



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TORAKOTOMİ YAPILAN HASTALARDA ULTRASONOGRAFİ
EŞLİĞİNDE UYGULANAN TEK TARAFLI EREKTÖR SPİNA
PLAN BLOĞU İLE TORASİK PARAVERTEBRAL BLOĞUN
POSTOPERATİF KLİNİK ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Faik ÇELİK
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayşe MIZRAK**

GAZİANTEP - 2022

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TORAKOTOMİ YAPILAN HASTALARDA
ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE UYGULANAN TEK
TARAFLI EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU İLE
TORASİK PARAVERTEBRAL BLOĞUN
POSTOPERATİF KLİNİK ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Faik ÇELİK
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayşe MIZRAK**

TEZ ONAY SAYFASI

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

TEZİN ADI

Torakotomi yapılan hastalarda ultrasonografi eşliğinde uygulanan tek taraflı erektör spina plan bloğu ile torasik paravertebral bloğun postoperatif klinik etkilerinin karşılaştırılması

Dr. Faik ÇELİK

NİSAN 2022

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Can DEMİREL
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Lutfiye PİRBUDAK
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Prof. Dr. Ayşe MIZRAK
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

ASİLLER:

- 1 - Prof. Dr. Ayşe MIZRAK (Tez yöneticisi)
- 2 - Prof. Dr. Lutfiye PİRBUDAK
- 3 - Dr. Öğr. Üy. Yunus BAYDİLEK

I. ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında asistanlık hayatım boyunca engin bilgi ve tecrübeleriyle yoluma ışık tutan, en iyi şekilde yetişebilmem için değerli öneri ve yapıcı eleştirileri ile beni destekleyen değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Ayşe MIZRAK'a,

Asistanlığım süresince klinik bilgi ve deneyimleriyle bugünlere gelmemizde büyük emekleri olan anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK'a, Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU'ya, Prof. Dr. Süleyman GANİDAĞLI'ya, Prof. Dr. Mehmet CESUR'a, Dr. Öğr. Üyesi Berna KAYA UĞUR ile desteğini ve yardımlarını her zaman yanımda hissettiğim sevgili ve değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Elzem ŞEN'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimimde onlarla çalışma ayrıcalığına sahip olduğum sevgili iş arkadaşlarım ve dostlarım Dr. Mahmut PALA, Dr. Gökhan GÜLLÜ, Dr. Selim NOYAN, Dr. Neslihan GEZER ve Dr. Mehmet KAZOĞLU'na, birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum asistan ve anestezi teknisyeni arkadaşlarıma, algoloji, yoğun bakım ve ameliyathane tekniker ve hemşirelerine;

Büyük emek ve fedakârlık göstererek bugünlere gelmemi sağlayan, varlıklarıyla bana güç veren, her zaman desteklerini yanımda hissettiğim canım babama, sevgili anneme, rahmetli Çetin abime ve kardeşlerime;

Uzmanlık eğitimim boyunca her zaman yanımda desteğini hissettiğim sevgili eşim Melek ÇELİK'e, çocuklarım Elif, Hasan Ali ve hayatımıza yeni giren sevgili kızım Zümra 'ya teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Sonsuz teşekkür ve saygılarımla...

Dr. Faik ÇELİK - Gaziantep 2022

II. ÖZET

TORAKOTOMİ YAPILAN HASTALARDA ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE UYGULANAN TEK TARAFLI EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞU İLE TORASİK PARAVERTEBRAL BLOĞUN POSTOPERATİF KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.

**Dr. Faik ÇELİK, Uzmanlık Tezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı,
Prof. Dr. Ayşe MIZRAK, Gaziantep-2022, 85 Sayfa**

Amaç: Torakotomi yapılan hastalarda ultrasonografi eşliğinde uygulanan tek taraflı erektör spina plan bloğu (ESPB) ile torasik paravertebral bloğunun (TPVB) postoperatif klinik etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya torakotomi cerrahisi geçirmiş, 18-75 yaş arası, ESPB (Grup E) uygulanmış 65 hasta ve TPVB (Grup T) uygulanmış 65 hasta olmak üzere toplam 130 hasta dahil edildi. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, ASA skoru, ek hastalıkları ve sigara durumları) kaydedildi. Ultrasonografi eşliğinde 20 ml % 0,5'lik bupivakain ile Grup E'de bulunan hastalara ESPB, Grup T'de bulunan hastalara ise TPVB uygulandı. Postoperatif ilk 24 saatlik VAS ve NRS skorları, vital bulguları, ortalama opioid tüketimleri, ortalama analjezi talep zamanları, omuz ağrısı (var-yok) ile yan etkiler (bulantı-kusma, kaşıntı) kaydedildi.

Bulgular: Postoperatif 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerde değerlendirilen VAS ($p=0,62$) ve NRS ($p=0,40$) skorları açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi; ancak Grup E ve Grup T'nin 3. saat VAS ve NRS değerleri 0. saate göre daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0,05$). Grup E ve Grup T'nin 6. saat VAS ve NRS değerleri 0, 3, 12 ve 24. saatlere göre daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0,05$). Grup E ve Grup T'nin 24. saat VAS ve NRS değerleri 0, 3, 6 ve 12. saatlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0,05$). Gruplar arasında hastaların yaş ($p=0,41$), boy ($p=0,63$), kilo ($p=0,19$) ve vücut kitle indeksi ($p=0,10$) değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi; ancak cinsiyete göre dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p=0,03$). Buna göre TPVB (E:58, K:7) grubunda erkek hasta sayısı daha yüksek iken; ESPB (E:49, K:16) grubunda ise kadın hasta sayısı daha yüksekti.

Sonuç: Torakotomi sonrası postoperatif analjezik amaçlı ESPB ile TPVB uygulanan hastaların VAS ve NRS skorları, ortalama opioid tüketimleri, ortalama analjezi talep zamanları, vital bulguları, omuz ağrısı ve bulantı-kusma durumları açısından benzer olduklarını, TPVB ile ESPB yöntemlerinin birbirlerine üstün olmadıklarını; ancak torasik cerrahide postoperatif multimodal analjezinin bir parçası olarak birbirlerine iyi bir alternatif olduklarını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: VAS ve NRS skorları.

III. ABSTRACT

COMPARISON OF THE POSTOPERATIVE CLINICAL EFFECTS OF A UNISIDED ERECTOR SPINA PLANE BLOCK AND THORACIC PARAVERTEBRAL BLOCK IN PATIENTS UNDERTAKING THORACOTOMY.

**Dr. Faik ÇELİK, Master Thesis, Department of Anesthesiology and Reanimation,
Prof. Dr. Ayşe MIZRAK, Gaziantep-2022, 85 pages.**

Objective: To compare the postoperative clinical effects of unilateral erector spina plane block (ESPB) and thoracic paravertebral block (TPVB) performed with ultrasonography in patients undergoing thoracotomy.

Materials and Methods: A total of 130 patients, aged between 18-75 years, who had undergone thoracotomy surgery, 65 patients who had undergone ESPB (Group E) and 65 patients who had undergone TPVB (Group T) were included in the study. Demographic data of the patients (age, gender, height, weight, body mass index, ASA score, comorbidities and smoking status) were recorded. ESPB was applied to the patients in Group E and TPVB was applied to the patients in Group T with 20 ml of 0.5% bupivacaine under the guidance of ultrasonography. Postoperative first 24-hour VAS and NRS scores, vital signs, average opioid consumption, average analgesia demand times, shoulder pain (yes or no) and side effects (nausea-vomiting, itching) were recorded.

Results: There was no statistically significant difference between the two groups in terms of VAS ($p=0.62$) and NRS ($p=0.40$) scores evaluated at postoperative 0, 3, 6, 12 and 24 hours; however, the 3rd hour VAS and NRS values of Group E and Group T were higher than the 0th hour and there was a statistically significant difference ($p<0.05$). The 6th hour VAS and NRS values of Group E and Group T were higher than 0, 3, 12 and 24 hours and there was a statistically significant difference ($p<0.05$). Group E and Group T had lower 24-hour VAS and NRS values compared to 0, 3, 6 and 12 hours and there was a statistically significant difference ($p<0.05$). Age ($p=0.41$), height ($p=0.63$), weight ($p=0.19$) and body mass index ($p=0.10$) values of the patients did not differ statistically between the groups; however, there was a statistically significant difference in the distribution according to gender ($p=0.03$). Accordingly, while the number of male patients was higher in the TPVB (M:58, F:7) group; The number of female patients was higher in the ESPB (M:49, F:16) group.

Conclusion: The patients who underwent ESPB and TPVB for postoperative analgesic purposes after thoracotomy were similar in terms of VAS and NRS scores, average opioid consumption, average analgesia demand times, vital signs, shoulder pain and nausea-vomiting states, that TPVB and ESPB methods were not superior to each other; however, they show that they are good alternatives to each other as part of postoperative multimodal analgesia in thoracic surgery.

Keywords: VAS and NRS scores.

IV. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ	I
II. ÖZET	II
III. ABSTRACT	III
IV. İÇİNDEKİLER	IV
V. KISALTMALAR	VII
VI. TABLO LİSTESİ	IX
VII. ŞEKİL LİSTESİ	X
VIII. RESİM LİSTESİ	X
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. AĞRI	3
2.1.1 Ağrının Tanımı	3
2.1.2 Ağrının Sınıflandırılması	3
A. Süresine Göre Ağrı Sınıflaması	3
B. Nörofizyolojik Mekanizmasına göre	4
C. Kaynaklandığı Bölgeye Göre	5
2.1.3 Ağrının Nörofizyolojisi	6
2.1.4 Ağrının Nöroanatomisi	8
2.1.5 Ağrının Kimyasal Mediatorleri	11
2.1.6 Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri	12
A . Tek boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri	12
B . Çok boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri	14
C. Objektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri	14

2.2. POSTOPERATİF AĞRI	15
2.2.1 Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi	15
2.2.2. Torakotomi Sonrası Ağrı	18
2.2.3. Torakotomi Sonrası Analjezi	21
A. Opioid Olmayan Analjezik İlaçlar	22
B. Opioid Analjezik İlaçlar	22
C. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)	23
D. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu	24
E. Lokal ve Rejyonal Bloklar	24
2.2.4. Preemptif Analjezi	27
2.2.5. Lokal Anestezikler	27
A. Bupivakain	28
B. Lidokain	29
2.3. EREKTÖR SPİNA PLAN BLOK	29
A. Anatomi	29
B. Blok Tekniği	31
C. Etki Mekanizması ve Lokal Anesteziğin Yayılımı	32
D. Lokal Anestezik Dozu ve Hacmi	33
E. Endikasyonları	33
F. Komplikasyonlar	34
2.4. TORASİK PARAVERTEBRAL BLOK	35
A. Paravertebral alanın anatomisi	35
B. Blok Tekniği	36
C. Lokal Anestezik Maddenin Dağılımı	37
D. Endikasyonları	37
E. Kontraendikasyonlar	38
F. Komplikasyonlar	38

2.5. ULTRASONOGRAFİ	39
A. Ultrason Enstrümanları	40
B. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu	40
C. Ultrasonografide İğne Yönlendirme Teknikleri	41
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	43
3.1 Giriş	43
3.2 İstatistiksel Analiz	52
4. BULGULAR	53
4.1 Demografik Veriler	53
4.2 Vital Bulgular	58
4.3 Ağrı Skorları	61
4.4 Ek Analjezi İhtiyacı	63
4.5 Postoperatif Komplikasyon ve Yan Etkiler	66
5. TARTIŞMA	69
6. SONUÇ	77
7. KAYNAKLAR	78

KISALTMALAR

5HT :	Serotonin
ASA :	Amerikan Anestezi Derneği
CCK :	Kolesistokinin
CGRP :	Kalsitonin Gen İlişkili Peptid
DAP :	Diastolik Arteriyel Basınc
DK :	Dakika
DKS :	Dorsal kord stimölasyonu
DVT :	Derin Ven Trombozu
ERAS :	Cerrahi sonrası geliştirilmiş iyileşme
ETCO₂:	End tidal karbondioksit (ETCO ₂),
EKG :	Elektrokardiyografi
ESPB :	Erektör Spina Plan Blok
ESPB :	Erektör Spina Düzlem Bloğu
HKA :	Hasta Kontrollü Analjezi
ICB :	İnterkostal Blok
ICD :	İmplantable Cardiac Defibrilator
IM :	İntramüsküler
IV :	İntravenöz
KAH :	Koroner Arter Hastalığı
KBY :	Kronik Böbrek Yetmezliği
LA :	Lokal Anestezik
MAK :	Minimum Alveolar Konsantrasyon
MG :	Miligram
ML :	Mililitre
MSS :	Merkezi Sinir Sistemi
Na :	Sodyum
NA :	Noradrenalin

NE :	Norepinefrin
NMDA :	N-metil-D-aspartat
NO :	Nitrik oksit
NSAİİ :	Nonsteroid Anti İnflamatuvar İlaç
NRS :	Numeric Rating Scala
OAB :	Ortalama Arter Basıncı
PLANE :	Düzlem
PABA :	Paraaminobenzoik asit
PACU :	Post Anestezik Bakım Ünitesi
PaO₂ :	Parsiyel Oksijen Basıncı
PAS :	Posttorakotomi Ağrı Sendromu
PCA :	Patient Controlled Analgesia
PSS :	Periferik Sinir Sistemi
SAB :	Sistolik Arteriyel Basınç
SAPB :	Serratus Anterior Plane Block
SatO₂ :	Periferik Oksijen Saturasyonu
S.C :	Subkutan
TAPB :	Transversus Abdominis Plan Bloğu
TEA :	Torakal Epidural Anestezi
TENS :	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TP :	Transvers Proses
TPVB :	Torakal Paravertebral Blok
VKİ :	Vücut Kitle İndeksi
USG :	Ultrasonografi
VAS :	Visüel Ağrı Skalası
VRS :	Verbal Rating Scala
YBÜ :	Yoğun Bakım Ünitesi

VI. TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Toraks cerrahisi sonrası ağrı kaynakları	20
Tablo 2: Opioid türleri	22
Tablo 3: Bazı LA ilaçların ESPB için Önerilen Konsantrasyon ve Volümleri	33
Tablo 4: TPVB'un bildirilmiş klinik endikasyonları	37
Tablo 5: Modifiye Aldrete Skoru	51
Tablo 6: Grup E ve Grup T Arasında Demografik Verilerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 7: Grup E ve Grup T'nin ASA ve Ameliyat Süresi Açısından Karşılaştırılması	54
Tablo 8: Grup E ve Grup T'nin Sigara Durumları Açısından Karşılaştırılması	54
Tablo 9: Grup E ve Grup T'nin Cinsiyet, ASA ve Ek Hastalık Durumları Açısından Karşılaştırılması	55
Tablo 10: Grup E ve Grup T'nin Torakotomi Nedeni ve Torakotomi Tarafı Açısından Karşılaştırılması	56
Tablo 11: Grup E ve Grup T'nin Ek Hastalıkları Açısından Karşılaştırılması	57
Tablo 12: Grup E ve Grup T'nin Postop Nabız Ortalaması Açısından Karşılaştırılması	58
Tablo 13: Grup E ve Grup T'nin OAB Açısından Karşılaştırılması	59
Tablo 14: Grup E ve Grup T'nin Postoperatif SpO ₂ Açısından Karşılaştırılması	60
Tablo 15: Grup E ve Grup T'nin VAS Skorları Açısından Karşılaştırılması	61
Tablo 16: Grup E ve Grup T'nin NRS Skorları Açısından Karşılaştırılması	62
Tablo 17: Saatlere Göre Tramadol Yapılan Kişi Sayısı	63
Tablo 18: Grup E ve Grup T'de Ortalama Tramadol Kullanımı	63
Tablo 19: Grup E ve Grup T'de Tramadol İlk ve Ortalama Talep Zamanlarının Karşılaştırılması ...	64
Tablo 20: Postoperatif Morfin Uygulamasına İhtiyaç Duyan Kişi Sayısı	64
Tablo 21: Grup E ve Grup T'de Morfin Yapılan Hastaların Karşılaştırılması	65
Tablo 22: Grup E ve Grup T'de Morfin Talep Zamanlarının Karşılaştırılması	65
Tablo 22: Grup E ve Grup T'nin POBK Durumlarının Karşılaştırılması	66
Tablo 23: Grup E ve Grup T'nin Postop Omuz Ağrısı Durumlarının Karşılaştırılması	67
Tablo 24: Grup E ve Grup T'nin Postoperatif Komplikasyon Açısından Karşılaştırılması	68

VII. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Nosisepsiyonun Bölümleri	6
Şekil 2: Görsel Analog Ölçeği	13
Şekil 3: Sayısal Değerlendirme Skalası	13
Şekil 4: Multimodal Analjezi	21
Şekil 5: Lokal anestezi yapısı	27
Şekil 6: Paravertebral Blok Uygulama Bölgesi	36
Şekil 7: Lineer ve konveks prob	40
Şekil 8 A,B,C : In Plane iğne oryantasyonu	41
Şekil 9 A,B,C : Out of Plane iğne oryantasyonu	42
Şekil 10: Vizüel Analog Skalası	45
Şekil 11: Numerik Rating Skala	46
Şekil 12: ESPB için USG görüntüsü	48
Şekil 13: USG ile paravertebral alanın görüntülenmesi	50

VIII. RESİM LİSTESİ

Resim 1: Ağrı İşleminin Dört Unsuru	8
Resim 2: Ağrı iletimi	11
Resim 3: Posterolateral torakotomi insizyonu	19
Resim 4: Torakotomi, mini-torakotomi ve torakoskopi görüntüleri	20
Resim 5: PCA cihazı	23
Resim 6: Transversus Abdominis Plan Bloğunda Yaklaşımlar	25
Resim 7: Transversus Abdominis Plan Blok; ultrasonografik görünüm	25
Resim 8: Erektör spina kas grubu	30
Resim 9: ESPB uygulamasının ultrasonografik görünümü	31
Resim 10: Lokal Anestezi maddenin yayılımı	32
Resim 11: ESPB Uygulama Endikasyonları	34
Resim 12: Paravertebral Alan	35
Resim 13: ESPB’de lokal anestezi ilacın dağılımı	49

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Torakotomi, en ağırlı cerrahi işlemlerden biridir. Torakotomi sonrası oluşan ağrı solunum fonksiyonlarını azaltan önemli nedenlerden biridir. Bu ağrıda major kasların kesilmesinin yanı sıra, kotların ve interkostal sinirlerin hasarı ve göğüs tüpü yerleştirilmesi önemli rol oynar. Ağrının etkili bir analjezi yöntemi ile giderilmesiyle atelektazi oluşumunu engellemede ve öksürmeyi kolaylaştırmada rol oynadığı gibi postoperatif iyileşmeyi hızlandırır, hasta konforu artar. Hem solunum fonksiyonlarının hızla düzelmesini hem de postoperatif komplikasyonların azalmasını sağlar. Böylece postoperatif ağrının neden olacağı olumsuz etkiler önlenerek erken mobilizasyon ve taburculuk süresinde kısalma sağlanabilir (1).

Cerrahi sonrasında gelişen akut ağrının önemsenmemesi, uygun analjezik yöntemlerle gereğince tedavi edilememesi, pulmoner ve tromboembolik komplikasyonlara, hastaların 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 yüzden postoperatif ağrının ortadan kaldırılması temel amaçlarımızdan biri olmalıdır. Yeterli analjeziyi sağlamak için multimodal analjezik yöntemlerin ultrasonografi (USG) eşliğinde uygulanmaya başlamasıyla rejyonel analjezik teknikler daha da yaygınlaşmıştır. Erector spinae plane bloğu (ESPB) ilk kez Forero ve ark. tarafından torasik nöropatik ağrı için tanımlanmıştır (3). Torasik epidural anestezi (TEA), interkostal blok, serratus anterior bloğu veya paravertebral blokla karşılaştırıldığında uygulama kolaylığı, daha kısa sürmesi ve komplikasyon olasılığının daha az olup güvenli olması bu yeni tekniğin avantajlarıdır. ESP bloğunun torakotomi ameliyatı da dahil olmak üzere birçok çalışmada hem visseral hem de somatik ağrıyı önlediği belgelenmiştir (4). USG eşliğinde ESPB, uygulama seviyesi belirlendikten sonra trapezius, rhomboid, erektör spina kasları ve vertebra transvers proses (TP) görülerek, TP ve erektör spina kasının derin yüzeyi arasına lokal anestezi (LA) ilaç infiltrasyonu ile uygulanmaktadır (5). Uygulanan LA maddenin değişik seviyelerde kraniokaudal yayılımını gösteren birçok çalışma mevcuttur. Yapıldığı seviyenin kraniokaudal yönüne doğru 6 seviye (6), 8 seviye (5) hatta 14 seviye (7) yayılım

gösterdiğini belirten çalışmalar mevcuttur. LA ilacın üç vertebra seviyesi kraniale, dört seviye de kaudale doğru yayılımı beklenir (8).

Torasik paravertebral blok (TPVB), torasik cerrahi ve özellikle üst batin cerrahisi gibi birçok farklı endikasyon için postoperatif analjezide uzun süredir yaygın olarak tercih edilen rejonel anestezi tekniğidir (9). Torasik Epidural Anestezi (TEA), torakotomi ağrısında altın standart olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, yakın tarihli geniş katılımlı bir araştırmaya göre, TPVB'nin TEA'ya kıyasla minör komplikasyon risklerini azaltarak TEA kadar etkili olduğu gösterilmiştir (10). TPVB ilk kez 1905 yılında Almanyada Hugo Sellheim tarafından başarıyla uygulanmıştır. Hugo Sellheim bu tekniği, üst abdomen cerrahisinde anestezi ve nöromusküler blokaj sağlamak amacıyla uygulamıştır (11).

Torakal paravertebral blok uygulamasında, spinal sinirler intervertebral foramenden çıktıktan sonra torakal vertebraların lateralinde, paravertebral alan içerisinde LA ilaç verilerek bloke edilir. Paravertebral alanda spinal (intercostal) sinir, arka kökü olan rami communicantes ve önünde sempatik zincir bulunur (12). Perioperatif ve postoperatif amaçlı paravertebral alana infüzyon için kateter yerleştirildiği gibi tek seferlik LA ilaç da yapılabilir. TPVB, genel anestezi ile birleştirilerek perioperatif ve postoperatif analjezi için uygulandığında toplam narkotik ajan kullanımını etkin ağrı kontrolü sağlayarak azaltmaktadır (13,14).

Bu çalışmada torakotomi yapılan hastalarda ultrasonografi eşliğinde erektör spina plan blok (ESPB) ile torasik paravertebral bloğun (TPVB) postoperatif analjezik etkinliğinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Postoperatif analjezi amacıyla ESPB veya TPVB uygulanan her grupta 65 hastanın olduğu çalışmamızda iki grup arasında; yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, ASA sınıflaması, ek hastalıkları, sigara içme durumları, torakotomi nedeni ve torakotomi tarafı (sağ-sol), ameliyat süresi, nabız, OAB, oksijen satürasyonu (SpO₂), VAS ve NRS skorları, 24 saat süresince kullanılan ortalama opioid miktarı ve türü (tramadol ve morfin), postoperatif omuz ağrısının olup olmadığı, postoperatif bulantı kusma (POBK) ve komplikasyonlar açısından değerlendirip karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AĞRI :

2.1.1 Ağrının Tanımı

Ağrı kelimesi köken olarak latince de ‘poena’(pain) olarak adlandırılmış olup anlam olarak ceza, intikam, işkence kavramlarını içermektedir. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği tarafından 1979 yılında yapılan tanımlamaya göre Ağrı; vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, doku hasarına bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleriyle ilgili, hoş olmayan emosyonel ve sensoryal bir duygudur. Bu tanımdan da anlaşılabileceği gibi ağrı duyusu merkezi sinir sistemi aktivitesinin yanı sıra duyguların, düşüncelerin, kültürel özelliklerin, kişinin eğitimi, cinsiyeti ve dini inançların bile iç içe geçmesiyle şekillenebilen bir deneyimdir (15).

2.1.2 Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı duygusal, davranışsal, bilişsel ve fizyolojik yönleri olan karmaşık bir durumdur. En uygun tedavi için ağrıyı tanımak ve sınıflamak önemli ve gereklidir (16). Ağrının çeşitli sınıflandırma biçimleri mevcuttur. Genellikle ağrı üç kısımda incelenir.

A) Süresine göre; Akut ağrı, Kronik ağrı

B) Nörofizyolojik mekanizmasına göre; Nosiseptif ağrı, Nöropatik ağrı, Deafferantasyon ağrısı, Reaktif ağrı, Psikosomatik ağrı

C) Kaynaklandığı bölgeye göre; Somatik, Visseral, Sempatik, Periferik ağrı

A. Süresine Göre Ağrı Sınıflaması:

1. Akut ağrı: Mekanik, termal veya kimyasal bir uyarı ile ani olarak ortaya çıkan, neden olan uyaran ile ağrı arasında zamansal ilişkinin olduğu ağrılardır. Akut ağrı aynı zamanda bir semptomdur. Vücuda zarar veren bir hastalık ya da anormal organ fonksiyonunda uyarı işlevi görür. Doku hasarının iyileşmesi ile giderek azalır ve kaybolur. Ağrı genellikle 6 aydan kısa sürelidir. Ağrı süresi 3-6 ayı aşarsa kronik özellik kazanabilir.

2. Kronik ağrı: Doku hasarı sonucu gelişen akut ağrılı dönemin, iyileşme süreci için gereken zamanın geçmesine rağmen devamlılık göstermesi ile gelişen bir ağrıdır. Ağrıya neden olan durum kaybolmasına rağmen ağrı şikayetleri aylarca devam etmektedir. Kronik ağrı yaşam kalitesini bozarak hastalarda davranış bozukluklarına neden olabilmektedir. Akut gelişen postoperatif ağrının yeterli tedavi edilememesi kronik ağrının gelişmesinde önemli bir faktördür (17). En sık karşılaşılan ağrı nedenleri kas-iskelet sistemi hastalıkları, santral ve periferik sinir sistemi lezyonları, kronik visseral bozukluklar ve malignitedir. Kas iskelet sistemi hastalıklarında uyarı nosiseptif nitelikte iken, santral ve periferik sinir sistemi lezyonlarında nöropatiktir. Maligniteler ise genellikle her iki ağrı komponentini de taşır (18).

B. Nörofizyolojik Mekanizmasına Göre:

1. Nosiseptif ağrı: Periferik doku veya organlardaki nosiseptörlerde gerçek doku hasarına veya potansiyel olarak dokuya zarar verebilecek uyaranlarla meydana gelen ağrıdır. Nosiseptörler, sinir sistemi dışında tüm doku ve organlarda bulunan serbest sinir sonlanmalarıdır. Somatik veya visseral olabilir. Somatik ağrı duysal lifler, visseral ağrı ise sempatik lifler aracılığı ile taşınmaktadır. Somatik ağrı daha yoğun ve acı vericidir. Visseral ağrı ise yaygın bir ağrı olarak değerlendirilir (19).

2. Nöropatik ağrı: Periferik ya da santral bir odaktan kaynaklı somatosensoryal ağrı iletiminde görevli mekanizmalarda gelişen bozukluk nedeni ile oluşur. Genelde travma veya metabolik hastalıklar nedeniyle nosiseptörlerin etkilenmesi ile gelişir. Ağrı; elektrik çarpması, uyuşma, karıncalanma gibi semptomlarla tariflenir. Sinir basısı veya inflamasyonuna bağlı nöropati, nevraljiler, diyabetik polinöropatiler nöropatik ağrı çeşitleridir (18).

3. Deafferantasyon ağrısı: Somatosensoryal ağrı iletiminde görevli mekanizmalarda gelişen kesinti ile uyarıların MSS'e ulaştırılamamasıyla ortaya çıkar. Ağrı tipi yanıcı karakterde ve duysal kaybın bulunduğu bölgede ortaya çıkar. Travmatik paraplejiler, fantom ağrısı örnek verilebilir (20).

4. Reaktif ağrı: Nosiseptörlerin uyarılması ile motor ve sempatik afferent yolların refleks aktivasyonu ile meydana gelir. Reaktif ağrı künt, derin ve sızlayıcı karakterdedir. Myofasyal ağrı bu özellikte olan bir ağrıdır (21).

5. Psikosomatik ağrılar: Hastanın psikososyal ya da psişik sorunlarını ağrı şeklinde dile getirmesidir (Örnek: psikojenik ağrı, somatizasyon), (22).

C. Kaynaklandığı Bölgeye Göre:

1. Somatik ağrı: Somatik sinirlerden kaynaklanan, ani başlayan, keskin, iyi lokalize edilen ağrıdır. Travma, kesi, kırık gibi ağrılar örneklerindendir.

2. Visseral ağrı: Yaygın, künt, lokalizasyonu güç, yansıyan tipte olabilir. İç organların veya onları kaplayan zarların (perikard, periton, pariyetal plevra) fonksiyon bozukluğu nedeniyle oluşan ağrıdır. Ağrılı uyarılar otonom sisteme ait afferent yollarla medulla spinalise taşınırlar. Kimyasal iritanlar, organların ani gerilmesi, aşırı kasılmalar ve kan akımının azalması gibi nedenler ağrıyı başlatabilir (18).

3. Sempatik ağrı: Sempatik sinir sistemi uyarısı sonucu gelişen ağrılardır. Ağrı yapan hastalık geçtikten haftalar, aylar sonra başlar ve gittikçe şiddetlenir. Ağrının en önemli özelliği yanma tarzında olmasıdır ve ağrıyan bölgede solukluk, üşüme ve deride değişiklikler görülür. Genelde soğuk ortamda ve geceleri şiddetlenir. Kozalji adı verilen yanma tarzındaki ağrılar ve kompleks rejyonel ağrı sendromu bu ağrı sınıflandırmasına örnek verilebilir (23).

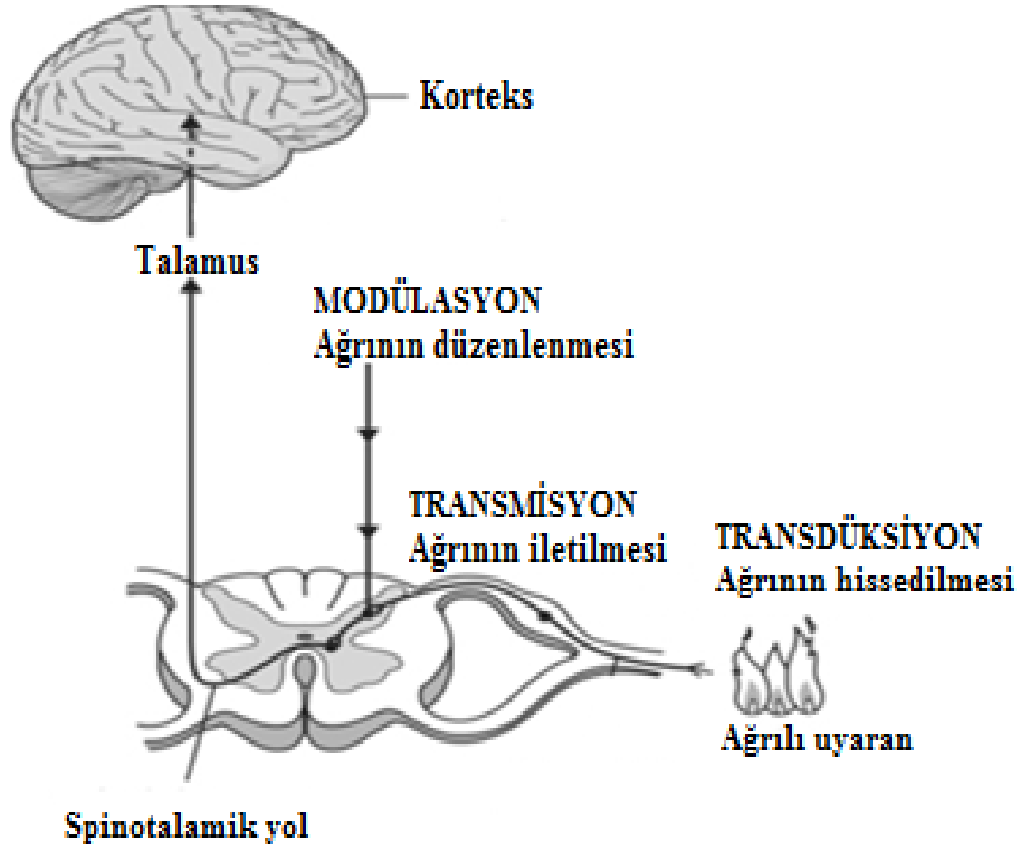
4. Periferal ağrı: Kaslar, tendonlar veya periferik sinirlerin kendisinden kaynaklanan ağrılardır (24).

2.1.3 Ağrının Nörofizyolojisi:

Doku hasarının başlayıp ağrının algılanmasına kadar olan fizyolojik olaylara nosisepsiyon denir. Nosisepsiyon dört bölümden oluşur;

- A. **Transdüksiyon:** Ağrılı uyarının nosiseptörü uyarmasıdır.
- B. **Transmisyon:** Ağrılı uyarın impulsunun kortekse iletilmesidir.
- C. **Modülasyon:** Ağrılı uyarın impulsunun inhibisyonudur.
- D. **Persepsiyon:** Ağrılı uyarının bireysel deneyimler içerisinde şekillenip algılanmasıdır (Şekil 1), (25).

PERSEPSİYON Ağrının algılanması



Şekil 1. Nosisepsiyonun Bölümleri: Transdüksiyon, Transmisyon, Modülasyon, Persepsiyon.

A. Transdüksiyon: Nositseptör tarafından alınan stimulusların belli bir eşik değerin üstüne çıkmasıyla elektriksel impulsa dönüştürüldüğü aşamadır. Örneğin nositseptörler normal aralıktaki ısıya karşı duyarsızdır; ancak ısı artışıyla nositseptörler bu ısıya duyarlı hale gelir. Nositseptörler küçük çaplı miyelinli A-Delta (A δ) veya miyelinsiz C sinir lifleriyle innerve olur.

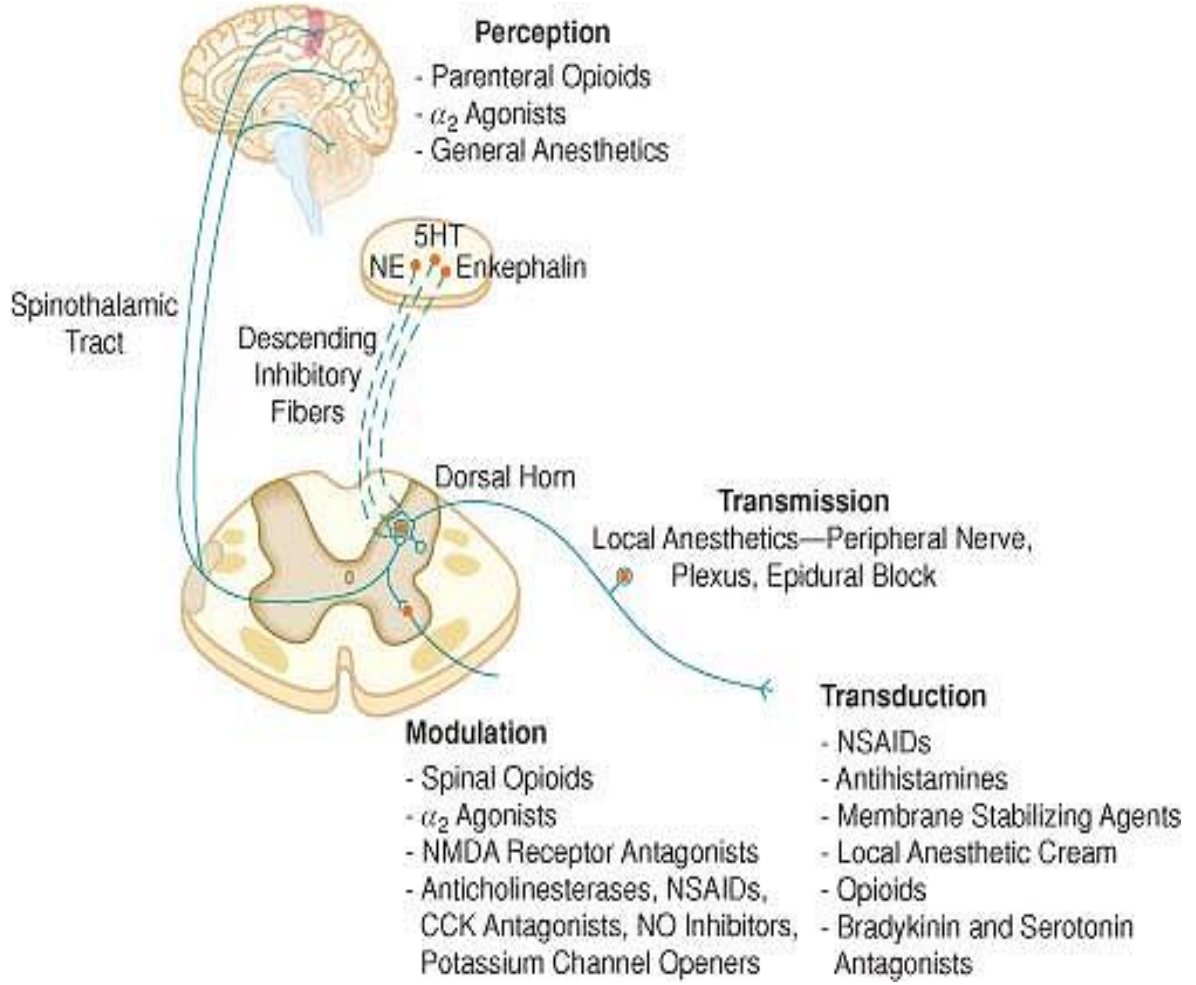
B. Transmisyon: İmpulsların sinir sistemi boyunca yayılması, uyarının kortekse iletilmesi. Transmisyonda görevli nöral yollar üç bileşenden oluşmaktadır:

- ✓ Primer sensoryal afferent nöronlar ile impulsun spinal korda iletilmesi
- ✓ İmpulsun spinal korddan beyin sapı ve talamusa iletilmesi
- ✓ Talamokortikal projeksiyon: üçüncül nöronlar beyin sapı ve talamustan uyarıları alıp, internal kapsül ve korona radiatadan geçerek postsentral girusa ulaşır.

C. Modülasyon: Ağrılı uyarı spinal kord arka boynuz seviyesinde değişime uğrayıp üst merkezlere iletilir. Modülasyonda ağrılı uyarı artırılarak veya azaltılarak üst merkezlere iletilir ya da iletilmez.

D. Persepsiyon (Algılama) : Spinal korddan gelen impuls kortekse iletilerek ağrı algılanır. Burada ağrının şiddeti kişiden kişiye değişip emosyonel deneyimler ve psikolojik durum etkileşimi ile hissedilebilir.

Bu 4 aşama analjezik tedavide hedef noktalarımızdır (26,27,28,29), (Resim 1).



Resim 1: Ağrı İşleminin Dört Unsuru.

(5HT: Serotonin; NE: Norepinefrin; NMDA: N-metil D-aspartat; NSAID'ler: Non-steroid antienflamatuar ilaçlar; CCK: Kolesistokinin; NO: Nitrik oksit), (30).

2.1.4 Ağrının Nöroanatomisi : Dört grupta incelemek mümkündür:

1. Nositörler ve çevresi
2. Medulla spinalis dorsal boynuz nöronal sistemi
3. Nositif impulsların afferentleri (spinomezensefalik yol)
4. Ağrılı uyarıları değiştiren, inibe eden supraspinal ve spinal antinositif sistemler, serebral korteks (31)

1. Nosisseptörler ve Çevresi:

Nosisseptörler, tüm deri ve derialtı dokularda bulunan serbest sinir uçlarıdır. Bunlar miyelinsiz C tipi yavaş ağrı lifleri ile miyelinli hızlı A-Delta (δ) liflerinin son uçlarından oluşur. Ağrı A-Delta tipi liflerle medulla spinalise taşınmakta ve ağrının başlangıcında duyduğumuz keskin, iğneliyici ve iyi lokalize edilebilen duyudan sorumludur. A- δ hızlı ağrı liflerinin temel nörotransmitteri glutamat, C tipi yavaş ağrı liflerin ise hem glutamat hem de Substans-P maddesi olduğu bilinmektedir (31).

2. Medulla Spinalis Dorsal Boynuz Nöronal Sistemi:

Nosisseptif uyarılar, arka kök ganglionlarındaki bipolar nöronların periferik uzantıları ile arka köke, oradan da santral uzantıları ile medulla spinalise gelirler. Dorsal boynuzda bulunan nöronlar 3 grupta incelenir;

- a) Projeksiyon nöronları,
- b) Lokal eksitatör ara nöronlar,
- c) İnhibitör ara nöronlar,

Wall ve Melzack tarafından 1965 yılında ortaya atılan “Kapı Kontrol Teorisi” olan ağrılı uyarının spinal kordda kontrolü ve buradan üst merkezlere geçişi konusundaki teori bugün de geçerliliğini sürdürmektedir. Bu teoriye göre, periferden gelen yoğun afferent uyarılar nosisseptif impulslarla iletilir. Bu impulslar değerlendirildikten sonra, eksitatör ara nöronlarla aktive, inhibitör ara nöronlarla inhibe olurlar. Bu teori, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve dorsal kord stimülasyonu (DKS) gibi geniş çaplı lifleri uyaran tedavi şekillerine temel oluşturmaktadır (31).

3. Spinomezensefalik Yol:

Dorsal boynuz lamina I ve V'deki nosisseptif projeksiyon nöronları, anterolateral sistem içinde mezensefalik periakvaduktal gri maddeye doğru yükselir. Burada analjezik etki sağlayan enkefalinergic nöronlar vardır (31).

4.1 Nosisseptif Çıkıcı Sistemler:

Dorsal gangliondaki ikinci nöronların aksonları, medulla spinalis anterior commissurada çapraz yaparak anterolateral yükselirler. Dorsal boynuzdan talamusun lateral ve medial çekirdeklerine uzanan spinotalamik yol; ağrının yer, şiddet ve zaman gibi ayırt edici özellikleri ile algılanmasını sağlar.

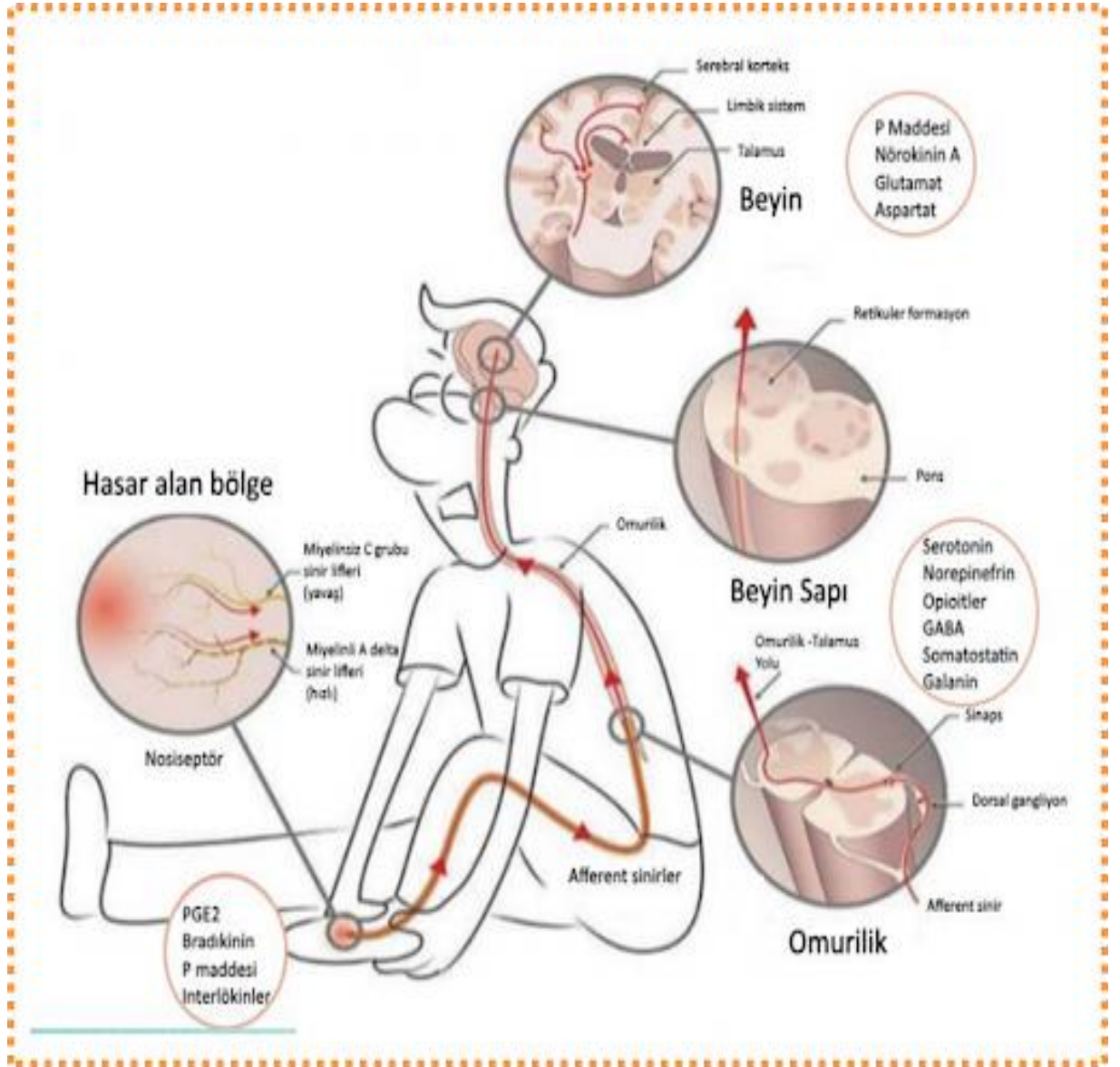
Spinoretiküler sistem ise ascendan anterolateral sistem için seyreder, anterior commissurada çapraz yapar. Bulbus, pons ve talamusun iki taraf çekirdeklerine ulaşır. Daha sonra nöronal bilgi singulat gyrus (emosyon), amigdala (hafıza ve emosyon), hipotalamus (emosyon ve emosyona vasküler yanıt) gibi birçok beyin bölgesine ulaşır. Acı yolağı olarak da isimlendirilir. Korteksi ve subkortikal yapıları (limbik sistem ve diensefalon) genel bir uyanıklık içinde tutmak ve zararlı uyarana karşı genel bir alarm durumu yaratmakla görevlidir (32,33).

4.2 Antinosiseptif İnici Sistemler:

Özellikle endojen opioid peptidlerin keşfi ile ağrılı uyarılara karşı spinal ve supraspinal düzeyde enkefalinergik ve monoaminergik inhibisyon gösterilmiştir (28,31). Diensefalik endorfin ve mezonsefalik enkefalin nöronları bulbustaki serotonin nöronlarını uyarırlar. Buradan kalkan uyarılar da trigeminal sinirin çekirdeğine ve medulla spinalis arka boynuzuna giderek presinaptik ve postsinaptik bağlantılarla inhibisyon oluşturur. Supraspinal inhibisyon gerçekleşir. Retiküler formasyonun bazı çekirdeklerinden başlayıp, medulla spinalis arka boynuzunda sonlanan noradrenergik nitelikteki lifler opioid reseptörlerini aktive ederek supraspinal analjezi elde edilir. Antinosiseptif spinal analjezide özellikle dinorfin taşıyan spinal yerleşimli enkefalinergik nöronlar rol oynar.

2.1.5 Ağrının Kimyasal Mediatörleri :

Ağrıyı ileten afferent nöronlara pek çok inhibitör ve eksitator nörotransmitter aracılık eder. İnhibitör nörotransmitterler; somatostatin, asetilkolin, β -endorfin, enkefalin, norepinefrin, adenosin, serotonin, γ -aminobütirik asit (GABA), glisindir. Eksitator nörotransmitterler; P maddesi, CGRP (Kalsitonin Gen İlişkili Peptid), glutamat, adenosin trifosfat (ATP) ve aspartattır (34), (Resim 2).



Resim 2: Ağrı iletimi.

2.1.6 Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri :

Hastanın ağrısının en iyi tedavisi, ağrı sorunlarının ortak bir dil ile doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve ölçülmesine bağlıdır. Fakat kompleks bir algı olayı olan ağrının somut bir ölçüm tekniği yoktur. Ağrının tek bir parametreyle izlenmesi çok zordur.

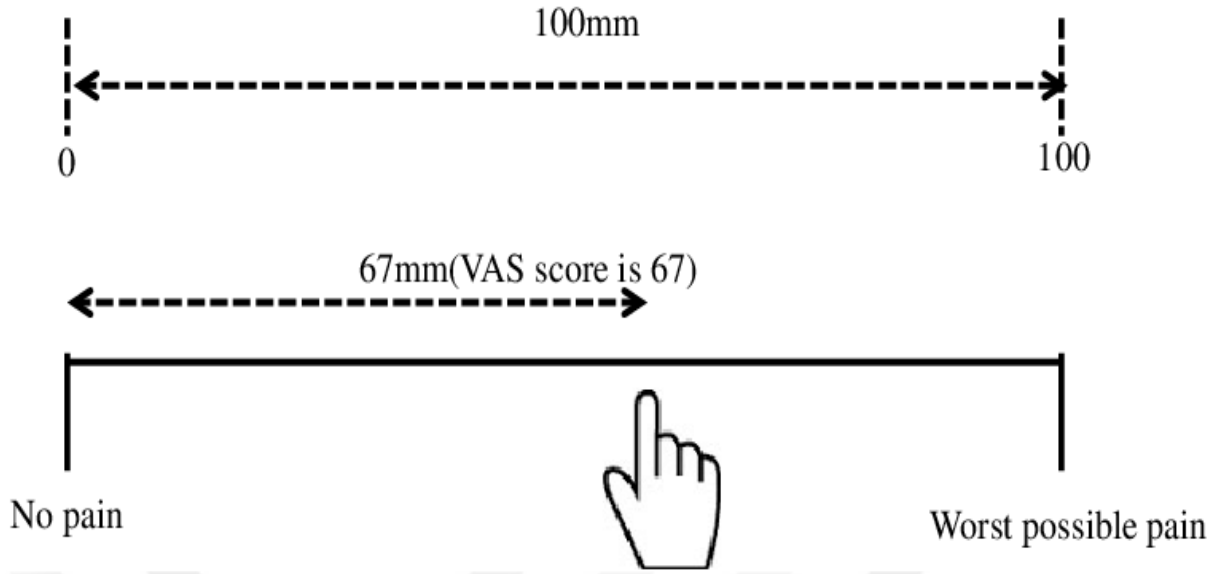
Hastanın ağrısı değerlendirilirken ağrının yeri, karakteri, şiddeti, ilgili semptomlar ve duygusal etkinliği göz önünde bulundurulmalıdır. Ağrı, hastanın kendisi tarafından veya dışardan bir gözlemci tarafından izlenebilir. Hastanın ağrısını değerlendirirken hareket yeteneği, yüz ifadesi, davranış ve renk değişikliklerine dikkat edilmelidir (35,36,37).

A. Tek Boyutlu Bireysel Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

1. Görsel analog skolası (Visual Analogue Scale-VAS)
2. Sayısal değerlendirme skolası (Numerical Rating Scale-NRS)
3. Sözel tanımlama skolası (Verbal Descriptor Scales-VDS)
4. Yüz ifadesi skolası (Face Scale-FS)
5. Analog renkli devamlı skala (Analog Chromatic Continuous Scale-ACCS)
6. Dermatomal ağrı çizimi

1. Görsel Analog Skolası (Visual Analogue Scale - VAS):

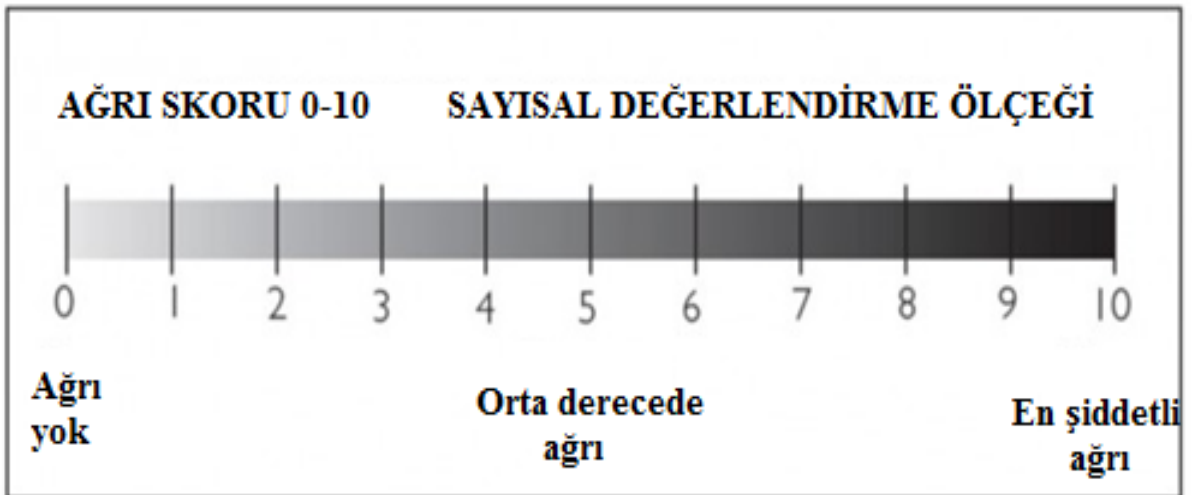
Ağrı şiddetini ölçmede ve ağrı takibinde kullanılır. Beş yaş ve üzeri hastalarda bu yöntem kolay uygulanabilir olarak tanımlanmıştır. Hiç ağrı olmaması ve dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade eden 0-10 cm veya 0-100 mm'lik skolası temsil eder. Hastadan bu çizgi üzerinde, ağrısının şiddetine uyan en uygun yere bir işaret koyması istenir. Hastanın yorgun, az koopere olması ya da VAS cetvelini yeterince anlamaması ölçümü engelleyebilir (38).



Şekil 2: Görsel Analog Skalası.

2. Sayısal Derecelendirme Skalası (Numeric rating scale - NRS) :

Hastalardan ağrılarını 0 ile 10 arasında derecelendirmeleri istenir. Burada 0; ağrı yok, 10 ise mümkün olan en kötü ağrıyı temsil eder. Subjektif değerlendirmeler arasında en basit anlaşılan ve en sık kullanılan ölçüm yöntemidir.



Şekil 3: Sayısal Değerlendirme Skalası.

3. Sözel Derecelendirme Skalası (Verbal rating scale - VRS)

Sözel derecelendirme skalası, bir dizi basit tanımlayıcı kelimeler ile artan şiddette ağrıyı ifade eder. Ağrı şiddeti hafif - orta şiddetli - şiddetli ve dayanılmaz olarak 4 kategoriye ayrılır. Hasta, bunlardan durumuna uygun olanını seçer (39).

4. Yüz İfade Skalası

Diğer skalaların kullanılmadığı, hastanın sözel ve mental kapasite yetersizliklerinde ve daha çok çocuklarda kullanılır.

B. Çok Boyutlu Bireysel Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

1. McGill ağrı anketi (MPQ)
2. Darmounth ağrı anketi (DPQ)
3. Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı (MPAC)
4. Ağrı algılama profili (PPP)
5. Karşıt yöntem karşılaştırması (CMM)

C. Objektif Kriterli Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

1. Davranışsal ölçümler
2. Fizyolojik ölçümler
3. Nörofarmakolojik yöntemler
4. Biyokimyasal ölçümler
5. Elektroensefalografik değerlendirme

2.2 POSTOPERATİF AĞRI:

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve doku iyileşmesiyle giderek azalan akut bir ağrıdır. Yeterli ağrı kontrolü sağlanamaz ise fizyolojik ve klinik değişikliklere, artmış morbidite, mortalite ve maliyete, hastanede kalış süresinin uzamasına ve hayat kalitesinin azalmasına neden olabilir (40). Postoperatif ağrı nedeniyle oluşan sempatoadrenerjik aktiviteye bağlı olarak birçok sistemde değişiklikler meydana gelmektedir. Göğüs duvarı kompliyansı ve gastrointestinal motilite azalır. Kan basıncı, kalbin iş yükü ve kalbin oksijen tüketimi artar. Anabolik hormonlar azalırken katabolik hormonlar artar (41). Postoperatif ağrı ayrıca sistemler üzerinde farklı fizyolojik yan etkilere neden olabilmektedir (42).

2.2.1 Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi:

1) Kardiyovasküler Sistem:

- Sistemik hipertansiyon
- Vazokonstrüksiyon
- Periferik vasküler dirençte artma
- Taşikardi
- Aritmi
- İskemi

2) Pulmoner Sistem:

- Pulmoner komplians azlığı
- Atelektazi
- Hipoksemi
- Hiperkarbi
- Ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu
- Pnömoni

3) Gastrointestinal Sistem:

- Bulantı ve kusma
- İleus

4) Genitoüriner Sistem:

- İdrar retansiyonu
- İdrar yolu enfeksiyonu

5) Endokrin Sistem:

- Hiperglisemi
- Elektrolit imbalansı
- Protein katabolizması
- Katabolik hormon artışı

6) İmmün Sistem:

- Hücrel ve hümorale depresyon
- Granülositoz, kemotaksis ve monosit fonksiyonlarında azalma

7) Koagülasyon Sistemi:

- Derin ven trombozu
- Hiperkoagülasyon
- Venöz dönüşte azalma
- Azalmış fibrinoliz

Üst batin ve toraks cerrahisi sonrasında vital kapasite (VC), tidal volüm (TV), fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve zorlu ekspiratuvar volümde (FEV) azalmaya neden olan pulmoner değişiklikler olur. Üst abdominal bölgedeki cerrahi insizyona bağlı oluşan ağrı nedeniyle ekspiryum sırasında abdominal kaslarda tonus artışı ve diyafragma fonksiyonunda azalma olur. Buna bağlı olarak derin nefes alamama, güçlü öksürememe, pulmoner kompliansta azalma, hipoksemi, hiperkarbi, sekresyonları çıkaramama, atelektazi ve pnömoni gelişebilir (43,44). Ağrıya bağlı akciğerler normal fizyolojik fonksiyonlarına geri dönemediklerinden pulmoner fonksiyonlar daha da kötüleşir, morbidite ve mortalite artar, hastanede kalış süresi uzar (43,44).

Kardiyovasküler sistemde ağrıya refleks olarak gelişen sempatik aktiviteye bağlı taşikardi, vazokonstriksiyon, periferik vasküler dirençte artış görülür. Bunlara bağlı kardiyak yük artarak miyokardın oksijen tüketiminde artış gözlenir. Bunlara bağlı olarak aritmi, hipertansiyon ve iskemi riski artar. Postoperatif erken dönemde miyokard enfarktüsü gelişme ihtimali de geç döneme göre daha fazladır (45).

Postoperatif yetersiz ağrı tedavisi derin ven trombozunun (DVT) ve pulmoner embolinin gelişmesine uygun bir ortam hazırlar. Ağrıya bağlı stres cevap sonrası salgılanan anjiotensin ve katekolaminler, trombosit-fibrinojen aktivasyonuna neden olup hiperkoagulopatiye neden olur. Hasta şiddetli ağrıya bağlı erken mobilize olamaz, immobilitateye bağlı venöz dönüş azalır, tromboz ve emboli gelişme riski artar (45).

Cerrahi stresin neden olduğu sempatik hiperaktiviteyle postoperatif bulantı, kusma, gastrointestinal motilitede azalmaya bağlı barsak distansiyonu ve ileus tablosu görülebilir. Batında oluşan distansiyon ve ileus tablosunun yarattığı aspirasyon riski solunum fonksiyonları üzerine de olumsuz etki yaratabilir (46). Enteral beslenmenin bozulmasıyla yara iyileşmesinde gecikmeye, septik komplikasyonlara neden olabilir. Analjezi yöntemlerinin hem pozitif hem de negatif etkileri olabilir. Özellikle lokal anestezi ilaçlarla sağlanan rejyonel anestezi yöntemlerinin hem nosiseptif afferentleri hem de sempatik efferentleri bloke etmesiyle motiliteye pozitif katkı sağlar (47). Opioid grubu analjeziklerin motilite azaltıcı etkisine rağmen bu ilaçların sempatik aktiviteyi azaltması ve bu ilaçların sağladığı etkin analjezi sayesinde erken mobilizasyon ile motilite üzerinde indirek olumlu etki sağladığı gösterilmiştir (48).

Genitoüriner sistemde sempatik hiperaktiviteye yanıt olarak düz kas tonusunda azalma ve buna bağlı idrar retansiyonu gözlenir. Sonuç olarak idrar yolu enfeksiyon riski artar.

Ağrılı uyarana suprasegmental refleks yanıtlar, artmış sempatik tonus ve hipotalamik stimülasyon sonucu renin, anjiotensin II, aldosteron, ADH, kortizol, glukagon gibi katabolik hormonların ve katekolaminlerin sekresyonu artarken, insülin ve testosteron gibi anabolik hormonların sekresyonu ise azalır (44).

Ağrı; hastalarda korku, endişe, deliryum, anksiyete, depresyon veya ajitasyona neden olabilir. Ağrı hastanede uzun süre yatışlara sebebiyet verebilir. Hastanede uzun süreli yatışlar hem birey ve aileleri hem de sağlık kurumları için fazladan maliyet demektir. Uzun süre yatan hastalarda tromboembolizm, yatak yaraları, akciğer enfeksiyonları, gastrointestinal sistem ve yara yeri enfeksiyonları gibi hastaneye seconder enfeksiyon riskleri artar (49).

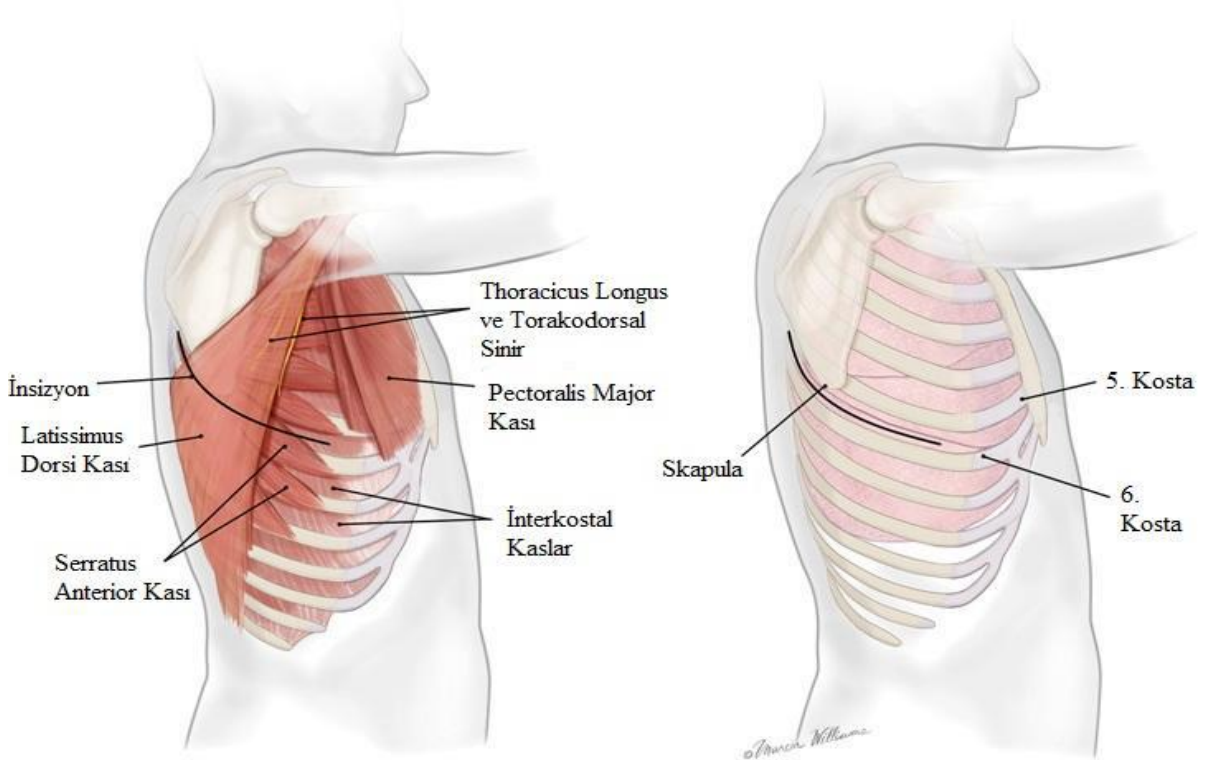
2.2.2. Torakotomi Sonrası Ağrı:

Torakotomi ağrısı en şiddetli ağrılardan biridir. Akut, iatrojenik, travmatik bir ağrıdır. Akut kolesistit, renal kolik, iskemik ağrı, interkostal herpes zoster ve kanser ağrısı gibi çok şiddetli ağrılardandır (50). Bu ağrı retraksiyon, rezeksiyon veya kot kırığı, kostovertebral eklemlerin hasarı, göğüs duvarı kaslarının kesilmesi, interkostal sinir hasarı, göğüs tüpü insizyonu veya göğüs tüpüne bağlı plevral irritasyon nedeniyle şiddeti oldukça fazladır. Ağrı kaynağının birden fazla olması nedeniyle postoperatif multimodal tedavi planı önemlidir.

Ameliyat sonrası erken dönemde etkili bir analjezi yöntemiyle hastaların yaklaşık % 50'sinde bir haftada, % 20'sinde ise iki haftada ağrının geçmesi beklenir. Ağrının iki haftadan uzun sürmesi posttorakotomi ağrı sendromu (PAS) olarak tanımlanır. Çeşitli yayınlarda kronik posttorakotomi ağrısının iki ay ile beş yıl arasında sürebileceği bildirilmiştir (51,52). Yeterli ağrı kontrolü sağlanamayan hastalarda mobilizasyon gecikebilir, düzenli solunum yerine takipneik ve yüzeysel solunum gelişebilir. Bunlar da doku oksijenizasyonunu bozar, atelektazi, derin ven trombozu, pulmoner emboli gibi ciddi komplikasyonlarda artışa yol açarak morbidite ve mortalite

artışı gözlemlenir. Ağrıya bağlı öksürmenin ve derin solunumun engellenmesiyle küçük hava yollarının kapanmasıyla sonuçlandığı, bunun da pnömoni, intrapulmoner şantlar ve hipoksiye neden olduğu bilinmektedir (53).

Posterolateral torakotomi (Resim 3) için yapılan cilt insizyonu genellikle dorsolateral 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 (Resim 4) kostalara dayanır. Kostaların periostları ayrılabilir, kostalar kırılabilir ve kostotransvers ligament kesilebilir. Operasyon sırasında lateral dekübit pozisyon nedeniyle omuz ekleminde bası ve gerginlik meydana gelebilir. Ameliyatın sonunda bir veya birden fazla göğüs tüpü, göğüs duvarındaki insizyonlardan yerleştirilir.



Resim 3: Posterolateral torakotomi insizyonu.



Resim 4 : Torakotomi, mini-torakotomi ve torakoskopi görüntüleri.

Torakotomi sonrası ağrı iletimi üç yolla olur. 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 vagus siniri ile taşınır. Torakotomi ağrısı birden çok yolla algılandığı için ağrıya bağlı komplikasyonları önlemek için multimodal bir tedavi planlanması çok önemlidir (54,55,56).

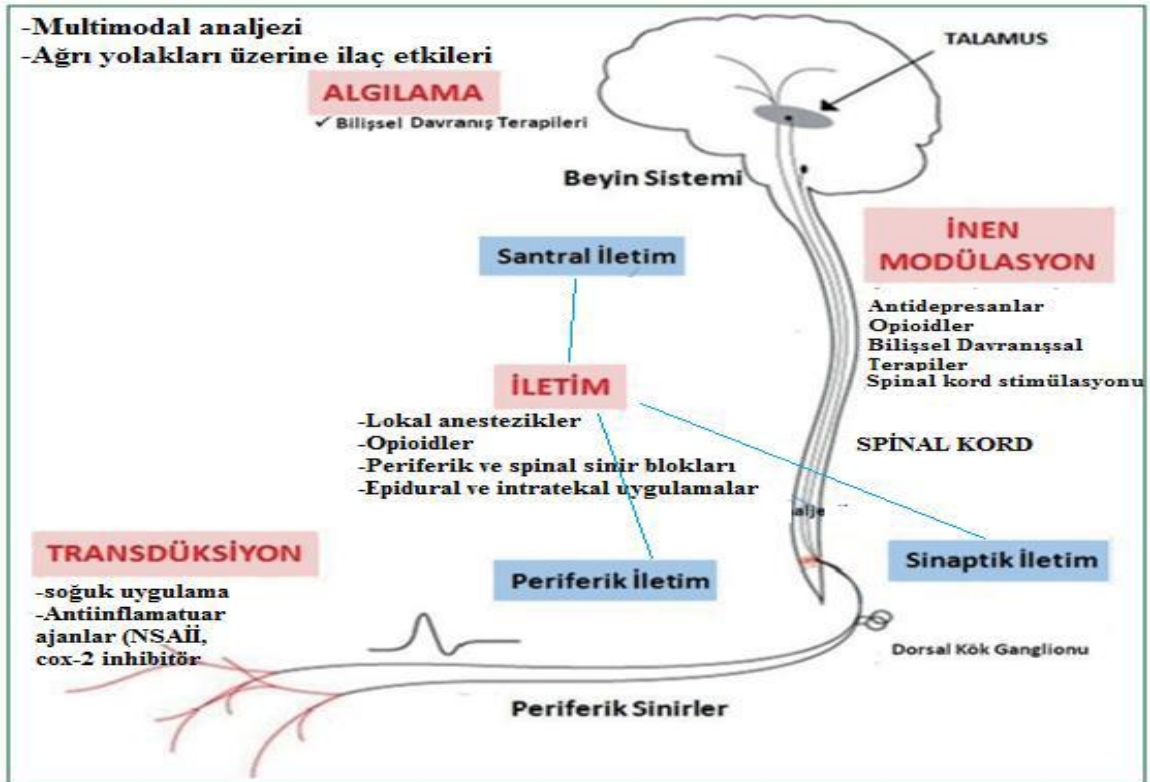
Tablo 1: Toraks cerrahisi sonrası ağrı kaynakları (57).

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 cerrahisine bağlı oluşan ağrının etkili bir analjezik yöntemle giderilmesiyle iyileşme hızlanır, komplikasyonlar azalır, hastanın erken mobilize olması sağlanır ve hastalar daha erken taburcu olur (58). Komplikasyonları azaltmak ve iyi bir analjezi sağlamak için, tek bir yöntem yerine hem ilaçların hem de diğer yöntemlerin kombine edilerek kullanılması, torakotomi hastalarında daha etkili bir analjezi sağlamaktadır (53).

2.2.3. Torakotomi Sonrası Analjezi:

Postoperatif ağrı tedavisinde amaç, hastanın ağrısını ortadan kaldırmak, iyileşmeyi hızlandırmak, ağrıya bağlı komplikasyonları önlemek, hastanın erken mobilize olmasını sağlayıp en erken ve uygun zamanda hastayı taburcu etmek ve uygulanan maliyetleri en aza indirmek olmalıdır. Postoperatif ağrı özellikle ilk 48 saat içinde çok fazladır, daha sonra giderek azalır. Bununla birlikte şiddetli ağrı 4-5 güne kadar uzayabilmektedir. Tedavinin ağrının şiddeti ve süresine dikkat edilerek multimodal (Şekil 4) bir yaklaşımla yapılması gerekir (59).



Şekil 4: Multimodal Analjezi.

A. Opioid Olmayan Analjezik İlaçlar:

Non-opioidler tek başlarına ya da opioidlere ek olarak kullanılabilirler. Bunlardan nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) analjezik, antipiretik ve antiinflatuar özellikleri ile hafif ve orta dereceli ağrılarda periferik inflamasyonu inhibe ederek; lokal anestetikler afferent sinir aktivitesini bloke ederek; NMDA antagonistleri (ketamin) ve alfa-2 agonistleri (klonidin, deksmedetomidin) de santral ağrı modülasyonu yaparak etki gösterir (60).

B. Opioid Analjezik İlaçlar:

Narkotik analjezikler güçlü etkileri nedeniyle akut, kronik ve kanser ağrılarının tedavisinde sık kullanılır. MSS'deki nöronlarda nöromediyatör olarak görev yapan endojen opioid reseptörlerini aktive ederek etki gösterirler. Analjezik etkilerini belirli opioid reseptörler aracılığı ile endojen ağrı modülatörü sistemlerini aktive etmek ve ağrılı impuls iletimini bloke ederek gösterirler (61). B-endorfin, dinorfin, lökenkefalin ve metenkefalin vücutta sentezlenip etki gösteren doğal opioid maddelerdir.

Opioid analjeziklerin yan etkileri arasında sedasyon, solunum depresyonu (yüksek dozlarda), bulantı ve kusma, azalmış bağırsak motilitesi ve mide boşalmasında gecikme, kabızlık, artmış sfinkter tonusu, pankreas ve safra salgısının azalması, idrar retansiyonu, nadiren oddi sfinkteri spazmına bağlı biliyer kolik, öfori veya disfori bulunmaktadır (62).

Tablo 2: Opioid türleri.

Opioid Alkoloidler	Semi-sentetik Opioidler	Sentetik Opioidler	Opioid Peptidler
morfin kodein papaverin	hidromorfin oksikodon diasetilmorfin naloksan (antagonist) naltrekson (antagonist)	butarfenol pentazosin metadon tramadol meperidin fentanil alfentanil sufentanil remifentanil	endorfin enkefalin dinorfin

C. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA):

Postoperatif analjezi sağlamak için hem İV hem de epidural kateter yoluyla sık kullanılan bir yöntemdir. Tedavisinin hastanın kontrolünde olmasıyla anksiyete ve stres diğer ağrı tedavi yöntemlerine göre daha azdır (53). HKA'nın güvenli ve etkin kullanılabilmesi için hasta; cihaz ve kullanımı hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmeli, doktor tarafından aralıklı olarak yatak başı kontrol edilmelidir.

HKA'yı kullanırken PCA (Patient Controlled Analgesia) cihazını doğru programlamak ve cihaza ait tanımlamaları iyi bilmek gerekir.

Yükleme dozu: Hastaya ilk verilen ve ağrısını hızlı azaltmak amacıyla kullanılan ilaç miktarıdır.

Bolus doz: Hastanın belli aralıklarda kullandığı ara yükleme olarak tanımlanır. Cihaza bağlı düğme yardımı ile verilir.

Kilit süresi: Hastanın isteklerine aralıklı olarak cevap vermeyi sağlayan, gereksiz ilaç verilmesini ve ilaç doz aşımını önleyen emniyet sistemidir.

Limitler: Bir veya dört saatlik doz aşımalarında devreye girerler.

İnfüzyon dozu: Hastaya sürekli verilen bazal dozdur.



Resim 5: PCA cihazı.

D. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS):

TENS, ağrı kapı-kontrol teorisi olarak adlandırılan büyük duyuşal afferent sinirlerin periferik elektriksel uyarımı yoluyla omuriliğın dorsal boynuzundaki nosiseptif girdinin modülasyonu ile analjezi sağlar. Kronik posttorakotomi ağrısının tedavisinde yararlı olabilir (63). Ağrılı bölgede cildin üzerine yüzeysel elektrotlar konularak, elektrotlar arası düşük frekanslı (5-200 Hz) elektrik akımı geçirilmesi esasına dayanır.

E. Lokal ve Rejyonal Bloklar:

1. Epidural kateter uygulaması:

Torakotomi sonrası ağrı tedavisinde en etkili ve en fazla önerilen yöntemlerden birisi torakal epidural kateter uygulamasıdır (60). 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 torakal epidural analjezi uygulanmasının postoperatif akut ağrıyı daha etkili şekilde azalttığı gösterilmiştir (64).

2. Epidural hasta kontrollü analjezi:

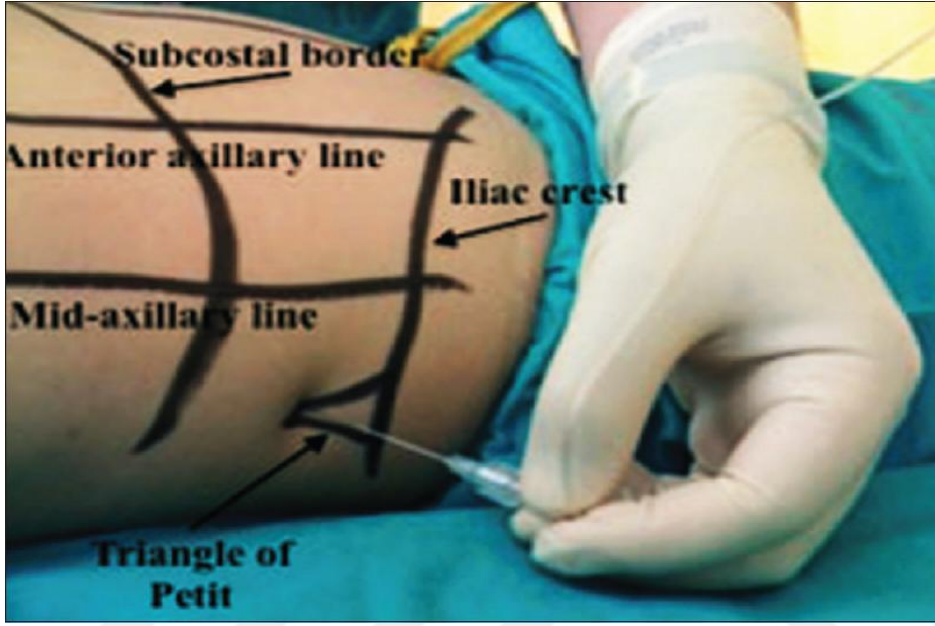
Epidural HKA uygulaması ilk kez 1988’de Gambling ve ark. tarafından bupivakain kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntem koroner hastalığı olmayan torakotomi veya majör üst batın ameliyatı geçiren hastalar için uygundur. Torakal epidural kateter uygulamasında analjezik ajanın üst torakal bölgeye yayılımı nedeniyle hipotansiyon riski vardır ve hastalar daha yakın tansiyon takibine alınmalıdır (53).

5 İnterkostal Blok (ICB):

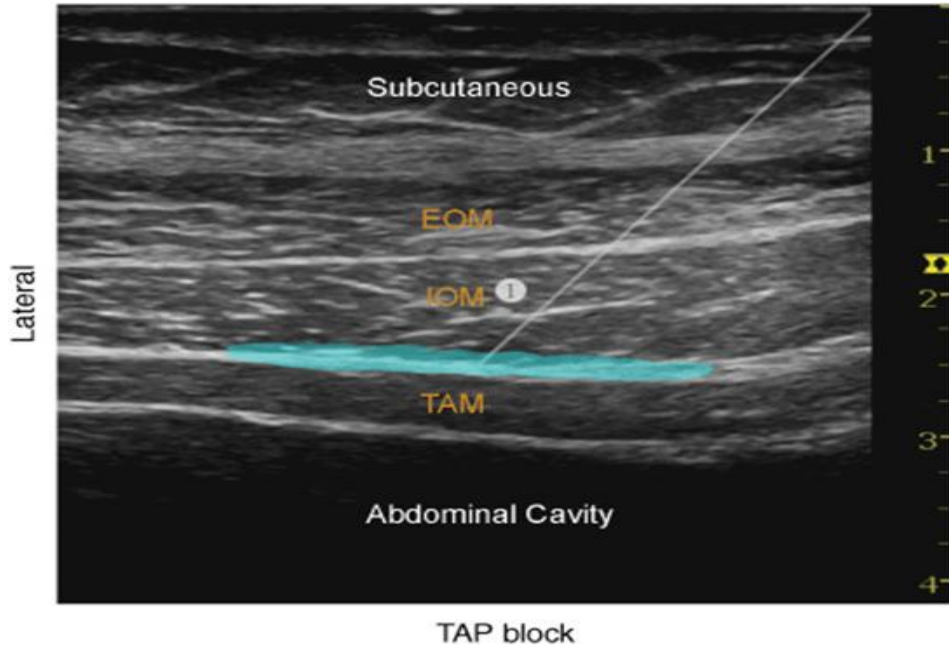
ICB, üst abdominal ve toraks cerrahisi sonrasında analjezi sağlamak amacıyla uygulanan basit ve etkili bir yöntemdir. ICB’nin avantajları hipotansiyon, motor blok gelişmesi gibi yan etkilere neden olmaması ve torakal epidural analjeziye göre kolay uygulanabilmesidir. % 0.5’lik bupivakainle yapılan blok sonrasında analjezi süresi 3-18 saat arasında değişmektedir. Bu teknikteki en önemli dezavantajlar pnömotoraks riski ve bloğun tekrarlanma gereksinimidir (53).

6 Transversus Abdominis Plan Bloğu (TAPB):

TAPB ilk kez 2001 yılında Rafi tarafından tanımlanmıştır (65). LA ilaç, transversus abdominis fasiyal planına verilir (Resim 6,7). Bu bölgede yer alan 7-11. interkostal sinirleri (T7-T11), subkostal siniri (T12), ilioinguinal siniri (IIN) ve iliohipogastrik siniri (IHN) (L1-L2) bloke ederek analjezi sağladığı bildirilmiştir (66,67,68).



Resim 6: Transversus abdominis plan bloğunda yaklaşımlar.



Resim 7: Transversus abdominis plan blok; ultrasonografik görünüm. EOM: Eksternal oblik kas, İOM: internal oblik kas, TAM: Transversus abdominis kası.

5. Kriyoanaljezi:

Periferik sinirlerin -60 derecede sıvı nitrojen ile dondurulması işlemidir. Kriyoanaljezi işlemi postoperatif narkotik ihtiyacını azaltmaktadır (69).

6. İnterplevral analjezi:

Ameliyat sırasında cerrah tarafından veya ameliyat sonrası dönemde perkütan yöntemle interplevral aralığa kateter yerleştirilerek uygulanmaktadır. Anterior torakotomi sonrası lokal anestezi ilacın posteriorda kalması, plevral effüzyon ve kanama nedeniyle LA ilacın dilüe olması, fibrozis ve enfeksiyon nedeniyle ilacın lokalize kalması ve bronkoplevral fistüle bağlı ilaç kaybı gibi nedenlerle interplevral analjezi yöntemiyle yeterli analjezi sağlamak güçtür (53).

7. Serratus Anterior Plan Bloğu (SAPB):

SAPB ile LA ilaç latissimus dorsi ile serratus kası arasına ya da serratus kasının altına uygulanarak yapılır. SAPB ile 2-6.interkostal sinirlerin anterior ve lateral kutanöz dalları ile beraber nervus thoracodorsalis ve nervus thorasicus longus blokajını da sağlar. SAPB; T2-T9 arasında bir dermatomal bölgede anestezi sağlamaktadır (70). Klinikte çeşitli meme cerrahileri, ICD (İmplantable Cardiac Defibrillator) yerleştirilmesi, kot fraktürleri, torakotomiler, torakoskopik cerrahiler (VATS) gibi işlemlerde anestezi ve postoperatif analjezi amaçlı uygulanmaktadır (71,72).

8. Erektör Spina Plan Bloğu (ESPB):

ESP bloğu vertebranın transvers çıkıntısı ile erektör spina kasının arasında yer alan interfasiyal alana LA ilacın verilmesiyle yapılan bir bloktur. Bu alana verilen LA birden çok paravertebral alana yayılmaktadır. ESP bloğunun hem dorsal hem de ventral dallara etki ederek visseral ve somatik ağrıyı bloke ettiği gösterilmiştir (73,74).

9. Torakal Paravertebral Blok (TPVB):

Torakal spinal sinirler paravertebral alanda LA ilaç enjeksiyonu ile bloke edilir. Sonuçta tek taraflı somatik ve sempatik sinir bloğuna neden olarak epidural bloğa benzer anestezi oluşturur. Ayrıca lokal anestezi ilaç interkostal sulkusa yayılarak işlemin interkostal blok ile sonuçlanmasına da sebep olabilir (75).

2.2.4 Preemptif Analjezi:

Ağrılı uyarandan önce uygulanan analjeziğin, oluşacak ağrıyı önlemesi veya azaltmasını sağlayan analjezidir. Amaç sinir sisteminde ağrı hafızasının oluşumunu önlemek veya azaltmak; böylece analjezi ihtiyacını azaltmaktır (76).

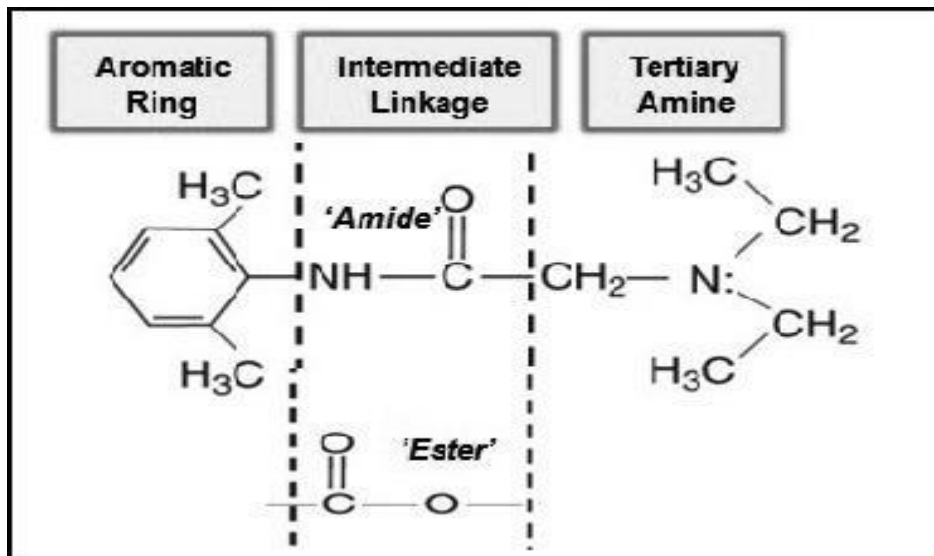
2.2.5. Lokal Anestezikler:

Lokal anestezikler, sodyum (Na) kanallarına bağlanır ve Na akımını doz bağımlı bir şekilde azaltıp depolarizasyon oluşumunu engelleyerek impuls iletimini önler. Aksiyon potansiyeli oluşamadığı için sinir dokusunda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyonlarda azalmaya yol açarlar (77). Tüm lokal anestezikler (LA) kimyasal olarak üç kısımdan oluşur.

1.Hidrofobik (Lipofilik) aromatik halka (benzen halkası); Lipit solubilitasını artıran bölümdür. Lipit solubilitasının artması sinir kılıfına difüzyonu kolaylaştırır.

2. Hidrofilik tersiyer (amin) grup; Lokal anesteziğin suda veya yağda çözünür yapıda bulunmasını belirler.

3. Bağlantıyı sağlayan ester ya da amid yapıda ara zincir (78).



Şekil 5: Lokal anestezik yapı.

Ara zincirin ester (-CO) ya da amid (-NHC) yapıda olmasına bağı olarak lokal anestezikler iki gruba ayrılırlar;

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

Amid Yapılı LA: Lidokain, Bupivakain, Levobupivakain, Prilokain, Ropivakain, Mepivakain, Etidokain.

Ester LA ilaçlar paraaminobenzoik asit (PABA) deriveleridir. Plazma kolinesterazlar tarafından metabolize edilirler ve allerjik reaksiyon özelliği gösterebilirler. Kokain diğer ester anesteziklerden farklı olarak kısmen karaciğerde metabolize olur, kısmen de değişikliğe uğramadan idrarla atılır. Amid yapılı LA'ler ise karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından metabolize edilirler ve ester yapılı LA ilaçlara göre daha nadir allerjik reaksiyon gösterirler (79).

Fizyokimyasal yapı olarak LA ilaçlar farklı kimyasal özelliklere ve klinik etkilere sahiptirler. Lokal anesteziklerin potensini etkileyen en önemli faktör içerdiği lipid çözünürlük özelliğidir. Lipid çözünürlüğü yüksek olanlar membrandan daha kolay geçmesine karşılık yağ dokudaki sekestrasyonunu artırarak etkinin geç başlamasına neden olurlar (79). Lokal anesteziklerin etki süresi proteine bağlanma özelliği ile ilgilidir. Proteine bağlanma özelliği yüksek olanlar sinir membranına daha uzun süre bağlı kalacağından etki süresi daha uzundur (79). Tüm LA ilaçlar zayıf baz özelliği taşıır ve asidik ortamlarda daha etkilidirler.

A. Bupivakain:

Bupivakain, ilk olarak 1957'de keşfedilen amid türevi güçlü ve uzun etkili bir lokal anesteziktir. Bupivakain hücre membranında voltaj kapılı sodyum kanallarını inhibe ederek impuls iletim hızını yavaşlatır (80). İntravenöz anestezi dışındaki tüm anestezi çeşitlerinde kullanılabilir. Etkisi yavaş başlar ancak uzun etki süresine sahiptir. Etkisi ortalama olarak 15 dakikada başlayıp 6-8 saat sürebilmektedir (81). Bupivakainin %0,125; 0,25; 0,50 ve 0,75'lik solüsyonları vardır. Maksimum 3 mg/kg dozunda kullanılmaktadır. İntravenöz enjeksiyonda tedaviye dirençli kardiyotoksisiteye neden olabilir. Kardiyotoksisite en sık yan etkisidir. Kardiyovasküler sistemde aritmi, bradikardi, hipotansiyon ve kardiyak arrest görülebilir (82). Nadiren de olsa allerjik reaksiyonlar görülebilir. Santral sinir sisteminde Emilimi düşük olduğundan plazma

düzeyine göre daha az miktardadır. Santral sinir sisteminde dil ve ağızda uyuşma, vertigo, tinnitus, anksiyete, görme ve konuşma bozuklukları, şuur kaybı, konvülsiyonlar, solunum depresyonu, komaya neden olabilir (83).

B. Lidokain:

Ventriküler taşikardilerde, sinir bloklarında, lokal ve rejyonel anestezilerde etkili bir ajandır (84,85). Adrenalin ile birlikte kullanımı etkinlik süresini uzatmaktadır. Etki süresi enjeksiyondan 3-4 dakika sonra başlar ortalama olarak 1-3 saat arasında değişir. Cilde ve mukozal membranlara doğrudan uygulanabilir (84).

Lidokain ve metabolitlerinin plasentadan geçtikleri belirlenmiştir (86). Buna bağlı gebelik ve laktasyon döneminde bebeğin etkilenmesi, aritmiler görülmesi beklenmektedir (87). Kardiyak etkilenmeye bağlı olarak bradikardi, aritmi, kardiyak arrest görülebilir. Santral sinir sisteminde en sık yan etkiler baş ağrısı, radikülopatidir, nadiren ise ajitasyon, anksiyete, cauda equina sendromu, koma, konfüzyon, disoryantasyon gelişebilir (88,89).

2.3. EREKTÖR SPİNA PLAN BLOK:

ESPB yaygınlığı her geçen gün artan rejyonel anestezi yöntemidir (5). Torasik nöropatik ağrıyı tedavi etmek için ilk olarak 2016 yılında Forero ve ark. tarafından kullanıldıktan sonra tanımlanmıştır (90). Hem kot kırıkları hem de karın ve toraks cerrahisi sonrası ağrı tedavisinde ve kronik torasik ağrı sendromu tedavisinde başarıyla kullanılmıştır.

A. Anatomi:

Vertebraların spinal çıkıntıları ile transvers çıkıntıları arasındaki boşluğu erektör spina kası doldurur. Erektör spina kası alt tarafta sağlam kalın bir aponeurozdan başlar. Bu aponeuroz, krista sakralis mediana, krista sakralis lateralis, krista iliaka' nın arka yarısı, lumbal vertebraların hepsi ve torakal 11-12. vertebraların spinöz çıkıntıları, bunların arasında seyreden supraspinal ligamentlere tutunarak başlar (91). Bu kas sütunu vertebral kolonun her iki tarafında da mevcut eliptik silindir olarak

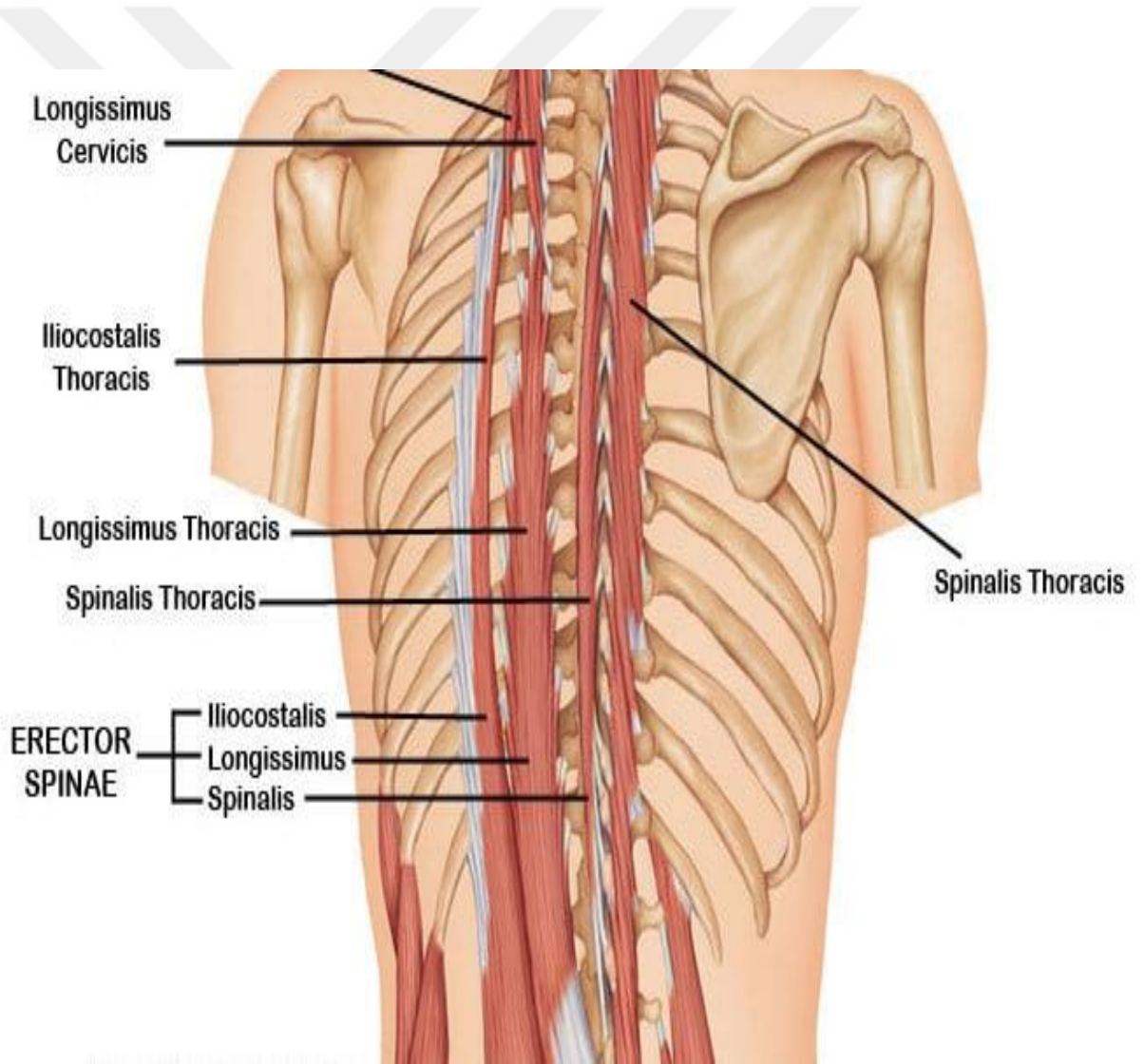
düşünülebilir. Erektör spina kası lumbal bölgenin üst bölümünde iç, orta ve dış olmak üzere 3 sütuna ayrılır (Resim 8).

İç sütuna M. Spinalis,

Orta sütuna M. Longissimus,

Dış sütuna ise M. İliocostalis denir.

İki taraflı kontraksiyonlarında vertebral kolonu arkaya doğru eğerler. Tek taraflı kontraksiyonlarında ise gövde aynı tarafa eğilir. Gövdeyi dik tutan kasların en kuvvetlisi m. erector spinae'dir (91).

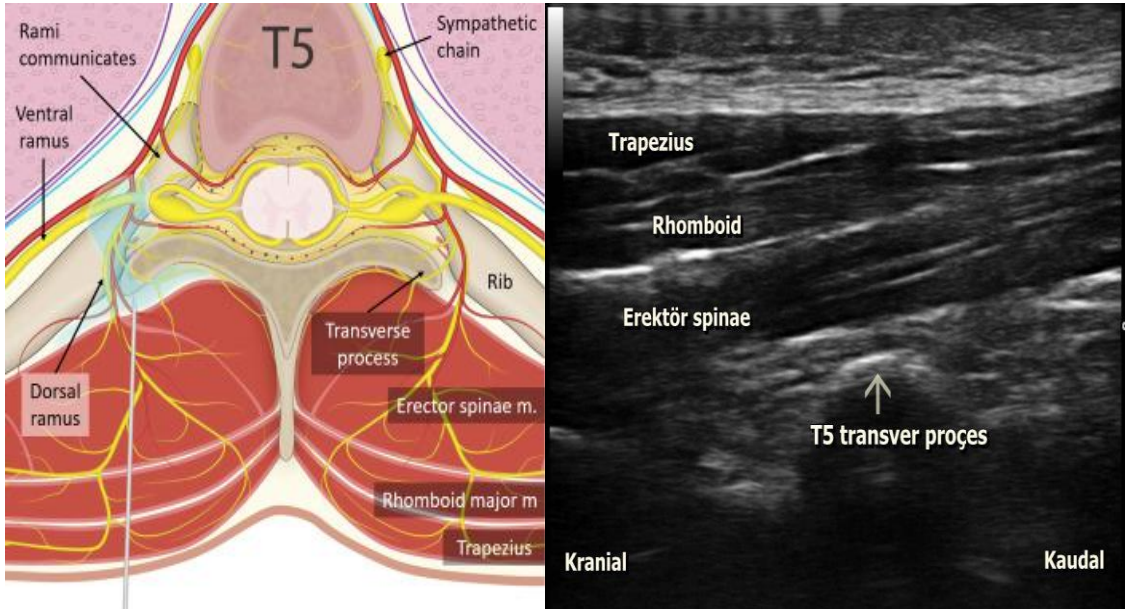


Resim 8: Erektör spina kas grubu.

B. Blok Tekniği:

ESPB uygulaması genellikle ultrason yardımı ile yapılmaktadır. ESP bloğu analjezi sağlanmak istenen bölgelere göre farklı seviyelerden yapılabilir. Toraks için T4-5, abdomen için T7-10, lomber bölge için T11-L3 seviyelerinden uygulanır (92). Toraks analjezisi için USG probu; T5 seviyesinde, sırtın orta hattından 2-3 cm lateralde, transvers bir düzlemde yerleştirilir. Üç kas hiperekoik transvers proses gölgesinin üzerinde yüzeyden derine doğru Trapezius, rhomboid majör ve erector spinae (Resim 9) şeklinde izlenir. Daha sonra iğne sefalden kaudale veya kaudalden sefale doğru, içteki ucu rhomboid majör ve erector spinae kasları arasındaki interfasiyal planda kalana kadar ilerletilir. Sonrasında da iğne konumunun doğru olup olmadığı, enjeksiyonun ardından kaslar arasında sıvının lineer bir şekilde yayılması ile teyit edilir (93).

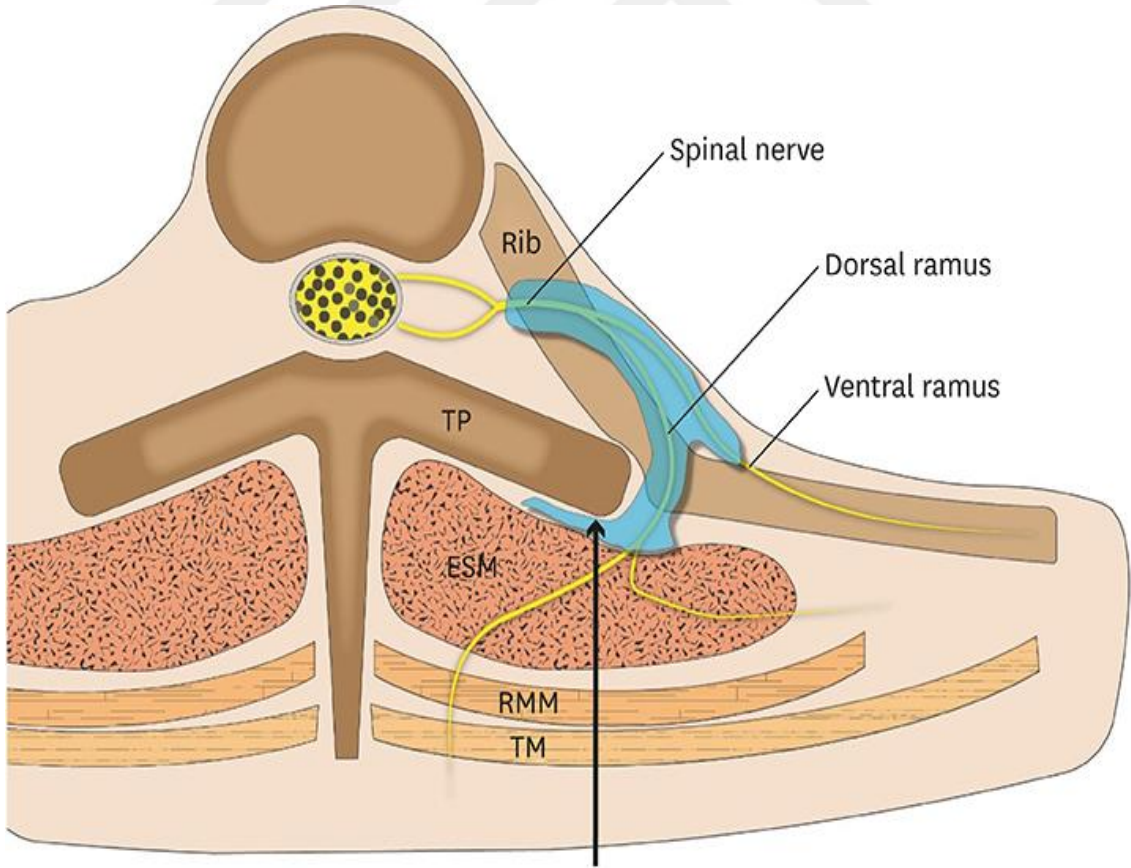
Bloğun cerrahi alan dışında uygulanması, enjeksiyon yapılan bölgenin plevra, nöral yapılar ve majör vasküler yapılardan uzak olmasıyla bu teknikte omurilik hasarı, hematoma, enfeksiyon, pnömotoraks gelişme olasılığı oldukça düşüktür (92,93). ESPB iki şekilde de yapılabilir: Tek bir uygulama (single-shot) şeklinde veya kateter yerleştirilerek devamlı infüzyon uygulanması şeklinde gerçekleştirilebilir (90).



Resim 9 : ESPB uygulamasının ultrasonografik görünümü.

C. Etki Mekanizması ve Lokal Anesteziğin Yayılımı:

ESPB'da enjekte edilen ilaç, kas altındaki fasya içerisinde kraniokaudal yönde yayılır. Uygulanan lokal anestetik maddenin değişik seviyelerde kraniokaudal yayılımını gösteren birçok çalışma mevcuttur. Yapıldığı seviyenin kraniokaudal yönüne doğru 6 seviye (6), 8 seviye (5) hatta 14 seviye (7) yayılım gösterdiğini belirten çalışmalar mevcuttur. Lokal anestetik (LA) olarak verilen ilacın genellikle üç vertebra seviyesi kraniale, dört seviye de kaudale doğru yayılımı beklenir (8). Bu sayede tek bir enjeksiyonla anterior, posterior, lateral torasik ve abdominal bölgede multidermatomal alan tutulumu yaparak duyusal blok oluşturur (94,95). Süperior kostotransvers ligamentlerin fenestrasyon özelliği vardır ve bu sayede lokal anestetik ajanın anterior yayılımı olur (Resim 11). Bu şekilde paravertebral alana ulaşan lokal anestetik ajan spinal sinirlerin dorsal ve ventral dallarının da bloke olmasını sağlar (96). Hem somatik hem de sempatik sinir blokajı olur. Buna bağlı olarak hem somatik hem de visseral analjezi sağlanır.



Resim 10 : Lokal Anestetik maddenin yayılımı.

D. Lokal Anestezik Dozu ve Hacmi:

ESP bloğu hem kısa hem de uzun etkili lokal anesteziklerin kullanabildiği bir blok tekniğidir. Tek taraflı olarak yapılan ESPB’da enjekte edilen maksimum LA ilaç hacmi torakotomi sonrası ağrı sendromu olan bir hastada 35 ml olarak hesaplanmış, 2 taraflı yapıldığında ise maksimum doz 60 ml olarak bulunmuştur (97,98,99).

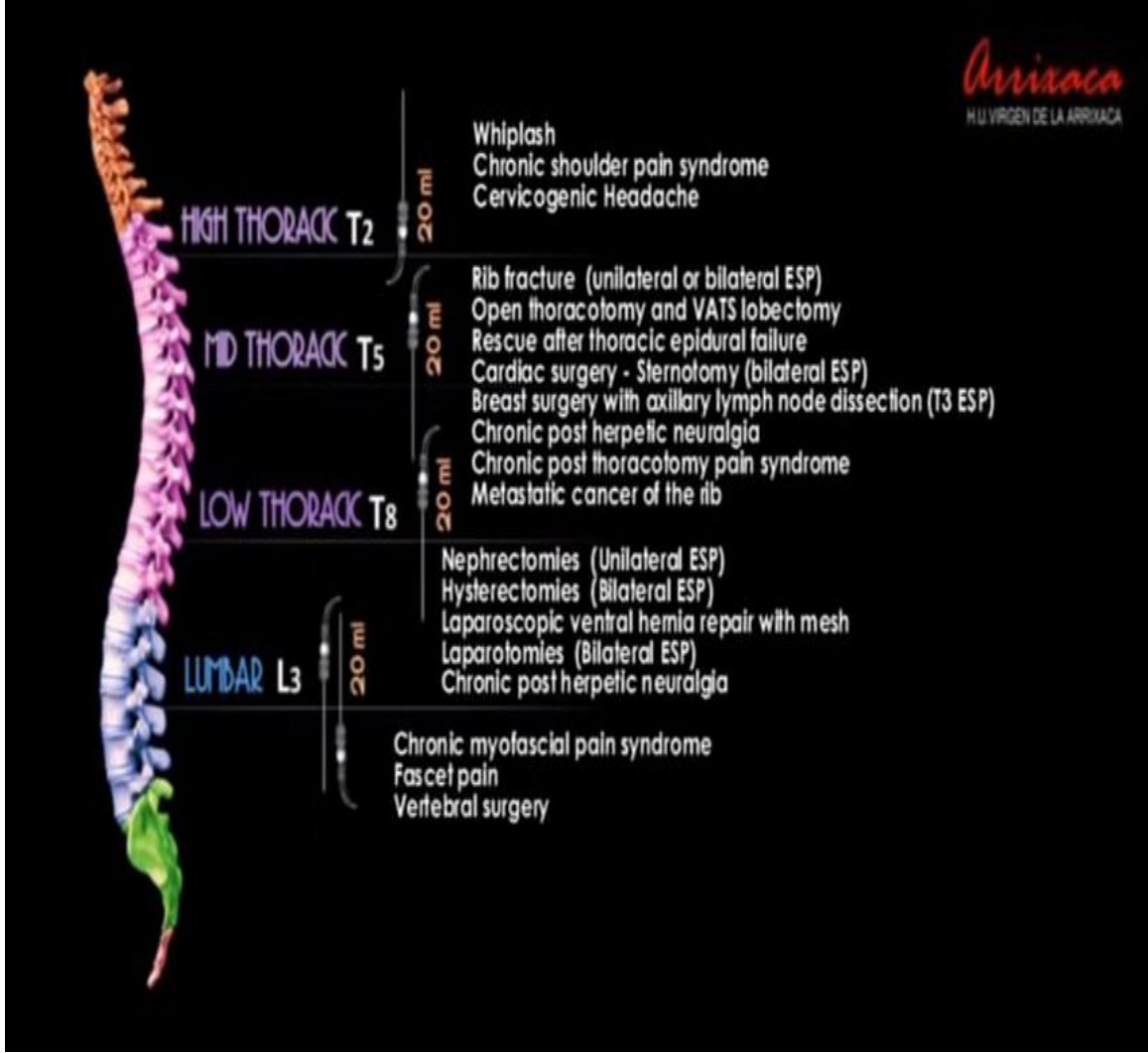
Tablo 3: Bazı LA ilaçların ESPB için Önerilen Konsantrasyon ve Volümleri (95)

Lokal Anestezik	Konsantrasyon	Volüm
Lidocaine	0,5%	20 mL
Bupivacaine	0,25%	15 mL(a), 20 mL, 0,5 mL/kg(a), 30 mL
	0,375%	20 mL, 30 mL
	0,5%	10 mL, 20 mL(b)
Levobupivacaine	0,25%	8 mL ¹⁷ (a), 20 mL ⁵⁴
	0,375%	20 mL
	0,75%	20 mL(b)
	0,375%	20 mL

(a): pediatrik hasta; (b): anestezi amaçlı.

E. Endikasyonları:

ESP bloğun ilk başarılı kullanım raporu 2016 yılında yayınlandı; kot metastazları ve buna bağlı kot kırıkları olan bir hastada torasik nöropatik ağrıyı yönetmek için kullanıldı. ESPB; Video Eşliğinde Torasik Cerrahi (Video Assisted Thoracic Surgery – VATS), torakotomi cerrahisi, kardiyak cerrahi, meme cerrahisi, karotis endarterektomi, kolesistektomi, perkütan nefrolitotomi, ventral herni onarımı, kalça cerrahisi ve omurga cerrahisi, bunların yanında postherpetik nevralji, anjina pectoris, mezotelyoma nedenli ağrı, sempatik blokaj (hiperhidroz kontrolü, supraventriküler taşikardi) gibi cerrahi dışı endikasyonlar (Resim 11) ile akut ve kronik ağrılarda başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir (94,95,96,100).



Resim 11: ESPB uygulama endikasyonları.

F. Komplikasyonlar:

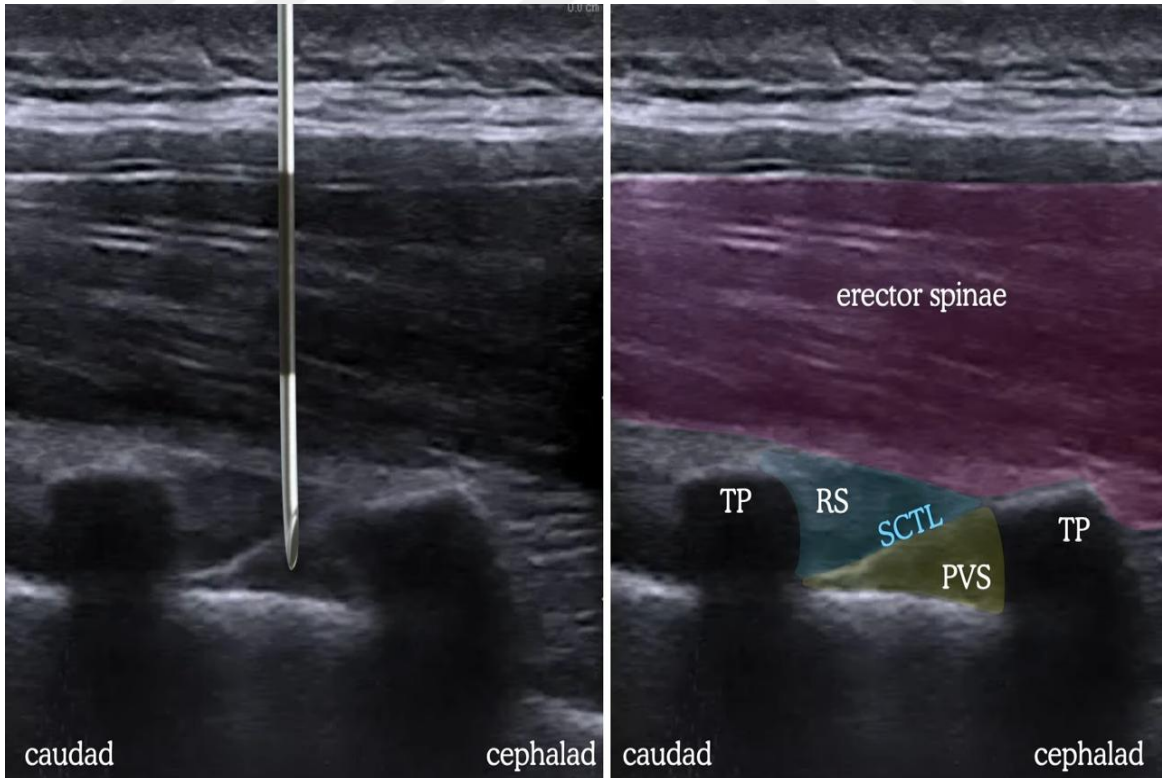
Enjeksiyon yapılan bölge plevradan, büyük damarsal yapılar ve medulla spinalisten uzakta olması nedeniyle komplikasyon oldukça nadirdir. Transvers proses doğal bir bariyer oluşturduğu için pnömotoraks nadirdir, fakat ESPB'ye bağlı pnömotoraks bildiren makaleler de bulunmaktadır (101,102). Bir başka komplikasyon da ESP bloğuna bağlı istemsiz motor blok bildirilmiştir (103). İğne giriş yerinde hematoma, enfeksiyon, LA ilaç toksisitesi, LA ilaç alerjisi, vasküler ponksiyon gibi bazı komplikasyonlar da bildirilmiştir (104). Ancak, blokla ilişkili olası komplikasyonların teknikteki başarısızlık nedeniyle olabileceği vurgulanmıştır (105).

2.4. TORASİK PARAVERTEBRAL BLOK:

İlk kez 1905 yılında Hugo Sellheim tarafından tanımlanan TPVB, lokal anestezi maddenin spinal sinirlerin intervertebral foramenlerden çıktıkları bölgeye yani paravertebral boşluğa verilmesiyle ipsilateral duyu, motor ve sempatik sinir bloğu sağlanmasıdır (11,106).

A. Paravertebral Alanın Anatomisi:

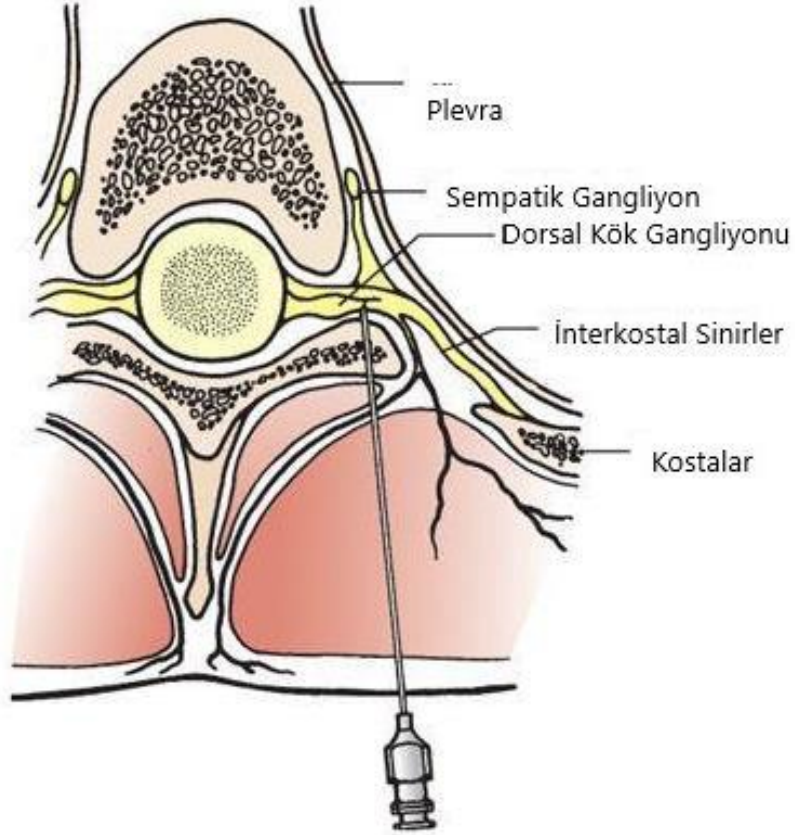
Paravertebral boşluk vertebral kolonun her iki tarafında bulunan kama şeklinde bir alandır (Resim 14). Bu boşluğun medialinde (üçgenin tabanı) vertebra ve intervertebral foramen, anterolateralinde parietal plevra, posteriorda superior kostotransvers ligament, superior ve inferiorunda komşu kostalar ile sınırlı üçgen şeklinde bir aralıktır. Bu alanda spinal sinirler, interkostal sinirler ile interkostal damarlar, anteriorda sempatik zincir, interkostal sinirler ile sempatik zinciri birbirlerine bağlayan ramus ventralisin kommunikan dalları da bulunur. Lateral olarak paravertebral boşluğu sınırlayan bir doku yoktur. İnterkostal kaslar ve interkostal boşluk olarak devam eder.



Resim 12: Paravertebral Alan.

B. Blok Tekniği:

Yüzey anatomisi daha iyi görülebildiğinden ve hastalar daha rahat olduğundan uyanık hastalara oturma pozisyonunda TPVB yapılması tercih edilir. Bununla birlikte genel anestezi altındaki hastalara lateral veya prone pozisyonunda da yapılabilir. Enjeksiyonların sayısı ve seviyeleri lokal anestezinin istenen yayılımına göre seçilir. Bloğun yapılacağı kısım ultrason yardımıyla bulunur. Yüzey işaretleri, blok iğnesi yerleştirilmeden önce bir cilt işaretçisi ile tanımlanır ve işaretlenir. Bu işaretler iğnenin yerleştirildiği yerleri gösterir ve vertebranın transvers prosesi üzerinde (Şekil 6) durmalıdır. Standart bir bölgesel anestezi masası hazırlanır ve asepsi kurallarına dikkat edilmelidir. TPVB için 22 Gauge Tuohy iğnesi önerilir. İdeal olarak, iğnenin shaftında derinlik işaretleri olmalıdır. Bir kateterin yerleştirilmesi planlanırsa epidural bir set kullanılır. Uyanık hastada kateter yerleştirme sırasında hasta rahatlığını sağlamak için uygun premedikasyon gerektirir (107).



Şekil 6: Paravertebral Blok Uygulama Bölgesi.

C. Lokal Anestezik Maddenin Dağılımı:

Spinal sinir vertebral foramenden çıktığında fasyal kılıfı yoktur ve lokal anestezik ilacın penetrasyonuna açıktır. Paravertebral boşluğa verilen solüsyon lokalize olarak kalabilir; superior ve inferiora ilerleyebilir; mediale intervertebral foramen aracılığıyla ilerleyebilir ya da laterale interkostal alana yayılabilir. Lokal anestezinin torakal paravertebral boşluktaki somatik ve sempatik sinirler üzerine doğrudan etkisi ile interkostal boşluğa lateral olarak ve epidural boşluğa medial olarak uzanmasıyla ipsilateral somatik ve sempatik sinir blokajı yapar. Parietal plevra travmatize edilmedikçe anteriora yayılım olmaz. Psoas kası nedeniyle de T12'nin aşağısındaki seviyelere yayılımı söz konusu değildir.

D. Endikasyonları:

Tek taraflı analjezi ve anestezi ihtiyaçlarında kullanılmaktadır. Bilateral uygulamalar ise orta hat abdominal girişimler için düşünülebilir (108).

Tablo 4: TPVB'un bildirilmiş klinik endikasyonları (109).

Postoperatif analjezi: Toraks cerrahisi Meme cerrahisi Kolesistektomi Renal ve üreter cerrahisi Herni onarımı Appendektomi VATS Minimal invazif kardiyak cerrahi
Cerrahi anestezi: VATS Meme cerrahisi Herni onarımı Tek akciğer transplant alıcısında yara yeri eksplorasyonu
Akut Postherpetik Nevralji:
Kronik Ağrı Tedavisi: Benign ve Malign Nevralji
Diğer: Kosta kırıkları Hiperhidrozun terapötik kontrolü Künt batin travmaları sonrası karaciğer kapsül ağrısı

E. Kontraendikasyonlar (110):

- Hastanın uygulamayı istememesi
- Şiddetli koagulopati
- Uygulama bölgesinde enfeksiyon varlığı
- Uygulanacak maddelere karşı alerji varlığı
- Şiddetli hipovolemi (özellikle iki taraflı bloklarda)
- Tedavi edilmemiş sepsis

F. Komplikasyonlar:

- Enjeksiyon yerinde enfeksiyon,
- Hematom gelişmesi,
- Pnömotoraks,
- Sinir hasarı,
- Lokal anestezi toksisitesi,
- Total spinal anestezi
- Paravertebral kas ağrısı

Tüm bu komplikasyonların görülme sıklığı % 2.6 - 5.7 arasında bulunmuştur. Paravertebral bloğa bağlı ölüm bildirilmemiştir (111). Antikoagülan tedavi alan hastalarda hematoma riski açısından multiple iğne girişimlerinden kaçınılmalıdır. Yaşlı ve düşük hastalarda, LA toksisitesinden korunmak için uzun etkili LA ilaçları yüksek doz ve hızlı enjekte etmekten kaçınılmalıdır. İstemsiz olarak epidural veya subaraknoid iğne yerleşimiyle sonuçlanabileceği için iğnenin mediale açılmasından kaçınılmalıdır. Paravertebral kas ağrısı, kas spazmını andırır, ara sıra görülür. Genellikle genç, kaslı erkeklerde ve büyük çaplı Tuohy iğnesi kullanıldığı zaman görülür. Bu yan etkiyi önlemek için iğneyi yerleştirmeden önce paravertebral kaslara LA ilaç enjeksiyonu yapılması ve küçük çaplı iğne kullanılması önerilir (112).

2.5. ULTRASONOGRAFİ (USG)

Ultrason çok yüksek frekanslı ses dalgasıdır. Ses dalgaları frekansına göre infrasonik ses, işitilebilir ses ve ultrasonik ses olmak üzere üçe ayrılır. İnsan kulağı 20-20.000 Hz arasındaki sesleri duyar. Bu sınırın altındaki seslere infrasonik, üstündeki seslere de ultrasonik sesler denir. Tıpta tanısal amaçlı kullanılan USG’de ses 1-20 mHz arası frekanslarda kullanılmaktadır (113).

Ultrason eşliğinde sinir bloğu, ilk kez 1978 yılında kan akımını saptayan doppler USG yardımıyla yapılmış ve raporlanmıştır. İlk kez direkt ultrason kullanılarak yapılan reyonel blok ise 1994 yılında gerçekleştirilmiş ve yine 1978’deki gibi supraklavikular brakial pleksus bloğu yapılmıştır (114,115).

Ultrasonografi (USG); reyonel 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 (116):

A mod (Amplitüd): En eski ve basit USG modudur. Bu mod reyonel anestezide kullanılmamaktadır, sanayide kullanılmıştır.

B mod (Parlaklık, Brightness): Görüntülemeyi sağlayan esas moddur. Reyonel anestezide kullanılan moddur.

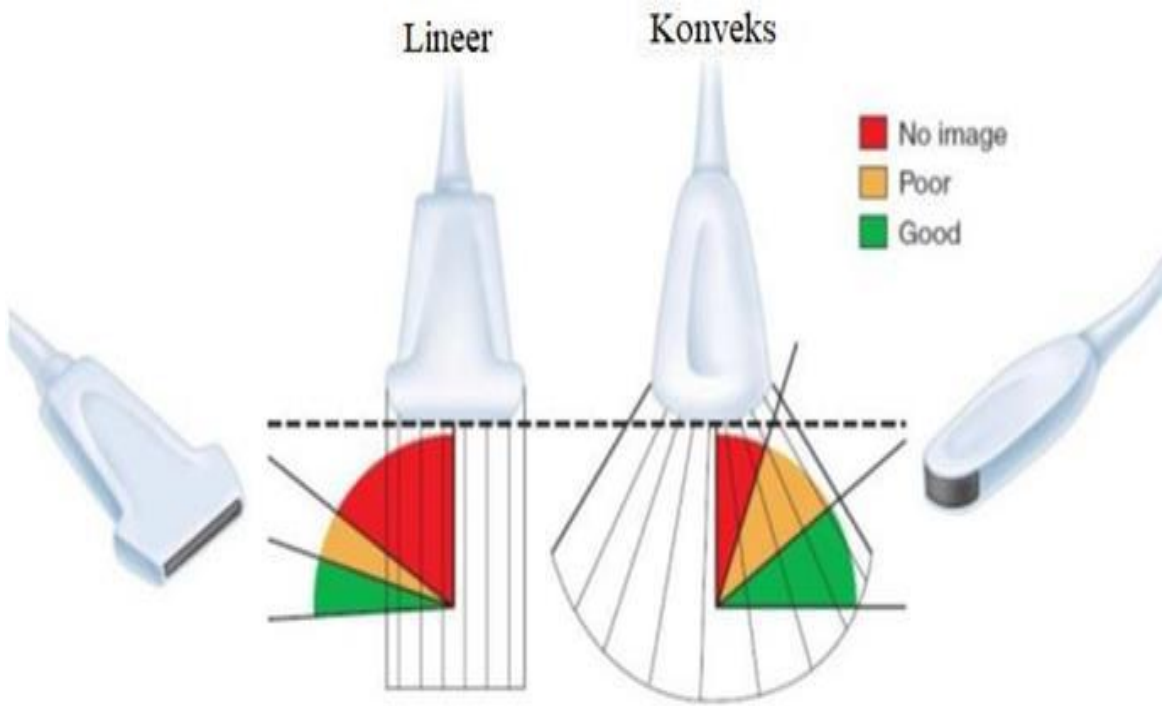
M mod: Hareketli dokuların incelenmesinde özellikle kardiyak görüntüleme için ekokardiyografide kullanılır.

A. Ultrason Enstrümanları:

Transduser (prob): Ultrasonografik prob elektrik sinyalini ultrasonografik sese, ultrasonografik sesi de tekrar elektronik sese dönüştürür. Temel olarak iki tip USG probu kullanılmaktadır (Şekil 7).

1. Lineer prob: Paralel tarama hatlarıyla dikdörtgen görüntü oluşturan probdur.

2. Konveks prob: Yay şeklinde tarama ile konveks görüntüler ortaya çıkarır.



Şekil 7: Lineer prob daha yüksek çözünürlük daha az derinlik sunarken, konveks prob daha çok derinlik daha az çözünürlük sunar (117).

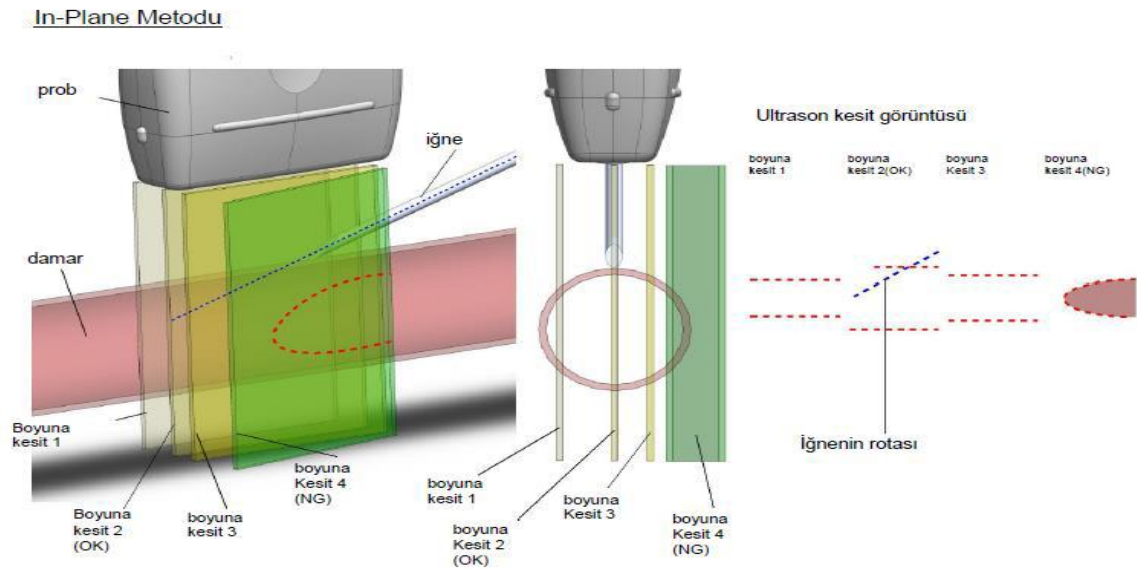
B. Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu:

Ultrasonografi eşliğinde uygulanan bloklarda başarı için asıl önemli olan USG'deki görüntünün optimize edilebilmesidir. Daha iyi görüntü elde edebilmek için sonografik görüntü modunun seçimi, işlevsel anahtarların uyumu, iğne görüntülenmesi ve görüntü artefaktlarının yorumlanmasını içeren çeşitli görüntüleme basamak ve teknikleri bulunmaktadır. Bununla birlikte optimal görüntüyü elde edebilmek için derinlik, frekans, odaklanma, kazanç (gain) ve doppler gibi fonksiyonlardan yararlanılabilir (117).

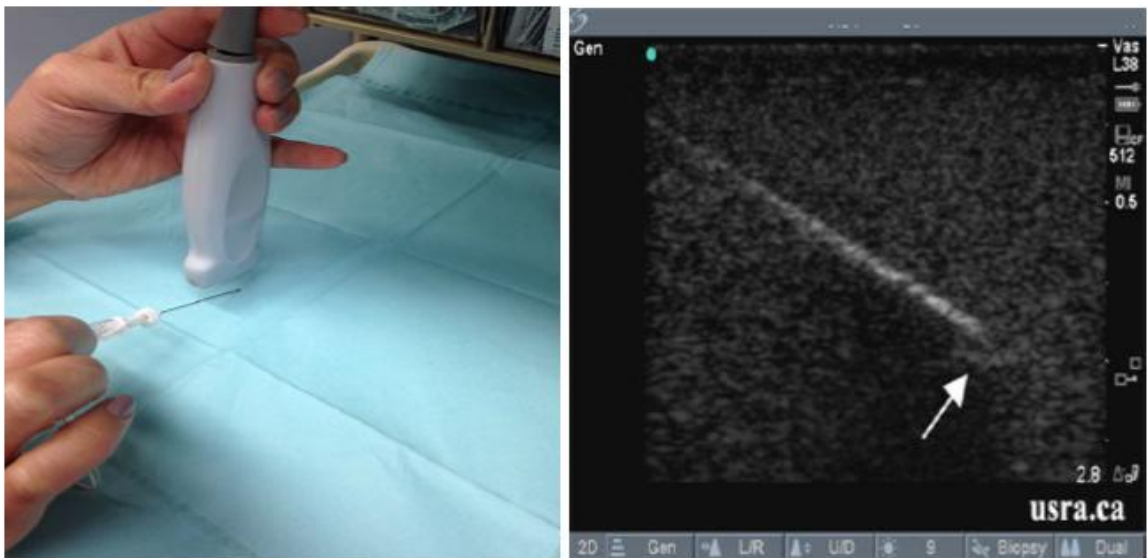
C. Ultrasonografide İğne Yönlendirme Teknikleri:

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 ise iğne sadece noktasal bir kesit olarak görülebilir. İğne derinliği zor kontrol edilir (113).

In plane tekniği: Ultrason probu iğneye paralel olarak yerleştirilir. Bu uzun aks boyunca iğnenin görüntüsü ekranda gözlemlenir. (Şekil 8A,8B,8C)



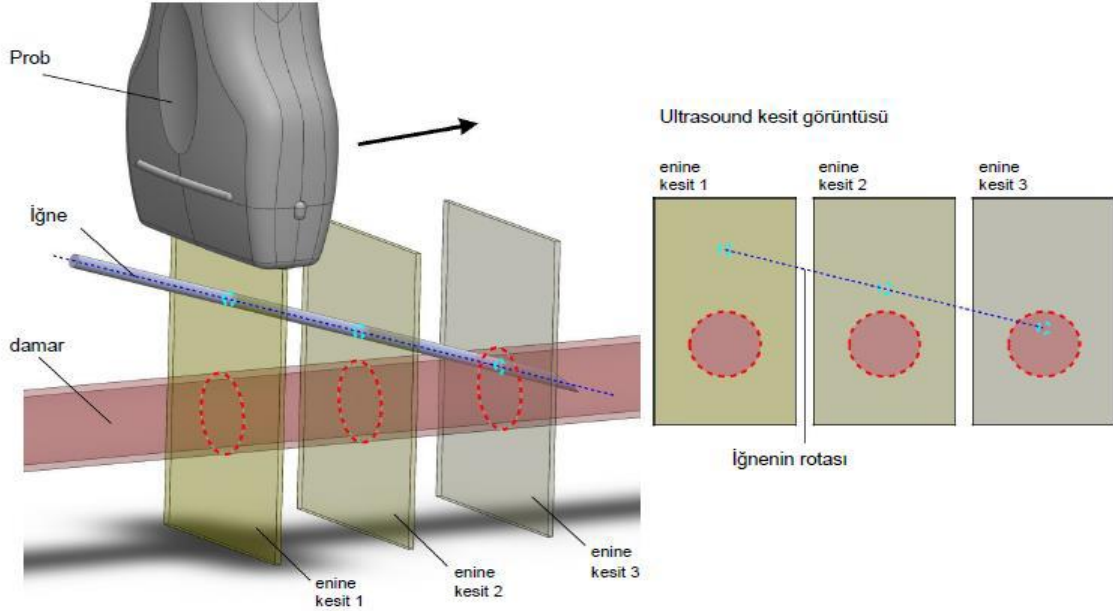
Şekil 8A: İn plane iğne oryantasyonu.



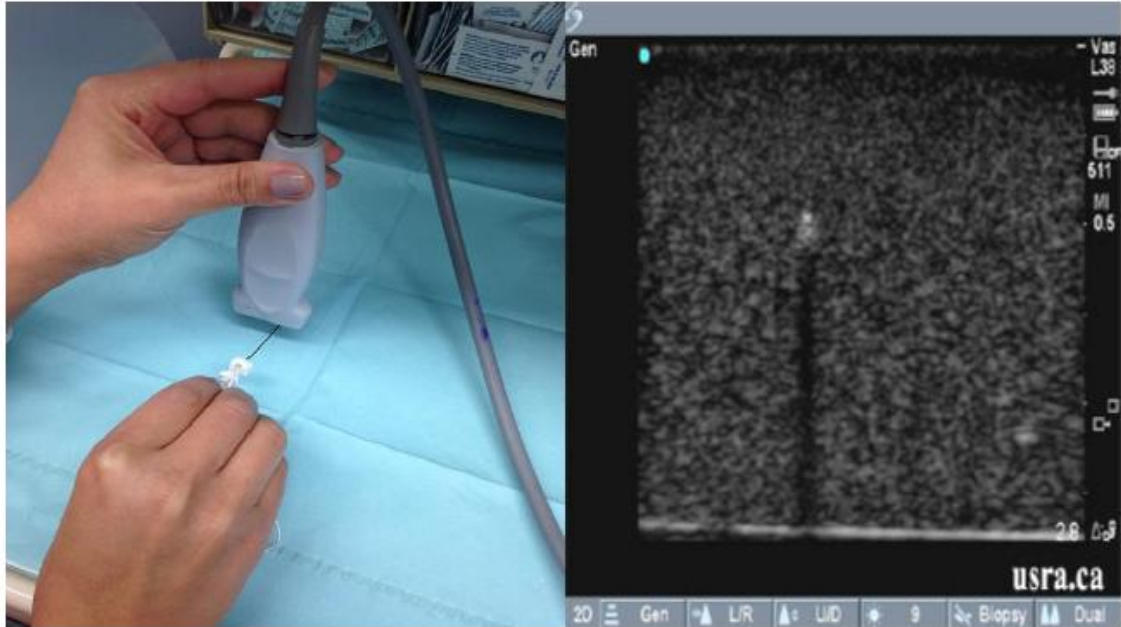
Şekil 8B: İn plane iğne oryantasyonu, **Şekil 8C:** İğnenin in plane tekniği ile USG de görünümü.

Out of plane tekniği: Ultrason probu uygulama yapılan iğneye dik olarak yerleştirilir. Kesitsel olarak bir noktadan iğne gözlemlenir. Daha derin yerleşimli yerlere yapılan uygulamalarda kullanılmaktadır (Şekil 9A,9B,9C).

Out-Plane Metodu



Şekil 9A: Out of plane iğne oryantasyonu.



Şekil 9B: Out of plane iğne pozisyonu, **Şekil 9C:** İğnenin out of plane tekniği ile USG de görünümü.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 Giriş:

Bu çalışma retrospektif bir çalışma olup, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izni (07/07/2021 tarih, 2021/241 nolu karar) alındıktan sonra Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde 01.10.2020 - 31.05.2021 tarihleri arasında Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde torakotomi cerrahisi geçirmiş hastalarda rutinde uygulanan Ultrasonografi eşliğinde yapılan ESPB ile TPVB yöntemlerinin kayıt altına alınan verileri incelenerek yapılmıştır. Çalışmamız 2013 yılında yayınlanan Dünya Tabipleri Birliği Helsinki Bildirgesi'nde yer alan "İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarla İlgili Etik İlkeleri'ne" uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmaya hastalardan yazılı aydınlatılmış onam alınıp Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğimizde torakotomi cerrahisi sonrası postoperatif analjezi amaçlı USG eşliğinde ESPB veya TPVB uygulaması yapılan 18-75 yaş arası, Anestezi ve Reanimasyon polikliniğinde ASA risk skoru I, II ve III verilmiş olan hastalardan her bir grup için 65 hasta olmak üzere toplam 130 hasta araştırmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

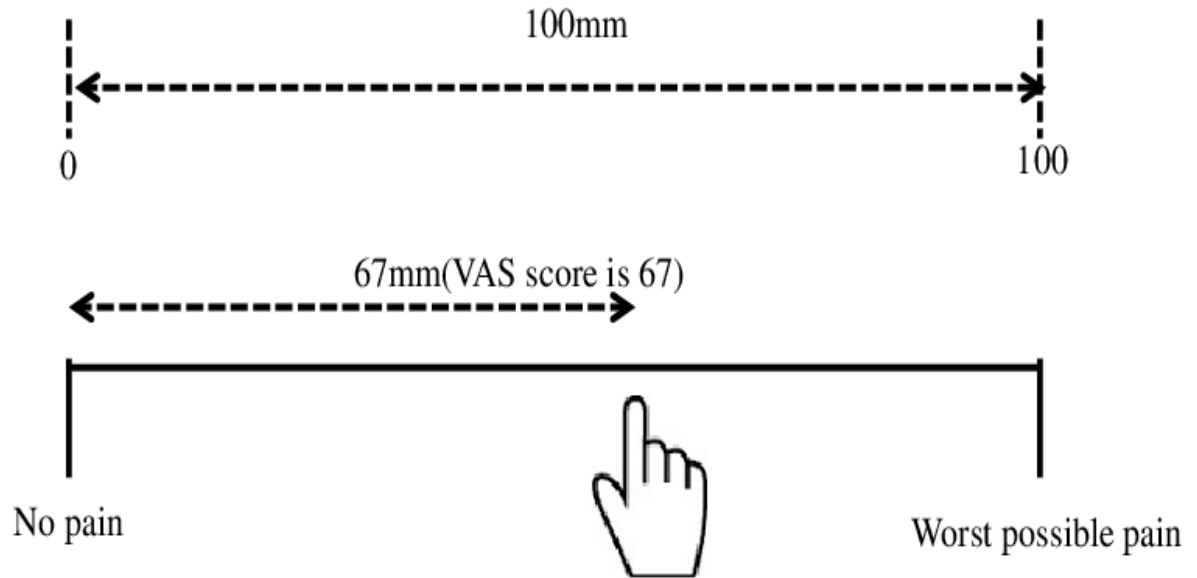
- 1) 18-75 yaş arası hastalar,
 - 2) Elektif vakalar,
 - 3) ASA I-II-III olan hastalar,
 - 4) Torakotomi planlanan hastalar,
 - 5) ESPB ve TPVB için herhangi bir kontraendikasyonu olmayan hastalar,
 - 6) Çalışmaya katılım için yazılı ve sözlü onam veren hastalar,
- çalışmaya dahil edildi.

Dışlama Kriterleri:

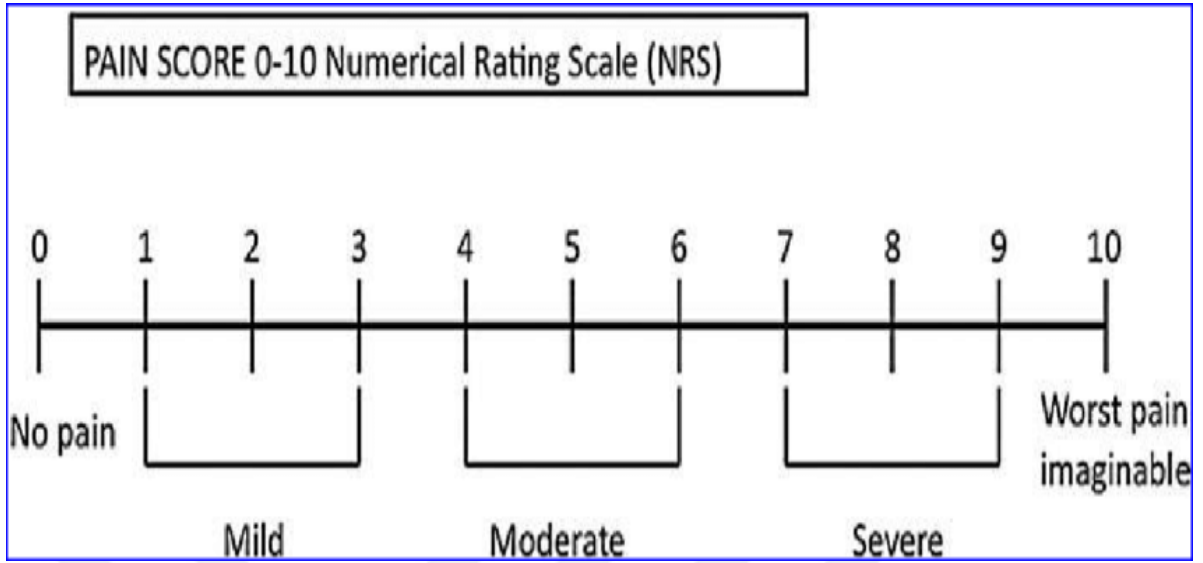
- 1) 18 yaş altı ve 75 yaş üstü hastalar,
 - 2) Acil hastalar,
 - 3) ASA IV-V olan hastalar,
 - 4) Periferik vasküler hastalığı olanlar hastalar,
 - 5) Gebe hastalar,
 - 6) Kalp yetmezliği olan hastalar,
 - 7) Lokal anesteziye (% 0,5 bupivacaine) allerjisi olan hastalar,
 - 8) Dosyalarına erişim sağlanamayan hastalar,
 - 9) Kullanılan İV anesteziye allerjisi olan hastalar,
 - 10) ESPB ve TPVB işlemlerini kabul etmeyen hastalar,
- çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların dosyaları taranarak dışlama ve dahil etme kriterleri değerlendirilerek rejyonel anestezi tipine göre her biri 65 kişilik olan iki gruba ayrıldı. Gruplar Grup E (ESPB yapılmış olan grup) ve Grup T (TPVB yapılmış olan grup) olarak adlandırıldı. Grup E'de hastaların 16'sı kadın, 49'u erkekti; Grup T'de ise hastaların 7'si kadın, 58'i erkekti. Her iki grupta 23 kadın ve 107 erkek, toplam olarak 130 hasta mevcut olup her iki grup demografik (vakaların yaşı, cinsiyeti, ASA sınıflaması, boyu, vücut ağırlığı ve VKİ'si) özellikleri bakımından karşılaştırılırken, hastaların ek hastalıkları, sigara kullanım durumları, torakotomi nedeni ve torakotomi tarafı, operasyon süreleri, postoperatif VAS ve NRS skorları, postoperatif ilk analjezi talep zamanı, ortalama tramadol tüketim miktarları, ortalama morfin tüketim miktarları, postoperatif bulantı-kusma, kaşıntı ve omuz ağrısı gelişme oranları açısından da karşılaştırıldı. Veriler hasta dosyalarından taranarak kaydedildi.

Tüm olguların oral alımları operasyondan en az 8 saat önce kesilmiştir. Torakotomi işlemi genel anestezi ve acil durumlar için gerekli olabilecek ilaç (Midazolam, Fentanyl, Remifentanyl, Propofol, Tiopental, Roküronyum, Prednol, Ranitidin, Metoklopramid, Lidokain, Tramadol, Neostigmin, Sugammadex, Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, Dobutamin, Efedrin, Atropin, Amiodaron, Perlinganit, Magnezyum, Kalsiyum, Potasyum, Sodyum bikarbonat, Sevofluran, Desfluran) ve ekipmanlarının (Laringoskop, Fiberoptik bronkoskop, Tek ve çift lümenli entübasyon tüpleri, Airway, Ambu, Maske, Oksijen tüpü, Ventilasyon cihazı) hazır bulundurulduğu ameliyathane şartlarında gerçekleştirilmiştir. Operasyon süresince hastanın elektrokardiyografi (EKG), pulse oksimetre (SpO₂), invaziv arteriyel basınç (mmHg), end-tidal karbondioksit (ETCO₂), santral kateter takılıp santral venöz basınç (cmH₂O) değerleri monitörize edilerek intraoperatif olarak sürekli izlenmiştir. Hastaların postoperatif 0, 3, 6, 12, ve 24. saatlerdeki VAS (Şekil 10) ve NRS (Şekil 11) skorları, nabız, ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), periferik oksijen satürasyon (SpO₂) değerleri, tramadol (mg) ve morfin (mg) talep zamanları, postoperatif yan etkilerden bulantı-kusma (var-yok), omuz ağrısı (var-yok) ve kaşıntı (var-yok) kaydedilmiştir.



Şekil 10: Vizüel Analog Skalası (VAS), (118).



Şekil 11: Numerik Rating Skala (NRS), (119).

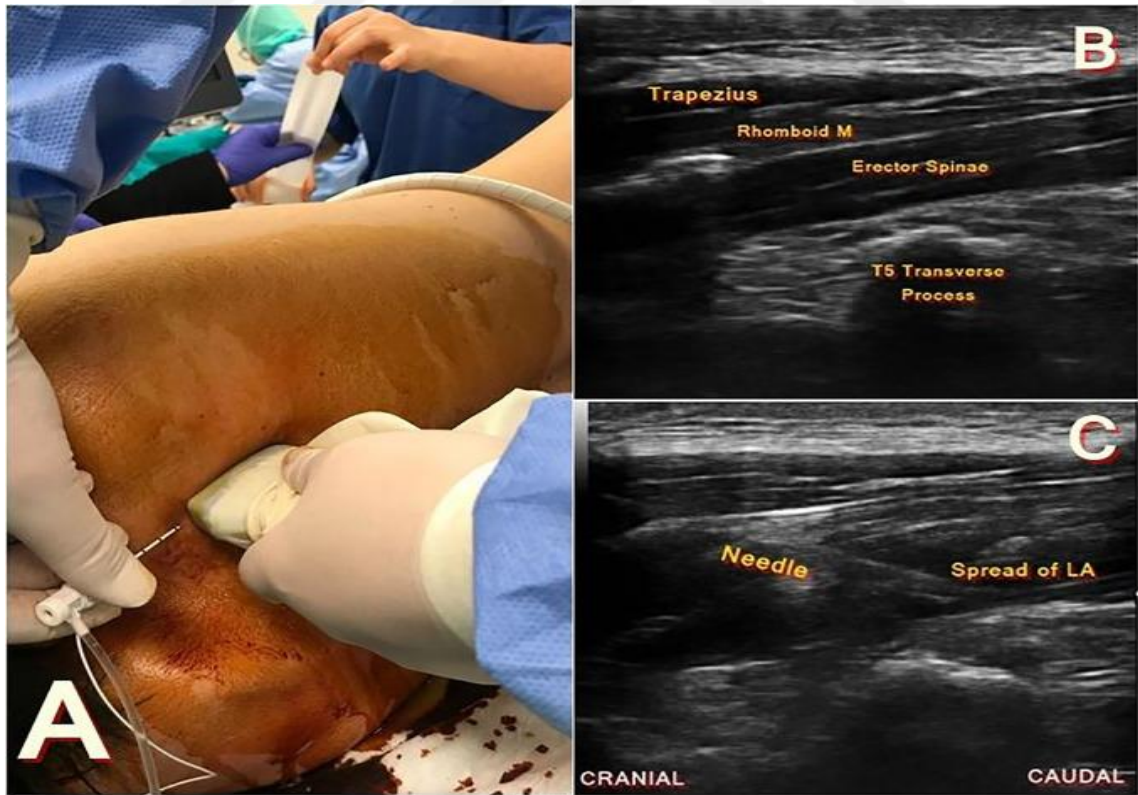
Opere edilecek hastalara el sırtı veya ön koldan 20 gauge kateter (Anjiokat Mediflon®, Etimesgut/Ankara) ile periferik venöz damar yolu açılarak 3-5 ml/kg/saat hızında dengeli elektrolit solüsyonu başlandı. Ameliyat masasında monitörizasyon tamamlandıktan sonra hastalara 0,03 mg/kg midazolam (Zolamid 15mg/3ml, VEM ilaç, Ankara/Türkiye) uygulanarak sedasyon sağlandı, 2 mg/kg propofol (Propofol Lipuro %1 200mg/20ml, B. Braun Medikal Dış Ticaret A.Ş. Esenler/İstanbul) ve 1 µg/kg fentanil (Talinat ampul 0,5mg/10ml, VEM İlaç San. ve Tic A.Ş Çankaya/Ankara) ile IV indüksiyon yapılmıştır. Hasta 3 dakika kadar % 100 O₂ ile ventile edilip vital bulguları (Nabız, OAB, SpO₂) stabil olup hastanın solunumunun tamamen bizim kontrolümüzde olduğu gözlemlendikten sonra 0,6 mg/kg rokuronyum (Esmeron® flakon 50mg/5ml, Merck Sharp Dohme İlaçları Ltd. Şti. Levent/İstanbul) ile kürarize edildi. Kadın hastalar 35 - 37 Fr, erkek hastalar ise 39 - 41 Fr çift lümenli endotrakeal tüp (Teleflex Medical, Sheridan® Sher-i-Bronch® Endobronchial Tube) ile entübe edildi. Endobronşial tüpün yerinin doğrulanması için fiberoptik bronkoskop kullanıldı. Entübasyon işlemi bittikten sonra tüm hastalara 20-22 gauge kateter (Anjiokat Mediflon®, Etimesgut/Ankara) ile radial arter kateterizasyonu ve 3L-8.5F-15 cm santral venöz kateter (Gemed Sağlık Ürünleri San. Tic. Ltd. Şti. Kartal/İstanbul) ile venöz kateterizasyon işlemi yapıldı.

Perioperatif dönemde hem çift akciğer ventilasyonu hem de tek akciğer ventilasyonu sırasında akciğer koruyucu mekanik ventilasyon stratejisi izlendi. Anestezi idamesi % 55 hava, % 45 oksijen karışımı içinde minimum alveolar konsantrasyon (MAK) 1,0 - 1,5 arasında olacak şekilde sevofluran (Sevorane® Likit %100, Baxter Turkey Renal Hizmetleri A.Ş, Ostim/Ankara) 2 Lt/dk ile başlandı. Ameliyat esnasında analjezik idamesi olarak remifentanil (Rentanil® 5 mg liyofilize toz içeren flakon, VEM İlaç San. ve Tic A.Ş Çankaya/Ankara) de 0,15 mcg/kg/dk dozundan başlandı. Perioperatif 5. dakikadaki nabız ve ortalama arteriyel kan basıncı (OAB) değerleri bazal değerler olarak kabul edildi. OAB'ın 60 mmHg altında olması hipotansiyon olarak kabul edildi (120). Operasyon boyunca EtCO₂ değerleri 30-35 mmHg arasında tutuldu. Genel anestezi boyunca hastalarda hipoksi, hiperkapni, hipokapni, hipertansiyon ve hipotansiyondan kaçınıldı.

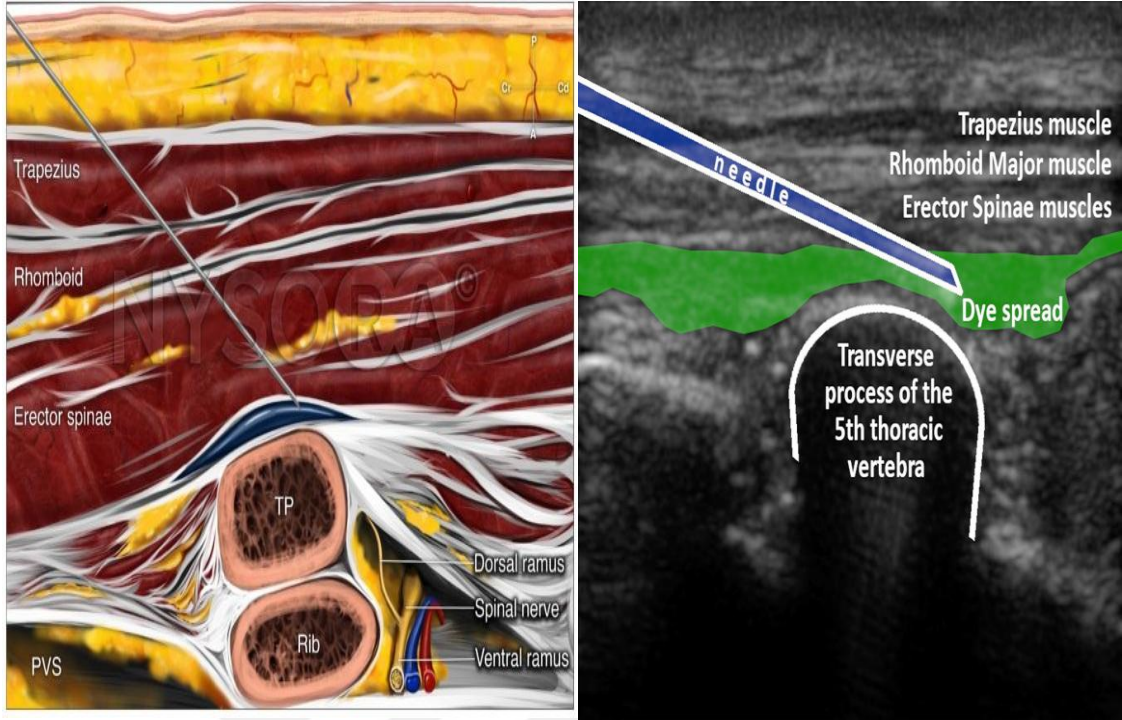
Verileri kayıt altına alınan 130 hastanın postoperatif analjezi amaçlı uygulanan ESPB veya TPVB uygulamaları ameliyathane koşullarında hastaların torakotomi cerrahisi bittikten sonra hasta uyandırılıp ekstübe edilmeden önce, lateral pozisyonda iken yapılmıştır. Kliniğimizde bu uygulamalar için GE Logiq E marka USG ve Linear IO 4- 12 mHz prob ile echoplex L.85mm – 21G sinir blok iğnesi (85 mm'lik 21 gauge, Stimuplex® Ultra, B. Braun Melsungen AG, Hessen/Almanya) kullanılmıştır.

Grup E ve Grup T'de ESPB ile TPVB steril koşullar altında benzer deneyime sahip iki kıdemli doktor tarafından yapılmıştır. Steril eldiven giyilip ponksiyon bölgesi % 10 povidon iyodinle asepsi-antisepsi kurallarına uyularak sterilize edilmiş ve delikli örtü açılıp asepsi ve antisepsi kurallarına dikkat edilerek ESPB ile TPVB ultrasonografi (GE Logiq E marka USG ve Linear io 4 - 12 mHz prob, PENTA Elektronik Med. A.Ş, Ayrancı/Ankara) kılavuzluğunda in plane teknik kullanılarak 85 mm 21 gauge periferik blok iğnesi ile gerçekleştirilmiştir.

Grup E’de ESPB için hasta lateral pozisyondayken USG eşliğinde, derinlik: 2-4 cm, frekans: 10-12 mHz’e ayarlı lineer prob C7 spinöz çıkıntının palpasyonla tespitinin ardından aşağı yönde hareket ettirilerek T5 spinöz proses tespit edildi. Prob, spinöz prosesin 2-3 cm lateralinde, parasagital düzleme yerleştirilerek, in plane yaklaşımla T5 transvers proses görüldükten sonra 85 mm 21 gauge periferik blok iğnesi ile ciltten girilerek trapezius, rhomboid ve erektör spina kasları (Şekil 12) geçilerek transvers prosese deydiğinde (yaklaşık 2–3 cm derinlikte) erektör spina kası fasyası ve vertebra transvers proses arasına negatif aspirasyonla kan veya hava gelip gelmediği kontrol edilip iğne ucunun ve verilen 1 ml lokal anestezi ilacın görülmesiyle iğne yeri doğrulandıktan sonra toplam 20 ml % 0.5’lik bupivakain (Buvasin 5mg/ml flakon, VEM ilaç, Çankaya/Ankara) erektör spina plan bölgesine enjekte edildi. Lokal anestezi ilaç dağılımı hem kraniyal hem de kaudal yönde görüldü (Resim 13). Midaksiller hatta 5. interkostal boşluğun duyusal bloğu, hasta uyandırıldıktan sonra ilk 30 dakika boyunca 10 dakika arayla buz aküsü kullanılarak bilateral olarak değerlendirildi.

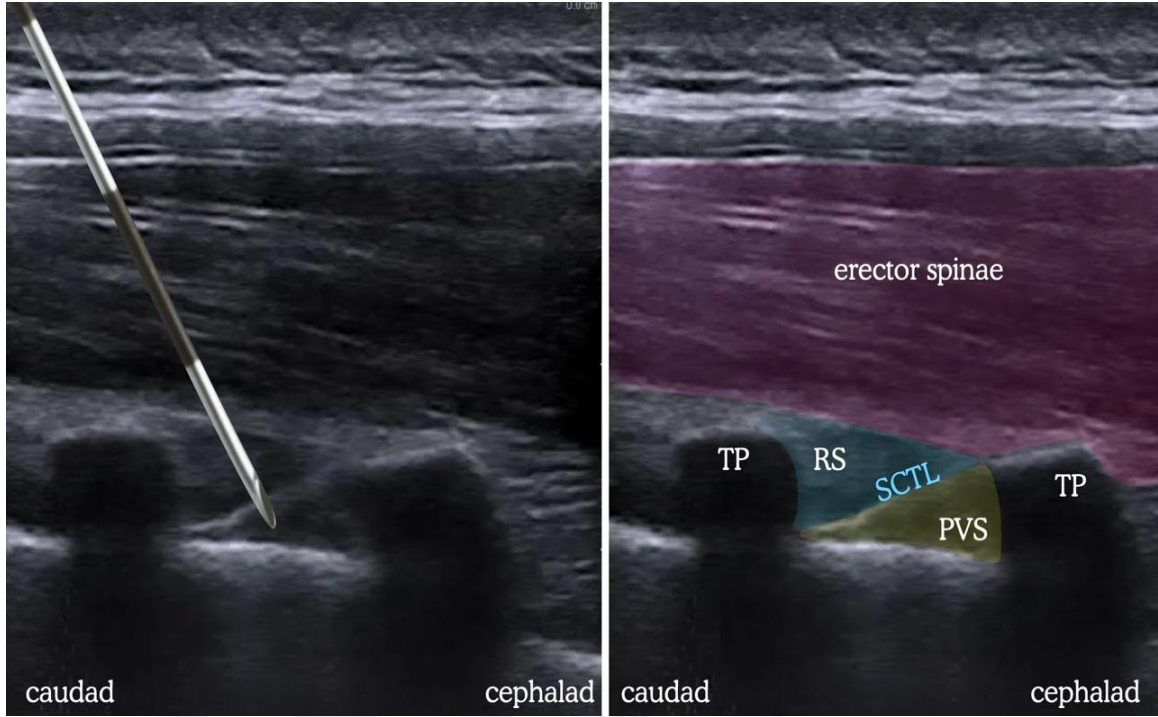


Şekil 12: ESPB için USG görüntüsü.



Resim 13: ESPB’de lokal anesteziğin dağılımı.

Grup T’de TPVB ise yine hasta lateral pozisyonunda iken USG ile derinlik: 2-4 cm, frekans: 10-12 mHz’e ayarlı lineer prob C7 spinöz çıkıntısının palpasyonla tespitinin ardından aşağı yönde hareket ettirilerek T5 spinöz proses tespit edildi ve prob spinöz prosesinin 2-3 cm lateralinde, parasagittal düzleme yerleştirilerek dıştan içe doğru trapezius, ramboideus majör ve erektör spina kasları ile süperior kostotransvers ligament görüntülendi (Şekil 13). Plevra ve T5 transvers prosesin net ultrason görüntüsü sağlandıktan sonra 85 mm 21 gauge periferik blok iğnesi ile in plane teknik kullanılarak kaudo-kraniyal yönde ilerletilerek süperior kostotransvers ligament penetre edildi. Negatif aspirasyonla kan veya hava gelip gelmediği kontrol edilip iğnenin paravertebral aralıkta olduğu iğne ucunun ve verilen 1 ml lokal anesteziğin görülmesiyle doğrulandıktan sonra toplam 20 ml % 0.5’lik bupivakain (Buvasin 5mg/ml flakon, VEM ilaç, Çankaya/Ankara) paravertebral alana enjekte edilerek plevranın aşağı doğru itilmesi ultason ile izlendi. Midaksiller hatta interkostal boşluğun duyuşal bloğu, hasta uyandırıldıktan sonra ilk 30 dakika boyunca 10 dakika arayla buz aküsü kullanılarak bilateral olarak değerlendirildi.



Şekil 13: USG ile paravertebral alanın görüntülenmesi.

(TP: Transvers proses, PB: Paravertebral boşluk, SCTL: Süperior kostotransvers ligament).

Tüm hastalara standart doz olarak operasyon bitimine 30 - 40 dakika kala IV 100 mg tramadol (Tramosel 100 mg/2ml, Sandoz ilaç San. ve Tic. A.Ş. Kadıköy/İstanbul) yapılmıştır. Her iki gruptaki hastalarda yapılan işlem sonrası gelişme ihtimali olan sedasyon, konvulziyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma ve kaşıntı gibi yan etkiler sorgulanmıştır. Olguların tümüne bulantı-kusma profilaksisi için intraoperatif süreçte antiemetik ve prokinetik etkili 10 mg metoklopramid (Anti-Nausea 10mg/2ml, Onfarma, Çankaya/Ankara) ve H₂ reseptör blokörü ranitidin (Ranitab 50 mg/2ml, Deva, Tuzla/İstanbul) yapılmıştır.

Ameliyat sonunda hastalar 2-4 mg/kg sugammadex (Bridion 200 mg/2 ml İ.V flakon, Merck Sharp Dohme İlaçları Ltd. Şti. Levent/İSTANBUL) ile deküarize edilerek uygun şartlarda ekstübe edildikten sonra anestezi sonrası bakım ünitesine (PACU) transfer edilmiştir. PACU’da en az 30 dakika takip edilen hastalardan Modifiye Aldrete Skoru 9 ve üzerinde olan tüm olgular (Tablo 5) yakın takip için göğüs cerrahi yoğun bakım ünitesine (YBÜ) transfer edilmiştir.

Tablo 5: Modifiye Aldrete Skoru.

Bilinç	Tam uyanık	2 puan
	Sesli uyarana yanıt var	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
Aktivite	4 ekstremitte hareketli	2 puan
	Sadece 2 ekstremitte hareketli	1 puan
	Hareketsiz	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel solunum veya takipneik	1 puan
	Apneik veya mekanik ventilasyon desteğinde	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı $< \pm 20$ mmHg preanesteziik dönem	2 puan
	Kan basıncı $\pm 20-50$ mmHg preanesteziik dönem	1 puan
	Kan basıncı $> \pm 50$ mmHg preanesteziik dönem	0 puan
Oksijen Satürasyonu	Oda havasında $SpO_2 > \%92$	2 puan
	O ₂ desteğiyle $SpO_2 > \%90$	1 puan
	O ₂ desteğine rağmen $SpO_2 < \%90$	0 puan

Her iki grupta yer alan hastaların göğüs cerrahi yoğun bakım ünitesindeki postoperatif 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerdeki VAS ve NRS skorları, kalp atım hızları, ortalama arteriyel kan basınçları, periferik oksijen satürasyonları, ilk analjezik ilaç uygulanma saati, 24 saatte toplam kullanılan tramadol ve morfin miktarları, hastalarda postoperatif 24 saat boyunca gelişen kaşıntı (var-yok) durumu, bulantı-kusma (var-yok) varlığı ve omuz ağrısının olup olmadığı kaydedilmiştir.

Her iki gruptaki hastalar için ilk değerlendirme saatinden itibaren 24 saat boyunca NRS skoru değeri = 4-5 veya VAS skoru değeri = 40-59 mm arasında olan hastalara ek analjezik olarak IV 100 mg tramadol yapılmıştır. NRS skoru değeri ≥ 6 veya VAS skoru değeri ≥ 60 mm olan hastalara da 5 mg morfin subkutan olarak uygulanmıştır. NRS skoru değeri < 4 veya VAS skoru değeri < 40 mm olması halinde ise herhangi bir analjezik ilaç uygulanmamıştır. Postoperatif bulantı-kusma gelişen hastalara IV 10 mg antiemetik, kaşıntı gelişen hastalara da IV 20 mg prednol (metilprednisolon 20 mg/liyofilize amp, Gensenta İlaç Sanayi ve Ticaret A.ř. Beşiktaş/İstanbul) ile IV antihistaminik (feniramin maleat 45,5 mg/2 ml, Sandoz ilaç San. ve Tic. A.ř, Kadıköy/İstanbul) uygulanmıştır.

3.2 İstatistiksel Analiz:

Çalışmadan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma ile kategorik değişkenler için frekans ve yüzde analizi ile verilmiştir.

Demografik özelliklerin çalışma gruplarına göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi ve Ki-Kare testi kullanılmıştır. Buna ek olarak farklı zamanlarda ölçümleri yapılan sayısal değişkenlerin çalışma gruplarına göre karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümler varyans analizi testi kullanılmıştır.

Analizler SPSS 22.0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. $p < 0,05$ anlamlılık seviyesi seçilmiştir.

4. BULGULAR

Grupların Karşılaştırılması:

4.1. Demografik Veriler:

Tablo 6: Grup E ve Grup T Arasında Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

	Postoperatif Analjezi Tekniği		p
	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	
YAŞ	55,28 ± 14,07	53,17 ± 15,06	0,41
BOY	1,67 ± 0,08	1,68 ± 0,07	0,63
KİLO	75,45 ± 15,54	72 ± 14,51	0,19
VKİ	27,19 ± 5,91	25,63 ± 4,92	0,10

Grup E ve Grup T'deki hastaların demografik özellikleri Tablo 6'da karşılaştırılmıştır. Grup E ve Grup T arasında hastaların yaş ($p=0,41$), boy ($p=0,63$), kilo ($p=0,19$) ve VKİ ($p=0,10$) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 7: Grup E ve Grup T'nin ASA ve Ameliyat Süresi Açısından Karşılaştırılması

	Postoperatif Analjezi Tekniği		p
	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	
ASA (I-II-III)	2,58 ± 0,56	2,45 ± 0,64	0,19
AMELİYAT SÜRESİ (dakika)	190,92 ± 31,84	185,77 ± 33,54	0,37

Hastaların iki gruba ayrılmış şekilde ASA skorlaması ile ameliyat süresi açısından karşılaştırılması Tablo 7’te gösterilmiştir. Buna göre; Grup E ve Grup T arasında ASA skorlaması (p=0,19) ve ameliyat süresi (p=0,37) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ESPB grubunda ortalama ameliyat süresi 190 dakika iken TPVB grubunda ise 185 dakika sürmüştür.

Tablo 8: Grup E ve Grup T'nin Sigara Durumları Açısından Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği				p
		ESPB (n=46)		TPVB (n=47)		
SİGARA	Var	46	% 70,8	47	% 72,3	0,84
	Yok	19	% 29,2	18	% 27,7	
SİGARA MİKTARI (paket/gün)		1,14 ± 0,36		1,2 ± 0,37		0,42
SİGARA SÜRESİ (Yıl)		35,63 ± 12,86		34,57 ± 10,73		0,66

Hastaların iki gruba ayrılmış şekilde sigara kullanım durumları açısından karşılaştırılması Tablo 8’te gösterilmiştir. Buna göre Grup E ve Grup T arasında sigara içme durumu (p=0,84), günlük sigara miktarı (p=0,42) ve ortalama sigara içildiği yıl (p=0,66) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Grup E’de sigara içen 46 hasta olup ortalama 35 yıl boyunca günlük 1,14 paket sigara içerken Grup T’de ise sigara içen 47 hasta olup ortalama 34 yıl boyunca günlük 1,2 paket sigara içilmiştir.

Tablo 9: Grup E ve Grup T'nin Cinsiyet, ASA ve Ek Hastalık Durumları Açısından Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği				P
		ESPB (n=65)		TPVB (n=65)		
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	
CİNSİYET	Erkek	49	75,4	58	89,2	0,03*
	Kadın	16	24,6	7	10,8	
ASA	I	2	3,1	5	7,7	0,37
	II	23	35,4	26	40,0	
	III	40	61,5	34	52,3	
EK HASTALIK	Yok	15	23,1	20	30,8	0,32
	Var	50	76,9	45	69,2	

Çalışma gruplarının Cinsiyet, ASA ve Ek hastalık durumlarına göre karşılaştırılması Tablo 9'de gösterilmiştir. Grup E ve Grup T arasında ASA ($p=0,37$) ve ek hastalık ($p=0,32$) durumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir; ancak cinsiyete ($p=0,03$) göre dağılım istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Buna göre TPVB (E:58, K:7) grubunda erkek hasta sayısı daha yüksek iken, ESPB (E:49, K:16) grubunda ise kadın hasta sayısı daha yüksektir. ESPB grubunda 40 (% 61,5) hasta, TPVB grubunda ise 34 (% 52,3) hasta olmak üzere her iki grupta da en sık ASA-III hastalar yer almaktadır. Grup E'de hastaların % 35,4 ($n=23$)'ü, Grup T'de ise hastaların % 40 ($n=26$)'ı ASA-II'dir. Grup E'de hastaların % 3,1 ($n=2$)'i, Grup T'de ise hastaların % 7,7 ($n=7$)'si ASA-I olup her iki grupta da en az ASA-I hasta bulunmaktadır.

Tablo 10: Grup E ve Grup T'nin Torakotomi Nedeni ve Torakotomi Tarafı Açısından Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği				P
		ESPB (n=65)		TPVB (n=65)		
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	
TORAKOTOMİ NEDENİ	Kitle	46	70,8	38	58,5	0,25
	Kist Hidatik	5	7,7	9	13,8	
	Malignite	14	21,5	16	24,6	
	Bronşiektazi	0	0	2	3,1	
TORAKOTOMİ TARAFI	Sağ	35	53,8	39	60,0	0,47
	Sol	30	46,2	26	40,0	

Grup E ve Grup T'nin iki gruba ayrılmış şekilde torakotomi nedeni ve torakotomi tarafı Tablo 10'da gösterilmiştir. Grup E ve Grup T arasında torakotomi nedeni ($p=0,25$) ve torakotomi tarafı ($p=0,47$) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterilememiştir ($p>0,05$). Her iki grupta da en sık torakotomi nedeni kitle iken 2. en sık neden ise malignitedir (tanısı konulmuş; akciğer kaynaklı malignite veya akciğere metastaz yapmış akciğer dışı malignite). Yine her iki grupta 3. en sık neden Kist Hidatik olup sadece TPVB grubunda 2 hastaya Bronşiektazi nedeniyle torakotomi yapılmıştır. ESPB grubunda 35 (% 53,8) hastaya, TPVB grubunda ise 39 (% 60) hasta olmak üzere her iki grupta da en çok sağ torakotomi yapılmıştır.

Tablo 11: Grup E ve Grup T'nin Ek Hastalıkları Açısından Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği				p
		ESPB (n=65)		TPVB (n=65)		
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	
EK HASTALIK	Var	50	76,9	45	69,2	0,32
	Yok	15	23,1	20	30,8	
DM		19	29,2	11	16,9	
HT		19	29,2	7	10,7	
KOAİ		5	7,6	4	6,1	
ASTİM		3	4,6	3	4,6	
KAİ		7	10,7	10	15,3	
AKCİĞER MALİGNİTESİ		20	30,7	16	24,6	
AKCİĞER DIŞI MALİGNİTE		9	13,8	10	15,3	
KBY		2	3,1	0	0	
DİĞER*		16	24,6	13	20	

DİĞER*: Hipotiroidi, Benign prostat hiperplazisi, İntrakranial kitle, Obezite, Romatoid artrit, HBsAg+, HCV +, Churg-strauss sendromu, Fibromiyalji, Hiperlipidemi hastalıklarından biri veya birkaçı olan hastalar.

Grup E ve Grup T'nin iki gruba ayrılmış şekilde ek hastalıkları Tablo 11'de gösterilmiştir. Her iki grup arasında ek hastalıkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterilememiştir ($p=0,32$). Her iki grupta bulunan toplam 130 hastanın 95 (% 73,05)'inde ek hastalık tanısı konulmuştur. ESPB grubunda yer alan 65 hastanın 50 (% 76,9)'sinde ek hastalık tanısı konulmuştur, bunlardan 20 hastaya akciğer malignitesi tanısı konulup ilk sırada yer alırken 2. sırada ise DM ve HT tanısı alan 19 hasta yer almaktadır. TPVB grubunda ise 65 hastanın 45 (% 69,2)'inde ek hastalık vardır. TPVB grubunda ESPB'da olduğu gibi akciğer malignitesi ilk sırada olup 16 hastaya tanı konulmuştur. 11 hasta ile DM ikinci sırada, üçüncü sırada ise 10'ar hasta ile Koroner Arter Hastalığı (KAİ) ve Akciğer Dışı Malignite tanısı almış hastalar yer almaktadır.

6.1 Vital Bulgular:

Tablo 12: Grup E ve Grup T'nin Postoperatif Nabız Ortalaması Açısından Karşılaştırılması

	Postoperatif Analjezi Tekniği			
Postoperatif Nabız	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	n=130	p
	Ortalama (atım/dk)	Ortalama (atım/dk)	Ortalama (atım/dk)	
0. Saat	89,05±9,84	86,51±11,04	87,78±10,49	0,01
3. Saat	88,32±9,42	86,00±10,37	87,16±9,93	
6. Saat	89,03±11,56	85,98±11,34	87,51±11,51	
12. Saat	85,75±11,98	82,00±12,31	83,88±12,24	
24. Saat	84,95±10,46	83,15±11,29	84,05±10,88	
	p = 0,09			

Tablo 12’de Grup E ve Grup T’nin postoperatif 0. saat, 3. saat, 6. saat, 12. saat ve 24. saatte ortalama nabız değerleri karşılaştırılmıştır. Grup E ve Grup T arasında nabız ölçümlerinin analjezi tipine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p=0,09$). Buna karşın nabız ölçümleri zamana göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Nabız ölçümleri her iki analjezi tipinde 0, 3 ve 6. saatlerde benzer olup ortalama 87/dakika iken 12. ve 24. saatlerde ölçülen nabız değerleri 0, 3 ve 6. saatlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$).

Tablo 13: Grup E ve Grup T'nin Ortalama Arteriyel Kan Basıncı Açısından Karşılaştırılması

	Postoperatif Analjezi Tekniği			
Postoperatif Ortalama Arter Basıncı	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	n=130	p
	Ortalama (mmHg)	Ortalama (mmHg)	Ortalama (mmHg)	
0. Saat	95,35±10,92	94,37±9,46	94,86±10,19	0,01
3. Saat	94,94±11,31	94,22±10,45	94,58±10,85	
6. Saat	94,40±10,24	94,02±8,91	94,21±9,56	
12. Saat	89,58±9,45	88,85±8,15	89,22±8,79	
24. Saat	88,94±10,33	88,89±9,33	88,92±9,81	
	p = 0,67			

Tablo 13’de Grup E ve Grup T’nin postoperatif 0. saat, 3. saat, 6. saat, 12. saat ve 24. saatte ölçülen ortalama arteriyel kan basıncı değerleri karşılaştırılmıştır. Grup E ve Grup T arasında ortalama arteriyel kan basıncı ölçümlerinin analjezi tipine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p=0,67$). Buna karşın ortalama arteriyel kan basıncı ölçümleri zamana göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalama arteriyel kan basıncı ölçümleri her iki analjezi tipinde 0, 3 ve 6. saatlerde benzer olup ortalama 94 mmHg olarak ölçülürken 12. ve 24. saatlerde ölçülen OAB değerleri 0, 3 ve 6. saatlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$).

Tablo 14: Grup E ve Grup T'nin Postoperatif Periferik Oksijen Satürasyonu (SpO₂) Açısından Karşılaştırılması

	Postoperatif Analjezi Tekniği			
Postoperatif Periferik Oksijen Satürasyonu (SpO ₂)	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	n=130	p
	Ortalama (%)	Ortalama (%)	Ortalama (%)	
0. Saat	94,45±2,20	94,37±2,32	94,41±2,25	0,01
3. Saat	95,62±2,08	95,91±2,18	95,76±2,13	
6. Saat	95,60±1,90	95,85±2,32	95,72±2,12	
12. Saat	95,98±1,98	95,78±2,64	95,88±2,32	
24. Saat	95,63±2,00	95,71±2,63	95,67±2,33	
	p = 0,83			

Tablo 14’de Grup E ve Grup T’nin postoperatif 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerde bakılan periferik oksijen satürasyon (SpO₂) değerleri karşılaştırılmıştır. Grup E ve Grup T arasında bakılan SpO₂ ölçümlerinin analjezi tipine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Buna karşın bakılan SpO₂ değerleri zamana göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Grup E ve Grup T’de 3, 6, 12 ve 24. saatlerdeki SpO₂ değerleri ortalama 95 olup 0. saate göre daha yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$).

6.2 Ağrı Skorları:

Tablo 15: Grup E ve Grup T'nin VAS Skorları Açısından Karşılaştırılması

Postoperatif VAS Skorları	Postoperatif Analjezi Tekniği			
	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	n=130	p
	Ortalama (mm)	Ortalama (mm)	Ortalama (mm)	
0. Saat	31,46±14,02	30,46±10,74	30,96±12,45	0,01
3. Saat	33,31 ±10,8	32,46±10,24	32,88±10,49	
6. Saat	36,31±12,22	35,38±10,58	35,85±11,4	
12. Saat	30,92±14,28	30,46±12,49	30,69±13,36	
24. Saat	24,38±10,84	24,69±13,86	24,54±12,4	
	p = 0,62			

Tablo 15’de Grup E ve Grup T’nin postoperatif 0. saat, 3. saat, 6. saat, 12. saat ve 24. saatte bakılan VAS skoru değerleri karşılaştırılmıştır. Grup E ve Grup T arasında bakılan VAS skoru ölçümlerinin analjezi tipine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p=0,62$). Buna karşın bakılan VAS skoru değerleri zamana göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Her iki analjezi tipinde de 3. saat VAS skoru değerleri 0. saate göre daha yüksek ($p<0,05$) iken 6. saat VAS skoru değerleri de 0, 3, 12 ve 24. saatlere göre daha yüksektir ($p<0,05$). 24. saat VAS skoru değerleri ise 0, 3, 6 ve 12. saatlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$).

Tablo 16: Grup E ve Grup T'nin NRS Skorları Açısından Karşılaştırılması

Postoperatif NRS Skorları	Postoperatif Analjezi Tekniği			
	ESPB (n=65)	TPVB (n=65)	n=130	p
	Ortalama	Ortalama	Ortalama	
0. Saat	3,12 ± 1,39	2,97 ± 1,13	3,05 ± 1,26	0,01
3. Saat	3,37 ± 1,08	3,12 ± 1,07	3,25 ± 1,08	
6. Saat	3,62 ± 1,21	3,48 ± 1,12	3,55 ± 1,16	
12. Saat	3,02 ± 1,48	2,97 ± 1,32	2,99 ± 1,4	
24. Saat	2,35 ± 1,2	2,43 ± 1,37	2,39 ± 1,28	
	p = 0,4			

Tablo 16'da Grup E ve Grup T'nin postoperatif 0. saat, 3. saat, 6. saat, 12. saat ve 24. saatte bakılan NRS skoru değerleri karşılaştırılmıştır. Grup E ve Grup T arasında bakılan NRS skoru ölçümlerinin analjezi tipine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p=0,4$). Buna karşın bakılan NRS skoru değerleri zamana göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Her iki analjezi tipinde de 3. saat NRS skoru değerleri 0. saate göre daha yüksek ($p<0,05$) iken 6. saat NRS skoru değerleri de 0, 3, 12 ve 24. saatlere göre daha yüksektir ($p<0,05$). 24. saat NRS skoru değerleri ise 0, 3, 6 ve 12. saatlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$).

6.3 Ek Analjezi İhtiyacı:

Tablo 17: Saatlere Göre Tramadol Yapılan Kişi Sayısı

Saatler	Postoperatif Analjezi Tekniği	n	Toplam
Tramadol 0.saat	ESPB	18	33
	TPVB	15	
Tramadol 3.saat	ESPB	18	32
	TPVB	14	
Tramadol 6.saat	ESPB	23	40
	TPVB	17	
Tramadol 12.saat	ESPB	12	24
	TPVB	12	
Tramadol 24.saat	ESPB	11	22
	TPVB	11	

Tablo 17’de ESPB ve TPVB gruplarında 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerde kaç kişiye tramadol yapıldığı gösterilmektedir. Torakotomi sonrası blok yapılan 130 hastanın postoperatif tramadol gereksinimi en sık 6. saatte olmuştur. Altıncı saatte 40 hastaya tramadol yapılmıştır. En az ihtiyaç ise 24. saatte olup 22 hastaya tramadol verilmiştir.

Tablo 18: Grup E ve Grup T’de Ortalama Tramadol Kullanımı

Ortalama Tramadol Miktarı (mg)	ESPB	n=57	143,85±53,51	p > 0,05
	TPVB	n=52	132,69±51,33	

Grup E ve Grup T’de postoperatif tramadol verilen hasta sayısı karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Grup E’de 57 kişiye ortalama 143 mg, Grup T’de ise 52 kişiye ortalama 132 mg tramadol yapılmıştır.

Tablo 19: Grup E ve Grup T’de Tramadol İlk ve Ortalama Talep Zamanlarının Karşılaştırılması

	ESPB	TPVB	
Tramadol ilk Talep Zamanı (dk)	262,42	322,21	p > 0,05
Tramadol Ortalama Talep Zamanı (dk)	631,89	637,21	

Tablo 19’da Grup E ve Grup T’nin tramadol ilk talep zamanı ve ortalama tramadol talep zamanları karşılaştırılmıştır. Tabloya göre Grup E’de tramadol talep zamanları Grup T’ye göre daha erken olup her iki grup arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 20: Postoperatif Morfin Uygulamasına İhtiyaç Duyan Kişi Sayısı

Saatler	Postoperatif Analjezi Tekniği	n	Toplam
Morfin 0.saat	ESPB	4	6
	TPVB	2	
Morfin 3.saat	ESPB	6	10
	TPVB	4	
Morfin 6.saat	ESPB	6	11
	TPVB	5	
Morfin 12.saat	ESPB	7	11
	TPVB	4	
Morfin 24.saat	ESPB	1	4
	TPVB	3	

Tablo 20’de ESPB ve TPVB gruplarında postoperatif 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerde kaç kişiye morfin yapıldığı gösterilmektedir. Torakotomi sonrası blok yapılan 130 hastanın morfin gereksinimi postoperatif 6. ve 12. saatlerde en fazla olup 11’er hastaya morfin yapılmıştır. En az gereksinim ise 24. saatte olup iki grupta toplam 4 hastaya morfin yapılmıştır.

Tablo 21: Grup E ve Grup T’de Morfin Yapılan Hastaların Karşılaştırılması

Ortalama Yapılan Morfin (mg) Miktarı	ESPB	n=19	6,32±2,26	p > 0,05
	TPVB	n=17	5,29±1,21	

Grup E ve Grup T’de morfin yapılan hastalar Tablo 21’de karşılaştırılmıştır. Grup E’de 19 kişiye, her birine ortalama 6,32 mg s.c morfin yapılmış, Grup T’de ise 17 kişiye, her birine ortalama 5,29 mg s.c morfin yapılmıştır. Her iki grup arasında ortalama yapılan morfin miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Tablo 22: Grup E ve Grup T’de Morfin Talep Zamanlarının Karşılaştırılması

	ESPB	TPVB	p
Morfin ilk talep zamanı (dk)	284,42	529,52	p < 0,05
Morfin ortalama talep zamanı (dk)	511,78	571,88	p > 0,05

Tablo 22’de Grup E ve Grup T’nin morfin ilk talep zamanı ve morfin ortalama talep zamanları karşılaştırılmıştır. Tabloya göre Grup ESPB’de morfin ilk talep zamanı ortalama 284. dakika olup TPVB’nin ise 529. dakika olarak tespit edilmiştir. Grup E ve Grup T’nin morfin ilk talep zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır (p<0,05); Ancak iki grup arasında morfin ortalama talep zamanları karşılaştırıldığında Grup E’de ortalama 511. dakika, Grup T’de ise ortalama 571. dakika olup her iki grup arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

4.5. Postoperatif Komplikasyon ve Yan Etkiler:

Tablo 22: Grup E ve Grup T'nin POBK Durumlarının Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği			
		ESPB		TPVB	
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
POBK 0.saat	Yok	60	92,3	59	90,8
	Var	5	7,7	6	9,2
POBK 3.saat	Yok	56	86,2	55	84,6
	Var	9	13,8	10	15,4
POBK 6.saat	Yok	60	92,3	55	84,6
	Var	5	7,7	10	15,4
POBK 12.saat	Yok	60	92,3	57	87,7
	Var	5	7,7	8	12,3
POBK 24.saat	Yok	62	95,4	60	92,3
	Var	3	4,6	5	7,7
		p > 0,05			

Tablo 22’de Grup E ve Grup T’nin postoperatif bulantı kusma (POBK) durumları karşılaştırılmıştır. Her iki gruptaki hastalar arasında POBK durumları açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Her iki grupta da en fazla 3. saatte POBK’sı olan hastalar olup Grup E’de 9 (% 13,8) kişide, Grup T’de ise 10 (% 15,4) kişide POBK meydana gelmiştir. Yine her iki grupta en az 24. saatte POBK meydana gelmiş olup Grup E’de 3 (% 4,6) kişide, Grup T’de ise 5 kişide POBK meydana gelmiştir.

Tablo 23: Grup E ve Grup T'nin Postoperatif Omuz Ağrısı Durumlarının Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği				p
		ESPB		TPVB		
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	
Omuz ağrısı 0.saat	Yok	32	49,2	31	47,7	0,01
	Var	33	50,8	34	52,3	
Omuz ağrısı 3.saat	Yok	36	55,4	37	56,9	
	Var	29	44,6	28	43,1	
Omuz ağrısı 6.saat	Yok	43	66,2	43	66,2	
	Var	22	33,8	22	33,8	
Omuz ağrısı 12.saat	Yok	54	83,1	48	73,8	
	Var	11	16,9	17	26,2	
Omuz ağrısı 24.saat	Yok	59	90,8	57	87,7	
	Var	6	9,2	8	12,3	
	p > 0,05					

Tablo 23'de Grup E ve Grup T'nin postoperatif omuz ağrısı durumları karşılaştırılmıştır. Her iki gruptaki hastalar omuz ağrısı durumları açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Her iki grup zamansal olarak değerlendirildiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Omuz ağrısı her iki grupta da postoperatif 0. saatte en yüksek olup (Grup E'de 33 (% 50,8) kişide, Grup T'de ise 34 (% 52,3) kişide) 3, 6, 12 ve 24. saatlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Postoperatif omuz ağrısı en az 24. saatte olup (Grup E'de 6 kişide, Grup T'de ise 8 kişide) 0, 3, 6 ve 12. saatlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$).

Tablo 24: Grup E ve Grup T'nin Postoperatif Komplikasyon Açısından Karşılaştırılması

		Postoperatif Analjezi Tekniği			
		ESPB		TPVB	
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Komplikasyon 0.saat	Yok	65	100,0	65	100,0
	Kaşıntı	0	0	0	0
	Diğer	0	0	0	0
Komplikasyon 3.saat	Yok	64	98,5	65	100,0
	Kaşıntı	1	1,5	0	0
	Diğer	0	0	0	0
Komplikasyon 6.saat	Yok	65	100,0	64	98,5
	Kaşıntı	0	0	1	1,5
	Diğer	0	0	0	0
Komplikasyon 12.saat	Yok	62	95,4	63	96,9
	Kaşıntı	3	4,6	3	4,6
	Diğer	0	0	0	0
Komplikasyon 24.saat	Yok	62	95,4	63	96,9
	Kaşıntı	3	4,6	2	3,1
	Diğer	0	0	0	0
		p > 0,05			

Grup E ve Grup T'de komplikasyon olarak hastalarda kaşıntı gelişmiştir. Takip edilen hastalarımızda hipotansiyon, bradikardi, solunum depresyonu ve sedasyon gelişmemiştir. Grup E ve Grup T arasında kaşıntı açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Grup E'de 7 kişide kaşıntı gelişirken, bunların 5'ine s.c morfin yapılmıştır. Grup T'de ise 6 kişide kaşıntı gelişirken, bunların da 5'ine s.c morfin yapılmıştır. Her iki grupta da kaşıntı gelişen hastaların dördünde kaşıntı yerinde hafif kızarıklık gözlemlendi.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda akciğer cerrahisi için torakotomi uygulanan 130 hasta ile yapılan bu retrospektif klinik çalışmamızda, postoperatif ağrı kontrolünde USG eşliğinde yapılan TPVB ile ESPB uygulamalarının analjezik etkilerini karşılaştırmayı amaçladık. Ölçülen temel parametreler, ameliyat sonrası istirahatte ağrı için postoperatif 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerde değerlendirilen VAS ve NRS skorlarıdır. Diğer bakılan parametreler ise her iki grupta yer alan hastaların ek hastalıkları, demografik özellikleri, nabız, SpO₂ ve OAB değerleri, torakotomi nedeni, torakotomi tarafı (sağ-sol), ameliyat süresi, sigara içme oranları, ilk analjezi başlanma süresi, analjezik ilaç verilen hasta sayısı, postoperatif ortalama verilen analjezik ilaç miktarı, hastalarda postoperatif dönemde gözlenen bulantı-kusma, kaşıntı ve omuz ağrısı oranıdır.

Torakotomi sonrası ağrı torasik bölgenin birçok kas doku tabakası, nörovasküler ve diğer yapılarının insizyonundan kaynaklanan hastaların yaşadığı muhtemelen en şiddetli ağrılardan biridir (121). Ağrı nedeniyle hasta derin solunum yerine yüzeysel solunuma yatkındır. Yüzeysel solunuma eşlik eden yetersiz öksürük ile sekresyonların atılamaması da çeşitli pulmoner fonksiyon bozukluklarına, atelektazi, hipoksemi, hiperkarbi, solunum yetmezliği ve yeniden entübasyon ihtimalinin artması gibi komplikasyonlara yol açabilir. Fazla olan ağrı hastanın gecikmiş mobilizasyonuna yol açarak artan morbidite ve mortaliteye yol açar. Uzun süren ağrı ayrıca servis veya yoğun bakım ünitesinde daha uzun süre kalmaya neden olur. İyi tedavi edilmeyen akut ağrılar zamanla kronikleşir (17). Bu durum ağrı yönetimi ile hastaların kısa sürede normal aktivitelerine devam etmesi ve hastaların artan memnuniyetinin sağlanması bakımından çok önemlidir (122). Ağrının kontrolü için sistemik olarak NSAİİ, parasetamol, gabapentin türevleri ve opioidler kullanılır. Ağrının kontrolünde sistemik ilaçlar dışında lokal uygulamalar da kullanılır (123). Blokların parasetamol, NSAİİ ve opioidlerle kombine edildiği multimodal analjezik yaklaşım önerilmektedir. Multimodal analjezi yaklaşımında sistemik, lokal ve rejyonel analjeziyi kombine ederek opioid miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır. Bunun amacı hipotansiyon, kaşıntı, bulantı, kusma, solunum depresyonu, konfüzyon gibi opioid kaynaklı yan etkileri azaltmaktır (124).

Çalışmamız elektif torakotomi hastalarında ESP bloğunun TPVB ile benzer intraoperatif ve postoperatif analjezik tüketimi sağladığını, postoperatif analjezik gereksinim zamanlarının benzer olduğunu ve benzer hemodinamik stabilite sağladığını göstermektedir. Çalışmamızda TPVB tekniğinin postoperatif ağrı skorlarının ESPB tekniğine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Ayrıca, TPVB yapılan hastalarda ek analjezi uygulamasına daha geç başlama ihtiyacı doğmuş, daha düşük dozda ek analjezik ilaçlara ihtiyaç duyulmuştur. Postoperatif omuz ağrısı, bulantı-kusma ve kaşıntı insidansı da bu grupta daha yüksek olup bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Ayrıca nabız, OAB ve SpO₂ değerlerinin TPVB yapılan hastalarda, ESPB yapılan hastalara göre benzer düzeyde olduğu görülmüştür.

Torasik epidural analjezi (TEA), ESPB ve TPVB torakotomi sonrası ağrıyı yönetmek için önerilen tekniklerdir. Rejyonel bloklar ayrıca opioid kullanımına bağlı solunum depresyonu, sedasyon, bulantı-kusma gibi yan etkileri azaltmaya katkıda bulunur (124). Periferik blok teknikleri; tek taraflı olmaları ve epidural hematoma, yüksek seviye sempatik blok gibi komplikasyonların daha düşük olması nedeniyle de tercih edilir (125). Postoperatif ağrı yönetiminde TEA uzun zamandır altın standart olarak kabul edilmesine rağmen, yapılan çalışmalarda TPVB ile postoperatif torakotomi ağrı yönetiminde TEA kadar etkili olduğunu göstermektedir (10). ESPB uygulamasında ultrasonografi ile hedef noktalar TPV bloğa göre daha kolay görülebilmektedir. ESPB uygulama noktası TPV bloğa göre daha yüzeysel olduğu için daha kolay ve daha hızlı uygulanabilir bir bloktur. Ayrıca ESPB uygulama alanı, TPV bloğun uygulama alanına göre cerrahi alan, nörovasküler yapılar ve plevradan daha uzakta olduğu için komplikasyon olasılığı TPV bloğa göre daha azdır (126). Yeni tanımlanmış bir blok olmasına rağmen ESP bloğu, paravertebral blok gibi diğer sinir bloklarına karşı daha güvenli ve alternatif bir blok olarak gösterilmektedir (127). ESPB yapılan hastalarda komplikasyon oldukça nadirdir (100). TPVB yapılan hastalarda ise komplikasyon görülme sıklığı % 2,6 - 5,7 arasında bulunulmuştur (111).

Torasik paravertebral blok (TPVB) ilk kez 1905 yılında Almanya'da Hugo Sellheim tarafından başarıyla uygulanmıştır. Hugo Sellheim bu tekniği, üst abdomen cerrahisinde anestezi ve nöromusküler blokaj sağlamak amacıyla uygulamıştır. Daha sonra bu teknik toraks, göğüs duvarı ve meme cerrahisi başta olmak üzere perioperatif analjezi ve kot

kırıklarında ağrı tedavisi için bir çok alanda uygulanmaya devam edilmiştir (109). Kadavrada yapılan çalışmalarda tek enjeksiyon ile yapılan TPVB uygulaması 3-4 vertebra segmenti boyunca kraniokaudal yayılım gösterse de, lokal anestezi yayılımı hastanın pozisyonu, ilacın verilme hızı, iğnenin pozisyonu gibi bir çok faktöre bağlıdır (128). 2018 yılında torakoskopik cerrahilerde yapılan bir meta analizde tek enjeksiyonlu bloğa göre; çok enjeksiyonlu paravertebral blokta daha iyi analjezik etki sağlandığı görülmüştür (128). Çalışmamızda ise TPVB işlemi tek seviyeden (T5) uygulanmıştır.

Torasik nöropatik ağrı tedavisi için ilk olarak 2016 yılında Forero ve ark. tarafından tarif edilen yeni bir interfasiyal blok olan ESP bloğu, yakın zamanda akut cerrahi sonrası torasik ağrı için basit ve güvenli bir alternatif analjezi tekniği olarak gösterilmiştir (90). ESP bloğunun mekanizması ile ilgili çok sayıda olası teori vardır. Forero ve ark.'na göre torasik ağrının ESPB ile yeterli analjezi sağlamanın nedeni verilen lokal anestezi ilacın kostotransvers foramenler aracılığıyla spinal sinirlerin hem dorsal hem de ventral ramislerinin olduğu paravertebral alana yayılmasıdır (5,96). Bununla birlikte, bugüne kadar ESP bloğu sadece vaka raporlarında tanımlanmış ve birkaç çalışmada etkinliği araştırılmıştır (95,129,130). Tulgar ve ark., ultrasonografi eşliğinde yapılan ESP bloğunun endikasyon, komplikasyon ile akut ve kronik ağrı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, multimodal analjezi planının bir parçası olarak kullanıldığında, ESP bloğunun geniş bir endikasyon yelpazesine sahip etkili ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilen bir interfasiyal düzlem bloğu olduğunu göstermiştir (131). Yapılan birçok çalışmada ESP bloğunun cerrahi sonrası opioid tüketimini azaltarak, opioidler ile ilişkili yan etki görülme olasılığını azalttığı bildirilmiştir (132). Rejyonel bloklarda USG kullanılmasının en önemli avantajı, lokal anestezi dozunu ve komplikasyonları azaltmasıdır. USG rehberliğinde rejyonel anestezi ile doğru iğne pozisyonunu belirlemek ve gerçek zamanlı lokal anestezi dağılımını izlemek oldukça avantajlıdır (133).

Yaptığımız çalışmada her iki grubun grup içi değerleri karşılaştırıldığında; hastaların postoperatif 0, 3, 6, 12. ve 24. saatlerdeki VAS skoru değerlerine baktığımızda VAS skoru postoperatif 6. saatte her iki grupta da en yüksek, yine her iki grupta 24. saatlerde en düşük olmasına rağmen ESPB uygulanan Grup E ile TPVB uygulanan Grup T arasında postoperatif 24 saatlik değerler bakımından gruplar arası

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Zamansal olarak değerlendirildiğinde Grup E'deki 0, 3, 6, 12 ve 24. saatlerdeki VAS skoru değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Grup E'nin 3. saat VAS skoru değeri 0. saate göre istatistiksel olarak daha yüksekti. Grup E'nin 6. saat VAS skoru değeri 0, 3, 12 ve 24. saatlere göre daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı. Grup E'nin 24. saat VAS skoru değeri 0, 3, 6 ve 12. saatlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı. Birçok çalışmada ESP bloğunun etkisinin hızlı başladığı ve postoperatif dönemde 24 saate kadar etkili analjezi sağladığı gösterilmiştir (134). Gültekin ve ark. tarafından perkütan nefrolitotomi cerrahisi geçiren 60 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada T8 seviyesinden 20 cc % 0.5 bupivakain uygulanması ile konvansiyonel intravenöz analjezi karşılaştırılmış ve ilk 24 saatte VAS skoru değerlerinin ESPB grubunda anlamlı olarak düşük olduğu, çalışmamıza benzer olarak ilk analjezik ihtiyacı süresinin uzadığı, toplam tramadol ve parasetamol tüketiminin azaldığı gösterilmiştir (135).

Yaptığımız çalışmada hastaların ağrısını değerlendirdiğimiz ikinci bir ağrı skalası olan NRS değerlerine baktığımızda VAS değerleri gibi NRS değerleri de postoperatif 6. saatte her iki grupta da en yüksek, yine her iki grupta 24. saatlerdeki NRS skoru değerleri en düşük olmasına rağmen ESPB uygulanan Grup E ile TPVB uyguladığımız Grup T arasında postoperatif 24 saatlik değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Elde edilen VAS ve NRS değerlerinin birbiriyle paralellik oluşturduğunu göstermektedir. ESP bloğun visseral ağrıya yönelik fayda sağlayıp sağlamadığının araştırıldığı bir çalışmada, laparoskopik kolesistektomi uygulanacak 60 hastanın tümüne, somatik ağrıyı önlemek amacıyla rektus kılıf bloğu uygulanmış, hastaların yarısına ESPB diğer yarısına ise IV analjezik uygulanarak iki grup karşılaştırılmıştır. ESPB uygulanan hastaların intraoperatif daha az opioid infüzyonuna ihtiyaç duydukları, çalışmamıza benzer olarak postoperatif NRS skorlarının ve opioid tüketimlerinin daha az olduğu bildirilmiştir (136).

Gürkan ve ark., meme cerrahisi geçirecek hastalarda yaptığı prospektif randomize kontrollü bir çalışmada ESPB grubuna % 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 i.v olarak uygulanmış

ve hastalar postoperatif morfin ile hazırlanan HKA ile takip edilmişlerdir. Postoperatif 24 saatte ortalama morfin tüketimi ESPB grubunda 5.76 ± 3.8 mg, kontrol grubunda 16.6 ± 6.92 mg saptanmıştır. ESP bloğunun çalışmamıza benzer şekilde ameliyat sonrası 1, 6, 12 ve 24. saatlerde morfin tüketimini anlamlı derecede düşürdüğü belirtilmiştir (137). Çalışmamızda ağrı skoru karşılaştırmalarında 6. saate kadar daha yüksek ağrı skoru tarifleyen her iki gruptaki hastalar, 6. saate kadar daha yüksek opioid ihtiyacı hissettiler. Çalışmamızda her iki grup da postoperatif 6. saatten itibaren daha az opioid ihtiyacı belirtti. Opioid kullanımı konusundaki farkın ilk 6 saatte yoğunlaşmasının ve sonraki saatlerde bu farkın azalmasının, kullandığımız toplam opioid dozu ve opioidlerin etki süresiyle ilgili olabileceğini düşünüyoruz. Gruplara toplam opioid tüketimi açısından bakıldığında, ESPB grubundaki hastalar ortalama 143,85 mg tramadol ve 6,32 mg morfin, TPVB grubundaki hastalar ise ortalama 132,69 mg tramadol ve 5,29 mg morfin tüketttiler. Çalışmamızda yer alan her iki gruptaki hastalar için ilk değerlendirme saati not edildikten sonra VAS skoru değeri 40-60 mm arasında olan hastalara ek analjezi olarak IV 100 mg tramadol, VAS skoru değeri ≥ 60 mm olan hastalara 5 mg s.c morfin uygulandı. VAS skoru değeri < 40 mm olması halinde ise herhangi bir analjezik ilaç uygulanmadı. Hastaların morfin ilk talep zamanı açısından gruplar arasında süre farkı istatistiksel olarak anlamlı olup Grup E’de 284. dakika, Grup T’de ise 529. dakika olmuştur; ancak ortalama morfin talep zamanında ise süre farkı istatistiksel olarak anlamlı olmayıp Grup E’de 511. dakika, Grup T’de ise 571. dakika olmuştur. Grupların ortalama morfin miktarlarına bakılınca Grup E’de 19 kişiye ortalama 6,32 mg, Grup T’de ise 17 kişiye ortalama 5,29 mg s.c morfin yapılmış olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Gürkan ve ark. tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise meme kanseri cerrahisi geçiren ASA I-II olan 75 hastada postoperatif analjezi açısından ESPB ve TPVB uygulaması yapılan hastalar arasında opioid ihtiyacı ve ağrı skorlarının karşılaştırılmasında kullanılan NRS ile iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş olup (138) bu sonuçlar çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

Bin Fang ve ark., torakotomi planlanan 94 hastada T5 vertebral seviyesinden gerçekleştirilen TPVB ile ESP bloğunun postoperatif opioid tüketimi ve ağrı skorları açısından lokal infiltrasyon grubu ile karşılaştırdılar. Postoperatif PCA infüzyon seti ile sufentanil tedavisini planlayıp 1, 6, 12 ve 24. saatlerde VAS değerlerini ve tüketilen

opioid miktarını kaydettiler. Çalışmamıza benzer olarak TPVB ve ESP bloğu arasında ağrı skoru değerleri ve komplikasyon (bulantı-kusma) açısından anlamlı bir farklılık yoktu (139).

Hong Zao ve ark., VATS sonrası postoperatif analjezi için ultrason kılavuzluğunda ESPB ile TPV bloğunu karşılaştırmışlardır. ASA I-II-II olan, 18-75 yaş aralığında toplam 66 hastanın katıldığı çalışmada ilk 48 saatlik verileri karşılaştırılmıştır. Her iki grupta postoperatif analjezi için preoperatif lateral pozisyonda uygulanan ESPB ve TPVB uygulaması sonrasında sürekli i.v flurbiprofen infüzyonu ve ihtiyaç halinde i.v oksikodonun PCA cihazı ile verilmesi planlanmıştır. Blok sonrası her iki grup arasında işlemden 20 dakika sonra işlem tarafının olduğu midklavikuler hatta pinprick testi ile duyuşal blok karşılaştırılmış; çalışmamızdan farklı olarak ESPB uygulanan hastalarda T3-T7, TPVB uygulanan hastalarda T3-T8 arasında duyuşal blok olduğu gösterilmiştir (140). Çalışmamızda ise ESPB uygulanan hastalarda T2-T8, TPVB uygulanan hastalarda T2-T9 arasında duyuşal blok olduğu gösterilmiştir. Her iki grup arasında postoperatif ağrı skorları ve ek analjezik ihtiyacı açısından fark olmaması, çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Komplikasyonların uygulanan ilaçlardan veya girişim için kullanılan iğneden kaynaklandığı düşünülebilir. Sırt ağrısı, baş ağrısı, sinir hasarı, vasküler yaralanma, hematoma ve enfeksiyon girişim için kullanılan iğneden kaynaklanabilir (141). Yine benzer şekilde ultrason kılavuzluğunda TPVB için yapılan iğne girişimlerinin iyatrojenik pnömotoraks ile ilişkili olduğu bilinmektedir (142). Kullanılan ilaçlar; yüksek seviyeli blok, enfeksiyon, sistemik ve lokal toksisiteye neden olabilir (143). Tsui ve ark., 2016-2018 yılları arasında 21 dergiden 85 yayında bildirilen 242 vakada ESPB uygulamasını incelemişler. 242 vakanın % 90.9' u ESPB' nin multimodal analjezinin bir bileşeni olarak kullanıldığını bildirmiş. Vakaların % 76'sında opioid ihtiyacında azalma bildirilmiş. Çalışmamıza benzer olarak kanama ve hemodinamik instabilite gibi önemli yan etkiler bildirilmemiştir. Çalışmamızdan farklı olarak sadece bir pnömotoraks komplikasyonuna rastlanılmıştır (144).

Kardiyovasküler komplikasyonların temel nedeni otonomik denervasyon ve yüksek seviyeli nöral blokajdır. T1-L4 arasındaki sempatik sistem blokajı total sempatik blok olarak kabul edilir. T1-T5 arasındaki sempatik blokta kardiyak sempatik aktivite blokajı

görlür. Blokaj sonucunda venöz sistem tüm tonuslarını kaybedip vazodilatasyona bağı hipotansiyon gelişir. Hipotansiyondan korunmak için preoperatif dönemde volüm açığı tamamlanmalı, yüksek seviyeli bloklardan kaçınılmalıdır (145). Sempatik afferentlerin bloke olması sonucu vagal aktivitenin tek başına kalması ve sağ kalbe dönen kanın azalması nedeniyle bradikardi olur (146).

ESPB ile TPV bloğu kıyasladığımız çalışmamızda hiçbir hastamızda hematoma, vasküler ponksiyon, sinir hasarı, pnömotoraks, lokal veya sistemik toksisite belirtileri gibi blokla ilişkili komplikasyon ya da sedasyon, solunum depresyonu, bradikardi ve hipotansiyon gibi yan etkiler görülmedi. Çalışmamızda görülen major yan etkiler postoperatif omuz ağrısı, POBK ve kaşıntıydı. Postoperatif omuz ağrısı, POBK ve kaşıntı insidansı TPVB grubunda daha yüksek olup ESPB ile yapılan gruptakiler ile sayı farkı az olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilemedi.

Torakotomi operasyonu sırasında lateral dekübit pozisyonu nedeniyle brakial plexus ile omuz ekleminde gerginlik ve baskı meydana gelebilir. Latissimus dorsi, serratus anterior, pektoralis majör ve interkostal kaslar kesilir. İnterkostal aralığı genişletmek için kostalara ekartörler yerleştirilir. Ameliyatın sonunda da göğüs duvarındaki insizyonlardan bir veya birden fazla göğüs tüpü yerleştirilmektedir. Omuz hareketinden sorumlu kasların hasarı ile birlikte yetersiz ağrı kontrolü, rehabilitasyonun etkili yapılamaması, omuz ekleminde sertlik ve ağrı ile karakterize olan donuk omuza neden olabilir (147).

Postoperatif bulantı ve kusma, hasta konforunu azaltan ve postoperatif dönemde sık görülen bir komplikasyondur. Postoperatif dönemde gözlenen bulantı ve kusmanın birçok nedeni vardır. Bunlardan özellikle önlenmesi mümkün olanların başında postoperatif ağrı gelmektedir. Coopey ve ark. tarafından meme cerrahisi geçiren hastalarda TPVB uygulanması ile hastanede yatış süresinin kısaldığını, bu durumun sebebinin ise daha iyi bir ağrı kontrolü, ameliyattan sonra oral narkotiklere geçiş süresinin daha kısa olması, ameliyat sırası ve sonrasında daha az narkotik kullanımı, etkin ağrı kontrolü ve daha az opioid kullanımına bağı postoperatif bulantı ve kusmada azalma ile ilgili olduğunu gözlemlemişlerdir (148). Ultrason eşliğinde yapılan interfasiyal bloklarının postoperatif ağrıyı, bulantı-kusmayı ve opioid tüketimini azalttığı gösterilmiştir (149,150).

Postoperatif ağrı nedeniyle kullanılan opioidlerin en sık görülen yan etkilerinden biri de bulantı ve kusmadır, ayrıca opioidlere bağlı baş dönmesi, halsizlik, kaşıntı, terleme ve ağız kuruluğu da gelişebilir. Hastalarda gelişen hipotansiyona bağlı kan basıncındaki düşme nedeniyle serebral kan akımı azalır, serebral hipoksi gelişir, bu da bulantı ve kusmaya neden olabilir. Tramadol, morfine göre solunumu daha az deprese eder, morfin ise tramadole göre daha çok kaşıntı yapabilir (150,151). Çalışmamızda ESPB yapılan 7 kişide postoperatif kaşıntı gelişirken, bunların 5'ine s.c morfin yapılmıştır. TPVB grubunda ise 6 kişide postoperatif kaşıntı gelişirken, bunların da 5'ine s.c morfin yapılmıştır.

Çalışmamızın bir takım kısıtlılıkları mevcuttur. İlk olarak, hastaları sadece postoperatif dönemde ilk 24 saat takip edilmiş olmaları nedeniyle postoperatif geç komplikasyonlar üzerine uzun dönem etkilerini değerlendiremedik. Hastaların sosyoekonomik ve eğitim düzeylerinin farklı olması, ağrının subjektif bir kavram olması ve ağrı tedavisinin hastaya özel olması diğer bir kısıtlayıcı faktördü. Ayrıca sinir blokları multimodal analjezi rejiminin bir parçası olarak kullanıldığından, iki blok arasındaki analjezik farklılıklar diğer tamamlayıcı analjezi tarafından bir dereceye kadar maskelenmiş olabilir.

6. SONUÇ

Cerrahi sonrası geliştirilmiş iyileşme (ERAS) protokolünde yer alan paravertebral bloğun postoperatif akciğer fonksiyonunu korumada etkili olduğu gösterilmesine rağmen, ESPB işlemine göre uygulanmasının zorluğu ve komplikasyon riskinin yüksek olması paravertebral bloğun kullanımını sınırlandırmaktadır. ESPB'nin toraks cerrahisinde torasik epidural veya torasik paravertebral bloğa iyi bir alternatif olduğunu, hedef bölgenin USG ile kolayca görselleştirilmesi ve enjeksiyon noktasının nörovasküler yapılar, plevra ve ana vasküler yapılardan uzak olmasının ek güçlük çekilen hastalarda veya epidural kateter yerleştirmenin mümkün olmadığı durumlarda bile tekniğinin kolay olması ve düşük komplikasyon oranı nedeniyle torakotomi geçiren hastalarda postoperatif analjezi için ek bir seçenek olduğu söylenebilir.

Çalışmamızın sonuçları, torakotomi uygulanan hastalarda ESP bloğu ve TPVB'nin postoperatif VAS ve NRS skorları, ortalama analjezi talep zamanları, ortalama tramadol ve morfin kullanım miktarları, nabız, SpO₂ ve OAB değerleri ile postoperatif omuz ağrısı, postoperatif bulantı-kusma ve kaşıntı açısından benzer etkilere sebep olacağını göstermektedir.

Bununla beraber, sonuçlarımız torakotomi cerrahisi geçiren hastalarda ESPB ve TPVB yöntemlerinin postoperatif ağrıyı azaltmada birbirlerine üstün olmadıklarını; ancak toraks cerrahisi uygulanan hastalarda postoperatif multimodal analjezinin bir parçası olarak birbirlerine iyi bir alternatif olduklarını göstermektedir. Çalışmamıza benzer başka çalışmalar ile bu çalışmamızın sonuçları desteklenebilir.

7. KAYNAKLAR

1. Yegin A, Arslan A, Karşı 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, postop ağrı tedavisi. In:(eds), TARD 2006; pp. 3.
3. M. Forero, S.D. Adhikary, H. Lopez, C. Tsui, K.J. Chin, The erector spinae plane block *Reg Anesth Pain Med* (2016), 10.1097/AAP.0000000000000451
4. Selvi O, Tulgar S. Use of the Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block in Segmental Mastectomy. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2019;47:158-160.
5. 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; 41:621–7.
6. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. ACadaveric Study Investigating the Mechanism of Action of Erector Spinae Blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2018;43:567–71.
7. 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.
8. 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;50:65-68.
9. Naja Z, Lönnqvist PA. Somatic paravertebral nerve blockade incidence of failed block and complications. *Anaesthesia* 2001;56:1181–201.
10. Yeung JH, Gates S, Naidu BV, Wilson MJ, Gao Smith F. Torakotomi geçiren hastalar için torakal epidural karşısında paravertebral blok. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 2: CD009121.
11. Eid HE. Paravertebral block: an overview. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2009;20:65-70.
12. Richardson J, Lönnqvist PA. Thoracic paravertebral block. *Br J Anaesth* 1998;81:230-8.
13. Kelly ME, McNicholas D, Killen J, Coyne J, Sweeney KJ, McDonnell J. Thoracic paravertebral blockade in breast surgery: Is pneumothorax an appreciable concern? A review of over 1000 cases. *Breast J.* 2018;24:23-27.
14. Coopey SB, Specht MC, Warren L, Smith BL, Winograd JM, Fleischmann K. Use of preoperative paravertebral block decreases length of stay in patients undergoing mastectomy plus immediate reconstruction. *Ann Surg Oncol.* 2013;20:1282-6.
15. Fine PG, Ashburn MA. Functional Neuroanatomy and Nociception. In: Ashburn MA, Rice LJ, editors. *The Management of Pain.* New York: Churchill Livingstone. 1–17, 1998.
16. S, E., Ağrı Mekanizmaları ve Ağrıya Yaklaşım, in Ağrı, E. S, Editor. 2007, Nobel Tıp Kitabevi: İstanbul. p. 37-48.
17. Perkins FM, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery A review of predictive factors. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists.* 2000;93(4):1123-33.
18. Aydın O. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 3, 37-48.
19. Armstrong SA, Herr MJ. *Physiology, Nociception.* StatPearls Publishing; 2019.
20. ÖNGEL K. Ağrı Tanımı Ve Sınıflaması. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*. 9:12-4.
21. Tan E. *Nöropatik ağrı ve tedavisi.* 2007.

22. Erdine S, Ağrı sendromları ve tedavisi. Gizben matbaacılık, 2003; S. 1-6.
23. Oya Özatamer YB. Ağrının değerlendirilmesi. Anestezi Güncel Konular 439-56. İstanbul: Nobel Tıp Kitap Evi; 2010.
24. Saygin M, Yağcı Ü. Ağrı Fizyopatolojisi. SDÜ Tıp Fakültesi Derg. 2019;26:209-220.
25. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. p. 922.
26. Sinatra RS, Hord AH, Ginsberg B, Preble LM. Acute pain mechanisms and management. Boston, Mosby-Year Book: s.n., 1992. s. 8-28.
27. Morgan EG, Mikhail SM. Pain management. Stamford, McGraw-Hill: s.n., 1996. s. 274-316.
28. S, Erdine. Ağrının nörofizyolojisi. İstanbul: Emre matbaacılık, 1993. s. 25-48.
29. C., Ertekin. Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi. İzmir: Yapım Matbaacılık, 1993. s. 1-17.
30. Paul G. Barash, M. (2017, Eighth edition). Clinical Anesthesia. Philadelphia: Copyright © 2017 Wolters Kluwer.
31. Guyton CA, Hall JE. Somatik duyu: Ağrı, baş ağrısı ve termal duyu, In: Çavuşoğlu H, Çağlayan B (çeviren), Guyton & Hall Tıbbi Fizyoloji, 11. basım. İstanbul, Nobel matbaacılık, 2006; pp. 598-609.
32. Yegül İ, Ağrı ve Tedavisi. İstanbul, Yapım matbaacılık, 1993; s. 1-27.
33. 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.
34. JD., Lang. Perspectives in pain management; Pain: a prelude., Critical Care Clinics, 1999; vol. 15: 1-16.
35. Erdine S: Ağrının Değerlendirilmesi ve Ağrı Ölçümleri. Ağrı. Erdine S (ed) Alemdar Ofset, 2000: s. 91-107.
36. LB, Ready. Acute postoperative pain. Miller RD. Anesthesia. London, Churchill-Livingstone: s.n., 1994, s. 2327-44.
37. Beilin B, Shavit Y, Trabek E. The effects of postoperative pain management on immune response to surgery. Anesth Analg. 2003, Cilt 97, 3, s. 822-7.
38. Uyar M. Postoperatif ağrılı hastanın değerlendirilmesi ve ağrı ölçümü. İçinde: Postoperatif analjezi. Ed Yücel A. İstanbul: Mavimer Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti 2004; 27-36.
39. Katz J, Melzack R. Measurement of pain. Surg Clin North Am. 79: 231-252, 1999.
40. Sivrikaya GU. Multimodal analgesia for postoperative pain management-current issues and opinions 2012.
41. Lambert L. Postoperative pain. SA Pharm. J. 2015; 82: 26-29.
42. Robert K. Stoelting, Ronald D. Miller., Temel Anestezi Kitabı, Beşinci Baskı; Akut Postoperatif Ağrı Yönetimi, Sayfa: 580-592.
43. Bonica JJ. Postoperative pain. In: Feibiger L (eds), The Management of Pain (ed) Philadelphia 1990; pp. 461-80.
44. Yegül İ. Postoperatif Ağrı Tedavisi In: (eds), Ağrı ve Tedavisi (ed) İzmir 2003; pp. 249-54.
45. Erdine S., Akut ağrı fizyopatolojisi, Aldemir T, Ağrı, Alemdar Ofset, İstanbul 2000; p. 111-9.
46. Hutchison RW. Challenges in acute post-operative pain management. American Journal of Health-System Pharmacy. 2007; 64(6_Supplement_4): S2-S5.

47. Langlade A, Kriegel I, editors. Treatment of acute postoperative pain. *Annales de chirurgie*; 1997.
48. Erdine S. Tedavi edilmemiş akut ağrının patofizyolojisi ve komplikasyonları. *Ağrı Tedavisi El Kitabı* İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2006. p. 13-24.
49. Boni F. Pain Management after Major Surgery. In: Patel, B. N., and Andreas Kopf. Guide to pain management in low-resource settings. International Association For Study of Pain. (2010).
50. Tursky B, Jamner LD, & Friedman R. The pain perception profile: A psychophysical approach to the assessment of pain report. *Behavior Therapy*. 13;376–394, 1982.
51. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, et al. Postoperative pain and superficial abdominal reflexes after posterolateral thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1997;64:207-10.
52. Rogers ML, Duffy JP. Surgical aspects of chronic post-thoracotomy pain. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18:711-6.
53. Yeğin A, Erdoğan A, Hadimioğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg* 2005;13:418-25.
54. ID, Conacher. Pain relief after thoracotomy. *Br J Anaesth*. 1990; vol. 65, 6: 806-12.
55. Kavanagh BP., Katz J, Sandler AN. Pain control after thoracic surgery. *Anesthesiology*, 1994; 81, 3: 737-59.
56. Gottschalk A, Cohen P, Yang S, Ochroch E. Preventing and treating pain after thoracic surgery. *Anesthesiology*. 2006; 104, 3: 594-600.
57. Cryer B., Feldman M. Cyclooxygenase 1 and Cyclooxygenase 2 selectivity of widely used nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Am J Med*. 1998; 104, 5: 413-21.
58. Neumann M, Raj PP. Thoraco abdominal pain. In: Raj PP (eds), *Practical Management of Pain* (3 ed) Mosby, London 2000, pp. 618-29.
59. Aydın I. Geriatrik olgularda postoperatif ağrı tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2003;1:46-57.
60. Savage C, McQuitty C, Wang D, Zwischenberger JB. Postthoracotomy pain management. *Chest Surg Clin N Am* 2002;12:251-63.
61. S.O., Kayaalp. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. Ankara, Hacettepe Taş: s.n., 2000. s. 981-1002. Cilt 2.
62. Postoperative Pain Management. Jiří Málek, Pavel Ševčík, et al. 2017; s. 34
63. Joginder, P., Ravneet, K., Harjinder, K., & Reena, M. (Jan 2016). Post thoracotomy pain management: A review of current available modalities. *Northern Journal of ISA*, 7-10.
64. 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.
65. Rafi, A.N., Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia*, 2001. 56: p. 1024-6.
66. Hebbard, P.D., M.J. Barrington, and C. Vasey, Ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade: description of anatomy and clinical technique. *Reg Anesth Pain Med*, 2010. 35: p. 436-41.
67. Hebbard, P., et al., Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care*, 2007. 35: p. 616-7.

68. Mirra, A., et al., Ultrasound-guided lateral and subcostal transversus abdominis plane block in calves: a cadaveric study. *Vet Anaesth Analg*, 2018. 45: p. 384-391.
69. Aşık İ, Demiralp S. Akut ağrı tedavisi. In: Ökten İ, editör. Göğüs cerrahisi. Cilt 1. Ankara: Sim Matbaacılık; 2003. s. 261-76.
70. Blanco R, Parras T, McDonnell J, et al. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block, *Anaesthesia* 2013; 68: 1107-13.
71. Droghetti A, Basso Ricci E, Scimia P, et al. Ultrasound guided serratus anterior plane block combined with the two-incision technique for subcutaneous ICD implantation, *Pacing Clin Electrophysiol* 2018; 41: 517-23.
72. Khemka R, Chakraborty A, Ahmed R, et al. Ultrasound Guided Serratus Anterior Plane Block in Breast Reconstruction Surgery, *A Case Report* 2016; 6: 280-2.
73. Yang, H.M., et al., Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study. *Anaesthesia*, 2018. 73: p. 1244-1250.
74. Tulgar, S., 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: p. e3815.
75. Luyet C., et al. Ultrasound-guided paravertebral puncture and placement of catheters in human cadavers: an imaging study, *BrJAnaesth*, 2009; 102: p. 534-9.
76. McQuay HJ. Pre-emptive analgesia. *Br J Anaesth*. 1992;69;1-3.
77. Butterworth, J.F.t. and G.R. Strichartz, Molecular mechanisms of local anesthesia: a review. *Anesthesiology*, 1990. 72: p. 711-34.
78. Keçik Y. Lokal anestezipler. In: Turan A (eds), *Temel Anestezi* (ed) Güneş Kitabevi, Ankara 2012, pp. 121-30.
79. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesth Prog*. 2012 Summer;59(2):90-101; quiz 102-3. doi: 10.2344/0003-3006-59.2.90. PMID: 22822998; PMCID: PMC3403589.
80. Bourne E, Wright C, Royce C. A review of local anesthetic cardiotoxicity and treatment with lipid emulsion. *Local Reg Anesth*. 3:11–19, 2010.
81. Whimster, D.S., *Cambridge textbook of accident and emergency medicine*. 1997, Cambridge: Cambridge University Press.
82. de La Houssaye, J.E., et al., [Cardiotoxicity of local anesthetics]. *Cah Anesthesiol*, 1993. 41:p. 589-98.
83. Kara H.C. Transabdominal Jinekolojik Cerrahide %0.75 Ropivakain Ve %0.5 Bupivakain İle Epidural Anestezi Uygulamasının Karşılaştırılması., *Uzmanlık Tez Çalışması*, İstanbul, 2006.
84. Organization., W.H., *World Health Organization model list of essential medicines: 21st list* 2019. 21 ed. 2019.
85. Al-Khatib, S.M., et al., 2017 AHA/ACC/HRS Guideline for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*, 2018. 138: p. e272-e391.
86. Cavalli Rde, C., et al., Pharmacokinetics and transplacental transfer of lidocaine and its metabolite for perineal analgesic assistance to pregnant women. *Eur J Clin Pharmacol*, 2004. 60:p. 569-74.

87. Anderson, P.O. and J.B. Saubaran, Modeling drug passage into human milk. *Clin Pharmacol Ther*, 2016. 100: p. 42-52.
88. Moore, P.A. and E.V. Hersh, Local anesthetics: pharmacology and toxicity. *Dent Clin North Am*, 2010. 54: p. 587-99.
89. Phillips, M.S., Standardizing i.v. infusion concentrations: National survey results. *Am J Health Syst Pharm*, 2011. 68: p. 2176-82.
90. Petsas D, Pogiati V, Galatidis T, Drogouti M, Sofianou I, Michail A et al. Erector spinae plane block for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy: a case report. *J Pain Res*. 2018;11;1983-1990.
91. Jens Waschke, Tobias M. Böckers, Friedrich Paulsen, Sobotta Anatomie Konu Kitabı, Birinci Baskı, Sirt Kasları Sayfa: 108-114.
92. D.W. Hewson, N.M. Bedford, J.G. Hardman, Spinal cord injury a rising in anaesthesia practice *Anaesthesia*, 73 (2018), pp. 43-50, 10.1111/anae.14139
93. E.M.E. Bos, J. Haumann, M. De Quelerij, W.P. Vandertop, C.J. Kalkman, M.W. Hollmann, et al. Haematoma and abscess after neuraxial anaesthesia: a review of 647 cases *Br J Anaesth*, 120 (2018), pp. 693-704, 10.1016/j.bja.2017.11.105
94. Tulgar S, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: current insights. *J Pain Res*. 27;2597-2613, 2019.
95. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, Sandei L, Tulgar S, Tonetti T. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anestesiol*. 2019;85;308-319.
96. Kot P, Rodriguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J et al. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J Anesthesiol*. 72;209-220, 2019.
97. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain syndrome: A case series. *Scand J Pain* 2017;17:325–9.
98. 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;452-460.
99. 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.
100. Krishnan S, Cascella M. Erector Spinae Plane Block. . 2020.
101. Hamilton DL. Pneumothorax following erector spinae plane block. *J Clin Anesth*. 52:17, 2019.
102. Ueshima H. Pneumothorax after the erector spinae plane block. *J Clin Anesth*. 48:12, 2018 .
103. Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 65;589-592, 2018.
104. Krishnan S, Cascella M. Erector Spinae Plane Block. [Updated 2019 Aug 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-.
105. Ueshima H, Otake H. Limitations of the Erector Spinae Plane (ESP) block for radical mastectomy. *J Clin Anesth*. 2018;51:97.
106. Hadzic A. Torakal Paravertebral Blok. In: Büğet M, Şentürk M (eds), Hadzic periferik sinir blokları (2 ed) Güneş Tıp Kitabevi, Ankara 2013, pp. 291-302. r radical mastectomy. *J Clin Anesth*. 51:97, 2018.

107. Mahran E, Adlan S, Alieldean N. Comparative randomized study of Continuous serratus anterior plane block versus Continuous paravertebral block in postmastectomy pain. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*. 2020;12:45.
108. Richardson, J., P.A. Lonnqvist, and Z. Naja, Bilateral thoracic paravertebral block: potential and practice. *Br J Anaesth*, 2011. 106: p. 164-71.
109. Warltier DC, Karmakar MK. Thoracic Paravertebral Block. *Anesthesiology* 2001;95:771–780. doi:10.1097/00000542-200109000-00033.
110. Batra, R.K., K. Krishnan, and A. Agarwal, Paravertebral block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2011. 27: p. 5-11.
111. Yılmaz Ö, 2011. Meme Kanseri Tanısıyla Modifiye Radikal Mastektomi Uygulanan Hastalarda Torakal Paravertebral Blok Uygulamasının Postoperatif Analjeziye ve Analjezik Kullanımına Etkileri. *Uzmanlık Tezi*, 7-9 s.
112. Hadzic A. Torakal Paravertebral Blok. In: Büget M, Şentürk M (eds), Hadzic periferik sinir blokları (2 ed) Güneş Tıp Kitabevi, Ankara 2013, pp. 291-302.
113. Gürkan Y. Tekin M. Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi. S.L. : Morpa Ofset, 2011; S. 95-115.
114. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Kettner SC, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: part 1. *Br J Anaesth*. 2010;104:538-46.
115. Greher M, Retzl G, Niel P, Kamolz L, Marhofer P, Kapral S. Ultrasonographic assessment of topographic anatomy in volunteers suggests a modification of the infraclavicular vertical brachial plexus block. *Br J Anaesth*. 2002;88:632-6.
116. A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013; S.324-41.
117. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015; S.979-80.
118. Collins, S.L., Moore, A., & McQuay, H. J. (1997). The visual analogue pain intensity scale: What is moderate pain in millimeters? *Pain*, 72, 95 – 97.
119. Price DD, Bush FM, Long S, Harkins SW. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. *Pain* 1994;56:217±226.
120. Reich DL, Hossain S, Krol M, Baez B, Patel P, Bernstein A, et al. Predictors of hypotension after induction of general anesthesia. *Anesth Analg*. 2005;101:622–8.
121. Asida, S.M., Youssef, İ.A., Mohamad, A.K., Abdelrazik, A.N. (2012). Post-thoracotomy Pain Relief: Thoracic Paravertebral Block Compared with Systemic Opioids. *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 28, 55–60.
122. Joginder, P., Ravneet, K., Harjinder, K., & Reena, M. (Jan 2016). Post thoracotomy pain management: A review of current available modalities. *Northern Journal of ISA*, 7-10.
123. Qiu, Y., T.J. Zhang, and Z. Hua, Erector Spinae Plane Block for Lumbar Spinal Surgery: A Systematic Review. *J Pain Res*, 2020. 13: p. 1611-1619.
124. Yeung J, Gates S, Naidu B, Wilson M, Gao Smith F. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. *Cochrane Database of Syst Rev* 2016; Issue 2. Art. No.:CD009121

125. Özyalcin SN, Erdine S, Üst ekstremité somatik bloklari, In: Özyalcin S, editor. Rejyonel Anestezi, 1st ed. Istanbul; Nobel Tip Kitabevleri, 2005:83-93.
126. Hacibeyoglu, G., et al., USG guided bilateral erector spinae plane block is an effective and safe postoperative analgesia method for living donor liver transplantation. *J Clin Anesth*, 2018. 49: p. 36-37.
127. Tsui, B. C. H., Fonseca, A., Munshey, F., McFadyen, G., & Caruso, T. J. (2019). The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. *Journal of Clinical Anesthesia*, 53, 29–34. doi:10.1016/j.jclinane.2018.09.036
128. Hu, Z., et al., The efficacy of thoracic paravertebral block for thoracoscopic surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*, 2018. 97: p. e13771.
129. Fiorelli S, Leopizzi G, Menna C, Teodonio L, Ibrahim M, Rendina EA et al. Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block Versus Intercostal Nerve Block for Post-Minithoracotomy Acute Pain Management: A Randomized Controlled Trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34;2421-2429.
130. Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G, Caruso TJ. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. *J Clin Anesth*. 2019;53;29-34.
131. Tular S, Selvi O, Senturk O, Serifsoy TE, Thomas DT. Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block: Indications, Complications, and Effects on Acute and Chronic Pain Based on a Single-center Experience. *Cureus*. 2019;11;e3815.
132. Cai, Q., et al., Effects of erector spinae plane block on postoperative pain and side-effects in adult patients underwent surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*, 2020.
133. Aydin G, Aydin O. The Efficacy of Ultrasound-Guided Paravertebral Block in Laparoscopic Cholecystectomy. *Medicina (Kaunas)*. 2018;54:75.
134. Kot P, Rodriguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J, et al. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72:209-20.
135. Gultekin MH, Erdogan A, Akyol F. Evaluation of the Efficacy of the Erector Spinae Plane Block for Postoperative Pain in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy: A Randomized Controlled Trial. *J Endourol*. 2020;34:267-272.
136. Kwon HM, Kim DH, Jeong SM, Choi KT, Park S, Kwon HJ, et al. Does Erector Spinae Plane Block Have a Visceral Analgesic Effect?: A Randomized Controlled Trial. *Scientific Reports*. 2020;10.
137. Gurkan, Y., et al., Ultrasound guided erector spinae plane block reduces postoperative opioid consumption following breast surgery: A randomized controlled study. *J Clin Anesth*, 2018. 50: p. 65-68.
138. Gurkan, Y., et al., Erector spinae plane block and thoracic paravertebral block for breast surgery compared to IV-morphine: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth*, 2020. 59: p. 84-88.
139. Fang B, Wang Z, Huang X. Ultrasound-guided preoperative single-dose erector spinae plane block provides comparable analgesia to thoracic paravertebral block following thoracotomy: a single center randomized controlled double-blind study. *Annals of translational medicine*. 2019;7.

140. Zhao, H., L. Xin, and Y. Feng, The effect of preoperative erector spinae plane vs. paravertebral blocks on patient-controlled oxycodone consumption after video-assisted thoracic surgery: A prospective randomized, blinded, non-inferiority study. *J Clin Anesth*, 2020. 62: p. 109737.
141. Batra, R.K., K. Krishnan, and A. Agarwal, Paravertebral block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2011. 27: p. 5-11.
142. Park JS, Kim YH, Jeong SA, Moon DE. Ultrasound guided aspiration of the iatrogenic pneumothorax caused by paravertebral block a case report. *Korean J Pain* 2012;25:33–7.
143. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Regional Anesthesia&Pain Management. *Clinical Anesthesiology*. 3rd. ed ed: McGraw-Hill; 2002. p. 255-344.
144. Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G, Caruso TJ. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. *J Clin Anesth*. 2019;53:29-34.
145. Sacit G. Santral Blokların Komplikasyonları ve Önlemler. In: Sükran S, editor. Santral ve Periferik Sinir Blokları: Logos; 2004. p. 71-4.
146. Kemalettin K. Santral Nöral Blokların Yan Etki ve Komplikasyonları, Postoperatif Analjezi. In: Aysen Y, editor. Mavimer Yayıncılık; 2004. p. 103-15.
147. Gerner P. Post-thoracotomy Pain Management Problems *Anesthesiol Clin*. 2008; 6: 355.
148. Kelly ME, McNicholas D, Killen J, Coyne J, Sweeney KJ, McDonnell J. Thoracic paravertebral blockade in breast surgery: Is pneumothorax an appreciable concern? A review of over 1000 cases. *Breast J*. 2018;24:23-27.
149. Pusch F, Freitag H, Weinstabl C, Obwegeser R, Huber E, Wildling E. Single-injection paravertebral block compared to general anaesthesia in breast surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1999;43:770-4.
150. Gupta K, Srikanth K, Girdhar KK, Chan V. Analgesic efficacy of ultrasound-guided paravertebral block versus serratus plane block for modified radical mastectomy: A randomised, controlled trial. *Indian J Anaesth*. 2017;61:381-6.
151. Nightingale SL. Important new safety information for tramadol hydrochloride. *JAMA* 1996;275:1224.

