrahi Uygulanacak Çocuklarda İntravenöz Parasetamol ve İntravenöz Tramadolün Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2015; 40: 275-81.
4. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, et al. *The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique In Thoracic Neuropathic Pain. Reg. Anesth. Pain Med*: 2016; 41(5): 621–7.
5. Adhikary SD, Pruett A, Forero M, Thiruvankatarajan V, et al. *ESP block as an alternative to epidural analgesia for postop analgesia following VATS: a case study on the spread of local anaesthetic in the ESP. Indian J. Anaesth.* 2018; 62(1): 75.
6. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, and Chin KJ : *Continuous Erector Spinae Plane Block for Rescue Analgesia in Thoracotomy After Epidural Failure: A Case Report. International Anesthesia Research Society* 2017; 10: 254–6.
7. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ : *Erector spinae plane (ESP) block in the management of postthoracotomy pain syndrome: A case series. SJPAIN* 2017; 596: 5.
8. Yücel A. *Akut ağrı nörofizyolojisi. In: (eds), Hasta Kontrollü Analjezi (PCA) (ed) MER Matbaacılık, İstanbul* 1997; pp. 5-19.
9. GE M, MG M. *Pain management. In: (eds), Clinical Anesthesiology (2 ed) Prentice-Hall International, New Jersey* 1996; pp. 274-316.
10. Wills Wd, Weslund Kn. *Neuroanatomy Of The Pain System And Of The Pathways That Modulate Pain. J Clin Neurophysiol* 1997; 14: 2-31.
11. Tüzüner F. *Ağrının Nörofizyolojisi. In: Aşık İ (eds), Anestezi Yoğunbakım Ağrı (1 ed) Ankara* 2010; pp. 1513-22.
12. Guyton CA, Hall JE. *Somatik duyular: Ağrı, baş ağrısı ve termal duyular, In: Çavuşoğlu H, Çağlayan B (çeviren), Guyton & Hall Tıbbi Fizyoloji, 11. basım. İstanbul, Nobel matbaacılık, 2006; pp. 598-609.*

13. Yegül İ, Ağrı ve Tedavisi. İstanbul, Yapım matbaacılık, 1993; s. 1-27.
14. Kayaalp O, Santral sinir sisteminin temelleri, In: Kayaalp O, editör. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, 2.Cilt, 7. Baskı. İstanbul, Hacettepe Taş, 1995; s. 1617-80.
15. Erdine S, Ağrının nörofizyolojisi. Sinir Blokları. Emre matbaacılık, İstanbul, 1993; s. 25-48.
16. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik Anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri. 2015; S. 1023-85.
17. Keçik Y, Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği, Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitapevleri. 2016; s. 385-99.
18. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia- treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. Anesth Analg. 1993; vol. 77, 2: S. 362-79.
19. Erdine S, Ağrı Sendromları ve Tedavisi. 2. İstanbul, Sanovel. 2003; S. 216-24.
20. Erdine S: Ağrı Mekanizmaları: Ağrı. Birinci baskı. Erdine S (ed) Alemdar Ofset, Türkiye 2000; s. 20-9.
21. Erdine S, Ağrı sendromları ve tedavisi. Gizben matbaacılık, 2003; 1-6.
22. Beilin B, Shavit Y, Trabekin E. The effects of postoperative pain management on immune response to surgery. Anesth Analg. 2003; vol. 97, 2: 822-7.
23. JD., Lang. Perspectives in pain management; Pain: a prelude., Critical Care Clinics, 1999; vol. 15: 1-16.
24. Katz J, Melzack R. Measurement of pain. Surg Clin North Am. 1999; vol. 79, 2: 231-52.
25. ID, Conacher. Pain relief after thoracotomy. Br J Anaesth. 1990; vol. 65, 6: 806-12.
26. Liu S, Carpenter RL, Neal JM. Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. Anesthesiology. 1995; vol. 82, 6: 1474-506.
27. Önal A, Ağrılı hastanın ve ağrı tedavisinin değerlendirilmesi. İstanbul, Nobel. 2004; s. 21-9.
28. Ceyhan D, Güleç MS. Postoperatif ağrı sadece nosiseptif ağrı mıdır? Ağrı 2010; 22: 47-52.
29. Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet 2003; 362: 1921-8.

30. Bonica JJ. Postoperative pain. In: Febiger L (eds), *The Management of Pain* (ed) Philadelphia 1990; pp. 461-80.
31. Yegül İ. Postoperatif Ağrı Tedavisi In: (eds), *Ağrı ve Tedavisi* (ed) İzmir 2003; pp. 249-54.
32. 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: 351-5.
33. Erdine S. Akut ağrı fizyopatolojisi. In: Aldemir T (eds), *Ağrı* (ed) Alemdar Ofset, İstanbul 2000; pp. 111-9.
34. Kayhan Z. Ağrı. In: Kayhan Z (eds), *Klinik Anestezi* (ed) Logos Yayıncılık, İstanbul 2004; pp. 922-59.
35. Ochroch EA, Gottschalk A, Augostides J, Carson KA, Kent L, Malayaman N, Kaiser LR, Aukburg SJ. Long-term pain and activity during recovery from major thoracotomy using thoracic epidural analgesia. *Anesthesiology*. 2002; 97(5): 1234-44.
36. Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, et al. Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994; 107(4): 1079-85.
37. Salzer M, Klingler P, Klingler A, Unger A. Pain Treatment After Thoracotomy: Is It a Special Problem? *Ann Thorac Surg*.. 1997; 63, 5: 1411-4.
38. Giudicelli R, Thomas P, Lonjon R, et al. Video-assisted minithoracotomy versus musclessparing thoracotomy for performing lobectomy. *Ann Thorac Surg* 1994;58:712–8.
39. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, et al. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg* 2001;72:362–5.
40. Nabil P. Rizk, MD, Amanda GhanieM, BS, Meier Hsu, MS, Manjit S. Bains, et al A Prospec. Trial Comparing Pain after Anatomic Lung Resection Using Either Thoracoscopy or Thoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 2014; 98(4): 1166.
41. Nomori H1, Cong Y2, Sugimura H2. Limited thoracotomy for segmentectomy: a comparison of postoperative pain with thoracoscopic lobectomy. *Surg Today*. 2016 Nov;46(11):1243-8.
42. Kavanagh BP., Katz J, Sandler AN. Pain control after thoracic surgery. *Anesthesiology*, 1994; 81, 3: 737-59.
43. Gottschalk A, Cohen P, Yang S, Ochroch E. Preventing and treating pain after thoracic surgery. *Anesthesiology*. 2006; 104, 3: 594-600.

44. Cryer B., Feldman M. Cyclooxygenase 1 and Cyclooxygenase 2 selectivity of widely used nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Am J Med.* 1998; 104, 5: 413-21.
45. Sazak H, Şahin Ş. Kronik obstrüktif akciğer hastalarında cerrahi girişimlerde anestezi. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni.* 2010; Cilt 1, 2, s. 182-93.
46. Yeğin A, Erdoğan A, Hadimioğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg* 2005;13:418-25.
47. Savage C, McQuitty C, Wang D, Zwischenberger JB. Postthoracotomy pain management. *Chest Surg Clin N Am* 2002;12:251-63.
48. Yegin A, Erdogan A, Kayacan N, Karsli B. Early postoperative pain management after thoracic surgery; pre- and postoperative versus postoperative epidural analgesia: a randomised study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:420-4.
49. Collins Vj: *Local Anesthetics: Principles Of Anesthesiology.* 3th Edition. Collins Vj (Ed Lea & Febiger, Philadelphia 1993; 1232-81.
50. Strandring S. *The Knee. In: Gray's Anatomy. The Anatomical Basis For Clinical Practice, Edited By S Strandring, Churchill Livingstone, London, 2008; Ed 40, Pp. 1393-4.*
51. Yüksel Keçik, *Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği. Temel Anestezi.* Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2016; 3-9.
52. Moore Pa, Hersh Ev. *Local Anesthetics: Pharmacology And Toxicity. Dent Clin North Am.* 2010; 54: 587-99.
53. Becker De, Reed Kl. *Essentials Of Local Anesthetic Pharmacology. Anesth Prog.* 2006.; 53: 98-108.
54. Dillane D, Finucane Bt. *Local Anesthetic Systemic Toxicity. Can J Anesth.* 2010; 57:368-80.
55. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, *Klinik Anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015; s. 263-76.*
56. Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G. *Posterior Subgluteal Approach To Block The Sciatic Nerve: Description Of The Technique And Initial Clinical Experiences. Eur J Anaesthesiol* 2002;19: 682-6.
57. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. *Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. Minerva Anestesiologica* 2019 March;85(3):308-19.

58. Hewson DW, Bedfordth NM, Hardman JG. Spinal cord injury arising in anaesthesia practice. *Anaesthesia* 2018;73:43–50.
59. Bos EME, Haumann J, de Quelerij M, Vandertop WP, Kalkman CJ, et al Haematoma and abscess after neuraxial anaesthesia: a review of 647 cases. *Br J Anaesth* 2018;120:693–704.
60. Jens Waschke, Tobias M. Böckers, Friedrich Paulsen. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı, Birinci Baskı*, 2006; s. 108-14.
61. Hamilton DL, Manickam BP. Is the erector spinae plane (ESP) block a sheath block? *Anaesthesia*. 2017;72:915-6.
62. Nardiello MA, Herlitz M. Bilateral single shot erector spinae plane block for pectus excavatum and pectus carinatum surgery in 2 pediatric patients. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2018; 65(9): 530-3.
63. Chin KJ, Forero M, Adhikary SD. Reply to Dr Ueshima and Dr Murouchi. *Reg Anesth Pain Med*. 2017; 42: 124-5.
64. Macaire et al. USG Guided Cont. Thoracic ESPB Within an ERP Is Ass. with Decreased Opioid Consum. and Improved Postop. Rehab. After Open Cardiac Surg-A Patient-Matched, Controlled Before-and-After Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019; 33(6): 1659-67.
65. Chin KJ, Adhikary SD, Forero M. Is the erector spinae plane (ESP) block a sheath block? A reply. *Anaesthesia*. 2017; 72: 916-7.
66. Ahiskalioglu A, Alici HA, Ari MA. Ultrasound guided low thoracic erector spinae plane block for management of acute herpes zoster. *J Clin Anesth* 2018; 45: 60-1.
67. De la Cuadra-Fontaine JC, Concha M, Vuletin F, Arancibia H. Continuous Erector Spinae Plane block for thoracic surgery in a pediatric patient. *Paediatr Anaesth*. 2018; 28: 74-5.
68. Ahiskalioglu A, Alici HA, Ciftci B, Celik M, Karaca O. Continuous ultrasound guided erector spinae plane block for the management of chronic pain. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2017; Dec 15; pii: S2352-5568(17)30357-0.
69. De Cassai A, Tonetti T, Galligioni H, Ori C. Erector spinae plane block as a multiple catheter technique for open esophagectomy: a case report. *Rev Bras Anesthesiol*. 2018. Doi:10.1016/j.bjane.2018.06.001.
70. Tanaka N, Ueshima H, Otake H. Erector spinae plane block for combined lobectomy and radical mastectomy. *J. Clin. Anesth*. 2017; 20, 45: 27–8.

71. Vidal E, Giménez H, Forero M, Fajardo M. *Erector spinae plane block: A cadaver study to determine its mechanism of action.* *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018. doi: 10.1016/j.redar.2018.07.004.
72. Adhikary SD, Bernard S, Lopez H, Chin KJ. *Erector Spinae Plane Block Versus Retrolaminar Block: A Magnetic Resonance Imaging and Anatomical Study.* *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:756-62.
73. 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;72:452-60.
74. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. *A Cadaveric Study Investigating the Mechanism of Action of Erector Spinae Blockade.* *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:567-71.
75. Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ, OJ, 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;73:1244-50.
76. 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;65:1165-6.
77. De Cassai A, Tonetti T. *Local anesthetic spread during erector spinae plane block.* *J Clin Anesth.* 2018;48:60-1.
78. Ahiskalioglu A, Kocak AO, Doymus O, Sengun E, Celik M, Alici HA. *Erector spinae plane block for bilateral lumbar transverse process fracture in emergency department: A new indication.* *Am J Emerg Med.* 2018;36:1927.e3-1927.e4.
79. Ramos J, Peng P, Forero M. *Long-term continuous erector spinae plane block for palliative pain control in a patient with pleural mesothelioma.* *Can J Anaesth.* 2018;65:852-3.
80. Bugada D, Zarcone AG, Manini M, Lorini LF. *Continuous Erector Spinae Block at lumbar level (L4) for prolonged postoperative analgesia after hip surgery.* *J Clin Anesth.* 2018;52:24-5.
81. Tsui BCH, Mohler D, Caruso TJ, Horn JL. *Cervical erector spinae plane block catheter using a thoracic approach: an alternative to brachial plexus blockade for forequarter amputation.* *Can J Anaesth.* 2018. doi: 10.1007/s12630-018-1170-7.
82. Jadon A, Jain P, Sinha N. *The Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia in Abdominoplasty - A Case Report.* *BAOJ Anesthesia* 2017;1: 001.
83. Hernandez MA, Palazzi L, Lapalma J, Forero M, Chin, KJ. *Erector Spinae Plane Block for Surgery of the Posterior Thoracic Wall in a Pediatric Patient.* *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43:217-9.

84. Aksu C, Gürkan Y .*Ultrasound-guided bilateral erector spinae plane block could provide effective postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy in paediatric patients. Anaesth Crit Care Pain Med.* 2018. doi: 10.1016/j.accpm.2018.03.008.
85. Moore R, Kaplan I, Jiao Y, Oste A *The use of continuous Erector Spinae Plane blockade for analgesia following major abdominal surgery in a one-day old neonate. J Clin Anesth* 2018;49:17-8.
86. Gaio-Lima C, Costa CC, Moreira JB, Lemos TS, Trindade HL. *Continuous erector spinae plane block for analgesia in pediatric thoracic surgery: A case report. Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018;65:287-90.
87. Bhoi D, Acharya P, Talawar P, Malviya A. *Continuous erector spinae plane local anesthetic infusion for perioperative analgesia in pediatric thoracic surgery. Saudi J Anaesth.* 2018;12:502-3.
88. Selvi O, Tulgar S. *Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018. doi: 10.1016/j.redar.2018.05.009.
89. Ueshima H, Otake H. *Limitations of the Erector Spinae Plane (ESP) block for radical mastectomy. J Clin Anesth.* 2018;51:97.
90. Gürkan Y. Tekin M. *Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi. S.L. : Morpa Ofset, 2011; S. 95-115.*
91. A. Hadzıć *Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013; S.324-41.*
92. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, *Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015; S.979-80.*
93. Purtuloğlu T, Sızlan A, Atım A. *Postthoracotomy pain management. Journal of Anesthesia* 2012;20:196-204.
94. Wenk M, Schug SA. *Perioperative pain management after thoracotomy. Curr Opin Anaesthesiol* 2011;24:8-12.
95. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, et al. *Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block: Indications, Complications, and Effects on Acute and Chronic Pain Based on a Single-center Experience. Cureus* 2019; 11(1): e3815.
96. Nagaraja PS, Ragavendran S, Singh NG, et al. *Comparison of continuous thoracic epidural analgesia with bilateral erector spinae plane block for perioperative pain management in cardiac surgery. Ann Card Anaesth* 2018; 21: 323-7.

97. Gürkan Y, Aksu C, Kuş A, Yörükoğlu UH, Kılıç 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.

98. Luis-Navarro JC, Seda-Guzmán M, Luis-Moreno C, López-Romero JL. *Bloqueo del plano del músculo erector de la columna en 4 casos de cirugía torácica videoasistida.* *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018. doi: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.12.004>.

99. Krishna SN, Chauhan S, Bhoi D, et al. *Bil. ESP Block for Acute Post-Surgical Pain in Adult Cardiac Surgical Patients: A Randomized Controlled Trial.* *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018; doi: 10.1053/j.jvca.2018.05.050.

