



**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI**  
ANTALYA  
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA  
HASTANESİ

**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**ANTALYA SAĞLIK ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ**  
**ANESTEZİYOLOĞİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**MEME KANSERİ CERRAHİSİ HASTALARINDA**  
**ULTRASONOGRAFİ REHBERLİĞİNDE**  
**PEKTOSERRATUS PLAN BLOĞU, EREKTÖR SPİNA PLAN**  
**BLOĞU VE SERRATUS ANTERİOR PLAN BLOĞUNUN**  
**POSTOPERATİF OPIOİD TÜKETİMİ, DERLENME**  
**KALİTESİ VE KRONİK AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Hafizenur ATALAY ARAT**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ANTALYA/2025**





**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI**  
ANTALYA  
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ  
ANTALYA EĞTİM VE ARAŞTIRMA  
HASTANESİ

**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**ANTALYA SAĞLIK ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ**  
**ANESTEZİYOLOĞİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**MEME KANSERİ CERRAHİSİ HASTALARINDA**  
**ULTRASONOGRAFİ REHBERLİĞİNDE**  
**PEKTOSERRATUS PLAN BLOĞU, EREKTÖR SPİNA PLAN**  
**BLOĞU VE SERRATUS ANTERİOR PLAN BLOĞUNUN**  
**POSTOPERATİF OPIOİD TÜKETİMİ, DERLENME**  
**KALİTESİ VE KRONİK AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Hafizenur ATALAY ARAT**

**Tez DanıŐmanı: DoÇ. Dr. Arzu KARAVELİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ANTALYA/2025**

## TEŞEKKÜR

İhtisas sürecimde bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli hocalarım **Prof. Dr. Sadık Özmen, Prof. Dr. Nilgün Kavrut Öztürk, Doç. Dr. Kerem İnanoğlu, Doç. Dr. Erhan Özyurt, Doç. Dr. Zinet Asuman Arslan Onuk, Doç. Dr. Mehmet Tercan, Doç. Dr. Ali Sait Kavaklı ve Uzm. Dr. Lütfi Özyürek'e** en içten saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez danışmanım, kıymetli hocam, bir hekim olarak hayatım boyunca örnek alacağım **Doç. Dr. Arzu Karaveli'**ye bu tezin oluşmasında en az benim kadar emeği olduğu için özel olarak teşekkür ederim. İlgi duyduğum alanda bir tez ortaya çıkarmak için bana rehberlik etmesi, her aşamada bilgi ve tecrübesi ile bana destek olması bu yolculuğu çok öğretici ve keyifli bir hale getirdi. Mesleki deneyimi dışında da bir abla şefkatiyle bizlere sürekli mentörlük etmesine ayrıca çok minnettarım.

İhtisas sürecimde çok şey öğrendiğim, bu noktaya gelmemde büyük katkıları olan Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nin saygıdeğer uzman hekimlerine ve bu sürecin tüm zorluklarını beraber göğüslediğimiz, birlikte çalıştığım için çok şanslı olduğum, asistanlık hayatımı daha keyifli hale getiren tüm asistan arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Büyük bir uyum içinde çalıştığımız Anesteziyoloji ve Reanimasyon ailesinin saygıdeğer teknisyenlerine, yoğun bakım hemşirelerine ve sağlık çalışanlarına destekleri için çok teşekkür ederim.

En büyük teşekkürlerim, beni bugünlere getiren, hayatım boyunca koşulsuz bir sevgiyle daima yanımda olan, desteklerini her zaman arkamda hissettiğim canım aileme ve bu zorlu süreçte büyük bir sabır ve anlayışla bana huzur ve güven veren sevgili eşim, meslektaşım Dr. Bayram Arat'a.

**Dr. Hafizenur ATALAY ARAT**

**Antalya / 2025**

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
TABLOLAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT .....	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. MEME ANATOMİSİ VE İNNERVASYONU .....	3
2.2. AKSİLLER BÖLGE ANATOMİSİ VE İNNERVASYONU.....	3
2.3. MEME KANSER CERRAHİSİNDE KULLANILAN TEKNİKLER .....	4
2.3.1. Biyopsi.....	5
2.3.2. Mastektomi .....	5
2.3.3. Meme Koruyucu Cerrahi (MKC) .....	5
2.3.4. Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi (SLNB).....	5
2.3.5. Aksiller Lenf Nodu Diseksiyonu (ALND) .....	6
2.4. AĞRI .....	6
2.4.1. Ağrının Süresine Göre Sınıflandırma .....	7
2.4.1.1. Akut ağrı .....	7
2.4.1.2. Kronik ağrı .....	7
2.4.2. Ağrı Mekanizmalarına Göre Sınıflandırma .....	7
2.4.2.1. Nosiseptif ağrı .....	8
2.4.2.2. Nöropatik ağrı .....	8
2.4.3. Postoperatif Ağrı.....	8

2.4.4. Meme Cerrahisinde Ağrı .....	9
2.4.4.1. Post-mastektomi Ağrı Sendromu (PMAS).....	10
2.4.5. Postoperatif Ağrının Şiddetinin Ölçülmesi.....	10
2.4.5.1. Tek boyutlu skalalar .....	11
2.4.5.2. Çok boyutlu skalalar .....	12
2.4.6. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrının Farmakolojik Yönetimi .....	12
2.4.6.1. Opioid analjezikler .....	12
2.4.6.2. Tramadol .....	13
2.4.6.3. Parasetamol (Asetaminofen) .....	14
2.4.6.4. Non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar .....	15
2.4.6.5. Hasta kontrollü analjezi .....	15
2.4.7. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrının Rejyonel Yöntemlerle Tedavisi.....	16
2.4.7.1. Torasik epidural analjezi (TEA).....	17
2.4.7.2. Torasik paravertebral blok (TPVB) .....	18
2.4.8. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrı Yönetiminde Fasyal Plan Blokları .....	18
2.4.8.1. Pektoral sinir blokları (PECS-I ve PECS-II).....	19
2.4.8.2. Erektör spina plan bloğu (ESPB) .....	23
2.4.8.3. Serratus anterior plan bloğu (SAPB) .....	26
2.4.9. Lokal Anestezikler .....	28
2.4.9.1. Bupivakain .....	29
2.4.9.2. Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi .....	30
2.4.10. Quality of Recovery .....	31
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>33</b>
3.1. İSTATİSTİK .....	38
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>39</b>

<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>47</b>
5.1. SINIRLAMALAR.....	57
<b>6. SONUÇ</b> .....	<b>58</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	<b>59</b>
<b>8. EKLER</b> .....	<b>66</b>
EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU .....	66
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>68</b>



## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ALND</b>	: Aksiller Lenf Nodu Diseksiyonu
<b>ASA</b>	: American Society of Anesthesiologists
<b>BMI</b>	: Body Mass Index
<b>COX</b>	: Cyclooxygenase
<b>DAB</b>	: Diyastolik Arter Basıncı
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi
<b>ESP</b>	: Erektör Spina Plan
<b>ESPB</b>	: Erektör Spina Plan Bloğu
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	: End-tidal Carbon Dioxide
<b>FPS</b>	: Faces Pain Scale
<b>IASP</b>	: International Association for the Study of Pain
<b>ICBN</b>	: Intercostobrachial Nerve
<b>ICD</b>	: Implantable cardioverter defibrillator
<b>IQR</b>	: Interquartile Range
<b>IV</b>	: İntravenöz
<b>KAH</b>	: Kalp Atım Hızı
<b>LAST</b>	: Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi
<b>LTN</b>	: Long Thoracic Nerve
<b>M3G</b>	: Morfin-3-Glukuronid
<b>M6G</b>	: Morfin-6-Glukuronid
<b>MKC</b>	: Meme Koruyucu Cerrahi
<b>MPQ</b>	: McGill Pain Questionnaire
<b>MRM</b>	: Modifiye Radikal Mastektomi
<b>MSS</b>	: Merkezi Sinir Sistemi
<b>NIBP</b>	: Non-Invasive Blood Pressure
<b>NRS</b>	: Numeric Rating Scale

<b>NSAİİ</b>	: Non-Steroidal Anti-İnflamatuar İlaçlar
<b>OAB</b>	: Ortalama Arter Basıncı
<b>PCA</b>	: Patient-Controlled Analgesia
<b>POBK</b>	: Postoperatif Bulantı ve Kusma
<b>PECS I</b>	: Pektoral Sinir Bloğu Tip I
<b>PECS II</b>	: Pektoral Sinir Bloğu Tip II
<b>PMAS</b>	: Postmastektomi Ağrı Sendromu
<b>PMPS</b>	: Postmastectomy Pain Syndrome
<b>PROSPECT</b>	: Procedure-Specific Postoperative Pain Management
<b>PVA</b>	: Paravertebral Alan
<b>QoR</b>	: Quality of Recovery
<b>QoR-15</b>	: Quality of Recovery-15
<b>SAB</b>	: Sistolik Arter Basıncı
<b>SAP</b>	: Serratus Anterior Plan
<b>SAPB</b>	: Serratus Anterior Plan Bloğu
<b>SD</b>	: Standart Deviation
<b>SF-MPQ</b>	: Short-Form McGill Pain Questionnaire
<b>SLNB</b>	: Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi
<b>SM</b>	: Simple Mastektomi
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Periferik Oksijen Satürasyonu
<b>STROBE</b>	: Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
<b>TDN</b>	: Thoracodorsal Nerve
<b>TPVB</b>	: Torasik Paravertebral Blok
<b>USG</b>	: Ultrasonografi
<b>VAS</b>	: Visual Analog Scale
<b>VRS</b>	: Verbal Rating Scale

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Lokal Anestezikler.....	29
<b>Tablo 2.</b> Hastaların demografik özellikleri .....	40
<b>Tablo 3.</b> Cerrahi tipinin gruplar arasındaki dağılımı .....	40
<b>Tablo 4.</b> Anestezi süresi, cerrahi süre ve intraoperatif total opioid tüketimi.....	42
<b>Tablo 5.</b> Gruplar arasında postoperatif total opioid tüketimi, şiddetli POBK insidansı, ilk analjezik talep zamanı ve QoR-15 skorlarının karşılaştırılması.....	43
<b>Tablo 6.</b> Hastaların postoperatif Numeric Rating Scale skorları .....	44
<b>Tablo 7.</b> Hastaların yatış süreleri, hasta ve cerrah memnuniyet puanlarının karşılaştırılması.....	44
<b>Tablo 8.</b> Kronik ağrı varlığı, yeri, karakteri ve şiddeti .....	45
<b>Tablo 9.</b> Kronik ağrı risk faktörleri ve lojistik regresyon analizi .....	46

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b>	Meme ve aksiller bölge innervasyonu .....	4
<b>Şekil 2.</b>	Sayısal Derecelendirme Skalası.....	11
<b>Şekil 3.</b>	Ultrason rehberliğinde pektoral kaslar ve torakoakromiyal arter .....	20
<b>Şekil 4.</b>	(a) PECS-I blok uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü (b) PECS-I blok uygulamasının şematik çizimi .....	21
<b>Şekil 5.</b>	(a) PECS-II blok uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü (b) PECS-II blok uygulamasının şematik çizimi.....	22
<b>Şekil 6.</b>	(a) ESPB uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü (b) ESPB uygulaması şematik görünümü .....	25
<b>Şekil 7.</b>	(a) Derin düzlem SAPB uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü (b) Yüzeyel ve derin SAP bloğun şematik çizimi .....	27
<b>Şekil 8.</b>	Quality of Recovery-15 Ölçeği .....	32
<b>Şekil 9.</b>	İş-Akış Şeması.....	39
<b>Şekil 10.</b>	Hastaların intraoperatif hemodinamik değişiklikleri; ortalama kan basıncı (A), kalp hızı (B) ve oksijen satürasyonu (C) .....	41

## ÖZET

### **Meme Kanseri Cerrahisi Hastalarında Ultrasonografi Rehberliğinde Pektoserratus Plan Bloğu, Erektör Spina Plan Bloğu ve Serratus Anterior Plan Bloğunun Postoperatif Opioid Tüketimi, Derlenme Kalitesi ve Kronik Ağrı Üzerine Etkisi**

**Giriş ve Amaç:** Bu çalışmanın amacı, meme kanseri cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif akut ağrı yönetiminde ultrasonografi rehberliğinde uygulanan pektoserratus plan bloğu (PECS-II), erektör spina plan bloğu (ESPB) ve serratus anterior plan bloğunun (SAPB) postoperatif opioid tüketimi, derlenme kalitesi ve kronik ağrı üzerindeki etkilerini belirlemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde elektif unilateral meme kanseri cerrahisi planlanan (modifiye radikal mastektomi, meme koruyucu cerrahi, simple mastektomi, aksiller lenf nodu diseksiyonu vb.), 18-65 yaş aralığında, ASA (American Society of Anesthesiologists) skoru I-III arasında olan ve vücut kitle indeksi (VKİ)  $32 \text{ kg/m}^2$ 'nin altında bulunan gönüllü 96 hasta dahil edilmiştir. Dahil edilme kriterlerini karşılayan tüm hastalar, gerekli örneklem büyüklüğüne ulaşıncaya kadar ardışık örnekleme yöntemi ile çalışmaya alınmıştır. Hastalar, PECS-II blok uygulanan (PECS grubu; n:24), ESP bloğu uygulanan (ESPB grubu; n:24), SAP bloğu uygulanan (SAPB grubu; n:24) ve blok uygulanmayan (Kontrol grubu; n:24) olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Operasyon sonrası tüm hastalara ilk 24 saat standart bir hasta kontrollü analjezi protokolü uygulanmıştır. 24 saat süresince tüketilen opioid miktarı kayıt altına alınmıştır. Hastaların postoperatif derlenme kalitesi, operasyon bitiminden 24 saat sonra Quality of Recovery-15 (QoR-15) ölçeği ile değerlendirilmiştir. Kronik ağrı, operasyondan 3 ay sonra hastalar telefonla aranarak sorgulanmıştır. Hastaların demografik verileri, intraoperatif hemodinamik verileri, anestezi ve cerrahi süreleri, intraoperatif ve postoperatif opioid tüketimi, ilk analjezik talep zamanı, postoperatif Numeric Rating Scale (NRS) skorları (postoperatif 1., 3., 6., 12. ve 24. saatlerde), yatış süresi, hasta ve cerrah memnuniyeti ve blok ve/veya cerrahi ile ilişkili olası komplikasyonlar kaydedilmiştir.

**Bulgular:** Gruplar arasında demografik veriler, intraoperatif hemodinamik parametreler, anestezi ve cerrahi süreleri, intraoperatif total opioid tüketimi, ilk analjezik talep zamanı, yatış süresi ile hasta ve cerrah memnuniyeti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Ancak, postoperatif total opioid tüketimi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p <0.0001$ ). Yapılan Bonferroni analizinde PECS II ve SAP blok yapılan hasta grubunun postoperatif opioid tüketiminin, Kontrol grubuna kıyasla, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir (sırasıyla  $p <0.0001$ ,  $p=0.008$ ). Postoperatif QoR-15 skorları blok uygulanan gruplarda, Kontrol grubuna kıyasla, anlamlı şekilde daha yüksek saptanmıştır (PECS vs Kontrol  $p <0.0001$ , ESP vs Kontrol  $p=0.002$ , SAP vs Kontrol  $p <0.0001$ ). Postoperatif kronik ağrı gelişme insidansı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır ( $p=0.155$ ). Çalışmamızda, kronik ağrı gelişimi ile ilişkili risk faktörlerini belirlemek amacıyla Lojistik Regresyon Analizi yapılmıştır. Uygulanan cerrahi tipi, kronik ağrı gelişimi ile anlamlı ilişki göstermiştir (OR: 4.03, %95 CI: 1.186-13.724,  $p=0.026$ ).

**Sonuç:** Meme cerrahisi sonrası multimodal analjezinin bir parçası olarak uygulanan PECS-II ve SAPB'nin postoperatif opioid tüketimini azalttığı, PECS II, ESPB VE SAPB'nin üçünün de Kontrol grubuna kıyasla QoR-15 ile ölçülen derlenme kalitesini artırdığı gösterilmiştir. Kronik ağrı insidansı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** ağrı, erector spina plan bloğu, meme kanseri cerrahisi, pektoserratus plan bloğu, serratus anterior plan bloğu

## ABSTRACT

### **The Effect of Ultrasound-Guided Pectoserratus Plane Block, Erector Spinae Plane Block, and Serratus Anterior Plane Block on Postoperative Opioid Consumption, Quality of Recovery, and Chronic Pain in Breast Cancer Surgery Patients**

**Aim:** The aim of this study is to evaluate the effects of ultrasound-guided pectoserratus plane block (PECS-II), erector spinae plane block (ESPB), and serratus anterior plane block (SAPB) on postoperative opioid consumption, quality of recovery, and chronic pain in patients undergoing breast cancer surgery.

**Materials and Methods:** The study included 96 voluntary patients aged 18–65 years with an ASA (American Society of Anesthesiologists) score of I–III and a body mass index (BMI) of less than 32 kg/m<sup>2</sup>, who were scheduled for elective unilateral breast cancer surgery (modified radical mastectomy, breast-conserving surgery, simple mastectomy, axillary lymph node dissection, etc.) at Antalya Training and Research Hospital, University of Health Sciences. All patients meeting the inclusion criteria were consecutively enrolled until the required sample size was reached. Patients were divided into four groups: those who received the PECS-II block (PECS group; n=24), those who received the ESP block (ESPB group; n=24), those who received the SAP block (SAPB group; n=24), and those who did not receive any block (Control group; n=24). Postoperatively, all patients underwent a standardized patient-controlled analgesia (PCA) protocol for the first 24 hours, and total opioid consumption during this period was recorded. The quality of postoperative recovery was assessed using the Quality of Recovery-15 (QoR-15) scale 24 hours after surgery. Chronic pain was evaluated via telephone follow-up interviews conducted 3 months after the surgery. Demographic characteristics, intraoperative hemodynamic parameters, anesthesia and surgical durations, intraoperative and postoperative opioid consumption, time to first analgesic request, postoperative Numeric Rating Scale (NRS) scores (at postoperative hours 1, 3, 6, 12, and 24), length of hospital stay, patient and surgeon satisfaction, and potential complications related to the block and/or surgery were recorded.

**Results:** There was no statistically significant difference among the groups in terms of demographic data, intraoperative hemodynamic parameters, anesthesia and surgical durations, intraoperative total opioid consumption, time to first analgesic request, length of hospital stay, and patient and surgeon satisfaction ( $p>0.05$ ). However, a statistically significant difference was observed among the groups regarding total postoperative opioid consumption ( $p<0.0001$ ). Bonferroni analysis revealed that the postoperative opioid consumption in the PECS II and SAP block group decreased statistically significantly compared to the Control group ( $p<0.0001$ ,  $p=0.008$ , respectively). Postoperative QoR-15 scores were significantly higher in the groups that received blocks compared to the Control group (PECS vs. Control  $p<0.0001$ , ESP vs. Control  $p=0.002$ , SAP vs. Control  $p<0.0001$ ). No statistically significant difference was found between the groups regarding the incidence of chronic postoperative pain development ( $p=0.155$ ). In our study, logistic regression analysis was performed to identify risk factors associated with chronic pain development. The type of surgery performed was found to be significantly associated with chronic pain development (OR: 4.03, 95% CI: 1.186-13.724,  $p=0.026$ ).

**Conclusion:** PECS-II and SAPB administered as part of multimodal analgesia after breast surgery have been shown to reduce postoperative opioid consumption. PECS-II, ESPB, and SAPB improved the quality of recovery as measured by QoR-15 compared to the Control group. There was no statistically significant difference in the incidence of chronic pain between the groups.

**Keywords:** Breast cancer surgery, Erector spinae plane block, Pain Pectoserratus plane block, Serratus anterior plane block

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Meme kanseri kadınlarda görülen en sık kanser türüdür (1). Cerrahi yöntemlerle tedavisi etkili ve küratif olmasına rağmen post-operatif dönemde birçok komplikasyon ile ilişkilidir. Cerrahi sonrası akut ağrı bunlardan biridir. Meme ameliyatı geçiren kadınların %30-50'si, ameliyat sonrası standart tedavilerle her zaman etkili bir şekilde kontrol edilemeyen önemli bir post-operatif ağrı (Görsel Analog Skala; Visual Analog Scale; VAS'da >5) tanımlamaktadır (2). İyi tedavi edilemeyen postoperatif ağrı; fonksiyonel iyileşmenin bozulması, anestezi sonrası bakım ünitesinden taburculuğun gecikmesi ve hastanede kalış süresinin uzamasıyla ilişkilendirilmiştir (3).

İyi tedavi edilemeyen akut ağrı kronik hale gelmekle birlikte literatürde post-mastektomi ağrı sendromu (PMAS) olarak tanımlanmaktadır. PMAS, meme ve/veya aksilla cerrahisi sonrası başlayan ve üç aydan uzun süren, anterior toraksı, aksillayı ve kolun medialini etkileyen ağrı ve disfonksiyon olarak tanımlanır. İnsidansı %25-60 arasında değişmekle birlikte hastanın yaşam kalitesini olumsuz etkilemesinin yanı sıra tekrarlayan sağlık kurumu başvurularını ve sağlık harcamalarını arttırdığı gözlenmiştir (4).

Meme cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi, ameliyatın kapsamlı doğası ve memenin karmaşık innervasyonu nedeniyle zordur. Rejyonel teknikler, akut ve kronik postoperatif ağrıyı azaltabilir (5). Torasik epidural analjezi, torasik paravertebral bloklar bu amaçla kullanılan tekniklerdir. Tümü kökenlerindeki veya yakınındaki torasik spinal kord sinirlerini hedef almaktadır. Bunlar etkili tekniklerdir ancak bazı nadir durumlarda hipotansiyon, pnömotoraks ve hematom gibi istenmeyen önemli komplikasyonlara neden olabilir (6).

Ultrasonografi (USG) rehberliğinde rejyonel anestezinin ortaya çıkışı, fasyal düzlemde göğüs duvarı bloklarının gelişmesine yol açmıştır. Bu bloklar sinirleri içeren kas-fasyal düzlemlere enjeksiyon ile omurilik, büyük damarlar veya plevra gibi kritik yapılardan uzak kalarak komplikasyondan kaçınmaya olanak sağlamıştır. Serratus anterior plan bloğu (SAPB), Pectoserratus plan bloğu (PECS II) ve Erector spina plan

bloğu (ESPB) meme cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif analjezi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (7,8).

Çalışmanın amacı, meme kanser cerrahisi geçiren hastaların postoperatif akut ağrı yönetiminde USG rehberliğinde uygulanan PECS II, ESPB ve SAPB uygulamaları postoperatif opioid tüketimini azaltır hipotezinin test edilmesidir. Primer sonlanım noktası meme kanseri cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif analjezi amacıyla uygulanan USG rehberliğindeki PECS II bloğu, SAP bloğu ve ESP bloğunun postoperatif opioid tüketimi üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu blokların postoperatif derlenme kalitesi ve kronik ağrı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi ise sekonder sonlanım noktası olarak belirlenmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. MEME ANATOMİSİ VE İNNERVASYONU

Meme dokusu, toraksın ön duvarında, pektoralis majör kasının üzerinde lokalizedir. Kadınlarda bu yapı üstte 1-2. ve altta 6-7. kostalar ile sınırlanmış olup, medial sınırını sternum, lateral sınırını ise orta aksiller çizgi belirler. Meme dokusu pektoralis majör, serratus anterior ve eksternal oblik karın kasının üst kısmı ile yakın ilişki içerisindedir. Üst-dış bölümü aksillaya doğru bir uzantı gösterir ve bu uzantı “*processus axillaris*” olarak tanımlanır (9).

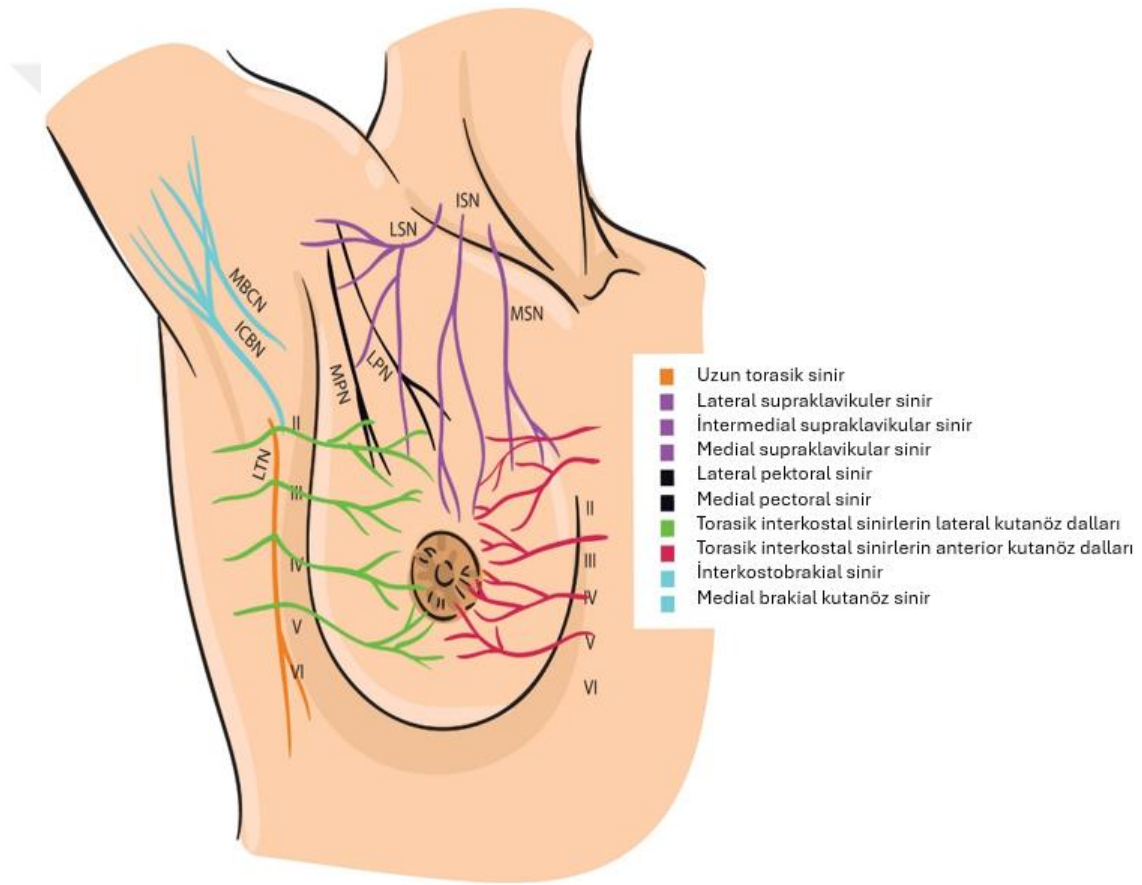
Meme dokusunun duyuşal innervasyonu büyük oranda torasik interkostal sinirler tarafından sağlanır. Özellikle 4., 5. ve 6. interkostal sinirler temel rol oynar. Bununla birlikte, bazı durumlarda 1., 2., 3. ve 7. interkostal sinirler de bu innervasyona katkıda bulunabilir (10). Torasik spinal sinirler, intervertebral foramenlerden çıktıktan sonra dorsal ve ventral dallara ayrılır. Ventral dallar, interkostal sinirleri oluşturarak anterior ve lateral kutanöz dallar aracılığıyla memenin duyuşal innervasyonunu sağlar. Anterior dallar sternum çevresinde memenin medialini, lateral dallar ise göğüs yan duvarı ve memenin lateralini innerve eder. Servikal pleksustan köken alan medial, intermedial ve lateral supraklaviküler sinirler ve brakial pleksustan köken alan lateral ve medial pektoral sinirler de meme dokusunun duyuşal innervasyonundan sorumludur (10).

### 2.2. AKSİLLER BÖLGE ANATOMİSİ VE İNNERVASYONU

Aksiller bölge, omuz eklemine altında, üst ekstremité ile toraksın kesişim noktasında yer alır. Aksiller fossa içinde interkostobrakial sinir (intercostobrachial nerve; ICBN), T3-T9 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dalları, uzun torasik sinir (long thoracic nerve; LTN) ve torakodorsal sinir (thorachodorsal nerve; TDN) bulunur.

Aksiller bölge medulla spinalis, servikal pleksus ve brakial pleksustan köken alan sinirler tarafından innerve edilir. ICBN, LTN, T2-T6 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dalları, pektoral sinir ve supraklaviküler sinir bu bölgenin duyuşal innervasyonundan sorumludur. ICBN, T2'den köken alan interkostal sinirin lateral

kutanöz dalıdır ve üst kolun medial kısmı ile aksillanın duysal innervasyonunu sağlar. Aksiller diseksiyon yapılan hastalarda bu sinirin hasarlanması üst kol medialinde duyu kaybı ve postoperatif ağrı ile ilişkilidir (11). LTN (C5-7), serratus anterior kasını innerve eder. Bu sinirin denervasyonunda “kanat skapula” adı verilen deformasyon ortaya çıkar. Lateral ve medial pektoral sinirler brakiyal pleksustan köken alır. Esas olarak motor lifler içeren pektoral sinirler duysal lifler de içerebilir. Lateral pektoral sinir pektoralis majör kasının üst bölümünü, medial pektoral sinir pektoralis majör kasının alt bölümünü ve pektoralis minör kasını innerve eder (12).



Şekil 1. Meme ve aksiller bölge innervasyonu (13)

### 2.3. MEME KANSER CERRAHİSİNDE KULLANILAN TEKNİKLER

Meme kanserinde tedavinin amacı lokal kontrol sağlamak, nüksleri önlemek ve sağ kalımı iyileştirmektir. Meme kanseri için tedavi seçenekleri ve yönetim stratejileri karmaşık ve sürekli gelişmektedir. Adjuvan tedavi seçeneklerindeki

ilerlemelere rağmen cerrahi müdahale, erken evre ve lokal ileri evre meme kanseri hastaları için temel tedavi olmaya devam etmektedir (12). Meme kanserinin yönetimi için cerrahi seçenekler şunlardır:

### **2.3.1. Biyopsi**

Şüpheli meme lezyonlarının değerlendirilmesinde lezyon ele geliyorsa ilk tercih genellikle perkütan biyopsidir. Palpasyonla hissedilemeyen lezyonlar için biyopsi işlemi, mamografi, USG veya manyetik rezonans görüntüleme rehberliğinde gerçekleştirilir. Bu yöntem, şüpheli bölgelerden doku örneği almayı mümkün kılar ve tanısal doğruluğu artırır (14).

### **2.3.2. Mastektomi**

Tüm glandüler meme dokusu, meme başı, aerola ve pektoralis majör kası üzerindeki fasyanın çıkarıldığı simple mastektomi (SM) ve buna ek olarak seviye I ve II aksiller lenf nodlarının çıkarıldığı modifiye radikal mastektomi (MRM) olmak üzere alt tipleri vardır (15).

### **2.3.3. Meme Koruyucu Cerrahi (MKC)**

Meme koruyucu cerrahi (MKC), tümörün çıkarıldığı ancak meme dokusunun estetik görünümü ve işlevinin korunduğu bir cerrahi tekniktir. Bu yaklaşım lumpektomi, parsiyel mastektomi, quadrantektomi ve onkoplastik cerrahi gibi alt türlere ayrılır. Cerrahi sırasında tümör, çevresindeki sağlıklı dokunun bir kısmı ile birlikte çıkarılır ve cerrahi sınırların tümörsüz (negatif) olması sağlanır. Bu teknik genellikle radyoterapi ile tamamlanarak nüks riski azaltılır ve tedavinin etkinliği artırılır (15).

### **2.3.4. Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi (SLNB)**

Sentinel lenf nodu, meme kanserinde metastazın gerçekleştiği ilk lenf nodu olup, meme dokusundan çıkan lenfatik akımın uğradığı ilk noktadır. Sentinel lenf nodu

biyopsisi (SLNB), bu nodun tespiti, çıkarılması ve patolojik olarak incelenmesi işlemidir. SLNB, kanserin lenfatik sisteme yayılıp yayılmadığını belirlemek için kullanılır. Eğer sentinel lenf nodu negatif sonuç verirse, tümörün lenf nodlarına metastaz yapmadığı anlaşılır ve ileri aksiller cerrahiye gerek duyulmaz. Bu yöntem, meme kanseri tedavisinde gereksiz aksiller lenf nodu diseksiyonunu ortadan kaldırarak hastaların tedavi sürecinde daha az invaziv bir yaklaşım sunar ve yaşam kalitesini iyileştirmeyi hedefler (16).

### **2.3.5. Aksiller Lenf Nodu Diseksiyonu (ALND)**

Aksiller lenf nodu metastazı, meme kanserli hastalarda en önemli prognostik faktörlerden biridir (17). Aksiller lenf nodlarında tutulum saptanan ve SLNB sonucu lenf nodunda metastaz saptanan hastalarda aksiller lenf nodu diseksiyonu (ALND) uygulanır. ALND uygulanan hastalarda kolda duyu kaybı, kanat skapula, lenfödem ve persistan ağrı gibi komplikasyonlar gözlemlenebilir (18).

## **2.4. AĞRI**

Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği (International Association for the Study of Pain; IASP), ağrıyı “gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili veya buna benzer hoş olmayan bir duyu ve emosyonel deneyim” olarak tanımlamaktadır (19). Bu tanım, ağrının yalnızca fizyolojik bir fenomen olmanın ötesinde, biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin etkileşimiyle şekillenen karmaşık bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır. Organizmayı zarar verici uyaranlara karşı koruma işlevi gören bu mekanizma, kronikleştiğinde fiziksel işlevsellik, psikolojik iyilik hali ve sosyal etkileşimler üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (20). Ağrının bu çok boyutlu doğası, klinik değerlendirme ve tedavi süreçlerinde multidisipliner bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır (20). Biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin entegre bir şekilde ele alınması, ağrı yönetiminde daha kapsamlı bir anlayış geliştirilmesine ve etkin tedavi stratejilerinin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

## **2.4.1. Ağrının Süresine Göre Sınıflandırma**

### **2.4.1.1. Akut ağrı**

Akut ağrı travma, enfeksiyon veya doku hasarına bağlı olarak gelişen, ani başlangıçlı ve genellikle kısa süreli bir ağrı tipidir. Doku iyileşmesi tamamlandığında ağrı kendiliğinden ortadan kalkar. Postoperatif ağrı, akut ağrı türünün klinik pratikte en sık karşılaşılan örneklerinden biridir (21). Akut ağrı, organizmanın zarar verici uyaranlara karşı geliştirdiği koruyucu bir mekanizma olarak işlev görmektedir. Ancak, bu koruyucu mekanizma bazı durumlarda yetersiz yönetildiğinde istenmeyen sonuçlara yol açabilir. Özellikle akut ağrının uygun şekilde tedavi edilmemesi, bireylerde kronik ağrı gelişme riskini artırabilir (22). Bu bağlamda, postoperatif ağrının etkili bir şekilde kontrol altına alınması, yalnızca akut ağrının yönetimi açısından değil, aynı zamanda kronik ağrının önlenmesi bakımından da kritik bir öneme sahiptir (22).

### **2.4.1.2. Kronik ağrı**

Kronik ağrı, doku iyileşme sürecinin tamamlanmasına rağmen devam eden ve 3-6 aydan uzun süren ağrı olarak tanımlanır. Bu tür ağrı, genellikle koruyucu bir işlevden ziyade, patolojik bir durumun göstergesi olarak kabul edilmektedir (20). Kronik ağrı nöropatik, nosiseptif veya karma bir yapıya sahip olabilir ve sıklıkla bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Kronik ağrısı olan bireyler, günlük aktivitelerinde zorluk çekmekte ve psikolojik sorunlar yaşayabilmektedirler (23).

## **2.4.2. Ağrı Mekanizmalarına Göre Sınıflandırma**

Ağrı mekanizmalarının sınıflandırılması, klinik değerlendirme ve tedavi yönetiminde önemli bir yere sahiptir. Bu sınıflandırma, ağrının kaynaklandığı doku ve patofizyolojik mekanizmalar temel alınarak yapılmaktadır. Ağrı, genellikle üç ana kategori altında incelenir:

#### **2.4.2.1. Nosiseptif ağrı**

Nosiseptif ağrı, vücudu tehdit eden doku hasarına yanıt olarak ortaya çıkan bir ağrı türüdür ve genellikle nosiseptörlerin aktivasyonu ile ilişkilidir. Nosiseptif ağrı somatik ve viseral ağrı olmak üzere iki ana alt gruba ayrılabilir. Somatik ağrı cilt, kaslar ve eklemler gibi yüzeysel dokulardan kaynaklanırken, visseral ağrı iç organlardan kaynaklanmaktadır (24). Nosiseptörlerin sürekli aktivasyonu, kronik ağrıya veya nöropatik ağrı sendromlarına katkıda bulunabilir. Ağrı yönetiminde, nosiseptörlerin işlevi ve uyarı yollarının hedef alınması, etkili tedavi yaklaşımlarının temelini oluşturur (25).

#### **2.4.2.2. Nöropatik ağrı**

Nöropatik ağrı, periferik veya santral sinir sistemindeki hasar veya disfonksiyon sonucu ortaya çıkan, genellikle kronik bir ağrı türüdür. Bu tür ağrı, nosiseptif ağrının aksine, doku hasarından değil, sinir sistemindeki yapısal veya işlevsel bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Bu tür ağrı, çeşitli klinik durumlarla ilişkilidir. Periferik nöropatik ağrılar arasında postherpetik nevralji, trigeminal nevralji, diyabetik nöropati ve ağrılı radikülopati yer alırken, amputasyon sonrası gelişen fantom ağrısı ve periferik sinir yaralanmalarına bağlı ağrılar da nöropatik ağrı kategorisine dahildir. Nöropatik ağrı sıklıkla yanma, karıncalanma, elektrik çarpması ve allodini (genellikle ağrısız olan bir uyarının ağrıya yol açması) gibi semptomlarla karakterizedir ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkiler (26). Bu nedenle tanı ve tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım gereklidir.

#### **2.4.3. Postoperatif Ağrı**

Postoperatif ağrı cerrahi müdahale sonrası başlayan, dokuların iyileşme süreciyle birlikte şiddeti azalma eğiliminde olan bir ağrı türü olarak tanımlanır (27). Bu ağrının şiddeti cerrahinin türü, süresi, insizyonun şekli ve büyüklüğü gibi cerrahi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bunların yanı sıra hastanın ağrıya olan duyarlılığı, fiziksel ve ruhsal durumu, preoperatif dönemde ağrının varlığı, uygulanan anestezi şekli ve postoperatif bakım kalitesi de ağrının şiddetini ve süresini etkileyen

faktörlerdendir. Yeterince kontrol altına alınamamış postoperatif ağrısı olan hastalar cerrahiden daha az memnuniyet ifade ederler. Postoperatif ağrının yönetimi, hastaların cerrahi müdahale sonrası iyileşme süreçlerini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Ağrının etkin bir şekilde kontrol edilememesi, hastaların fiziksel aktivitelerini kısıtlayarak, iyileşme sürecini olumsuz yönde etkileyebilir ve bunun sonucunda morbiditeye, taburculuğun gecikmesine ve hastane maliyetlerinde artışa neden olur (27).

Batın ve toraks ameliyatlarını takiben, postoperatif ağrının yetersiz kontrolü göğüs duvarı hareketlerini kısıtlayarak solunum işini zorlaştırır. Öksürük refleksini baskılar ve bunun sonucunda sekresyonların uzaklaştırılması engellenerek başta atelettazi olmak üzere postoperatif pulmoner komplikasyon gelişme riski artar (28,29). Ağrı, sempatik aktivasyon aracılığıyla katekolamin salınımını artırarak hipertansiyon, aritmi, miyokard iskemisi gibi kardiyak komplikasyonlara yol açabilir. Artan sempatik aktivite ile birlikte cerrahi sonrası mobilizasyonun kısıtlanması, alt ekstremitelerde derin ven trombozu gelişme riskini yükseltir. Ayrıca, ağrı gastrointestinal motiliteyi ve splanknik kan akışını azaltarak sindirim sistemi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Bütün bunlar hastaların, derlenme kalitesinin azalmasına, hastanede kalış süresinin uzamasına, yaşam kalitesinin azalmasına ve ağrıların kronik ağrıya dönüşmesine yol açabilir (27).

#### **2.4.4. Meme Cerrahisinde Ağrı**

Meme cerrahisi sonrası ağrı hem akut hem de kronik özellikler gösterebilen kompleks bir durumdur. Bu ağrı, cerrahi işlem sırasında meydana gelen doku ve sinir hasarının bir sonucu olarak ortaya çıkar ve hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde etkiler. Genç yaş, preoperatif duygusal stres, preoperatif ağrı varlığı, preoperatif opioid kullanımı, daha invaziv cerrahi prosedürler ve uzun cerrahi süre akut postoperatif ağrı riskini artırmaktadır (30). Çalışmalarda postoperatif ağrının eşlik ettiği üst ekstremitte hareket kısıtlılığı ve güç kaybının, hastaların %50'sine varan oranlarında görüldüğü bildirilmiştir (31). Özellikle aksiller disseksiyon yapılan hastalarda ICBN'nin hasara uğraması nedeniyle %35 ila %75'inde ağrı ve/veya parestezi ortaya çıkmaktadır (11). Akut postoperatif ağrının kötü yönetimi, kronik ağrı gelişimi için önemli bir risk

faktörü olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalar, ciddi akut postoperatif ağrı şikayeti olan hastaların %20 ila %65'inde cerrahi sonrası kronik ağrı geliştiğini göstermektedir (32).

#### **2.4.4.1. Post-mastektomi Ağrı Sendromu (PMAS)**

Literatürde, Meme Cerrahisi Sonrası Kronik Nöropatik Ağrı (Chronic Neuropathic Pain After Breast Surgery), Meme Kanseri Tedavisi Sonrası Kalıcı Ağrı (Persistent Pain After Breast Cancer Treatment) ve Kalıcı Postmastektomi Ağrısı (Persistent Postmastectomy Pain) gibi isimlendirmeleri de bulunan Postmastektomi ağrı sendromu (Postmastectomy Pain Syndrome; PMPS), meme ve/veya aksilla cerrahisi sonrası başlayan ve üç aydan uzun süren, anterior toraksı, aksillayı ve kolun medialini etkileyen ağrı ve disfonksiyon olarak tanımlanır (33). PMAS, meme cerrahisi geçiren hastalarda sıkça görülen bir komplikasyondur ve literatürde %20 ila %60 oranında ortaya çıktığı bildirilmiştir (34). PMAS gelişiminde risk faktörleri arasında genç yaş, yüksek BMI, daha önce meme cerrahisi geçirmiş olmak, radyoterapi öyküsü, tümörün üst lateral çeyrekte bulunması, aksiller diseksiyon yer alır (4). Ayrıca akut postoperatif ağrının kötü kontrolü kronik ağrı gelişiminde en önemli risk faktörlerinden biridir (35). PMAS'nin patofizyolojisi tam olarak aydınlatılamamış olsa da literatürde en yaygın kabul gören teori, ICBN nevralsidir (36–38). Cerrahi sırasında, özellikle ALND veya mastektomi sırasında uygulanan retraksiyon gibi manipülasyonlar, sinir üzerinde inflamasyona ve hasara neden olabilir. Bu sinir hasarı, periferik nosiseptörlerin duyarlılaşmasına yol açarak ektopik nöral aktivite oluşturabilir. Bu süreç, dış uyaranlara karşı artan duyarlılık (hiperaljezi) ve ağrı hissinin gelişmesine neden olabilir. Sinir hasarının oluşturduğu bu mekanizma, PMAS'nin, yanma, karıncalanma, batma ve aşırı duyarlılık gibi nöropatik ağrı özelliklerini açıklamada önemli bir yere sahiptir (37,38).

#### **2.4.5. Postoperatif Ağrının Şiddetinin Ölçülmesi**

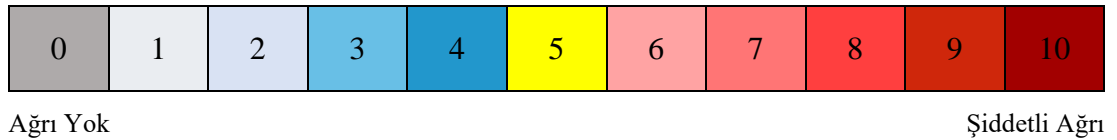
Ağrı bireyler arasında büyük farklılıklar gösteren, değerlendirilmesi ve ölçülmesi zor subjektif bir kavramdır. Bu nedenle kişinin öz değerlendirmesi ve ifadesi

ağrı Şiddetini belirlemede en önemli kriterdir. Ağrının Şiddetini belirlemek için birçok ölçek geliştirilmiştir.

#### 2.4.5.1. Tek boyutlu skalalar

Ağrı Şiddetinin ölçümünde kullanılan tek boyutlu skalalar, ağrının yalnızca Şiddetini değerlendirmeye yönelik basit ve pratik yöntemlerdir. Bu skalalar, genellikle klinik ortamlarda hızlı değerlendirme yapmak amacıyla tercih edilir.

- Sözel derecelendirme skalası (Verbal Rating Scale: VRS)
- Yüz ağrı skalası (Faces Pain Scale: FPS)
- Vizüel analog skala (Visual Analogue Scale; VAS): Etkin, kolay, tekrar edilebilir ve çok fazla araç gerektirmeyen bir tekniktir. Yatay şekilde yer alan 10 santimetre (cm) uzunluğunda lineer bir çizgi ile ölçüm yapılır. Çizginin bir tarafı bireyin hayatı boyunca hissettiği en Şiddetli ağrıyı, diğer tarafı ise ağrısızlık durumunu ifade eder. Hastanın ağrısının Şiddetini tanımladığı yere bu cetvelde işaret koyması beklenir.
- Sayısal derecelendirme skalası (Numeric Rating Scale: NRS): Öznel ağrının tanımlanmasında sık kullanılan, kolay uygulanabilir bir ölçüm tekniğidir. KiŐi ağrısını 0-10 arası bir skalada Őiddetine göre tanımlar; ağrı yoksa 0 ve duyulabilecek en Şiddetli ağrı mevcudiyetinde ise 10 olarak tanımlanır. AnlaŐılması kolaydır. Uygulama hem sözel hem de yazılı şekilde yapılabilir. 0 noktasından işaretlenen yere kadar olan mesafe numerik olarak kaydedilir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Sayısal Derecelendirme Skalası

#### 2.4.5.2. Çok boyutlu skalalar

Ağrının şiddetinin yanı sıra, niteliğinin ve yeri, süresi gibi tanımlayıcı özelliklerinin elde edildiği metodlardır. Değişim durumu ve eşlik eden diğer faktörler sorgulanır. Genel olarak kronik ağrılı hastalar için uygun olan yöntemdir. Bu yöntemler; Mc-Gill ağrı anketi (MPQ), MPQ'nun kısa formu (SF-MPQ) ve West Haven-Yale çok boyutlu envanteridir.

- Mc-Gill Ağrı Anketi (Mc-Gill Pain Questionnaire: MPQ): Sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. İçeriğinde affektif, duyuşsal ve tanımlama yönünden ağrıyı inceleyen 20 adet soru vardır. Kişilerden hissettiği şekilde ağrısına uyan ağrı sınıfını seçmesi ve bu sınıflama içerisinde ağrıya en iyi karşılık gelen sözcüğü seçmeleri beklenir. Hastanın seçimlerine göre yapılan puanlama ile ağrı şiddeti değerlendirilmeye çalışılır.
- MPQ'nun kısa formu (Short-Form Mc-Gill Pain Questionnaire: SF-MPQ): Ağrının bireyin hayat standartlarını nasıl etkilediğinin tanımlanmaya çalışıldığı bir tekniktir. Bu tanımlamada hastanın mobilizasyonu, bedensel ve ruhsal durumu, duyuşsal olarak etkileme düzeyi, sosyal işlevselliği, genel sağlık durumu ve yaşamsallık durumunu etkileme düzeyi çeşitli sorularla değerlendirilir.
- West Haven-Yale çok boyutlu ağrı envanteri: MPQ'ya oranla daha standardize edilmiş ve kısaltılmış sorulardan oluşan, ağrıyı psikometrik yaklaşımla tanımlamaya çalışan bir yöntemdir.

#### 2.4.6. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrının Farmakolojik Yönetimi

Postoperatif ağrının farmakolojik yönetimi, genellikle ağrıyı etkin bir şekilde azaltırken opioid tüketimini ve ilişkili yan etkileri en aza indirmek için çeşitli analjezik yöntemlerin entegre edildiği multimodal bir yaklaşımı içerir.

##### 2.4.6.1. Opioid analjezikler

Opioid analjezikler, postoperatif ağrı tedavisinde önemli bir rol oynar ve esas olarak merkezi sinir sistemi üzerindeki mü ( $\mu$ ) reseptörleri aracılığıyla etki gösterir.

Bununla birlikte, kappa ( $\kappa$ ) ve delta ( $\delta$ ) reseptörleriyle olan etkileşimler de analjezik etkilerinin bir parçasıdır. Opioidlerin analjezik etkinliği, tolerans gelişimi, bulantı, kusma, kaşıntı, üriner retansiyon, konstipasyon, ileus, sedasyon ve solunum depresyonu gibi yan etkiler nedeniyle sınırlanabilir (39,40). Bu yan etkiler, opioidlerin klinik faydalarını kısıtlayarak tedaviye bağlı komplikasyonlara yol açabilir. Postoperatif dönemde opioidlerin uygulanması için en yaygın yöntemler oral ve intravenöz (IV) yollardır. Ancak, ağrı kontrolünü optimize etmek amacıyla subkutan, transmukozal, intramüsküler, epidural ve intratekal uygulama gibi alternatif yollar da kullanılmaktadır. Bu alternatif yöntemler, bireysel hasta gereksinimlerine ve cerrahi bağlama göre seçilerek, etkili bir analjezik yönetim sağlanmasını hedefler (40).

Morfin, karaciğerde büyük oranda glukuronidasyon yoluyla metabolize olur ve UDP-glukuronil transferaz enzimleri bu süreçte önemli bir rol oynar. Morfinin metabolizması sonucunda morfin-3-glukuronid (M3G) ve morfin-6-glukuronid (M6G) olmak üzere iki ana metabolit oluşur. M3G, nörotoksik etkilerle ilişkilendirilirken, M6G güçlü analjezik özelliklere sahiptir. M3G ve M6G, renal yol ile vücuttan atılır; bu nedenle böbrek fonksiyonu bozuk olan hastalarda bu metabolitlerin birikimi, yan etki riskini artırabilir. Morfin metabolizması genetik polimorfizmler nedeniyle bireysel farklılıklar gösterebilir bu da tedavi yanıtında hastalar arasında varyasyonlara yol açar (41).

#### **2.4.6.2. Tramadol**

Tramadol opioid reseptörlerine, özellikle  $\mu$ -opioid alt tipine bağlanma eğilimi olan atipik, zayıf etkili bir sentetik opioiddir. Analjezik etkisi, iki temel mekanizmanın birleşimiyle sağlanır. Bunlar noradrenerjik ve serotonerjik sistemlerin geri alım inhibisyonu ile  $\mu$ ,  $\delta$  ve  $\kappa$  opioid reseptörlerinin aktivasyonudur. Nalokson gibi bir opioid antagonistinin tramadolün analjezik etkisini kısmen tersine çevirebilmesi, ilacın baskın analjezik etkisinin serotonerjik ve noradrenerjik mekanizmalara bağlı olduğunu düşündürmektedir (42,43). Tramadol, yetişkinlerde oral, intramüsküler veya IV yollarla, her dört ila altı saatte bir 50-100 mg dozunda uygulanabilir. Analjezik gücü, meperidin ile benzer olup, morfinden beşte biri ila onda biri kadar daha düşüktür. Ancak eş analjezik dozlarda tramadol, morfine kıyasla daha az solunum depresyonu

riski taşır (42). Tramadolün avantajları arasında solunum depresyonunun daha az görülmesi, majör organ toksisitesinin olmaması, gastrointestinal motilitenin minimal düzeyde etkilenmesi ve düşük kötüye kullanım potansiyeli yer alır. Bununla birlikte, tramadol kullanımıyla ilişkili yan etkiler arasında baş dönmesi, uyuşukluk, terleme, bulantı, kusma, ağız kuruluğu ve baş ağrısı bulunur (42).

#### **2.4.6.3. Parasetamol (Asetaminofen)**

Parasetamol, analjezik ve antipiretik özelliklere sahip bir ajan olup, hafif ve orta şiddette ağrıların tedavisinde ve ateş düşürmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Etki mekanizması, siklooksijenaz (COX) enzimlerinin inhibe edilerek prostaglandin sentezinin baskılanması ile olur. Parasetamol ayrıca merkezi sinir sistemi üzerindeki serotonerjik yolları aktive etme yeteneğine sahiptir. Bu aktivasyon, ağrının giderilmesinde önemli bir rol oynamakta ve parasetamolü multimodal ağrı yönetimi stratejilerinde etkili bir ajan haline getirmektedir. Bunun yanı sıra, parasetamolün analjezik etkisine katkıda bulunan bir diğer önemli mekanizmanın, endojen opioid sistemi ile olan etkileşimi olduğu düşünülmektedir (44).

Bu ilaç, metabolizmasının büyük bir kısmını karaciğerde geçirir ve burada glukuronidasyon ve sülfatasyon yoluyla aktif olmayan metabolitlere dönüştürülür. Kalan kısmı ise sitokrom P450 enzim sistemi tarafından metabolize edilir. Atılımı esas olarak renal yolla gerçekleşir. Erişkin hastalarda günlük maksimum önerilen doz 4 gramdır. Ancak bu dozun üzerine çıkılması durumunda, özellikle aşırı dozlarda, karaciğer toksisitesi ve akut karaciğer yetmezliği riski artar (44). Parasetamolün analjezik etkisi uygulama yoluna bağlı olarak farklı hızlarda başlar. Oral uygulamadan sonra etkisi yaklaşık 30-40 dakika içinde görülürken, IV uygulamada bu süre yaklaşık sekiz dakikadır. Bu nedenle IV uygulama, cerrahi sonrası akut ağrı yönetiminde daha hızlı etki sağlamak amacıyla tercih edilebilir.

Güvenli kullanım sınırları dahilinde, parasetamol etkili bir analjezik ve antipiretik ajan olarak klinik uygulamalarda geniş bir kullanım alanına sahiptir. Ancak, hepatotoksisite riski nedeniyle yüksek dozlardan kaçınılması ve karaciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalarda dikkatli olunması önerilir (44,45).

#### **2.4.6.4. Non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar**

Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), ağrı, inflamasyon ve ateşin tedavisinde yaygın olarak kullanılan etkisini COX enzimlerini inhibe edip prostaglandin sentezini baskılayarak gösteren bir ilaç grubudur. NSAİİ'ler, COX-1 ve COX-2 enzimlerini farklı derecelerde inhibe ederek analjezik, antiinflamatuvar ve antipiretik etkiler sağlar. Özellikle COX-2 inhibitörleri, gastrointestinal yan etkileri azaltma potansiyeli ile dikkat çeker (46).

#### **2.4.6.5. Hasta kontrollü analjezi**

Hasta Kontrollü Analjezi (Patient-Controlled Analgesia: PCA), hastaların kendi ağrılarını yönetmelerine olanak tanıyan modern bir analjezi yöntemi olup, postoperatif dönemde sıkça tercih edilmektedir. Bu yöntemde hastalara, bir infüzyon cihazı üzerinden intravenöz, epidural veya subkutan yollarla opioid veya non-opioid analjezik ilaçlar verilir. PCA'nın temel avantajı, analjezi yönetimini bireyselleştirerek hastanın ağrıya yönelik özel ihtiyaçlarını karşılamasıdır (47).

PCA'nın işleyişi, klinisyenin önceden ayarlamış olduğu bir kontrol mekanizmasıyla sağlanır. Bu cihaz, hastaların kendilerine belirli bir aralıkta (örneğin, 10-15 dakika) belirli bir dozda analjezik uygulamasına izin verir. Cihazda yer alan kilitli kalma süresi, hastaların aşırı doz almasını önler. Ayrıca, PCA cihazları bazal infüzyon seçeneği sunabilir. Bu durum sürekli düşük doz ilaç verilmesine olanak sağlar ve böylece daha kararlı bir ağrı kontrolü elde edilir (47).

PCA, genellikle opioid analjeziklerle uygulanır ve temel etkisini merkezi sinir sistemindeki opioid reseptörleri üzerinden gösterir. En sık kullanılan ajanlar arasında morfin, fentanil, hidromorfon ve tramadol bulunmaktadır. Morfinin PCA ile kullanımı, hastaların ağrı düzeylerini azaltma, postoperatif erken mobilizasyon ve hasta memnuniyeti açısından etkili bulunmuştur (48). Bununla birlikte, opioidlerin yan etkileri, özellikle bulantı, kaşıntı ve konstipasyon gibi yakınmalar, hastaların tedaviye uyumunu olumsuz etkileyebilir. Opioidlerin yanı sıra ketamin, parasetamol, NSAİİ'ler ve lokal anestezipler de PCA ile uygulanabilir. IV PCA, postoperatif ağrı yönetiminde en sık kullanılan uygulama yoludur. Ayrıca epidural PCA, özellikle büyük abdominal veya torasik cerrahilerde etkili bir analjezi sağlar.

PCA'nın etkinliği, multimodal analjezi yaklaşımları ile artırılabilir. Multimodal analjezi, farklı grup analjezik ilaçların kombine edilmesiyle, opioidlerin yan etkilerini azaltmayı hedefler. Örneğin, NSAİİ, parasetamol veya lokal anesteziğin tedaviye eklenmesi opioid tüketimini azaltabilir ve ağrı kontrolünü iyileştirebilir. Ek olarak opioidlerin neden olduğu yan etkileri azaltabilir.

#### **2.4.7. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrının Rejyonel Yöntemlerle Tedavisi**

Meme cerrahisi sonrası postoperatif ağrı, genellikle insizyon bölgesi, pektoral kaslar ve aksiller bölgede hissedilen akut ağrıdan kaynaklanır. Ağrı, cerrahi bölgedeki noisseptif uyarılar, sinir hasarına bağlı nöropatik mekanizmalar veya bu ikisinin birleşimi nedeniyle ortaya çıkar. Geleneksel ağrı yönetimi, sistemik analjezikler, özellikle de opioidlerin kullanımına dayanır ancak opioidlerin yan etkileri ağrı yönetiminde daha etkili ve güvenli stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Multimodal analjezi yaklaşımının bir parçası olan rejyonel anestezi teknikleri, meme cerrahisi sonrası postoperatif ağrı kontrolünde giderek daha fazla önem kazanmaktadır (49).

Rejyonel anestezi teknikleri, cerrahi bölgedeki duyuşal innervasyonun lokal anestezi ajanlarla doğrudan bloke edilmesini sağlayarak ağrı sinyallerinin iletimini engeller. Bu rejyonel teknikler arasında meme cerrahisi için sıklıkla kullanılan torasik epidural analjezi (TEA), torasik paravertebral blok (TPVB), interkostal sinir blokları, ESP bloğu, pektoral bloklar (PECS-I ve PECS-II) ve SAP bloğu vb. yer alır. Bu teknikler hem intraoperatif hem de postoperatif ağrı yönetiminde etkin bulunmuştur (50–52).

Rejyonel anestezi ile daha iyi ağrı kontrolü, postoperatif dönemde erken mobilizasyonu teşvik ederek pulmoner komplikasyon riskini azaltır. Özellikle torasik cerrahilerde, ağrının yeterince kontrol edilememesi, atelektazi ve pulmoner enfeksiyon gibi komplikasyonlara zemin hazırlar (53). Rejyonel anestezi ile bu komplikasyonlar en aza indirilebilir, böylece hastanede kalış süresi kısaltılabilir ve sağlık maliyetleri düşürülebilir (54).

Rejyonel anestezi teknikleri, postoperatif kronik ağrı gelişimini azaltma potansiyeline de sahiptir. Meme cerrahisi sonrası kronik ağrı, özellikle sinir hasarına bağlı gelişebilen nöropatik ağrı, hastaların uzun dönem yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir. Rejyonel anestezi, bu tür ağrının önlenmesinde de önemli bir rol oynayabilir.

Rejyonel tekniklerin uygulanabilirliği, teknik beceri gereksinimi ve ekipman yeterliliği gibi faktörlerle sınırlı olabilir. USG rehberliğinde yapılan rejyonel bloklar, anatomik yapıların daha net bir şekilde görülmesini sağlayarak bu tekniklerin güvenliğini ve etkinliğini artırır. Ancak, bu uygulamaların başarısı, deneyimli bir anestezi ekibine bağlıdır.

#### **2.4.7.1. Torasik epidural analjezi (TEA)**

Torasik epidural analjezi, meme cerrahisi de dahil olmak üzere üst abdominal ve toraks cerrahilerinde perioperatif analjezi için yaygın kullanılan bir rejyonel anestezi yöntemidir. Bu teknik, epidural aralığa lokal anestezik ve/veya opioid enjeksiyonu yapılarak, torasik spinal sinir köklerini bloke eder ve böylece hem somatik hem de visseral ağrının kontrol altına alınmasını sağlar. Ancak bu yöntemin uygulanması teknik beceri gerektirir ve istemsiz dural ponksiyon, medulla spinalis hasarı, epidural hematoma, enfeksiyon, arteriyel hipotansiyon ve pnömotoraks gibi komplikasyon riskleri taşır (55). Özellikle ileri yaştaki veya kanama eğilimi olan hastalarda bu riskler daha belirgin hale gelebilir. Son yıllarda USG rehberliğinde torasik epidural kateter yerleştirme tekniklerinin geliştirilmesi, uygulamanın güvenliğini artırmış ve komplikasyon oranlarını azaltmıştır. TEA, multimodal analjezi yaklaşımının bir parçası olarak kullanıldığında, erken mobilizasyonu teşvik ederek pulmoner komplikasyon riskini azaltabilir ve böylece hastaların derlenme ve taburculuk sürecine katkı sağlar. Bu nedenlerle, TEA, meme cerrahisi ve diğer torasik prosedürlerde postoperatif ağrı yönetiminde etkili bir seçenek olarak kabul edilmektedir (56).

#### **2.4.7.2. Torasik paravertebral blok (TPVB)**

Torasik paravertebral blok, torasik cerrahilerde ve meme cerrahisinde postoperatif ağrı yönetimi için etkili bir rejyonel anestezi yöntemidir. Bu teknikte lokal anestezikler USG rehberliğinde torasik paravertebral alana (PVA) enjekte edilir. Bu alanın sınırlarını anterolateralde parietal plevra, posterolateralde intervertebral disk ve foramen, tabanda vertebral cisim oluşturur. Üstteki vertebra ile alttaki vertebranın transvers prosesleri arasında uzanan süperior kostotransvers ligament posterior sınırını oluşturur (57). TPVB ile ponksiyon yerinin üstündeki ve altındaki PVA'ya da lokal anesteziğin yayılmasıyla birden fazla dermatomda ipsilateral olarak hem somatik hem sempatik blokaj gerçekleşmektedir. PVA'nın medialde intervertebral foramenler aracılığıyla epidural alan ile lateralde ise interkostal sulkus ile komşuluğu lokal anestezi enjeksiyonu sonrası epidural blok ve interkostal blok gelişebilmesini de açıklar (58).

TPVB'nin uygulanması, teknik beceri ve anatomik bilgi gerektirir. USG rehberliğinde gerçekleştirildiğinde, uygulama güvenliği ve etkinliği önemli ölçüde artar. Ancak plevral ponksiyon, pnömotoraks, vasküler yaralanma, epidural veya intratekal yayılım, lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST) gibi komplikasyonları bulunmaktadır. Bu nedenle, deneyimli bir uygulayıcı tarafından yapılması önerilir. TPVB, cerrahi bölgeye yönelik hem intraoperatif hem de postoperatif dönemde etkili bir analjezi sunar ve opioid tüketimini azaltır. Bu durum opioid kullanımına bağlı bulantı, kusma, konstipasyon ve solunum depresyonu gibi yan etkilerin azaltılmasında önemli bir avantaj sağlar. TPVB hastaların erken mobilizasyonunu teşvik eder. Torasik cerrahilerde ve meme prosedürlerinde sağladığı üstün ağrı kontrolü ile pulmoner komplikasyonları önleyerek hastanede kalış süresini kısaltabilir. Tüm bu özellikleriyle TPVB, multimodal analjezi stratejilerinin önemli bir parçası olarak modern anestezi pratiğinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (59).

#### **2.4.8. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrı Yönetiminde Fasyal Plan Blokları**

Son yıllarda, TEA ve TPVB uygulamalarında görülen komplikasyonlar, postoperatif ağrı yönetiminde daha güvenli alternatif arayışlarını artırmıştır. Bu

bağlamda fasyal plan blokları, daha düşük komplikasyon riski ve uygulama kolaylığı sayesinde ön plana çıkmıştır. Bu bloklar, sınırları içeren kas-fasyal düzlemlere enjeksiyon ile omurilik, büyük damarlar veya plevra gibi kritik yapılardan uzak kalarak komplikasyondan kaçınmaya olanak sağlamıştır (60). ESP, SAP, PECS-I ve -II blokları, meme cerrahisi ve torasik cerrahilerde etkili birer seçenek olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Fasyal plan bloklarının, opioid tüketimini azaltarak yan etkileri en aza indirdiği ve hastaların daha hızlı mobilize olmasına olanak tanıdığı gösterilmiştir (13). Bu nedenlerle, fasyal plan blokları, modern ağrı yönetimi yaklaşımlarında torasik epidural ve paravertebral tekniklere etkili bir alternatif olarak yerini almıştır (60).

#### **2.4.8.1. Pektoral sinir blokları (PECS-I ve PECS-II)**

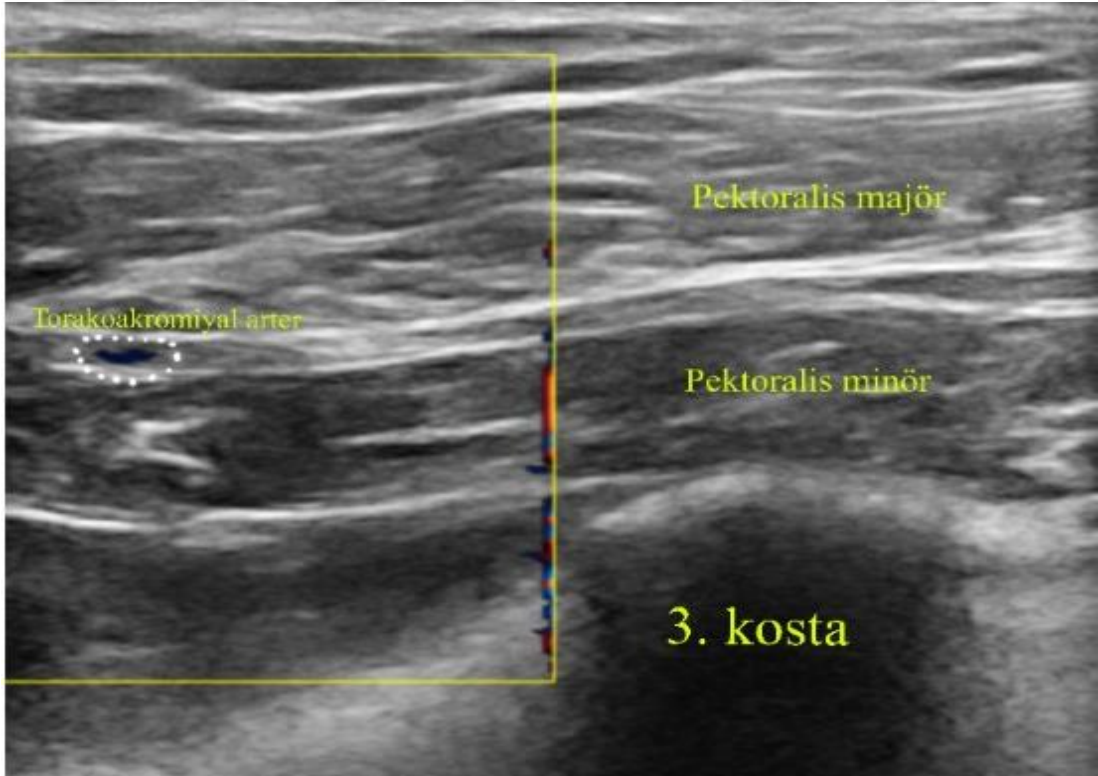
İlk kez Blanco ve ark. tarafından 2011 yılında paravertebral ve epidural bloklara alternatif olarak tanımlanan PECS-I, pektoralis majör kası ile pektoralis minör kası arasındaki düzleme lokal anestezi uygulanmasıyla gerçekleştirilir (61). PECS-I uygulamasında 3. kosta hizasında pektoralis majör kası ile pektoralis minör kası arasındaki fasyal düzleme 10 mL lokal anestezi enjekte edilerek medial ve lateral pektoral sinirler bloke edilir (Şekil 4). Bu bloğun aksiller bölgeyi de içeren cerrahilerde analjezi sağlamada yetersiz kaldığının saptanması üzerine yine Blanco tarafından 2012 yılında bu teknik genişletilerek PECS-I'e ek olarak, pektoralis minör kası ile serratus anterior kası arasına da lokal anestezi uygulaması gerçekleştirilmiş ve bu blok pektoserratus plan bloğu (PECS-II) olarak tanımlanmıştır (62). PECS-II uygulamasında medial pektoral sinir, lateral pektoral sinir, ICBN, TDN, LTN ve T2-T6 interkostal sinirler bloke edilir (49,63).

PECS-II blok uygulama tekniği: Hasta supin pozisyonda yatırılır. İpsilateral kol 90° abduksiyonda ve dış rotasyonda, dirsek ise 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyon verilir. USG probu klavikulanın altına, korakoid çıkıntının üzerine yerleştirilir. İlk adımda, subklavian arter ve venin tanımlanması sağlanır. Daha sonra prob, aksillaya doğru laterale kaydırılarak üçüncü kosta seviyesinde pektoralis majör ve minör kasları arasında yer alan torakoakromial arterin pektoral dalı aranır (Şekil 3). Daha sonra USG probu daha laterale yönlendirilerek 3. kosta, 4. kosta, pektoralis

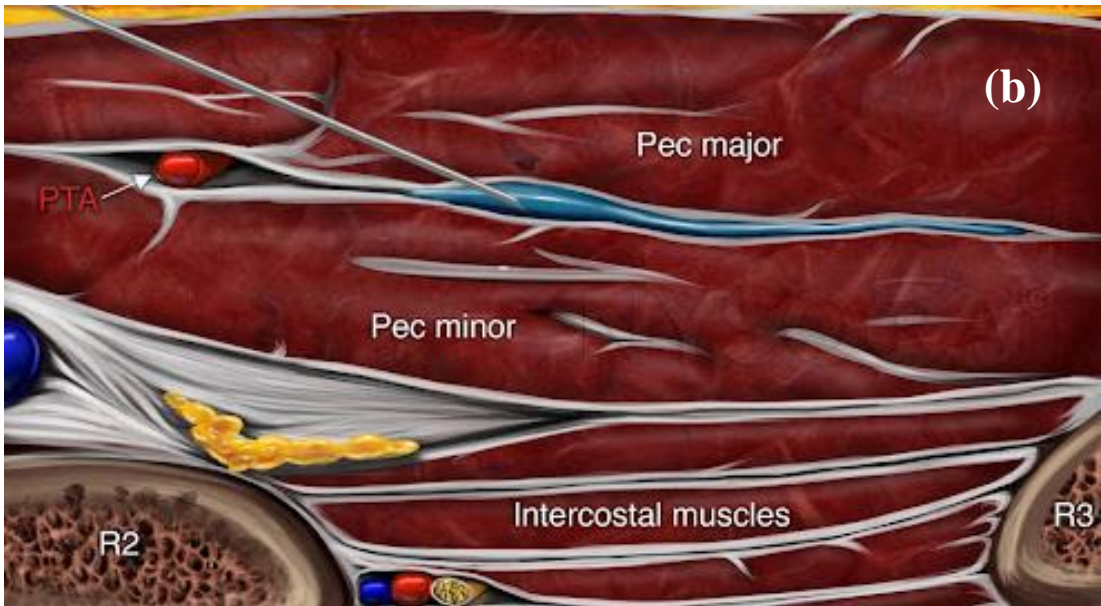
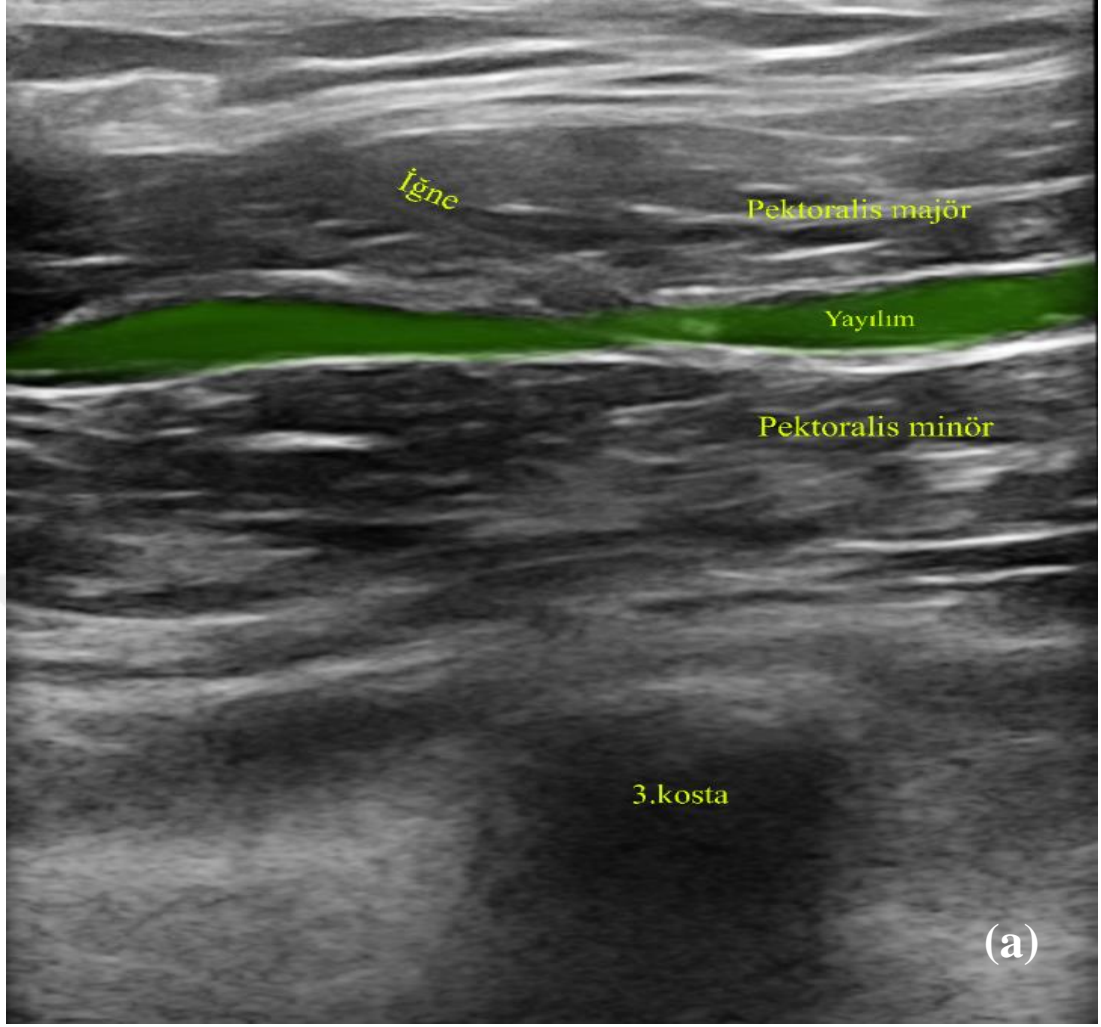
minör ve serratus anterior kasları ve plevra görüntülenir. İn-plane teknik ile girişim yapılır. 1-2 mL salin ile hidrodiseksiyon sonrası iğne yerleşimi doğrulandıktan sonra 20 mL %0.25 bupivakain enjekte edilip fasyal düzlemde yayılım görüntülenir. Daha sonra iğne pektoralis majör ve minör kasları arasındaki fasyaya geri çekilir. Hidrodiseksiyon ile yerleşim doğrulandıktan sonra 10 mL %0.25 bupivakain bu düzleme enjekte edilir (Şekil 5).

PECS-II blok uygulama endikasyonları: Meme cerrahisi (mastektomi, meme rekonstrüksiyonu, meme protezi yerleştirme, SLNB, aksiller diseksiyon), torakotomi, sternotomi, implante edilebilir kardiyak defibrilatör uygulanması (Implantable cardioverter defibrillator; ICD), port kateter yerleştirme, anterior omuz cerrahilerinde ağrı yönetimi için kullanılmaktadır (64).

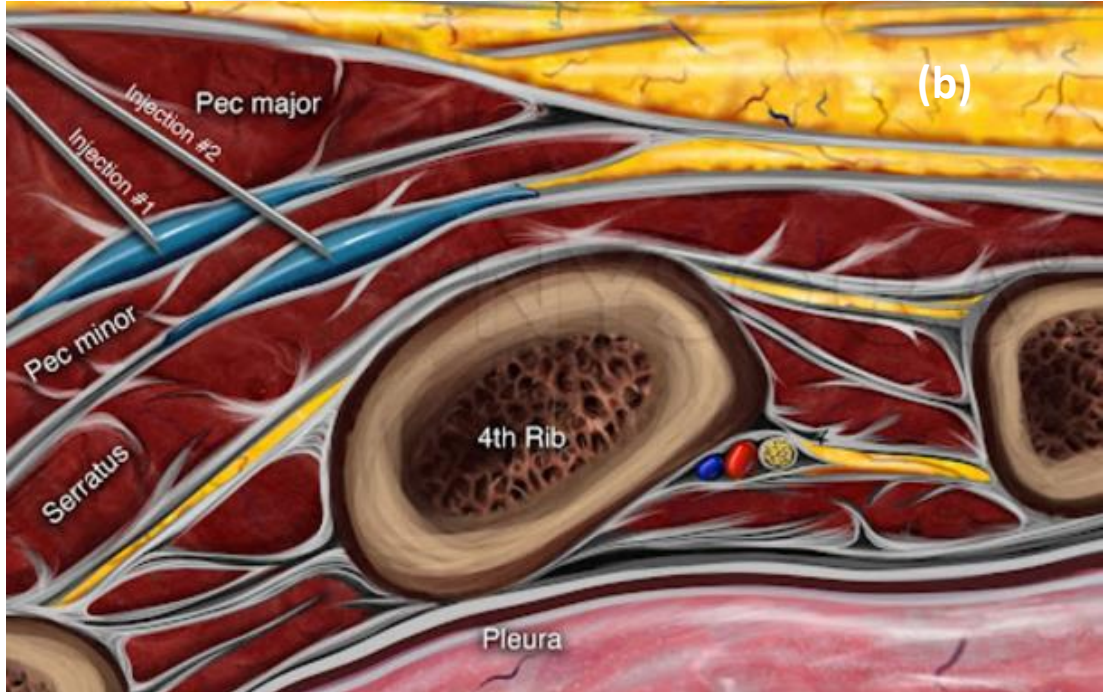
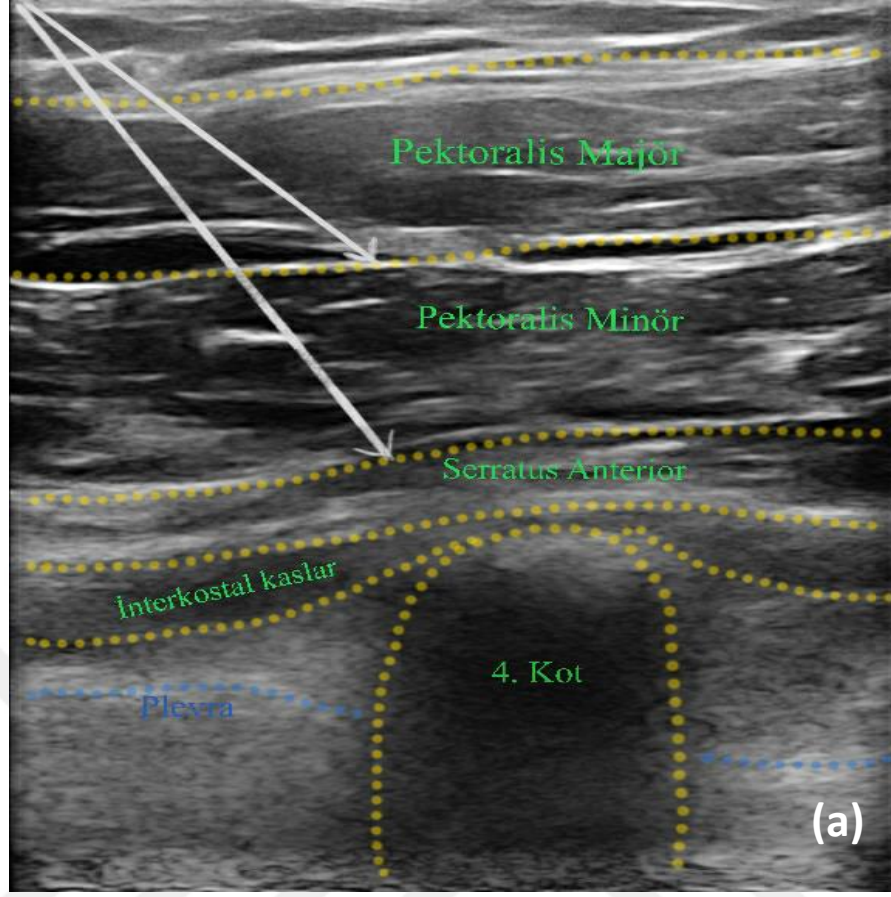
PECS-II blok komplikasyonları: USG rehberliğinde plevra ve vasküler yapılar görüntülenebildiği için komplikasyon nadirdir. En sık gözlenen komplikasyonlar pnömotoraks, vasküler ponksiyon, LAST, enfeksiyon, alerjik reaksiyon ve başarısız bloktur.



**Şekil 3.** Ultrason rehberliğinde pektoral kaslar ve torakoakromiyal arter



Şekil 4. (a) PECS-I blok uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü  
(b) PECS-I blok uygulamasının şematik çizimi (65)



Şekil 5. (a) PECS-II blok uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü  
(b) PECS-II blok uygulamasının şematik çizimi (65)

#### 2.4.8.2. Erektör spina plan bloğu (ESPB)

Erektör spina plan bloğu, 2016 yılında Forero ve ark. tarafından yeni bir interfasyal blok tekniği olarak kronik torasik ağrının tedavisinde uygulanmıştır (66). İlk kullanımı sonrası, epidural analjezi ve paravertebral bloğun yaygın olarak kullanıldığı pek çok farklı endikasyonda uygulanmış ve etkili bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır (66).

Erektör spina kas kompleksi, *musculus iliocostalis*, *musculus longissimus* ve *musculus spinalis* kaslarından oluşur. Bu kas grubu, torasik ve lumbar vertebraların transvers çıkıntılarında başlar ve ilium ile sakrumda sonlanır. Daha medialde, spinöz çıkıntılara tutunan transversospinalis kas gruplarıyla birlikte, vertebral lamina ve transvers çıkıntıları örten paraspinal bir kas sütunu oluşturur. Bu kas sütunu, sakrumdan kafa tabanına kadar uzanır ve torakoabdominal bölgedeki diğer kas yapılarını aponörotik ve fasyal bir kılıfla sınırlar (66).

Tüm torakolumbar spinal sinirler, intervertebral foramenlerden çıktıktan sonra dorsal ve ventral olmak üzere iki dala ayrılır. Dorsal dallar, sırtın posterior dokularına ilerler ve medial ve lateral olmak üzere iki dala ayrılarak bu bölgenin innervasyonunu sağlar. T1-T12 spinal sinirlerinin ventral dalları, interkostal boşluk boyunca ilerleyerek lateral kutanöz dallar verir ve daha sonra anterior kutanöz dal olarak sonlanır. Lumbar spinal sinirler ise psoas kasını geçerek inguinal bölge, kalça ve alt ekstremitayı innerve eden lumbar pleksusu oluşturur (10).

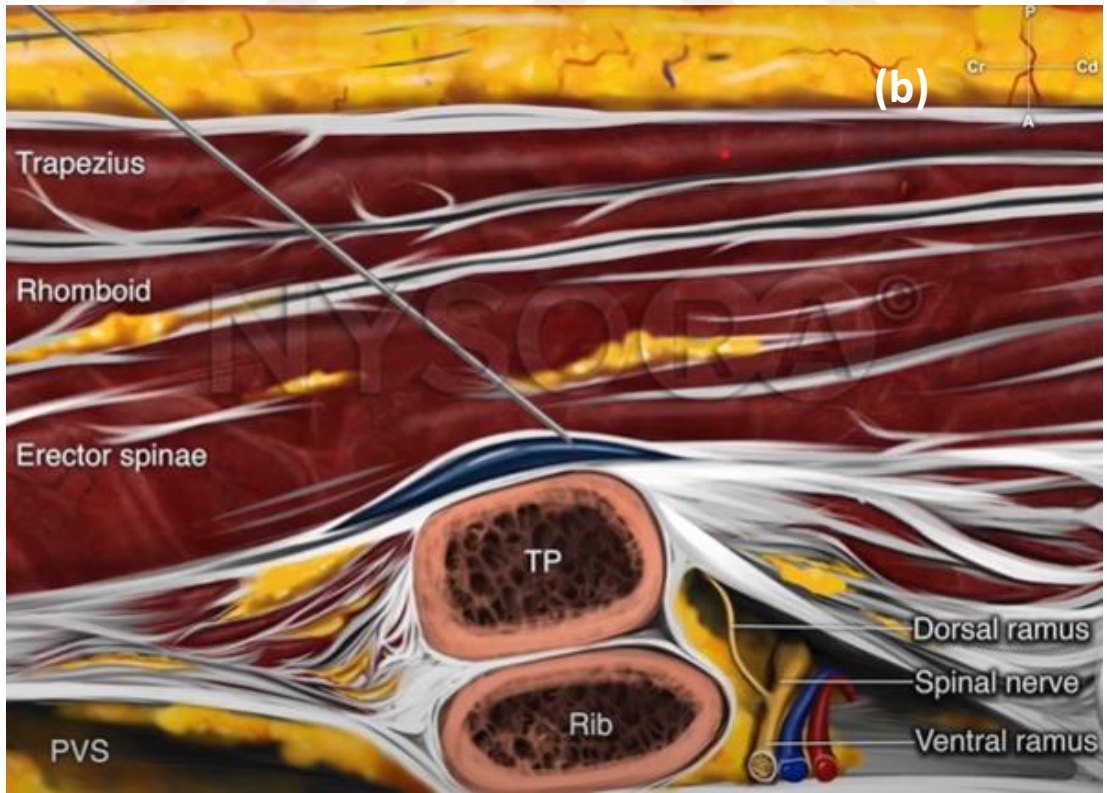
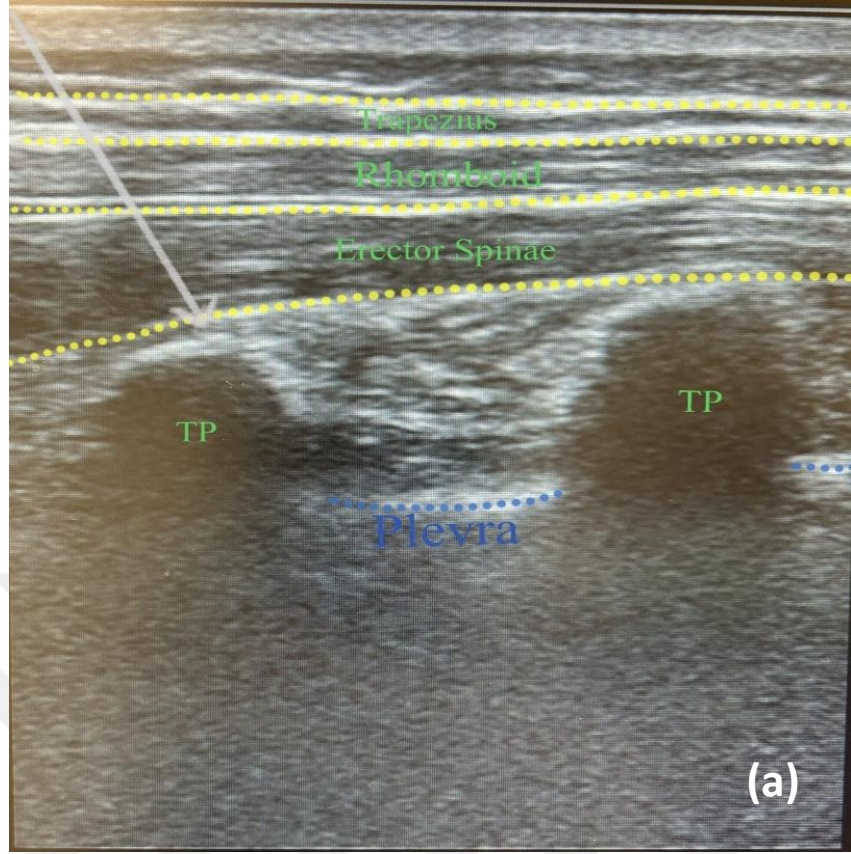
ESPB'nin analjezik etkisini açıklayan üç temel mekanizma öne sürülmektedir. İlk mekanizma, lokal anestezi ajanının transvers proses ve kostaları çevreleyen bağ dokusunda bulunan fenestrasyonlar aracılığıyla paravertebral ve epidural alana geçmesidir. Bu alanlar dorsal ve ventral spinal sinir dallarını içerir. Dorsal spinal sinirler ve bunlara eşlik eden damarlar, intertransvers bağ dokusundaki açıklıklardan geçerek lokal anesteziğin anteriora, paravertebral alana ve oradan interkostal ile epidural bölgelere yayılmasını sağlar. İkinci mekanizma, erektör spina kası ile transvers proses arasında biriken lokal anestezi havuzunun dorsal spinal sinirleri bloke etmesidir. Üçüncü mekanizma ise lokal anesteziğin iliokostal kasın lateral sınırını aşarak toraks duvarı ve serratus anterior kasına yayılması ve bu bölgede lateral

kutanöz sinir dallarını bloke etmesidir (67). ESPB, somatik ve sempatik sinir blokajı sağlayarak visseral ve otonomik kaynaklı ağrıyı da etkili bir şekilde kontrol edebilir.

ESPB uygulama tekniği: Cilt sterilize edilir. Ardından torakal ESPB için, hasta pron, oturur veya lateral pozisyona alınır. USG probu cerrahi düzeyde parasagittal planda vertebralara paralel olarak yerleştirilir ve transvers prosesin uzunluğuna göre iki veya üç cm laterale kaydırılır. Erektör spina kası ve transvers proses USG aracılığıyla görüntülenir. İğne, in-plane teknikle erektör spina kasının derinliklerine kraniyo-kaudal yönde ilerletilir ve transvers proses ile temas ettirilir. Erektör spina kası ve transvers proses arasındaki düzleme lokal anestezi enjekte edilir (Şekil 6). Uygulama sırasında 20-30 mL %0.25 bupivakain veya %0.5 ropivakain kullanılır. Erektör spina kasının altında hem kraniyal hem de kaudal yönlerde ilaç dağılımı gözlemlenir.

ESPB endikasyonları: Toraks cerrahisi (torakotomi, torakoskopik cerrahiler, plevral biyopsi ve diğer plevral işlemler), meme cerrahisi, meme rekonstrüksiyonu, abdominal cerrahi (laparotomi, böbrek transplantasyonu, bariatrik cerrahi vb.) vertebra cerrahisi, postherpetik nevralji, torasik radikülopati, nöropatik ağrılar, kanserle ilişkili ağrı, toraks travmaları, kot fraktürü gibi durumlarda analjezik etkinliğinden faydalanılır.

ESPB komplikasyonları: Enfeksiyon, plevral ponksiyon, pnömotoraks, LAST ve blok başarısızlığı gibi komplikasyonları mevcuttur.



**Şekil 6. (a)** ESPB uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü  
**(b)** ESPB uygulaması şematik görünümü (68)

### 2.4.8.3. Serratus anterior plan bloğu (SAPB)

2013 yılında Blanco ve ark. tarafından tanımlanmıştır. USG yardımıyla gerçekleştirilen bir interfasyal plan bloğudur (69).

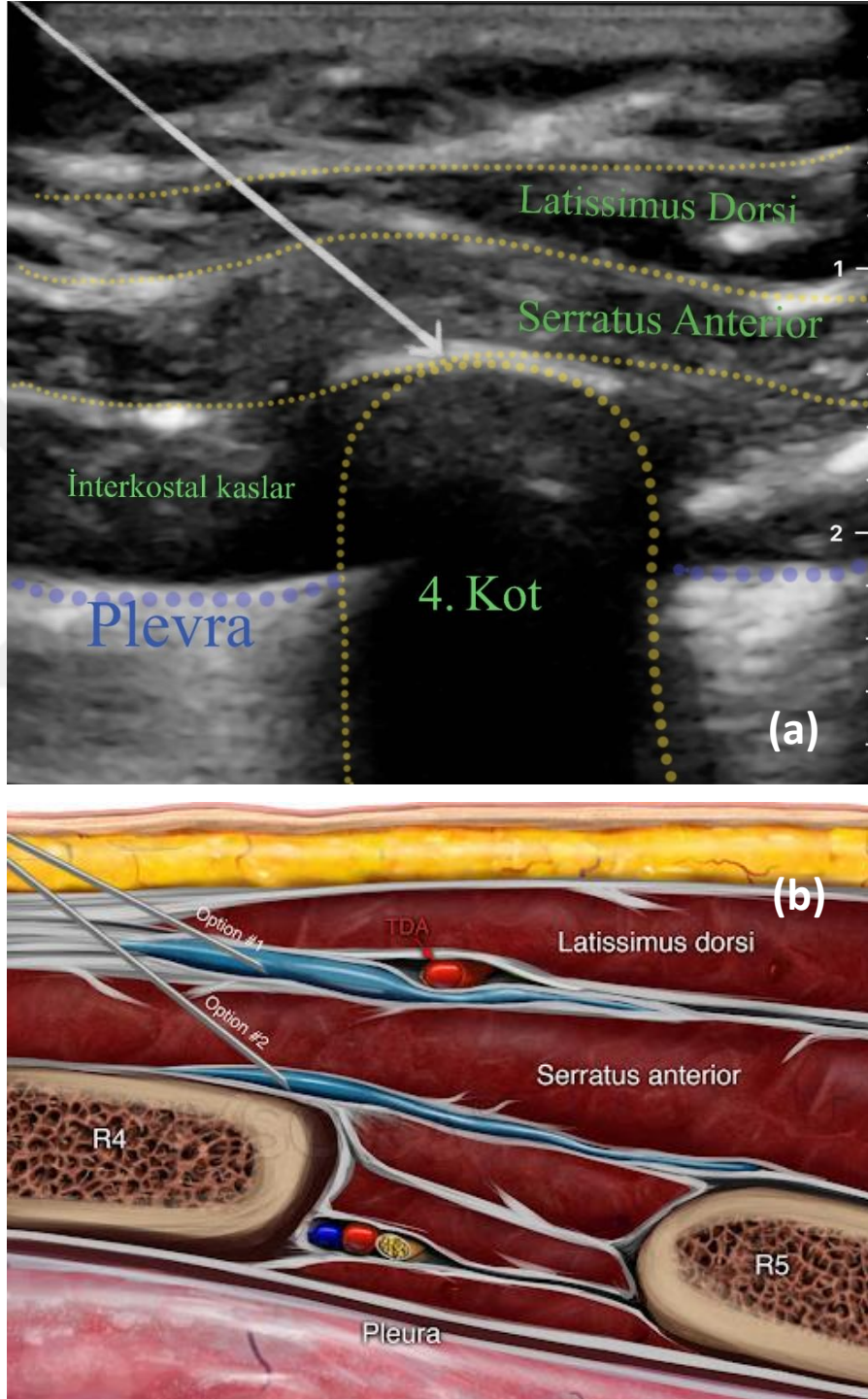
Serratus anterior kası, lateral toraks duvarının büyük bir kısmını kaplayan önemli bir kas grubudur. Kas, önde 1. ile 9. kaburgaların dış yüzeyinden başlar ve arkada skapulanın medial sınırında sonlanır. Skapulanın göğüs kafesine doğru protraksiyonunu ve yukarı yönlü rotasyonunu sağlayan bu kas, LTN tarafından innerve edilir. Serratus anterior kası anterior kısmında pektoralis kaslarıyla ve posterior kısmında ise latissimus dorsi kasıyla örtülüdür. Kasın anatomik konumu, yüzeysel ve derin olmak üzere iki farklı miyofasyal düzlemin oluşumuna olanak tanır. Yüzeysel düzlem serratus anterior kası ile latissimus dorsi kası arasında yer alırken, derin düzlem kaburgalar ve interkostal kaslar arasında bulunur (69) (Şekil 7).

SAPB uygulama tekniği: Cilt sterilize edildikten sonra hasta supin pozisyonda ipsilateral kol 90° abduksiyonda veya lateral dekübit pozisyonda, operasyon bölgesi üstte olacak şekilde ipsilateral kol fleksiyonda ve öne doğru uzatılmış halde uygulanabilir. Yüksek frekanslı lineer USG probu, parasagittal düzlemde orta aksiller çizgiye yerleştirilir ve klavikula altından başlanarak genellikle 4. veya 5. kosta düzeyine kadar devam edilir. Bu seviyede, plevra, kostalar, latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarının USG ile görüntülenmesi sağlanır. İn-plane teknikle, kranio-kaudal yönde 45° bir açıyla iğne ilerletilir. Lokal anestezi, latissimus dorsi kası ile serratus anterior kası arasına enjekte edilirse yüzeysel SAPB, serratus anterior kası ile kosta arasına uygulanırsa derin SAPB olarak adlandırılır. Hidrodiseksiyon ile enjeksiyon alanı doğrulandıktan sonra 20-30 mL %0.25 bupivakain lokal anestezi olarak enjekte edilir (10).

SAPB’u uygulandığı seviyeye, kullanılan lokal anestezinin dozu ve hacmine bağlı olarak T2-T9 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dallarını, LTN’yi, TDN’yi ve ICBN’yi bloke eder. Bu blok, anterior ve lateral toraks duvarında etkili bir analjezi sağlamayı amaçlar (10).

SAPB endikasyonları: Toraks cerrahisi (torakotomi, torakoskopi, vb.), kot fraktürü, meme kanseri cerrahisi, kozmetik meme cerrahileri, ICD implantasyonu, port kateter yerleştirme gibi durumlarda kullanılmaktadır.

SAPB komplikasyonları: Plevral ponksiyon, pnömotoraks, arter ponksiyonu (torakodorsal arter yaralanması), LAST, uzun torasik sinir yaralanmasına bağlı geçici kanat skapula, blok başarısızlığı gibi komplikasyonları vardır.



Şekil 7. (a) Derin düzlem SAPB uygulama noktasının ultrasonografik görüntüsü  
(b) Yüzeysel ve derin SAP bloğun şematik çizimi (65)

#### 2.4.9. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler, etkilerini sinir liflerindeki voltaj kapılı sodyum kanallarına bağlanarak gösterirler. Bu bağlanma, aksiyon potansiyelinin oluşmasını ve yayılmasını engeller. Böylece sinir sinyallerinin iletimi durur ve lokal olarak analjezi veya anestezi sağlanır. Bu etki, genellikle reversibl olup, lokal anestezik etkisi geçtikten sonra sinir iletimi normale döner (70).

Kimyasal yapılarına göre lokal anestezikler, amid ve ester grubu olmak üzere iki ana sınıfa ayrılır. Amid grubu lokal anestezikler arasında bupivakain, ropivakain, prilokain, lidokain ve mepivakain bulunur. Bu ilaçlar, karaciğer mikrozomal P-450 enzimleri ile metabolize edilir. Ester grubu lokal anestezikler ise kokain, prokain, tetrakain, benzokain ve klorprokain gibi ajanları içerir ve bu ilaçlar plazma esterazları tarafından hidrolize edilir (71).

Lokal anesteziklerin potensini belirleyen en önemli faktörlerden biri, lipid çözünürlüğüdür. Yüksek lipid çözünürlüğüne sahip olan lokal anestezikler, sinir kılıfına daha kolay penetre olabilmektedir. Moleküler ağırlığın artması, genellikle lokal anesteziklerin lipid çözünürlüğünü ve dolayısıyla sinir dokusuna nüfuz etme yeteneğini de artırır(72). Yüksek kan akımı, lokal anesteziğin uygulama bölgesinden hızla sistemik dolaşıma emilmesine neden olarak, lokal anestezik etkisini kısıltabilir ve blok etkinliğini azaltabilir. Vazokonstriksiyon yapan fenilefrin, epinefrin gibi maddelerin eklenmesi lokal anesteziğin absorpsiyonunun azalmasına neden olur. Böylelikle nöronal geri alım artar, etki süresi ve analjezik etkisi artar (73). Lokal anesteziklerin sinir iletim bloğunun başlangıç hızı, kullanılan ilacın fizikokimyasal özellikleri, uygulama bölgesi ve çözeltinin konsantrasyonu gibi birden fazla parametreye bağlıdır. İlacın pKa değeri, iyonize ve non-iyonize formlarının eşit olduğu pH seviyesini ifade eder. Fizyolojik pH'ya yakın bir pKa değerine sahip lokal anestezikler, sinir hücresi membranını daha kolay geçebilen yüksek bir non-iyonize baz fraksiyonu içerir ve bu özellik genellikle daha hızlı bir etki başlangıcını destekler (74).

Lokal anesteziğin konsantrasyonunun artırılması, uygulanan doz sabit tutulduğunda, sinir bloğunun başlangıç süresini kısıltabilir. Etki süresi ise ilacın lipid

çözünürlüğü ve kimyasal yapısı ile yakından ilişkilidir. Lipid çözünürlüğü yüksek olan lokal anestezipler, sinir membranında daha uzun süre kalarak etkisini uzatır.

Klinik olarak prokain ve kloroprokain gibi ajanlar kısa süreli anestezi sağlarken, lidokain, mepivakain ve prilokain orta etkili ajanlar olarak kabul edilir. Buna karşılık tetrakain, bupivakain, ropivakain ve etidokain en uzun etki süresine sahip lokal anesteziplerdir. Bu farklılıklar, lokal anesteziplerin klinik uygulamalarda seçimini ve kullanımını belirleyen önemli faktörler arasında yer alır.

**Tablo 1.** Lokal Anestezipler

Lokal Anestezi	Potens	Etki Başlama Süresi	Etki Süresi	Lipid Çözünürlüğü
<b>Prokain</b>	Düşük	Hızlı	Kısa	Düşük
<b>Kloroprokain</b>	Düşük	Çok Hızlı	Kısa	Düşük
<b>Lidokain</b>	Orta	Hızlı	Orta	Orta
<b>Mepivakain</b>	Orta	Hızlı	Orta	Orta
<b>Prilokain</b>	Orta	Hızlı	Orta	Orta
<b>Bupivakain</b>	Yüksek	Orta	Uzun	Yüksek
<b>Ropivakain</b>	Yüksek	Orta	Uzun	Yüksek
<b>Etidokain</b>	Yüksek	Orta	Çok Uzun	Çok Yüksek
<b>Tetrakain</b>	Yüksek	Orta	Çok Uzun	Çok Yüksek

#### 2.4.9.1. Bupivakain

Bupivakain, amid grubu uzun etkili bir lokal anestezi olup, lokal infiltrasyon, periferik sinir bloğu, sempatik sinir bloğu ve epidural bloklar gibi çeşitli anestezi uygulamalarında yaygın olarak tercih edilmektedir. İlacın pKa değeri 8.1 olup, etkisi genellikle 6-10 dakika içinde başlar ve yarı ömrü yaklaşık 2.7 saattir. Karaciğerde metabolize edilir ve böbrekler yoluyla atılır. Güvenli maksimum tek doz uygulaması 3 mg/kg olarak önerilmektedir (75).

Bupivakainin farmakodinamik etkisi, sinir liflerindeki voltaj kapılı sodyum kanallarını geri dönüşümlü olarak bloke etme yeteneğine dayanır. Bu ajan, sodyum kanallarına daha yüksek bir afinite ile bağlanır ve yavaş ayrışır, bu da sinir iletiminin

daha uzun süre blokajına neden olur. Ancak bu özellik, yüksek dozlarda kardiyotoksikite riskini artırır. Özellikle hızlı intravenöz uygulamalarda, ventriküler aritmi ve ventriküler fibrilasyon gibi ciddi kardiyovasküler yan etkilere yol açabilir. Ayrıca, bupivakain kaynaklı kardiyovasküler kollaps durumlarında resüsitasyon daha zorlu olabilir (76).

Periferik sinir bloklarında genellikle %0.25 ve %0.5 konsantrasyonlarında kullanılır. Bloğun başlangıç süresi yaklaşık 20-30 dakika olup, etkisi 12 saate kadar uzayabilir. Daha yüksek konsantrasyonlar veya daha büyük hacimler uygulandığında anestezinin etki süresi uzar ve başlangıç süresi kısalır. Bupivakainin uzun etkili yapısı ve güçlü analjezik etkisi, onu uzun süreli analjezi gerektiren durumlarda ideal bir seçenek haline getirmektedir (74).

#### **2.4.9.2. Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi**

Lokal anestezik ilaçlar, uygun dozda ve doğru anatomik bölgeye uygulandığında genellikle güvenlidir. Ancak, yanlışlıkla IV veya intratekal enjeksiyon yapılması ya da aşırı doz uygulanması, LAST'ne yol açabilir. Lokal anesteziklerin temel toksik etkileri kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi (MSS) üzerinde yoğunlaşır. Lokal anesteziklerin kardiyotoksik etkileri arasında atriyoventriküler iletim bloğu, aritmiler ve miyokard depresyonu yer alır; bu durumlar kardiyak arrest ile sonuçlanabilir. MSS toksisitesinin belirtileri arasında perioral karıncalanma, metalik tat, kulak çınlaması, ajitasyon, uyuşukluk, nöbetler ve MSS depresyonu bulunur. Bu nedenle intravasküler enjeksiyon veya aşırı dozun önlenmesi büyük önem taşır. Negatif aspirasyon yapılması ve enjeksiyonların 3-5 mL'lik aralıklarla uygulanması bu riski azaltabilir.

LAST'nin yönetimi; hava yolu güvenliğinin sağlanması, nöbetlerin kontrol altına alınması ve kardiyak arrest durumunda ileri yaşam desteği protokollerinin uygulanmasını içerir. LAST tedavisinde, yağda çözünen lokal anestezikleri kardiyak dokulardan uzaklaştırarak etkilerini azaltan %20 lipid emülsiyonu kullanılır. Lipid emülsiyonu, "lipid havuzu" mekanizması ile kardiyak iletimi, kasılma gücünü ve koroner perfüzyonu iyileştirir. LAST tedavi protokolü kapsamında %20 lipid emülsiyonu, 1.5 mL/kg dozunda 2-3 dakika içinde bolus olarak uygulanır (maksimum

100 mL), ardından 0.25 mL/kg/dk hızında infüzyona geçilir. Hemodinamik stabilite sağlanamazsa, ek bolus uygulanabilir ve infüzyon hızı 0.5 mL/kg/dk'ya çıkarılabilir. Maksimum lipid dozu 12 mL/kg'yı geçmemelidir. Stabilite sağlandıktan sonra infüzyona 15 dakika daha devam edilmesi tavsiye edilir (77).

#### **2.4.10. Quality of Recovery**

Quality of Recovery (QoR), cerrahi ve anestezi sonrası hastaların iyileşme sürecini değerlendiren önemli bir parametredir. QoR, sadece fiziksel iyileşmeyi değil, aynı zamanda duygusal, psikolojik, sosyal ve fonksiyonel iyileşme süreçlerini de kapsar. Postoperatif dönemde hastaların genel sağlık durumunu, cerrahiden kaynaklanan olumsuz etkileri ve anestezi uygulamalarının sonuçlarını değerlendirmek için QoR ölçümleri kullanılmaktadır. Bu değerlendirmeler, cerrahi sonrası hasta memnuniyeti, komplikasyon oranları ve sağlık hizmeti kalitesinin iyileştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir (78).

QoR değerlendirmesinde kullanılan ölçekler arasında en yaygın olanlardan biri, 15 soruluk kısa form olan Quality of Recovery-15 (QoR-15) ölçeğidir. Bu ölçek, hastaların fiziksel bağımsızlık, ağrı yönetimi, duygusal iyilik hali, fiziksel konfor ve destek algısı gibi farklı alanlarda puanlanmasına olanak tanır. QoR-15, cerrahi sonrası iyileşmenin çok boyutlu doğasını anlamak ve karşılaştırmalı çalışmalar için standart bir ölçüm sunar. Bu ölçek, hastaların iyileşme sürecinde karşılaştıkları zorlukları belirlemek ve cerrahi sonrası bakım protokollerini iyileştirmek için kullanılır (78).

QoR'nin cerrahi başarı üzerindeki etkisi büyüktür. Yüksek QoR skorları daha kısa hastanede kalış süresi, düşük komplikasyon oranları ve artmış hasta memnuniyeti ile ilişkilendirilmiştir (79). Bu nedenle, QoR değerlendirmesi sadece klinik araştırmalar için değil, aynı zamanda hasta bakımının optimize edilmesi için bir araç olarak da kullanılmalıdır. QoR, modern perioperatif yönetim yaklaşımlarında, bireyselleştirilmiş bakım planlarının oluşturulmasında önemli bir rehberdir (79).

QoR-15 Hasta Anketi														
Tarih:		Ameliyat Öncesi					Ameliyat Sonrası							
Son 24 saattir nasıl hissediyorsunuz?														
0 = hiçbir zaman (kötü) ve 10 = her zaman (iyi)														
1	Rahat nefes alabilme	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
2	Yemekten keyif alabilme	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
3	Dinlenmiş	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
4	İyi bir uyku uyuma	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
5	Kendi başına kişisel bakımınızı ve temizliğinizi yapabilme	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
6	Ailenizle ve arkadaşlarınızla iletişim kurabilme	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
7	Doktorlardan ve hemşirelerden destek alma	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
8	İşe ya da günlük ev işlerine dönebilme	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
9	Rahat ve kontrollü olma	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
10	Genel bir iyilik halinde olma	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
Son 24 saat içerisinde aşağıdakilerden herhangi birini yaşadınız mı?														
0 = hiçbir zaman (kötü) ve 10 = her zaman (iyi)														
11	Orta şiddetli ağrı	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
12	Çok şiddetli ağrı	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
13	Bulantı veya kusma	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
14	Endişe veya kaygı	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
15	Üzüntü veya moral bozukluğu	hiç bir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman

Şekil 8. Quality of Recovery-15 Ölçeği

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif gözlemsel çalışma, Mayıs 2024 ve Şubat 2025 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde gerçekleştirildi. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzuna (Good Clinical Practice) uygun olarak yürütülmüş olup, çalışma öncesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı (Tarih: 09.05.2024, Karar No: 6/11). Çalışma, hasta kaydından önce [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) adresine kaydedildi (NCT06419504). Tüm hastalar çalışma öncesinde bilgilendirildi, yazılı ve sözlü onamları alındı. Bu çalışmada STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) diyagram yönergeleri izlendi.

Çalışmaya elektif unilateral meme kanser cerrahisi planlanan (modifiye radikal mastektomi, meme koruyucu cerrahi, simple mastektomi, aksiller lenf nodu diseksiyonu, vb.), 18-65 yaş arası, Amerikan Anestezistler Derneği (American Society of Anesthesiology; ASA) skoru I-III, vücut kitle indeksi (Body Mass Index: BMI) <32 kg/m<sup>2</sup> olan gönüllü hastalar dahil edildi. Çalışmaya dahil olmak istemeyen, blok uygulaması için kontrendikasyonları olan (lokal anestezi ajanlara karşı alerji öyküsü, koagülopati, anormal trombosit sayısı, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, vb.), mental veya nörolojik hastalık öyküsü bulunan, kronik opioid kullanımı, kronik alkolizm, madde kullanımı, kronik ağrı tedavisi geçmişi olan, şiddetli karaciğer veya böbrek hastalığı öyküsü bulunan, kooperasyon kurulamayan ve bilateral mastektomi planlanan hastalar çalışmadan hariç tutuldu.

Bu çalışmanın primer sonlanım noktası meme cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif analjezi amacıyla uygulanan USG rehberliğindeki SAPB'nin PECS II'nin ve ESPB'nin postoperatif opioid tüketimi üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu blokların postoperatif derlenme kalitesi ve kronik ağrı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi ise sekonder sonlanım noktası olarak belirlendi.

Dahil edilme kriterlerini karşılayan tüm hastalar, gerekli örneklem büyüklüğüne ulaşıncaya kadar ardışık örnekleme yöntemi ile çalışmaya dahil edildi. Meme kanseri cerrahisi uygulanan hastalarda, anestezi yönetimi kapsamında hangi

bloğun uygulanacağı ve blok uygulama veya uygulamama kararı, tamamen sorumlu anesteziistin mesleki tecrübesi ve klinik değerlendirmesi doğrultusunda belirlendi. Çalışma süresi boyunca dahil edilen hastaların verileri yalnızca gözlemsel amaçla kayıt altına alındı. Hastalar ESPB uygulanan (ESPB grubu; n=24), PECS II blok uygulanan (PECS grubu; n=24), SAPB uygulanan (SAPB grubu; n=24) ve blok uygulanmayan hastalar (Kontrol grubu; n=24) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Tüm blok uygulamaları, veri toplama ve analiz süreçlerinden bağımsız olan deneyimli anesteziistler tarafından gerçekleştirildi. Hastaların perioperatif dönemdeki veri toplama ve anestezi yönetimi, gruplara karşı kör olan bağımsız üçüncü kişilerce yürütüldü ve bu kişilerin gözetiminde veriler toplandı. Postoperatif servis takipleri, yine gruplara kör hemşireler tarafından gerçekleştirildi ve elde edilen veriler kayıt altına alındı.

Tüm hastalar için ameliyathanede 3-lead elektrokardiyografi (EKG), kalp atım hızı (KAH), noninvaziv kan basıncı (NIBP), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) ve end-tidal karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>) izlemine içeren standart anestezi monitörizasyonu uygulandı. Anestezi indüksiyonu 2-3 mg/kg IV propofol, 2 µg/kg IV fentanil ve 0.6 mg/kg IV rokuronyum ile gerçekleştirildi. Trakea, uygun çapta bir endotrakeal tüp ile entübe edildi. Hastalar, EtCO<sub>2</sub> seviyeleri 35-45 mmHg aralığında korunacak şekilde volüm kontrollü ventilasyon modunda solutuldu. Anestezi idamesi, %40 oksijen ve kuru hava karışımı ile %2 sevofluran ile sağlandı. İntraoperatif dönemde analjezi sağlanması amacıyla remifentanil dozu 0.15 mcg/kg/dk IV dozundan başlandı. Remifentanil infüzyonu, intraoperatif ortalama arter basıncı (OAB) ve KAH, preoperatif seviyelerinin %20 altı ve üstü sınırları içerisinde kalacak şekilde ayarlandı. Hastaların perioperatif dönem boyunca hemodinamik verileri [KAH, sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), OAB ve SpO<sub>2</sub>] anestezi indüksiyonu öncesi (baseline) ve indüksiyondan sonraki ilk yarım saatte 5 dk ve sonrasında da 15 dk ara ile kayıt altına alındı. Postoperatif analjezi amacıyla tüm hastalara, cerrahi işlemin tamamlanmasından 20 dk önce 1 gr IV parasetamol ve 100 mg IV tramadol uygulandı. Operasyon sonunda tüm hastalarda nöromüsküler blokajın antagonizasyonu 0.2 mg/kg IV sugammadeks uygulanarak sağlandı. Sözlü komutlara yeterli motor yanıt veren hastalar ekstübe edilerek, anestezi sonrası bakım ünitesine transfer edildi.

Tüm blok uygulamaları, cerrahi müdahaleden 30 dk önce rejyonal anestezi odasında gerçekleştirildi. Girişim öncesinde hastalar standart ASA monitörizasyonu (EKG, SpO<sub>2</sub>, NIBP ve KAH) ile monitörize edildi. Ardından, 18-20 G boyutunda IV kanül ile damar yolu açılarak 0.04 mg/kg intravenöz midazolam ile premedikasyon sağlandı.

PECS-II blok uygulaması için hastaya supin pozisyonda, ipsilateral kol 90° abdüksiyonda ve dış rotasyonda, dirsek ise 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyon verildi. Hastanın başı, blok uygulanacak memenin kontralateraline (karşı tarafına) bakacak şekilde yerleştirildi. Girişim yapılacak bölge antiseptik solüsyon ile sterilize edildi. Tüm blok uygulamaları USG (Mindray DC-T6 Expert Diagnostic Ultrasound System Model, Shenzhen, China) eşliğinde gerçekleştirildi. Lineer prob (düşük frekanslı) midklaviküler hatta, klavikula altına yerleştirildi. İnferolateral yönde oblik bir açı ile aksiller arter, ven ve 2. kot görüntülendi. Prob, aynı hat boyunca ilerletilerek 4. kot seviyesinde pectoralis majör, pectoralis minör ve serratus anterior kasları ile torakoakromial arter ve plevra tespit edildi. 20 G, 0.9×80 mm ekojenik periferik blok iğnesi (Braun Stimuplex Ultra 360, Melsungen, Almanya) in-plane (düzlem içi) teknik kullanılarak, öncelikle pectoralis minör ve serratus anterior kası arasına yönlendirildi. Negatif aspirasyon yapıldıktan sonra %0.9 NaCl ile hidrodiseksiyon gerçekleştirildi ve blok bölgesi doğrulandı. Bu aşamadan sonra, %0.25 bupivakain 20 mL enjekte edildi. İğne, aynı düzlemde geri çekilerek pectoralis majör ve pectoralis minör kasları arasındaki fasyal alana ulaştı. Negatif aspirasyon ve %0.9 NaCl hidrodiseksiyon ile blok yeri doğrulandıktan sonra %0.25 10 mL bupivakain enjekte edildi. Lokal anesteziğin hem sefal hem de kaudal yönde yayılımı görüldü.

ESPB uygulaması için hastaya pron pozisyon verildi. Girişim yapılacak bölge sterilize edildi. C7 vertebra çıkıntısından itibaren sayılarak T4 spinöz proses palpe edildi. Lineer prob, omurgaya paralel şekilde spinöz prosesin 1-2 cm latereline, transvers proses, erektör spina, rhomboid majör, trapezius kasları ve plevrayı görüntüleyecek şekilde konumlandırıldı. 20 G, 0.9×80 mm blok iğnesi (Braun Stimuplex Ultra 360, Melsungen, Almanya) in-plane teknik kullanılarak erektör spina kasının altına doğru kraniyo-kaudal yönde ilerletildi. Erektör spina kası geçilerek iğne transvers prosese temas ettirildikten sonra negatif aspirasyon ve %0.9 NaCl ile hidrodiseksiyon yapılarak iğnenin yeri doğrulandı. 30 mL %0.25 bupivakain

interfasial alana verilerek ESPB’u uygulandı. Lokal anesteziğin hem sefal hem de kaudal yöne yayılımı gözlemlendi.

SAPB uygulaması için hastalara lateral dekübit pozisyon verildi. Girişim yapılacak bölge sterilize edildi. Lineer prob, klavikula altında 2. kot görüntülenerek vertikal ekseninde 5. kot hizasına kadar kaudale doğru hareket ettirildi. Midaksiller çizgide latissimus dorsi ve serratus anterior kası, torakodorsal arter ve plevra görüntüledi. İn-plane teknik ile 20 G, 0.9×80 mm blok iğnesi (Braun Stimuplex Ultra 360, Melsungen, Almanya) serratus anterior kası ve 5. kot arası fasyal düzleme ilerletildi. Negatif aspirasyon ve %0.9 NaCl ile hidrodiseksiyon yapılarak enjeksiyon bölgesi doğrulandı. 30 mL %0.25 bupivakain enjekte edilerek lokal anesteziğin hem sefale hem kaudale yayılımı gözlemlendi.

Tüm blokların etkinliği sıcak-soğuk testi (cold testi) ile değerlendirildi. Blok uygulamasından 20 dk sonra soğuk duyusunun kaybı, blok başarısı olarak kabul edildi. Blok uygulamasından 30 dk sonra herhangi bir duyuşsal kayıp saptanmaması ise blok başarısızlığı olarak kabul edildi.

Tüm hastalara postoperatif ilk 24 saat standart bir PCA protokolü uygulandı (0.2 mg/mL morfin çözeltisi, bolus dozu: 1 mg morfin, kilitli kalma süresi: 15 dk, talep doz: 4/s). Preoperatif dönemde, hastalara PCA cihazı (AMPall PCA Model: 9900, Komachine Inc, Seoul, South Korea) hakkında ayrıntılı bilgi verildi ve cihazın kullanımını detaylı bir şekilde açıklanarak hastaların eğitimi sağlandı. 24 saat süresince tüketilen opioid miktarı kayıt altına alındı.

Postoperatif ağrıyı değerlendirmek amacıyla NRS skoru (0=ağrı yok; 10=en şiddetli ağrı) kullanıldı. Hastaların ağrıları postoperatif 1., 3., 6., 12. ve 24. saatlerde çalışmaya kör servis hemşireleri tarafından değerlendirilerek kayıt altına alındı. Postoperatif dönemde tüm hastalara standart olarak 8 saat ara ile IV parasetamol uygulandı.

Hastaların postoperatif derlenme kalitesi, operasyon bitiminden 24 saat sonra 15 soruluk QoR-15 ile değerlendirildi. QoR-15, postoperatif erken dönemde derlenme kalitesini değerlendiren ve hastaların ağrı, fiziksel konfor, fiziki bağımsızlık, psikolojik destek ve duygusal durumunu sorgulayan bir değerlendirme ölçeğidir. 15 sorudan oluşan bu ölçekte hastalar, olumlu ifadeler için 0= “Hiçbir zaman” ile 10=

“Her zaman” arasında, olumsuz ifadeler için ise 0= “Her zaman” ile 10= “Hiçbir zaman” arasında bir puanlama yaparak kişisel iyileşme süreçlerini değerlendirdi. Bu yöntem sonucunda, her hasta için 0 ile 150 arasında değişen bir toplam skor elde edildi.

Kronik ağrı, gruplara kör başka bir araştırmacı tarafından operasyondan 3 ay sonra hastalar telefonla aranarak değerlendirildi. Ameliyat bölgesi veya komşuluğundaki ağrının varlığı, lokalizasyonu (insizyon hattı, aksilla, omuz), şiddeti (NRS skoru), karakteri, dinlenme ve/veya aktivite ile olan ilişkisi sözel olarak sorularak kayıt altına alındı.

Hastaların demografik verileri (yaş, ASA skoru, BMI, ek hastalık, vs), anestezi ve cerrahi süresi, cerrahi tipi (modifiye radikal mastektomi, meme koruyucu cerrahi, simple mastektomi, aksiller lenf nodu diseksiyonu), intraoperatif hemodinamik verileri, intraoperatif ve postoperatif analjezik tüketimi, ilk analjezik talep zamanı, postoperatif NRS skorları (postoperatif 1., 3., 6., 12. ve 24. saatler), postoperatif bulantı ve kusma (POBK) şiddeti, hasta ve cerrah memnuniyeti, hastanede kalış süresi, postoperatif radyoterapi öyküsü, blok ile ilişkili komplikasyonlar sadece kayıt altına alındı. Anestezi süresi, indüksiyonun başlangıcından itibaren hastanın ekstübasyonuna kadar geçen süre olarak tanımlandı. Cerrahi süre ise cerrahi girişimin başladığı ilk insizyondan, cilt süturunun tamamlanmasına kadar geçen süre olarak tanımlandı. POBK, 4’lü Likert ölçeği kullanılarak (0 puan=yok, 1 puan=hafif, 2 puan=orta, 3 puan=şiddetli bulantı veya kusma) çalışmaya kör hemşireler tarafından değerlendirilerek kayıt altına alındı. Şiddetli bulantı veya kusması olan hastalar çalışmaya kör hemşireler tarafından ondansetron (8 mg IV) ile tedavi edildi. Hasta ve cerrah memnuniyeti 5’li Likert ölçeği (1=memnun değil ve 5= çok memnun) kullanılarak çalışmaya kör hemşireler tarafından değerlendirildi. Blok ve/veya cerrahi ile ilişkili komplikasyonlar (hematom, pnömotoraks, vs) kayıt altına alındı. Hastanede yatış süresi, cerrahinin bitiminden hastanın taburculuğuna kadar geçen süre olarak belirlendi. Postoperatif dönemde radyoterapi alıp almadığı: var=1, yok=0 olacak şekilde sorgulanarak kayıt altına alındı.

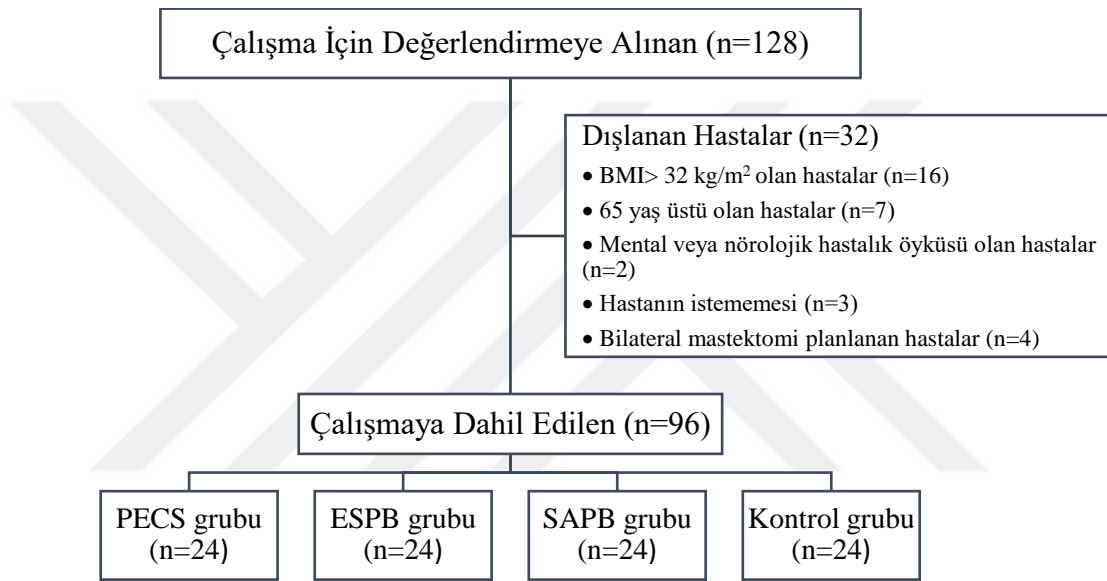
### 3.1. İSTATİSTİK

Örneklem büyüklüğü G-power programı (G\*Power, Dusseldorf, Almanya) kullanılarak gerçekleştirildi. Yapılan pilot çalışmada, postoperatif analjezi amacıyla fasyal plan blokları olmaksızın meme kanser cerrahisine alınan hastalarda ortalama (standart sapma; SD) postoperatif opioid tüketiminin 9.0 (3.08) mg olduğu bulunmuştur. Blok yapılan ve yapılmayan hastalardaki postoperatif opioid tüketiminde en az %30'luk bir azalmanın klinik açıdan anlamlı olacağı varsayıldığında, postoperatif opioid tüketimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmek için, grup başına en az 22 hastanın gerekli olduğu bulundu ( $\alpha=0.05$ ;  $\beta=0.80$ ; effect size: 0.876). Kayıp veri olasılığı (%10) göz önünde bulundurularak, her bir grup için 24 olmak üzere, toplamda 96 hasta çalışmaya dahil edildi.

Grupların normal dağılımına uygunluğu için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma (SD) veya ortanca (çeyrekler arası aralık; IQR) ve kategorik değişkenler frekans (yüzde; %) olarak ifade edildi. Bağımsız grupların sürekli değişkenlerinin karşılaştırılmasında One-Way ANOVA (anlamlı çıkanlar için Post-Hoc analiz uygulandı) veya Kruskal Wallis testi (anlamlı çıkanlar için Post-Hoc analizde Benferroni düzeltmesi Mann Whitney-U testi uygulandı). Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Kronik ağrı gelişimindeki risk faktörleri Lojistik Regresyon Analizi ile belirlendi. İstatistiksel olarak  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Çalışma için 128 hasta değerlendirilmeye alınmakla birlikte 32 hasta dışlama kriterlerini karşıladığından (BMI değeri  $32 \text{ kg/m}^2$ 'nin üzerinde 16 hasta, 65 yaş üstü 7 hasta, mental veya nörolojik hastalık öyküsü olan 7 hasta, bilateral mastektomi planlanan 4 hasta ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyen 3 hasta) hariç tutuldu ve çalışmaya meme kanseri cerrahisi geçiren toplam 96 hasta dahil edildi (Şekil 9).



Şekil 9. İş-Akış Şeması

Hastaların ortalama (SD) yaşları, PECS grubunda 50.79 (9.61) yıl, ESPB grubunda 52.83 (10.94) yıl, SAPB grubunda 55.75 (10.28) yıl ve Kontrol grubunda 55.41 (9.26) yıl olarak saptandı ( $p=0.286$ ). Ortalama (SD) BMI'leri PECS grubunda  $27.15 (2.77) \text{ kg/m}^2$ , ESPB grubunda  $26.15 (2.51) \text{ kg/m}^2$ , SAPB grubunda  $27.36 (2.43) \text{ kg/m}^2$  ve Kontrol grubunda  $27.01 (2.59) \text{ kg/m}^2$  olarak saptandı ( $p=0.356$ ). ASA skoru açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ( $p=0.459$ ). PECS grubunun %54.2'sinde (13 hasta), ESPB grubunun %66.7'sinde (16 hasta), SAPB grubunun %70.8'inde (17 hasta) ve Kontrol grubunun ise %54.2'sinde (13 hasta) komorbidite mevcuttu ve gruplar arasında komorbidite açısından istatistiksel fark saptanmadı ( $p=0.524$ ). Hastaların demografik verileri Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo 2.** Hastaların demografik özellikleri

	PECS (n=24)	ESPB (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p- değer
<b>Yaş, yıl</b>	50.79 ± 9.61	52.83 ± 10.94	55.75 ± 10.28	55.41 ± 9.26	0.286
<b>BMI, kg/m<sup>2</sup></b>	27.15 ± 2.77	26.15 ± 2.51	27.36 ± 2.43	27.01 ± 2.59	0.356
<b>ASA</b>					
I	8 (33.3)	8 (33.3)	6 (25.0)	4 (16.7)	
II	13 (54.2)	12 (50.0)	16 (66.7)	19 (79.2)	0.459
III	3 (12.5)	4 (16.7)	2 (8.3)	1 (4.2)	
<b>Komorbidite</b>	13 (54.2)	16 (66.7)	17 (70.8)	13 (54.2)	0.524
HT	11 (45.8)	10 (41.7)	11 (45.8)	11 (45.8)	0.988
DM	4 (16.7)	9 (37.5)	7 (29.2)	2 (8.3)	0.077
Astım	4 (16.7)	3 (12.5)	1 (4.2)	2 (8.3)	0.526
KAH	1 (4.2)	3 (12.5)	2 (8.3)	1 (4.2)	0.638
Diğer	1 (4.2)	4 (16.7)	6 (25)	3 (12.5)	0.226

Veriler ortalama ± SD veya frekans (%) olarak sunuldu. \*p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ASA American Society of Anesthesiology, BMI body mass index, DM diabetes mellitus, ESPB erekör spina plan bloğu, HT hipertansiyon, KAH koroner arter hastalığı, PECS pektoserratus, SAPB serratus anterior plan bloğu.

Hastaların cerrahi tipi dağılımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi (p=0.106) (Tablo 3).

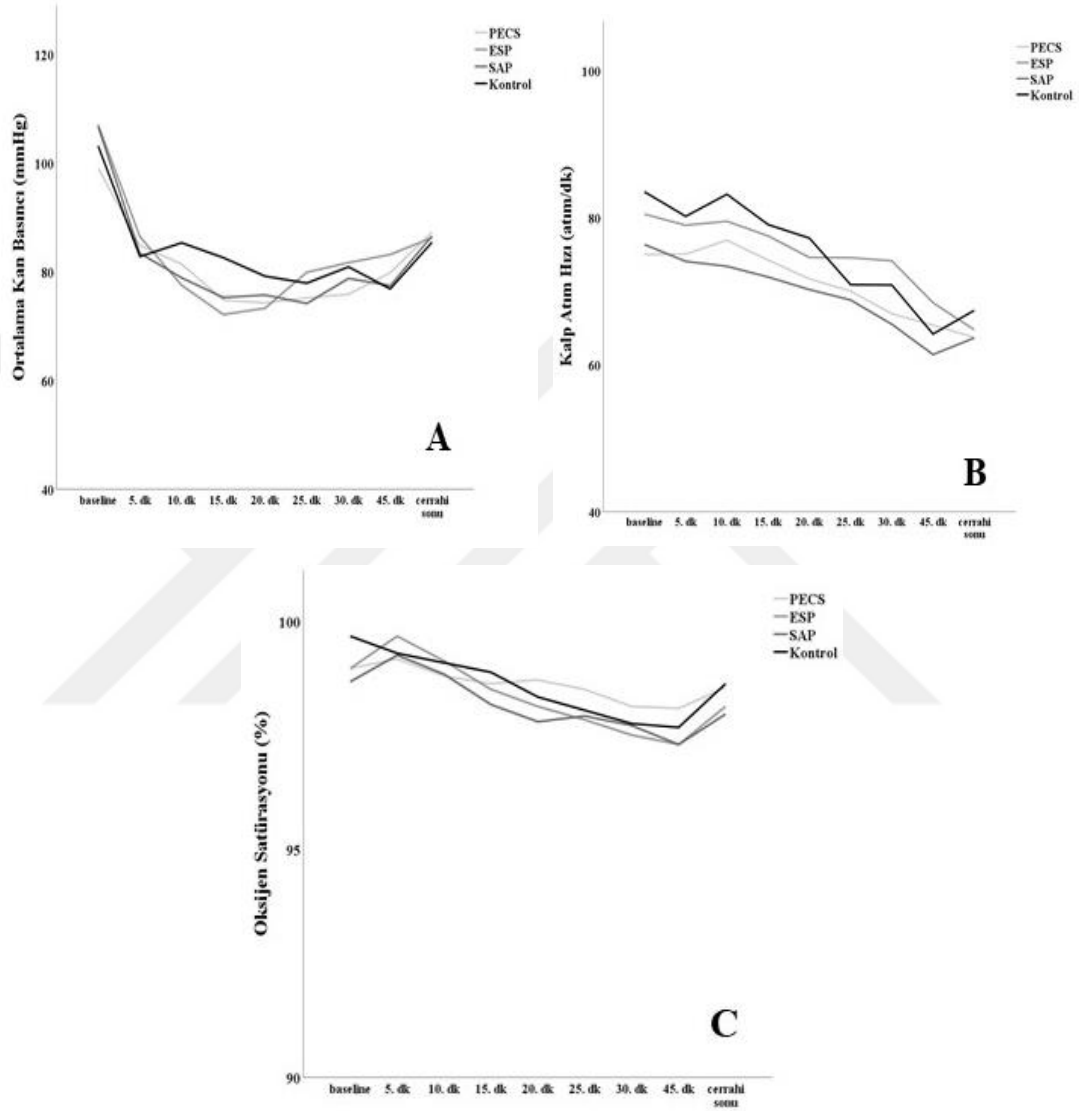
**Tablo 3.** Cerrahi tipinin gruplar arasındaki dağılımı

	PECS (n=24)	ESPB (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p- değer
<b>Cerrahi tipi</b>					
MKC	18 (75.0)	14 (58.3)	18 (75)	11 (45.8)	
SM	4 (16.7)	5 (20.8)	3 (12.5)	2 (8.3)	0.106
MRM	1 (4.2)	1 (4.2)	2 (8.3)	5 (20.8)	
MKC+ALND	1 (4.2)	4 (16.7)	1 (4.2)	6 (25.0)	

Veriler frekans (%) olarak sunuldu. \*p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ALND aksiller lenf nodu diseksiyonu, ESPB erekör spina plan bloğu, MKC meme koruyucu cerrahi, MRM modifiye radikal mastektomi, PECS pektoserratus, SAPB serratus anterior plan bloğu, SM simple mastektomi.

Hemodinamik veriler açısından gruplar arasında tüm zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p>0.05$ ; tüm zaman aralıkları) (Şekil 10).



**Şekil 10.** Hastaların intraoperatif hemodinamik değişiklikleri; ortalama kan basıncı (A), kalp hızı (B) ve oksijen satürasyonu (C)

Hastaların ortalama (SD) anestezi süreleri PECS grubunda 102.50 (19.67) dk, ESPB grubunda 99.37 (18.78) dk, SAPB grubunda 93.12 (18.92) dk ve Kontrol grubunda 97.08 (21.10) dk olup gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p=0.227$ ). Cerrahi süreler PECS grubunda 93.12 (19.26) dk, ESPB

grubunda 90.41 (17.81) dk, SAPB grubunda 85.20 (18.20) dk ve Kontrol grubunda 87.70 (20.53) dk olarak saptandı (p=0.356). İntraoperatif ortalama (SD) total opioid tüketimi PECS grubunda 240.33 (129.88) µg, ESPB grubunda 257.08 (148.76) µg, SAPB grubunda 209.45 (138.89) µg ve Kontrol grubunda 252.70 (120.80) µg olarak tespit edildi. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı (p=0.349) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Anestezi süresi, cerrahi süre ve intraoperatif total opioid tüketimi

	PECS (n=24)	ESPB (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p-değer
<b>Anestezi süre, dk</b>	102.50 ± 19.67	99.37 ± 18.78	93.12 ± 18.92	97.08 ± 21.10	0.227
<b>Cerrahi süre, dk</b>	93.12 ± 19.26	90.41 ± 17.81	85.20 ± 18.20	87.70 ± 20.53	0.356
<b>Total opioid, µg</b>	240.33 ± 129.88	257.08 ± 148.76	209.45 ± 138.89	252.70 ± 120.80	0.349

Veriler ortalama ± SD olarak sunuldu. \*p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ESPB erekör spina plan bloğu, PECS pektoserratus, SAPB serratus anterior plan bloğu.

Toplam ortanca (IQR) postoperatif opioid tüketimi PECS grubunda 2.50 mg (1.0-5.0), ESPB grubunda 5.00 mg (2.25-8.0), SAP grubunda 5.00 mg (2.25-7.5) ve Kontrol grubunda 8.50 mg (4.25-10.0) olarak ölçülmüş olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.0001). Bu sonuca istinaden yapılan Bonferroni Post-Hoc analizinde PECS ve SAPB gruplarında total opioid tüketiminin, Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde düşük olduğu tespit edildi (p <0.0001, p=0.008; sırasıyla). ESPB grubu ile Kontrol grubu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p=0.019). Şiddetli POBK gelişme insidansında da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı (p=0.003). Ortanca (IQR) ilk analjezik talep zamanı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmedi (p=0.062). Ortanca (IQR) QoR-15 skoru, PECS grubunda 139.0 (128.25-141.75), ESPB grubunda 133.5 (128.0-140.0), SAPB

grubunda 135.5 (130.0-140.0) ve Kontrol grubunda 120.0 (110.25-129.0) olarak bulunmuş olup ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p < 0.0001$ ). Bonferroni karşılaştırması ile PECS, ESPB ve SAPB gruplarının her birinin Kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek QoR-15 skorlarına sahip olduğu görüldü ( $p < 0.0001$ ,  $p < 0.0001$  ve  $p < 0.0001$ ; sırasıyla) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Gruplar arasında postoperatif total opioid tüketimi, şiddetli POBK insidansı, ilk analjezik talep zamanı ve QoR-15 skorlarının karşılaştırılması

	PECS (n=24)	ESPB (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p-değer
<b>Total opioid, mg</b>	2.50 (1.0-5.0)	5.00 (2.25-8.0)	5.00 (2.25-7.5)	8.50 (4.25-10.0)	<0.0001 <sup>a,b,c</sup>
<b>POBK</b>	2 (8.3)	2 (8.3)	0 (0.0)	8 (33.3)	0.003*
<b>İlk analjezik talep zamanı, dk</b>	30 (30-120)	30 (30-60)	30 (22.5-165)	27.5 (20-30)	0.062
<b>QoR-15</b>	139.0 (128.2-141.7)	133.5 (128.0-140.0)	135.5 (130.0-140.0)	120.0 (110.25-129.0)	<0.0001 <sup>d,e,f</sup>

Veriler ortanca (IQR) veya frekans (%) olarak sunuldu. \* $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

POBK postoperatif bulantı-kusma, QoR Quality of Recovery.

Post-Hoc Analiz: <sup>a</sup> PECS vs Kontrol  $p < 0.0001$ , <sup>b</sup> ESPB vs Kontrol  $p=0.019$ , <sup>c</sup> SAPB vs Kontrol  $p=0.008$ , <sup>d</sup> PECS vs Kontrol  $p < 0.0001$ , <sup>e</sup> ESPB vs Kontrol  $p < 0.0001$ , <sup>f</sup> SAPB vs Kontrol  $p < 0.0001$ .

Hastaların ortalama (SD) postoperatif NRS skorları karşılaştırılması tüm zaman dilimlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.0001$ ,  $p=0.011$ ,  $p < 0.0001$ ,  $p < 0.0001$  ve  $p < 0.0001$ ; sırasıyla). Gruplar arası farkların istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi Bonferroni karşılaştırması ile teyit edildi. Hastaların postoperatif NRS skorları Tablo 6'da özetlenmiştir.

**Tablo 6.** Hastaların postoperatif Numeric Rating Scale skorları

	PECS (n=24)	ESPB (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p-değer
<b>NRS</b>					
<b>1</b>	3.41 ± 2.35	4.58 ± 1.44	5.20 ± 1.81	6.16 ± 1.78	<0.0001 <sup>*a,b,c,d</sup>
<b>3</b>	2.70 ± 1.85	3.04 ± 1.33	3.50 ± (1.28)	4.20 ± 1.61	0.011 <sup>*e,f</sup>
<b>6</b>	1.58 ± 1.69	1.54 ± 1.17	2.12 ± 1.36	3.12 ± 1.39	<0.0001 <sup>*g,h,i</sup>
<b>12</b>	0.83 ± 1.12	0.62 ± 0.82	0.87 ± 1.11	1.95 ± 1.12	<0.0001 <sup>*j,k,l</sup>
<b>24</b>	0.33 ± 0.63	0.33 ± 0.63	0.54 ± 1.02	1.45 ± 0.93	<0.0001 <sup>*m,n,o</sup>

Veriler ortalama ± SD olarak sunuldu. \*p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

NRS Numerik Rating Scale

Post-Hoc Analiz: <sup>a</sup> PECS vs ESPB p=0.035, <sup>b</sup> PECS vs SAPB p=0.006, <sup>c</sup> PECS vs Kontrol p <0.0001, <sup>d</sup> ESPB vs Kontrol p=0.002, <sup>e</sup> PECS vs Kontrol p=0.006, <sup>f</sup> ESPB vs Kontrol p=0.007, <sup>g</sup> PECS vs Kontrol p=0.001, <sup>h</sup> ESPB vs Kontrol p <0.0001, <sup>i</sup> SAPB vs Kontrol p=0.013, <sup>j</sup> PECS vs Kontrol p=0.001, <sup>k</sup> ESPB vs Kontrol p <0.0001, <sup>l</sup> SAPB vs Kontrol p=0.001, <sup>m</sup> PECS vs Kontrol p <0.0001, <sup>n</sup> ESPB vs Kontrol p <0.0001, <sup>o</sup> SAPB vs Kontrol p <0.0001.

Hastaların ortalama (SD) yatış süreleri PECS grubunda 40.83 (14.63) saat, ESPB grubunda 35.00 (14.11) saat, SAPB grubunda 38.33 (17.00) saat ve Kontrol grubunda 42.50 (17.32) saat olarak ölçüldü (p=0.366). Hasta memnuniyeti ve cerrah memnuniyeti açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p=0.526 ve p=0.509) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Hastaların yatış süreleri, hasta ve cerrah memnuniyet puanlarının karşılaştırılması

	PECS (n=24)	ESPB (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p-değer
<b>Yatış süre, h</b>	40.83 ± 14.63	35.00 ± 14.11	38.33 ± 17.00	42.50 ± 17.32	0.366
<b>Hasta memnuniyet 4/5</b>	3 (12.5) /21 (87.5)	2 (8.3) /22 (91.7)	1 (4.2) /23 (95.8)	4 (16.4) /20 (83.3)	0.526
<b>Cerrah memnuniyet 4/5</b>	2 (8.3) /22 (91.7)	0 (0.0) /24 (100)	1 (4.2) /23 (95.8)	2 (8.3) /22 (91.7)	0.509

Veriler ortalama ± SD veya frekans (%) olarak sunuldu.

p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Postoperatif 3. aydaki kronik ağrı değerlendirmesinde PECS grubunun %16.7'sinde, ESP grubunun %29.2'sinde, SAP grubunun %25'inde, Kontrol grubunun ise %45.8'inde kronik ağrı geliştiği saptandı. Kronik ağrı insidansı blok uygulanan gruplarda daha düşük tespit edilse de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.155). Kronik ağrı gelişen hastalarda ağrının yeri (p=0.299), tipi (p=0.288) ve NRS skoru (p=0.348) arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 8).

**Tablo 8.** Kronik ağrı varlığı, yeri, karakteri ve şiddeti

	PECS (n=24)	ESP (n=24)	SAPB (n=24)	Kontrol (n=24)	p- değer
<b>Kronik ağrı</b>	4 (16.7)	7 (29.2)	6 (25.0)	11 (45.8)	0.155
<b>Yeri</b>					
Meme	2 (8.3)	2 (8.3)	4 (16.7)	6 (25.0)	0.299
Aksilla	2 (8.3)	5 (20.8)	2 (8.3)	5 (20.8)	
<b>Tipi</b>					
Yanıcı	2 (8.3)	4 (16.7)	2 (8.3)	3 (12.5)	0.288
Elektrik çarpması	0 (0)	2 (8.3)	3 (12.5)	7 (29.2)	
Uyuşma	1 (4.2)	0 (0)	0 (0)	1 (4.2)	
İğne batması	1 (4.2)	1 (4.2)	1 (4.2)	0 (0)	
NRS skoru	0.79 (1.81)	0.83 (1.40)	0.91 (1.63)	1.41 (1.66)	0.348

Veriler frekans (%) olarak sunuldu. \*p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Çalışmamızda, kronik ağrı gelişimi ile ilişkili risk faktörlerini belirlemek amacıyla Lojistik Regresyon Analizi yapıldı. Analizde blok uygulaması, yaş, BMI, ASA skoru, ek hastalık varlığı, cerrahi tipi, ALND ve radyoterapi öyküsü bağımsız değişkenler olarak değerlendirildi. Sonuçlara göre, yalnızca cerrahi tipi kronik ağrı gelişimi ile anlamlı ilişki gösterdi (OR: 3.926, %95 CI: 1.160-13.285, p=0.028). Bu bulgu cerrahi türünün kronik ağrı riskini yaklaşık olarak 4 kat artırabileceğini

düşündürmektedir. Diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 9).

**Tablo 9.** Kronik ağrı risk faktörleri ve lojistik regresyon analizi

	Effect Size	OR	%95 CI		SE	p-değer
			Low	High		
Blok	-0.541	0.582	0.175	1.936	0.613	0.378
Yaş	0.058	1.059	0.992	1.131	0.034	0.086
BMI	0.028	1.028	0.853	1.239	0.095	0.084
ASA skor	0.095	1.100	0.322	3.755	0.626	0.879
Ek Hastalık	-0.204	0.815	0.178	3.742	0.778	0.793
Cerrahi tipi	1.368	3.926	1.160	13.285	0.622	0.028*
Aksiller diseksiyon	-1.525	0.218	0.010	4.688	1.567	0.330
Radyoterapi öyküsü	1.422	4.146	0.748	22.982	0.874	0.104

\*p <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. BMI body mass index.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada primer sonlanım noktası olarak değerlendirilen postoperatif toplam opioid tüketimi, PECS, ESPB, SAPB ve Kontrol grupları arasında karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bonferroni analizinde, PECS ve SAPB gruplarında opioid tüketiminin, blok uygulanmayan Kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde düşük bulunması, bu uygulamaların etkili bir analjezik yönetim sağladığını ve postoperatif ağrı tedavisinde rejyonel anestezi tekniklerinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Sekonder sonlanım noktası olarak değerlendirilen QoR-15 skorunun, PECS, ESPB ve SAPB gruplarında, Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, anlamlı derecede yüksek saptanması rejyonel blok tekniklerinin postoperatif dönemde hastanın derlenme kalitesi, genel iyilik hali ve fiziksel konforu üzerinde olumlu bir etki gösterdiğini düşündürmektedir. QoR-15 skorundaki bu artış, büyük ölçüde blok uygulamalarının ağrı kontrolünde sağladığı iyileşmeye ve dolayısıyla daha düşük opioid gereksinimine bağlanabilir. Bu sayede opioid kaynaklı yan etkilerin (bulantı-kusma, sedasyon, solunum depresyonu, vb.) azalması, hastaların günlük yaşam aktivitelerine daha erken dönmeleri ve genel memnuniyet düzeylerinin yükselmesi gibi ek faydalar da sunabilmektedir. Sonuç olarak, QoR-15 skorundaki yükseliş, rejyonel blokların yalnızca analjezi kalitesini değil, aynı zamanda ameliyat sonrası hasta deneyimini ve iyileşme sürecini de anlamlı şekilde iyileştirdiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızın bir diğer sekonder sonlanım noktası olan kronik ağrı insidansı PECS, ESPB ve SAPB grubunda, Kontrol grubuna kıyasla, daha düşük saptanmıştır. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır. Tüm hastalar için kronik ağrı gelişme insidansı %29.1 olup bu bulgumuz mevcut literatürle uyumludur (34). Akut ağrının etkili kontrolünün, kronik ağrı gelişiminin önüne geçebileceği düşünülse de kronik ağrı gelişiminde risk faktörleri arasında sayılan genç yaş, ALND, postoperatif dönemde radyoterapi tedavisi gibi faktörler de kronik ağrı gelişimine neden olabilir. Çalışmamızda, kronik ağrı gelişimi ile ilişkili risk faktörlerini belirlemek amacıyla Lojistik Regresyon Analizi yapılmıştır. Analizde yaş, BMI, ASA

skoru, ek hastalık varlığı, cerrahi tipi, ALND ve radyoterapi öyküsü bağımsız değişkenler olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, yalnızca cerrahi tipinin kronik ağrı gelişimini yaklaşık olarak dört kat arttırdığı saptanmıştır. Kronik ağrı gelişiminin bu multifaktöriyel doğası blok uygulaması ve ağrı gelişimi arasında direkt bir ilişki kurmayı sınırlandırabilir.

Postoperatif NRS skorları, tüm zaman dilimlerinde, PECS, ESPB, SAPB ve Kontrol grubu arasında karşılaştırılmış ve blok uygulanan gruplar lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, rejyonel tekniklerin postoperatif ağrı şiddetini azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Şiddetli POBK insidansı arasındaki fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Hastaların demografik özellikleri, geçirmiş oldukları cerrahi tipi, hemodinamik verileri, anestezi süresi, cerrahi süresi açısından anlamlı fark görülmemiştir. Gruplar arasındaki temel özelliklerin homojen dağılımı ve blok uygulamalarının etkilerini daha net bir şekilde değerlendirmemize olanak sağlamıştır. Ayrıca intraoperatif total opioid tüketimi, ilk analjezik talep zamanı, yatış süreleri, hasta ve cerrah memnuniyeti birer parametre olarak karşılaştırılmış fakat gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmemiştir.

Onkolojik meme cerrahisinin gelişmesiyle birlikte, radikal prosedürlerin yerini sıklıkla meme koruyucu cerrahi ve ardından uygulanan radyoterapi almıştır. Ancak, bu yönetsel değişimlere karşın meme dokusunun karmaşık innervasyonu ve cerrahinin kapsamlı doğası nedeniyle %30 ila %50'ye kadar varabilen orta ila şiddetli postoperatif ağrı insidansı ortaya çıkabilmektedir (2). Yetersiz ağrı kontrolü ise ağrıya bağlı yüzeysel solunum ve atelettazi gibi pulmoner komplikasyonların yanı sıra hastanın mobilizasyonunda ve taburculuğunda gecikmelere yol açmaktadır (27,29). Bu açıdan bakıldığında, optimal perioperatif ağrı yönetimi ve kronik ağrı gelişiminin engellenmesi, anesteziğin çok yönlü bakımının en önemli bileşenlerinden biridir. Günümüzde akut postoperatif ağrı tedavisinde multimodal analjezi yaklaşımı anahtar rol oynar; rejyonel anestezi tekniklerinin bu modalite içindeki yeri ise son derece kıymetlidir. Nitekim prosedüre özgü postoperatif ağrı yönetimi (Procedure specific postoperative pain management; PROSPECT) kılavuzları, onkolojik meme cerrahisi sonrasında ağrıyı en aza indirmeye yönelik kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır. Buna

göre, preoperatif ve intraoperatif süreçte parasetamol, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, gabapentin ve deksametazon gibi ilaçların kullanılması ile birlikte TPVB, PECS bloğu veya cerrahi sahaya lokal anestezi infiltrasyonu uygulanması önerilmektedir (80). Postoperatif dönemde ise kurtarma analjezisinde parasetamol, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar ve opioidler tercih edilmektedir. Bu bütüncül tedavi modeli, cerrahi sonrasında etkin ağrı kontrolü sağlamanın yanı sıra, iyileşme süresini kısaltarak olası kronik ağrı gelişimini de azaltma potansiyeli taşımaktadır.

Son dönemde, TEA ve TPVB uygulamalarında rapor edilen komplikasyonlar, postoperatif ağrı kontrolünde daha güvenli yöntemlere olan ilgiyi artırmıştır. Bu kapsamda, fasyal plan blokları, uygulama kolaylığı ve düşük komplikasyon oranları nedeniyle dikkat çekmektedir. Kas-fasya düzlemlerine yapılan enjeksiyon, omurilik, ana damarlar ve plevra gibi hayati bölgelerden uzak kalmayı sağlayarak olası riskleri en aza indirir. Özellikle pektoral sinir blokları (PECS I-II), ESPB ve SAPB, meme ve toraks cerrahisinde etkin analjezi sunan önemli seçenekler hâline gelmiştir. Bu blokların, opioid kullanımını azaltarak yan etkileri sınırladığı ve hastaların erken mobilizasyonunu kolaylaştırdığı gösterilmiştir. Bu nedenle, fasyal plan blokları güncel ağrı yönetiminde, torasik epidural ve paravertebral tekniklere başarılı bir alternatif olarak yerini almaktadır.

Versyck ve ark. tarafından yapılan meme kanseri cerrahisi geçiren hastalarda PECS II bloğun analjezik etkinliğinin araştırıldığı sistematik derleme ve meta-analizde, PECS II bloğu uygulanan hastalarda yalnızca sistemik analjezik kullanılan gruba kıyasla postoperatif ilk 24 saat içerisinde opioid tüketiminin anlamlı düzeyde daha düşük saptandığı rapor edilmiştir (81). Çalışmamızda da PECS grubunda, 24 saatlik takipte tüketilen opioid miktarının Versyck ve ark.'nın bulgularıyla uyumlu şekilde düşük olduğunu saptadık. Ayrıca, Versyck ve ark. postoperatif ilk 24 saatte NRS skorlarının da anlamlı şekilde azaldığını belirtmiştir. Çalışmamızda benzer şekilde, tüm saat aralıklarında PECS grubunun NRS skorlarının, blok yapılmayan Kontrol grubuna kıyasla belirgin biçimde daha düşük olduğu tespit edildi. Versyck ve ark.'nın çalışmasında cerrahi bitiminden ilk analjezik talep zamanına kadar olan sürenin blok uygulanmayan hastalarda daha kısa olduğu saptanmıştır. Fakat biz çalışmamızda ilk analjezik talep zamanında gruplar arasında istatistiksel açıdan

anlamli bir fark bulamadik. Bu farki saptayabilmek icin daha genis bir orneklem buyuklugune ihtiyaç oldugunu dusunuyoruz.

Bashandy ve Abbas tarafından gerceklestirilen, MRM geçirecek olan hastaların dahil edildiği, PECS II bloğun analjezik etkinliğini araştiran randomize kontrollü çalışmada, postoperatif ağrı ölçümünde kullanılan VAS skorlarının ilk 24 saatte sadece sistemik analjezik kullanan kontrol grubuna kıyasla PECS II blok uygulanan grup lehine anlamli bir ölçüde daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca postoperatif ilk 12 saatteki opioid tüketimi PECS II blok uygulanan grupta daha düşük saptanmıştır (49). Çalışma bu yönüyle bulgularımızı desteklemektedir.

Khemka ve ark. tarafından, aksiller diseksiyon yapılan meme kanser cerrahisi hastalarının dahil edildiği, PECS II bloğun analjezik etkinliğini araştiran randomize kontrollü çalışmada, postoperatif ilk 24 saatte ölçülen VAS skorlarının çalışmamızla benzer biçimde PECS II blok uygulanan grupta anlamli olarak daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca postoperatif ilk 12 saatteki opioid tüketimi PECS II blok uygulanan hastalarda anlamli ölçüde düşük saptanırken, 12. saat sonrasında opioid tüketimi her iki grupta da azalmış ve gruplar arasında anlamli bir fark tespit edilememiştir (82). Biz çalışmamızda ilk 24 saatte tüketilen toplam opioid miktarını kaydettik, tüketim miktarını zaman aralıklarına göre ölçmediğimiz için böyle bir fark saptayamamış olmamız olasıdır. Çalışmada ayrıca POBK skorlarının 8.saate kadar PECS II blok uygulanan hasta grubu lehine daha düşük olduğu saptanmıştır. 8. saat sonrasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da şiddetli POBK insidansı açısından gruplar arasında anlamli fark saptanmıştır. Çalışmada ayrıca postoperatif omuz mobilizasyonu da değerlendirilmiştir ve PECS II blok uygulanan grupta hasta mobilizasyonu anlamli derecede yüksek saptanmıştır. Çalışmamızda ölçtüğümüz QoR-15 skoru fiziksel konfor ve bağımsızlığı da sorgulayan parametrelere sahip olup bu çalışmaya benzer şekilde QoR-15 skorunu, Kontrol grubuna kıyasla, PECS, ESPB ve SAPB grubunda anlamli derecede yüksek saptanmıştır. Bu sonuç, Khemka ve ark.'nın hasta mobilizasyonu ile ilgili bulgularıyla örtüşerek, reyonel anestezi tekniklerinin postoperatif dönemde hasta konforu ve fonksiyonel iyileşme üzerinde olumlu etkiler sağladığını desteklemektedir.

Senapathi ve ark.'nın yaptığı, MRM geçiren hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada PECS II blok uygulanan grupta 24 saatlik VAS skorlarının ve opioid tüketiminin sadece sistemik analjezik uygulanan Kontrol grubuna göre çalışmamıza benzer şekilde anlamlı ölçüde düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca intraoperatif tüketilen total opioid miktarının da PECS grubunda anlamlı ölçüde düşük olduğu rapor edilmiştir (83). Biz de çalışmamızda intraoperatif tüketilen opioid miktarını bir parametre olarak ölçtük fakat gruplar arasında anlamlı bir fark saptayamadık. Bizim çalışmamızda MKC, MRM, SM ve ALND yapılan tüm hastaların dahil edilmesi etkilenen cerrahi sahayı değiştirdiği için intraoperatif tüketilen opioid miktarını etkileyebilir; bu nedenle istatistiksel olarak anlamlı sonuca ulaşamamız olasıdır.

Gürkan ve ark.'nın yaptığı unilateral meme kanser cerrahisi geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada ESPB uygulanan ve sadece sistemik analjeziklerle tedavi edilen Kontrol grubunun 24 saatlik opioid tüketimi karşılaştırılmıştır. ESPB grubunda opioid tüketimi, kontrol grubuna göre, anlamlı bir şekilde düşük çıkmıştır (84). Çalışmamızda klinik olarak ESPB uygulanan hastalarda opioid tüketiminin daha az olduğunu gözlemlese de Bonferroni Post-Hoc analizinde ESPB-Kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptayamadık.

Yao ve ark. tarafından MRM geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada ESPB uygulanan ve uygulanmayan Kontrol grubunun postoperatif 24 saatlik total opioid tüketimi kayıt altına alınmıştır. 24 saatlik total opioid tüketimi ESPB grubunda anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır. Ayrıca postoperatif 24. saatte QoR-15 skorları karşılaştırılmıştır. Çalışmada OoR-15 skorları bizim çalışmamıza benzer şekilde ESPB grubu lehine anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (85).

Leong ve ark. tarafından meme cerrahisi geçirecek hastaların dahil edildiği sistematik derleme ve meta-analizde ESPB'nin postoperatif opioid tüketimi ve VAS skorlarını azaltma üzerinde etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ESPB ve kontrol, ESPB ve PECS II, ESPB ve TPVB karşılaştıran 13 randomize kontrollü çalışma analiz edilmiştir. ESPB'ü uygulanan gruplarda postoperatif ilk 24 saat opioid tüketiminin ve VAS skorlarının, blok uygulanmayan gruplara göre anlamlı ölçüde düşük olduğu rapor

edilmiştir. ESPB ile PECS II ve TPVB karşılaştırıldığı çalışmalara ilişkin ayrı bir analiz, ESPB'nun analjezik etkinliğinin PECS II'ye kıyasla daha düşük olduğunu, ancak TPVB'ye benzer düzeyde kaldığını göstermiştir. TPVB uygulanan hastalarda pnömotoraks insidansının %2.6 olduğu, diğer blok yöntemleriyle ilgili herhangi bir komplikasyon bildirilmediği rapor edilmiştir. Söz konusu derleme, ESPB'nin PECS II karşısında daha zayıf bir analjezi sunduğu fakat TPVB ile benzer bir etkinlik gösterdiğini rapor etmiştir (86). Biz çalışmamızda PECS II ve ESPB yapılan gruplar arasında Bonferroni Post-Hoc Analizine göre postoperatif opioid tüketimi ve NRS skorlarında istatistiksel bir fark saptayamadık.

Mazzinari ve ark. tarafından yapılan meme kanseri cerrahisi geçiren hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada SAPB uygulanan ve blok uygulanmayan (sadece sistemik analjeziklerle tedavi edilen) Kontrol grubunun postoperatif ilk 24 saat total opioid tüketimi karşılaştırılmıştır. SAPB uygulanan grupta opioid tüketiminin, sadece sistemik analjezik alan gruba göre anlamlı ölçüde azaldığı rapor edilmiştir (87). Rahimzadeh ve ark. tarafından yapılan MRM cerrahisi geçiren hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada SAPB uygulanan grupta postoperatif ilk 24 saat ölçülen VAS skorunun ve ilk 12 saatte tüketilen opioid miktarının blok uygulanmayan gruba göre anlamlı ölçüde düşük olduğu saptanmıştır (88). Bu çalışmalar, SAPB'nin etkin analjezi sağladığını ve opioid tüketimini azalttığını göstermiştir. Benzer şekilde biz de çalışmamızda SAPB'nin Kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde opioid tüketimini azalttığını saptadık.

Barrington ve ark. tarafından yapılan, meme cerrahisi geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada, PECS II blok uygulaması ile cerrahi sahaya lokal anestezi infiltrasyonunun postoperatif 24. saatteki QoR-15 skoru üzerine olan etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, PECS II blok uygulanan grupta (lokal anestezi ile PECS II blok ve cerrahi sahaya %0.9 NaCl infiltrasyonu) ve cerrahi sahaya lokal anestezi infiltrasyonu yapılan grupta (cerrahi sahaya lokal anestezi infiltrasyonu ve %0.9 NaCl ile PECS II blok) postoperatif 24. saatte elde edilen QoR-15 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ayrıca, postoperatif opioid tüketimi, hastane yatış süresi ve postoperatif 3. ayda kronik ağrı açısından da gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (89). Bizim çalışmamızda lokal anestezi uygulanan ayrı bir grup bulunmaması, fasyal plan blokları ile cerrahi

sahaya yapılan lokal anestezi enjeksiyonu arasındaki etkinlik farkını ortaya koymada bir sınırlılık oluşturmuş olabilir.

Yao ve ark tarafından yapılan meme kanseri cerrahisi geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada yüzeysel SAPB uygulaması ile Kontrol grubu (sadece %0.9 NaCl enjeksiyonu) arasındaki postoperatif 24. saatte QoR-40 skoru karşılaştırılmıştır. Çalışmada yüzeysel SAPB uygulanan grup lehine QoR-40 skorunda anlamlı bir fark saptanmıştır. Ayrıca yüzeysel SAPB uygulanan grupta postoperatif VAS skorları ve postoperatif total opioid tüketimi anlamlı şekilde daha düşük saptanmıştır (90). Biz çalışmamızda derin SAPB uyguladık ve postoperatif 24. Saatte QoR-15 skoru değerlendirdik. Çalışmamız bu yönde farklılık gösterse de Yao ve ark.'nın ulaştığı nihai sonuçta SAPB'nin postoperatif derlenme kalitesini arttırdığı ve postoperatif opioid tüketimini düşürdüğü yönündeki bulguları çalışmamızı desteklemektedir.

Abdallah ve ark. tarafından parsiyel mastektomi ve SM geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada derin SAPB uygulanan grup ile plasebo enjeksiyonu (%0.9 NaCl) uygulanan grup arasında QoR-15 skorları karşılaştırılmış ancak iki grup arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır. Ayrıca ölçülen postoperatif opioid tüketimi ve VAS skorlarında da iki grup arasında istatistiksel bir fark ortaya koyulamamıştır (91). Çalışma bu yönüyle bizim çalışmamızla ve literatürdeki diğer çalışmalarla da farklılık göstermekte olup bu durum bu konuyla ilgili daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Fujii ve ark. tarafından yapılan SM operasyonu geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada PECS II bloğu ile yüzeysel SAPB'nun cerrahi sonrası kronik ağrı insidansına olan etkisi karşılaştırılmıştır. Operasyondan 6 ay sonra kronik ağrı insidansı PECS II grubunda SAPB grubuna göre anlamlı ölçüde düşük saptanmıştır (92). Biz çalışmamızda SAPB'nu derin düzleme uyguladık ve serratus anterior kası üzerine yapılan enjeksiyonların mastektomi prosedürü esnasında etkisini yitirebileceğini ve daha derin enjeksiyonların cerrahi diseksiyondan daha az etkilenebileceğini göz önünde bulundurduk (93). Kronik ağrı gelişme insidansı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark saptayamadık. Fujii ve ark.'larının çalışmasında postoperatif ilk 24 saatteki median opioid tüketimi PECS II blok

uygulanan grup lehine anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır. Biz çalışmamızda Bonferroni Post-Hoc Analizine göre PECS ve SAPB grupları arasında total opioid tüketimi ve NRS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edemedik.

Cassai ve ark. tarafından yapılan parsiyel mastektomi ve SM geçirecek hastaların dahil edildiği prospektif gözlemsel çalışmada, PECS II blok ile blok uygulanmayan grubun operasyon sonrası 3., 6., 12., ve 24. aydaki kronik ağrı insidansı karşılaştırılmıştır. Çalışmada 3. aydaki postoperatif kronik ağrı insidansı PECS II blok uygulanan grup lehine anlamlı ölçüde düşük saptanmıştır (94). Biz çalışmamızda gruplar arasında 3. ayda kronik ağrı gelişme insidansı arasında istatistiksel bir fark saptayamadık. Cassai ve ark.'larının çalışmayı daha geniş bir örneklem büyüklüğüyle gerçekleştirmiş olması bulgularımızdaki farklılığın nedeni olabilir. Çalışmada ayrıca intraoperatif opioid tüketimi, ortalama NRS skorları, postoperatif ilk 24 saate ek analjezik ihtiyacı bizim çalışmamızı destekler şekilde PECS II grubu lehine anlamlı ölçüde daha düşük saptanmıştır.

Qian ve ark. tarafından gerçekleştirilen, MRM geçirecek hastaların dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada, SAPB uygulanan grup ile Kontrol grubunun (sadece %0.9 NaCl enjeksiyonu uygulanan) postoperatif 3. ayda kronik ağrı gelişme insidansı karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, SAPB grubunda kronik ağrı gelişme insidansı %25.6 olarak belirlenirken, Kontrol grubunda bu oran %51.7 olarak saptanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna karşın, biz çalışmamızda her iki grup arasında kronik ağrı insidansı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenemedik. Çalışmada ayrıca postoperatif opioid tüketimi ve POBK, SAPB grubunda istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük, QoR-15 skoru ise SAPB grubu lehine daha yüksek saptanmıştır (95). Çalışmanın bulguları bu yönüyle bizim çalışmamızla örtüşmektedir.

Çalışmamızın bulgularında ve literatürde de görüldüğü üzere PECS, ESPB ve SAPB, analjezi sağlamada tek başına yeterli yöntemler değildir. Tüm gruplarda hastaların postoperatif ek opioid analjezik ihtiyacı olmuştur. Buna neden olarak memenin özellikle medial tarafının innervasyonundan sorumlu olan interkostal sinirlerin anterior kutanöz dallarının anestezisinin bu bloklar ile sağlanamaması gösterilebilir (96). Tam analjezik etkinlik sağlanamasa da Kontrol grubuyla

kıyaslandığında özellikle PECS ve SAP blok grubunda opioid tüketimi anlamlı ölçüde azalmıştır. Bu anlamda blok uygulamaları multimodal analjezinin önemli birer parçası olabilir. Blokların etkinliklerinin birbiriyle karşılaştırılmasında opioid tüketimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edemedik. PECS II blok uygulamasında T2-T6 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dalları, medial ve lateral pektoral sinir ve supraklavikular sinir etkilenir. T2 interkostal sinirin lateral kutanöz dalının diğer bir ismi olan interkostobrakial sinir aksilla ve kolun medialinin duysal innervasyonunu sağlar. SAPB uygulamasında T2-T6 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dalları etkilenir. ESPB uygulamasında ise girişim yapılan seviyeye bağlı olarak spinal sinirlerin dorsal ve ventral dalları etkilenir (13). Etkilenen sinirlerdeki bu farklılık opioid tüketimini azaltma hususunda PECS II ve SAP bloğun klinik üstünlüğünü açıklayabilir (97). Çalışmamızda meme bölgesini kadranlara ayırmadık dolayısıyla hangi blok uygulamasının hangi kadranda daha efektif olduğuna dair bir sonuca ulaşamadık.

Çalışmamızda, gruplar arasında kronik ağrı gelişimi insidansı bakımından istatistiksel bir fark saptayamadık. Kronik ağrı gelişen hastalarda, bununla ilişkili risk faktörlerini belirlemek amacıyla yaptığımız Lojistik Regresyon Analizinde yalnızca cerrahi tipinin kronik ağrı gelişimi ile anlamlı ilişki gösterdiği ve cerrahi tipinin kronik ağrı insidansını dört kat arttırdığı saptanmıştır. Diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızda tüm blok uygulamalarını anestezi indüksiyonundan 30 dk önce gerçekleştirdik. Bu yöntem sayesinde, blok uygulaması sırasında ve ameliyatın başlamasına kadar olan süreçte hastanın nörolojik takibi daha kolay hale gelmiştir. Bu strateji bize, potansiyel LAST vakalarında nörolojik belirtilerin erken fark edilmesini sağlayarak, hızlı müdahale imkanı sunmuştur. Çalışmamızda, hastalarda nörolojik açıdan herhangi bir komplikasyon gözlemedik. Blokların genel anestezi öncesinde uygulanması, hastalarda duyu muayenesi yapılmasına olanak tanımış ve böylece blok başarısızlıklarının tespit edilmesine katkıda bulunmuştur. Özellikle PECS blok girişim noktasının cerrahi sahaya yakın oluşu, postoperatif dönemde doku ödemi, dren vb. nedenlerle USG rehberliğinde blok uygulanmasını zorlaştırabilir ve blok başarısızlığına zemin hazırlayabilir. Ayrıca çalışmamızda blokların intraoperatif opioid tüketimine etkisini de ölçtüğümüz için bloğun işlem öncesi uygulanması daha

mantıklı bir yaklaşımdı. Çalışmamızda bloklarla ilgili herhangi bir komplikasyon gözlemedik; yine de örneklem büyüklüğümüz, istenmeyen etkilerin ve bloğa bağlı komplikasyonların tespiti için yeterli olmayabilir.

Blok uygulama bölgelerinin farklı oluşu ve hastanın uyanık oluşu uygulayıcının ve hastanın işleme kör kalmasının önüne geçmiştir. Bu nedenle çalışmamız çift-kör yapılmış bir çalışma olmamıştır. Fasyal plan bloklarında, blok kalitesi, verilen lokal anestezi konsantrasyonu ve dozundan etkilendiği için tüm blokları 30 mL %0.25 Bupivakain uygulayarak standardize ettik (49,92). Cerrahi müdahale tamamlanmadan 20 dk önce tüm hastalara klinik pratiğimizde de uyguladığımız 1 gr parasetamol ve 100 mg tramadolü olası bir blok başarısızlığında hastanın ağrı ile uyanmasının önüne geçmek için IV yoldan uyguladık.

Anesteziye ve cerrahi süreçlere bağlı bulantı ve kusma patogenezi, kusma merkezinin doğrudan nörojenik stimülasyonu, çeşitli anestetiklerin etkisi (volatil anestezi ve azot protoksit) ve özellikle postoperatif ağrı kontrolünde kullanılan opioidlerin neden olabileceği multifaktöriyel bir durumdur (98). Biz de çalışmamızda fasyal blok tekniklerini kullanarak opioid tüketimini azaltmayı ve buna bağlı opioid kaynaklı yan etkilerden kaçınmayı hedefledik. Çalışmamızda şiddetli POBK tarifleyen hasta insidansı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Hastaların ilk analjezik talep zamanında istatistiksel olarak fark olmasa da klinik olarak blok uygulanmayan kontrol grubunda analjezik talep zamanını daha kısa saptadık.

Blok gruplarında postoperatif NRS skorlarının daha düşük olması buna bağlı olarak postoperatif opioid tüketiminin daha az olması ve böylece şiddetli POBK şikayetinin daha nadir gözlemlenmesi blok uygulanan gruplarda QoR-15 skorunun istatistiksel açıdan daha yüksek saptanmasını açıklar. Bulgularımız bu yönüyle kendi içinde klinik olarak uyumlu bulundu.

Yatış süresi açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptamadık. QoR-15 skoru, blok yapılan gruplar lehine daha yüksek saptansa da taburculuk kararını etkileyen birçok cerrahi faktör vardır.

Hasta ve cerrah memnuniyeti açısından gruplar arasında fark saptamadık. Tüm gruplarda yüksek memnuniyet skorları elde ettik. Hangi mekanizmayla olursa olsun

ağrıyı ortadan kaldırmanın hastaların hem psikolojik hem fiziksel sağlığına katkıda bulunduğunu dűşünüyoruz.

Çalışmamız literatürdeki çalışmalarla kıyaslandığında, PECS II, ESPB ve SAPB'nin etkinliklerinin hem Kontrol grubuyla hem de birbirleri ile karşılaştırılması yönünde ayrılmaktadır. Bu 3 bloğun hem akut ağrı hem de kronik ağrı üzerine etkisini araştırarak bulgularımızla literatüre katkı sunduğumuz kanaatindeyiz.

### **5.1. SINIRLAMALAR**

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Blokların preoperatif dönemde uygulanıyor olması hastanın, farklı enjeksiyon bölgelerine uygulanıyor olması ise uygulayıcının işleme kör kalmasının önüne geçmiştir. Postoperatif analjezide multimodal analjezinin bir parçası olan NSAİİ ilaçlar kullanılmamıştır, çünkü rutin pratiğimizde NSAİİ ilaçlar yalnızca kurtarma analjeziği olarak uygulanmaktadır ve hastalarımızdan hiçbirinin kurtarma analjeziğine ihtiyacı olmamıştır. Çalışmamızda postoperatif izlem süresi 24 saat ile sınırlı tutulmuştur. Bu nedenle, bloğun daha geç dönemlerdeki etkileri değerlendirilmemiştir. Kronik ağrının sadece postoperatif 3.ayda değerlendirilmiş olması ilerleyen süreçte takip edilmemiş olması çalışmamızın bir diğer kısıtlılığıdır. Çalışmamızda blok uygulamaları ile ilişkili herhangi bir komplikasyon gözlemedik. Örnekleme büyüklüğümüz her ne kadar postoperatif analjezik tüketimini değerlendirmek için yeterli olsa da blok ile ilişkili komplikasyonlar hakkında kesin bir fikir yürütmek için yeterli olmayabilir.

## 6. SONUÇ

Çalışmamızda, meme cerrahisi sonrası multimodal analjezinin bir parçası olarak uygulanan PECS II ve SAP bloğun postoperatif opioid tüketimini azalttığı, ağrı skorlarını iyileştirdiği ve QoR-15 ile ölçülen derlenme kalitesini artırdığı gösterilmiştir. Ayrıca tüm blok gruplarında QoR-15 skoru Kontrol grubuna kıyasla daha yüksek saptanmıştır. Postoperatif 3. ayda kronik ağrı insidansı blok yapılan gruplarda daha düşük saptanmış olmakla birlikte, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Lojistik regresyon analizi sonucunda, cerrahi tipinin postoperatif kronik ağrı insidansı üzerine en önemli risk faktörü olduğu ve kronik ağrı insidansını yaklaşık olarak dört kat arttırdığı saptanmıştır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018 Nov 12;68(6):394–424.
2. Fecho K, Miller NR, Merritt SA, Klauber-DeMore N, Hultman CS, Blau WS. Acute and Persistent Postoperative Pain after Breast Surgery. *Pain Medicine*. 2009 May 1;10(4):708–15.
3. Joshi GP, Ogunnaiké BO. Consequences of Inadequate Postoperative Pain Relief and Chronic Persistent Postoperative Pain. *Anesthesiol Clin North Am*. 2005 Mar;23(1):21–36.
4. Vilholm OJ, Cold S, Rasmussen L, Sindrup SH. The postmastectomy pain syndrome: an epidemiological study on the prevalence of chronic pain after surgery for breast cancer. *Br J Cancer*. 2008 Aug 19;99(4):604–10.
5. Andrae MH, Andrae DA. Regional anaesthesia to prevent chronic pain after surgery: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2013 Nov;111(5):711–20.
6. Kelly ME, Mc Nicholas 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 Jan;24(1):23–7.
7. Genç C, Kaya C, Bilgin S, Dost B, Ustun YB, Koksall E. Pector serratus plane block versus erector spinae plane block for postoperative opioid consumption and acute and chronic pain after breast cancer surgery: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2022 Aug;79:110691.
8. Wang S, Shi J, Dai Y, Zhang J, Liu Q, Yang P, et al. The effect of different nerve block strategies on the quality of post-operative recovery in breast cancer patients: A randomized controlled study. *European Journal of Pain*. 2024 Jan;28(1):166–73.
9. Pérez MF, Duany O, De La Torre PA. Redefining PECS Blocks for Postmastectomy Analgesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2015 Oct;40(6):729–30.
10. Woodworth GE, Ivie RMJ, Nelson SM, Walker CM, Maniker RB. Perioperative Breast Analgesia: A Qualitative Review of Anatomy and Regional Techniques. *Reg Anesth Pain Med*. 2017 Sep;42(5):609–31.
11. Henry BM, Graves MJ, Pekala JR, Sanna B, Hsieh WC, Tubbs RS, et al. Origin, Branching, and Communications of the Intercostobrachial Nerve: a Meta-Analysis with Implications for Mastectomy and Axillary Lymph Node Dissection in Breast Cancer. *Cureus*. 2017 Mar;9(3).
12. Tryfonidis K, Senkus E, Cardoso MJ, Cardoso F. Erratum: Management of locally advanced breast cancer—perspectives and future directions. *Nature Reviews Clinical Oncology* 2015 12:6. 2015 Apr;12(6):312–312.
13. Chin KJ, Versyck B, Pawa A. Ultrasound-guided fascial plane blocks of the chest wall: a state-of-the-art review. *Anaesthesia*. 2021 Jan;76 Suppl 1:110–26.
14. Alameer A, Common M, Elwahab SA, Boland M, Allen M, Power C, et al. Clinically guided core biopsy and cutaneous punch biopsy in the evaluation of breast lesions: a necessary test or an obsolete skill? *Ir J Med Sci*. 2023 Feb;192(1):317–9.
15. Townsend JR CM, 'Beauchamp CouRD, 'Evers BM, 'Mattox KL'. *Sabiston Textbook of Surgery*. 21st ed. Townsend CM, editor. 2021.

16. Fan YJ, Li JC, Zhu DM, Zhu HL, Zhao Y, Zhu XB, et al. Efficacy and safety comparison between axillary lymph node dissection with no axillary surgery in patients with sentinel node-positive breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg.* 2023 Jul 26;23(1):209.
17. Majid S, Rydén L, Manjer J. Predictive factors for sentinel node metastases in primary invasive breast cancer: a population-based cohort study of 2552 consecutive patients. *World J Surg Oncol.* 2018 Mar;16(1).
18. Al-Hilli Z, Wilkerson A. Breast Surgery: Management of Postoperative Complications Following Operations for Breast Cancer. *Surg Clin North Am.* 2021 Oct;101(5):845–63.
19. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 2020 Sep 1;161(9):1976–82.
20. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain.* 2019 Jan;160(1):19–27.
21. Pinto P, McIntyre T, Araújo-Soares V, Almeida A, Ferrero. Persistent pain after total knee or hip arthroplasty: differential study of prevalence, nature, and impact. *J Pain Res.* 2013 Sep;691.
22. Hanna M, Montero Matamala A, Perrot S, Varrassi G. Delivery of Multimodal Analgesia to Effectively Treat Acute Pain: A Review From Roma Pain Days. *Cureus.* 2022 Feb 21;
23. Burke D, Lennon O, Fullen BM. Quality of life after spinal cord injury: The impact of pain. *European Journal of Pain.* 2018 Oct 25;22(9):1662–72.
24. Leysen L, Adriaenssens N, Nijs J, Pas R, Bilterys T, Vermeir S, et al. Chronic Pain in Breast Cancer Survivors: Nociceptive, Neuropathic, or Central Sensitization Pain? *Pain Practice.* 2019 Feb 15;19(2):183–95.
25. Loo L, Wright BD, Zylka MJ. Lipid kinases as therapeutic targets for chronic pain. *Pain.* 2015 Apr;156(Supplement 1):S2–10.
26. Harrison SA, Stynes S, Dunn KM, Foster NE, Konstantinou K. Neuropathic Pain in Low Back-Related Leg Pain Patients: What Is the Evidence of Prevalence, Characteristics, and Prognosis in Primary Care? A Systematic Review of the Literature. *J Pain.* 2017 Nov;18(11):1295–312.
27. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, et al. [Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology]. *Agri.* 2021 Jan ;33(Suppl 1):1–51.
28. Hemmes SNT, Neto AS, Schultz MJ. Intraoperative ventilatory strategies to prevent postoperative pulmonary complications. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2013 Apr;26(2):126–33.
29. Neto AS, Simonis FD, Barbas CS V., Biehl M, Determann RM, Elmer J, et al. Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit Care Med.* 2015 Oct;43(10):2155–63.
30. Katz J, Poleshuck EL, Andrus CH, Hogan LA, Jung BF, Kulick DI, et al. Risk factors for acute pain and its persistence following breast cancer surgery. *Pain.* 2005 Dec;119(1–3):16–25.
31. Ververs JMMA, Roumen RMH, Vingerhoets AJJM, Vreugdenhil G, Coebergh JWW, Crommelin MA, et al. Risk, severity and predictors of physical and psychological morbidity after axillary lymph node dissection for breast cancer. *Eur J Cancer.* 2001 May;37(8):991–9.

32. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *The Lancet*. 2006 May;367(9522):1618–25.
33. Waltho D, Rockwell G. Post-breast surgery pain syndrome: establishing a consensus for the definition of post-mastectomy pain syndrome to provide a standardized clinical and research approach — a review of the literature and discussion. *Canadian Journal of Surgery*. 2016 Oct 1;59(5):342–50.
34. Kraft CT, O'Brien AL, Skoracki RJ. Postmastectomy Pain Syndrome. *Ann Plast Surg*. 2020 May;84(5):608–10.
35. Tait RC, Zoberi K, Ferguson M, Levenhagen K, Luebbert RA, Rowland K, et al. Persistent Post-Mastectomy Pain: Risk Factors and Current Approaches to Treatment. *J Pain*. 2018 Dec;19(12):1367–83.
36. Mewa Kinoo S, Singh B. Complex Regional Pain Syndrome of the Breast and Chest Wall. *Breast J*. 2016 May;22(3):366–8.
37. Chappell AG, Yuksel S, Sasson DC, Wescott AB, Connor LM, Ellis MF. Post-Mastectomy Pain Syndrome: An Up-to-Date Review of Treatment Outcomes. *JPRAS Open*. 2021 Dec;30:97–109.
38. Capuco A, Urits I, Orhurhu V, Chun R, Shukla B, Burke M, et al. A Comprehensive Review of the Diagnosis, Treatment, and Management of Postmastectomy Pain Syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2020 Aug 11;24(8):41.
39. Azzam AAH, McDonald J, Lambert DG. Hot topics in opioid pharmacology: mixed and biased opioids. *Br J Anaesth*. 2019 Jun;122(6):e136–45.
40. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal general anesthesia: Theory and practice. *Anesth Analg*. 2018;127(5):1246–58.
41. Klimas R, Mikus G. Morphine-6-glucuronide is responsible for the analgesic effect after morphine administration: a quantitative review of morphine, morphine-6-glucuronide, and morphine-3-glucuronide. *Br J Anaesth*. 2014 Dec;113(6):935–44.
42. Miotto K, Cho AK, Khalil MA, Blanco K, Sasaki JD, Rawson R. Trends in Tramadol: Pharmacology, Metabolism, and Misuse. *Anesth Analg*. 2017 Jan;124(1):44–51.
43. Baldo BA, Rose MA. The anaesthetist, opioid analgesic drugs, and serotonin toxicity: a mechanistic and clinical review. *Br J Anaesth*. 2020 Jan;124(1):44–62.
44. Graham GG, Davies MJ, Day RO, Mohamudally A, Scott KF. The modern pharmacology of paracetamol: therapeutic actions, mechanism of action, metabolism, toxicity and recent pharmacological findings. *Inflammopharmacology* 2013 21:3. 2013 May;21(3):201–32.
45. Athersuch TJ, Antoine DJ, Boobis AR, Coen M, Daly AK, Possamai L, et al. Paracetamol metabolism, hepatotoxicity, biomarkers and therapeutic interventions: a perspective. *Toxicol Res (Camb)*. 2018 May 8;7(3):347–57.
46. Sohail R, Mathew M, Patel KK, Reddy SA, Haider Z, Naria M, et al. Effects of Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs) and Gastroprotective NSAIDs on the Gastrointestinal Tract: A Narrative Review. *Cureus*. 2023 Apr 3;
47. Hudcova J, McNicol ED, Quah CS, Lau J, Carr DB. Patient controlled opioid analgesia versus conventional opioid analgesia for postoperative pain. In: Hudcova J, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006.

48. Mcnicol ED, Ferguson MC, Hudcova J. Patient controlled opioid analgesia versus non-patient controlled opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015 Jun;2015(6).
49. Bashandy GMN, Abbas DN. Pectoral Nerves I and II Blocks in Multimodal Analgesia for Breast Cancer Surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40(1):68–74.
50. Bang S. Erector spinae plane block: an innovation or a delusion? *Korean J Anesthesiol*. 2019 Feb 1;72(1):1–3.
51. Smith LM, Barrington MJ. Ultrasound-guided blocks for cardiovascular surgery: which block for which patient? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020 Feb;33(1):64–70.
52. Luo G, Tao J, Zhu J, Xie K, Ni C. Comparison of Analgesic Effects of Different Regional Blocks in Video-assisted Thoracic and Breast Surgeries: A Network Meta-analysis and Systematic Review. *Pain Physician*. 2022 Aug;25(5):339–54.
53. Lagier D, Zeng C, Fernandez-Bustamante A, Vidal Melo MF. Perioperative Pulmonary Atelectasis: Part II. Clinical Implications. *Anesthesiology*. 2022 Jan 1;136(1):206–36.
54. Thompson C, French DG, Costache I. Pain management within an enhanced recovery program after thoracic surgery. *J Thorac Dis*. 2018 Nov;10(S32):S3773–80.
55. Mendonça FT, de Assis Feitosa Junior AV, Rosa Nogueira HC, Roncolato HH, Goveia CS. Efficacy of type-I and type-II pectoral nerve blocks (PECS I and II) in patients undergoing mastectomy: a prospective randomised clinical trial. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2022;54(4):302–9.
56. Jiang L, Wang C, Tong J, Han X, Miao C, Liang C. Comparison between thoracic epidural analgesia VS patient controlled analgesia on chronic postoperative pain after video-assisted thoracoscopic surgery: A prospective randomized controlled study. *J Clin Anesth*. 2025 Jan;100:111685.
57. Karmakar MK. Thoracic paravertebral block. *Anesthesiology*. 2001 Sep;95(3):771–80.
58. Luyet C, Eichenberger U, Greif R, Vogt A, Szücs Farkas Z, Moriggl B. Ultrasound-guided paravertebral puncture and placement of catheters in human cadavers: an imaging study. *Br J Anaesth*. 2009;102(4):534–9.
59. Santonastaso DP, de Chiara A, Righetti R, Marandola D, Sica A, Bagaphou CT, et al. Efficacy of bi-level erector spinae plane block versus bi-level thoracic paravertebral block for postoperative analgesia in modified radical mastectomy: a prospective randomized comparative study. *BMC Anesthesiol*. 2023 Jun 16;23(1):209.
60. Wong HY, Pilling R, Young BWM, Owolabi AA, Onwochei DN, Desai N. Comparison of local and regional anesthesia modalities in breast surgery: A systematic review and network meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2021 Sep;72:110274.
61. Blanco R. The “pecs block”: a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia*. 2011 Sep;66(9):847–8.
62. Blanco R, Fajardo M, Parras Maldonado T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2012 Nov;59(9):470–5.
63. Ueshima H, Otake H, Hara E, Blanco R. How to Use Pectoral Nerve Blocks Effectively—An Evidence-Based Update. *Asian J Anesthesiol*. 2019 Jun;57(2):28–36.

64. Jack JM, McLellan E, Versyck B, Englesakis MF, Chin KJ. The role of serratus anterior plane and pectoral nerves blocks in cardiac surgery, thoracic surgery and trauma: a qualitative systematic review. *Anaesthesia*. 2020 Oct 16;75(10):1372–85.
65. <https://www.nysora.com/topics/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/thorax/pectoralis-serratus-plane-blocks/>.
66. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2016 Aug;41(5):621–7.
67. Chin KJ, El-Boghdadly K. Mechanisms of action of the erector spinae plane (ESP) block: a narrative review. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2021 Mar 6;68(3):387–408.
68. <https://www.nysora.com/education-news/tips-for-the-erector-spinae-plane-block/>.
69. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: A novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia*. 2013 Nov;68(11):1107–13.
70. Butterworth JF, Strichartz GR. Molecular mechanisms of local anesthesia: a review. *Anesthesiology*. 1990 Apr;72(4):711–34.
71. Shah J, Votta-Velis EG, Borgeat A. New local anesthetics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2018 Jun;32(2):179–85.
72. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesth Prog*. 2012;59(2):90–101; quiz 102–3.
73. Hung CH, Chiu CC, Liu KS, Chen YW, Wang JJ. Synergistic Effects of Serotonin or Dopamine Combined With Lidocaine at Producing Nociceptive Block in Rats. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(3):351–6.
74. Butterworth John, Mackey David, Wasnick John. Lokal Anestezikler. In: Işık Berrin, editor. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji*. 7th ed. McGraw-Hill; 2022. p. 259–71.
75. Taylor A, McLeod G. Basic pharmacology of local anaesthetics. *BJA Educ*. 2020 Feb;20(2):34–41.
76. Plakhotnik J, Zhang L, Estrada M, Coles JG, Lonnqvist PA, Maynes JT. Local Anesthetic Cardiac Toxicity Is Mediated by Cardiomyocyte Calcium Dynamics. *Anesthesiology*. 2022 Dec 28;137(6):687–703.
77. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Local Anesthetic Systemic Toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2021 Jan;46(1):81–2.
78. Aslanlar E, Aslanlar DA, Doğanay C, Önal Ö, Sargin M, Çiçekci F, et al. The validity and reliability of the Turkish version of the quality of recovery-15 (QoR-15) questionnaire. *Medicine*. 2024 Apr 19;103(16):e37867.
79. Campfort M, Cayla C, Lasocki S, Rineau E, Léger M. Early quality of recovery according to QoR-15 score is associated with one-month postoperative complications after elective surgery. *J Clin Anesth*. 2022 Jun;78:110638.
80. Jacobs A, Lemoine A, Joshi GP, Van de Velde M, Bonnet F. PROSPECT guideline for oncological breast surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*. 2020 May 26;75(5):664–73.

81. Versyck B, van Geffen G -J., Chin K -J. Analgesic efficacy of the Pecs <scp>II</scp> block: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2019 May 8;74(5):663–73.
82. Khemka R, Chakraborty A, Agrawal S, Ahmed R. Is COMBIPECS the answer to perioperative analgesia for breast surgery? A double blinded randomized controlled trial. *Indian J Anaesth*. 2019;63(7):530.
83. Senapathi TGA, Widnyana IMG, Aribawa IGNM, Jaya AAGPS, Junaedi IMD. Combined ultrasound-guided Pecs II block and general anesthesia are effective for reducing pain from modified radical mastectomy. *J Pain Res*. 2019 Apr;Volume 12:1353–8.
84. 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 Nov;50:65–8.
85. Yao Y, Li H, He Q, Chen T, Wang Y, Zheng X. Efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block on postoperative quality of recovery and analgesia after modified radical mastectomy: randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2020 Jan;45(1):5–9.
86. Leong RW, Tan ESJ, Wong SN, Tan KH, Liu CW. Efficacy of erector spinae plane block for analgesia in breast surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2021 Mar;76(3):404–13.
87. Mazzinari G, Rovira L, Casasempere A, Ortega J, Cort L, Esparza-Miñana JM, et al. Interfascial block at the serratus muscle plane versus conventional analgesia in breast surgery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2019 Jan 3;44(1):52–8.
88. Rahimzadeh P, Imani F, Faiz SHR. Impact of the Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block on Post-Mastectomy Pain: A Randomised Clinical Study. *Turkish Journal of Anesthesia and Reanimation*. 2018 Sep 24;388–92.
89. Barrington MJ, Seah GJ, Gotmaker R, Lim D, Byrne K. Quality of Recovery After Breast Surgery: A Multicenter Randomized Clinical Trial Comparing Pectoral Nerves Interfascial Plane (Pectoral Nerves II) Block With Surgical Infiltration. *Anesth Analg*. 2020 Jun;130(6):1559–67.
90. Yao Y, Li J, Hu H, Xu T, Chen Y. Ultrasound-guided serratus plane block enhances pain relief and quality of recovery after breast cancer surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2019 Jun;36(6):436–41.
91. Abdallah FW, Patel V, Madjdpour C, Cil T, Brull R. Quality of recovery scores in deep serratus anterior plane block vs. sham block in ambulatory breast cancer surgery: a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2021 Sep 25;76(9):1190–7.
92. Fujii T, Shibata Y, Akane A, Aoki W, Sekiguchi A, Takahashi K, et al. A randomised controlled trial of pectoral nerve-2 block vs. serratus plane block for chronic pain after mastectomy. *Anaesthesia*. 2019 Dec 19;74(12):1558–62.
93. Biswas A, Castanov V, Li Z, Perlas A, Krusselbrink R, Agur A, et al. Serratus Plane Block. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Jul;1.
94. Cassai A De, Bonanno C, Sandei L, Finozzi F, Carron M, Marchet A. PECS II block is associated with lower incidence of chronic pain after breast surgery. *Korean J Pain*. 2019 Oct 1;32(4):286–91.
95. Qian B, Huang S, Liao X, Wu J, Lin Q, Lin Y. Serratus anterior plane block reduces the prevalence of chronic postsurgical pain after modified radical mastectomy: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2021 Nov;74:110410.

96. Kim DH, Kim S, Kim CS, Lee S, Lee IG, Kim HJ, et al. Efficacy of Pectoral Nerve Block Type II for Breast-Conserving Surgery and Sentinel Lymph Node Biopsy: A Prospective Randomized Controlled Study. *Pain Res Manag.* 2018;2018:1–8.
97. Hong B, Bang S, Oh C, Park E, Park S. Comparison of PECS II and erector spinae plane block for postoperative analgesia following modified radical mastectomy: Bayesian network meta-analysis using a control group. *J Anesth.* 2021 Oct 30;35(5):723–33.
98. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, Chung F, Diemunsch P, Habib AS, et al. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesth Analg.* 2020 Aug 27;131(2):411–48.

