



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

**ULTRASON REHBERLİĞİNDE UYGULANAN PECS II BLOK
YÖNTEMİNİN MEME KANSERİ CERRAHİSİ SONRASI
GELİŞEN POSTOPERATİF KRONİK AĞRI VE
PERİOPERATİF PARAMETRELER ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. İbrahim BAYRAM

Antalya, 2025



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

**ULTRASON REHBERLİĞİNDE UYGULANAN PECS II BLOK
YÖNTEMİNİN MEME KANSERİ CERRAHİSİ SONRASI
GELİŞEN POSTOPERATİF KRONİK AĞRI VE
PERİOPERATİF PARAMETRELER ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. İbrahim BAYRAM

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ayşe Gülbin ARICI

“Kaynak Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir”

Antalya, 2025

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, tecrübe ve yol göstericiliğiyle bana her daim destek olan, kıymetli tez danışmanım ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ayşe Gülbin ARICI'ya,

Yardımcı tez danışmanım Doç. Dr. Emel GÜNDÜZ'e, bu süreçte sağladığı bilimsel katkılar ve yol göstericiliği için,

Tez sürecinde kıymetli katkıları ve yönlendirmeleriyle bana destek olan Prof. Dr. Tülin AYDOĞDU TİTİZ'e ve vaka sürecinde deneyim ve ilgisini esirgemeyen Uzm. Dr. Hakan TEMEL'e,

Veri toplama ve hasta takibi sürecinde her zaman uyum ve iş birliği içerisinde çalıştığımız Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nın değerli hocalarına, araştırma görevlisi asistanlarına, teknik ekibine ve hemşirelerine,

Birlikte çalıştığım süre boyunca çalışmaktan büyük keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarıma, özverili katkılarıyla sürece güç katan anestezi teknikerlerine, hemşirelere, ameliyathane ekibine ve yoğun bakım çalışanlarına,

Asistanlık sürecimde omuz omuza çalıştığımız, mesleki ve insani açıdan her zaman güven ve dayanışma içinde olduğum eşkıdemim Dr. Meryem Sedef DEMİR'e,

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan babam Mehmet BAYRAM'a, annem Gülhanım BAYRAM'a, abim Ertuğrul BAYRAM'a, ablalarım Makbule SOLAK ve Songül ŞAFAK'a en içten teşekkür ederim.

Ve en büyük teşekkür; sabrıyla, sevgisiyle ve koşulsuz desteğiyle her zaman yanımda olan hayat arkadaşım, kıymetli eşim Ece BAYRAM'a.

Ayrıca tezimin son günlerine eşlik eden en büyük mutluluk, kızım İnci'nin dünyaya gelişi oldu. İyi ki geldin, hayatımıza ışık gibi doğdun canım kızım.

En içten sevgi ve saygılarımla,

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Meme Anatomisi	3
2.2. Memenin İnnervasyonu	3
2.3. Aksiller ve Pektoral Bölgenin İnnervasyonu	5
2.4. Meme Kanseri.....	6
2.4.1.Epidemiyoloji ve Prevalans	6
2.4.2.Risk Faktörleri	6
2.5. Meme Kanseri Türleri.....	7
2.6. Meme Kanserinde Cerrahi Teknikler.....	7
2.6.1.Biyopsi.....	7
2.6.2.Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi (SLNB).....	8
2.6.3.Aksiller Lenf Nodu Diseksiyonu (ALND)	8
2.6.4.Meme Koruyucu Cerrahi (MKC)	8
2.6.5.Mastektomi	8
2.7. Ağrı.....	9
2.7.1.Ağrının Nörofizyolojisi	9
2.7.2.Ağrının Sınıflaması.....	10
2.7.3.Postoperatif Ağrı.....	12
2.8. Meme Cerrahisinde Postop Ağrının Önemi.....	19
2.9. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrının Yönetimi	19
2.9.1.Farmakolojik Yöntemler	19
2.9.2.Rejyonel Yöntemler	22
2.10. Meme Cerrahisinde Kullanılan Rejyonel Anestezi Teknikleri	23
2.10.1. Torasik epidural anestezi	24
2.10.2. Torasik paravertebral blok.....	24
2.10.3. Erektör spina plan bloğu	25
2.10.4. Serratus anterior plane (SAP) bloğu	25
2.10.5. İnterkostal sinir blokları	26
2.11. Meme Cerrahisi Türlerine Göre Rejyonel Blok Seçimi	26

2.12. Lokal Anestezikler	31
2.12.1. Bupivakain Toksisitesi ve Tedavisi	33
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	34
3.1. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi.....	36
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇ.....	56
7. ÖZET.....	58
8. ABSTRACT	59
9. KAYNAKLAR.....	60
10. EKLER.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	American Society of Anesthesiologists
BMI	Body Mass Index (Vücut Kitle İndeksi)
DKÇ	Derinlik Kontrol Cihazı
GLOBOCAN	Global Cancer Incidence, Mortality and Prevalence
IQR	Interquartile Range (Çeyrekler Arası Genişlik)
IV	İntravenöz
LA	Lokal Anestezik
LMA	Laringeal Maske Havayolu
NSAID	Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug
NRS	Numeric Rating Scale (Sayısal Ağrı Skalası)
PACU	Postanestezik Bakım Ünitesi
PECS	Pectoral Nerve Blocks (Pektoralis Sinir Blokları)
PMPS	Postmastektomi Ağrı Sendromu
SD	Standard Deviation (Standart Sapma)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TAP	Transversus Abdominis Plane
VAS	Visual Analog Scale (Görsel Analog Skala)
SD	Standart Sapma
med (min–max)	Medyan (minimum–maksimum)
IQR	Çeyrekler arası genişlik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa	
2. 1.	Kadın meme anatomisinin ön ve kesit görünümü.	3
2. 2.	Optik Tipik bir interkostal sinirin seyri ve dallarının diyagramı.	4
2. 3.	Aksilla ve göğüs duvarı innervasyonu	6
2. 4.	Ağrının yolakları	10
2. 5.	Ağrı skorları	17
2. 6.	Paravertebral blok uygulaması	244
2. 7.	ESP blok uygulaması	255
2. 8.	Serratus Anterior Plan Blok	266
2. 9.	PECS I ve PECS II blok anatomik ve ultrason görüntüleri	29
4. 1.	Hastaların Komorbiditeleri	39
4. 2.	Postoperatif Akut Ağrı Skorları (NRS skorları)	42
4. 3.	3. ay ve 6. ay Kronik ağrı grafiği	43
4. 4.	Postop opioid kullanımı	44

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
2. 1. Kronik postoperatif ağrı için müdahaleye uygun olabilecek hedefler	16
2. 2. PECS I ve PECS II Bloklarının Teknik Özelliklerinin Karşılaştırması	28
2. 3. PECS Bloкта Kullanılan Lokal Anesteziklerin Özellikleri	29
4. 1. Hastaların demografik özellikleri	38
4. 2. İntraoperatif Vital Bulguların Gruplara Göre Dağılımı ve p Değerleri	40
4. 3. İntraoperatif Opioid Kullanımı (Fentanil ve Remifentanil)	41
4. 4. Akut ve Kronik Ağrı Skorları Karşılaştırması	42
4. 5. Blok yapılan ve yapılmayan hasta grupların karşılaştırması	43
4. 6. Postop Analjezik Kullanımı	44
4. 7. Postop Bulantı Kusma	45

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Meme kanseri, kadınlarda en sık görülen malignite olup, küresel düzeyde önemli bir sağlık sorunu oluşturmaktadır. GLOBOCAN 2020 verilerine göre, dünya genelinde 2.3 milyon yeni meme kanseri vakası bildirilmiş olup, bu oran kadınlarda en sık tanı konulan malignite olarak ilk sırada yer almaktadır [1]

Meme kanseri tedavisinde mastektomi hem küratif hem de profilaktik amaçla yaygın biçimde uygulanmaktadır. Ancak cerrahi sonrası gelişen akut ağrı sürecinin kronikleşmesiyle ortaya çıkan postmastektomi ağrı sendromu (PMPS), hastaların yaklaşık %20–60'ında uzun süreli ağrıya ve yaşam kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. PMPS'in etiyopatogenezinde; cerrahi sırasında interkostobrakiyal sinir hasarı, santral sensitizasyon ve nöropatik süreçlerin rol oynadığı bildirilmektedir [2], [3].

Son yıllarda cerrahi sonrası ağrı yönetiminde rejyonel anestezi tekniklerinin ve multimodal analjezi yaklaşımlarının önemi artmıştır. Özellikle ultrason eşliğinde uygulanan interfasyal bir blok olan PECS II blok (Pectoral Nerve Block Type II), mastektomi gibi üst torasik cerrahilerde etkili bir analjezi yöntemi olarak ön plana çıkmıştır. Bu teknik; pektoralis major ve minor kasları arasına ve serratus anterior kasının altına lokal anestezi enjeksiyonu gerçekleştirilmekte; pektoral sinirler, interkostobrakiyal sinir, interkostal sinirlerin lateral dalları ve long torasik siniri bloke ederek geniş bir analjezik kapsama alanı sağlamaktadır [2].

Literatürde PECS II bloğun, hem intraoperatif hem de postoperatif dönemde ağrı skorlarını ve opioid gereksinimini azaltabildiğine dair çeşitli çalışmalar mevcuttur. [4]. Ancak mevcut literatür incelendiğinde, PECS II bloğun PMPS üzerindeki etkinliğini değerlendiren çalışmaların genellikle heterojen hasta gruplarıyla sınırlı sayıda yapıldığı, takip sürelerinin ise 6–12 hafta gibi kısa dönemleri kapsadığı dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, bu blokun mastektomi sonrası kronik ağrı gelişimi üzerindeki etkinliğini uzun dönemle ve daha geniş örneklemle değerlendiren çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır

Bu tez çalışmasının birincil amacı, meme kanseri nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastalarda, cerrahi öncesi dönemde uygulanan PECS II bloğun postoperatif kronik ağrı; özellikle de postmastektomi ağrı sendromu (PMPS) gelişimi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir.

İkincil amaçlar arasında ise PECS II bloğun:

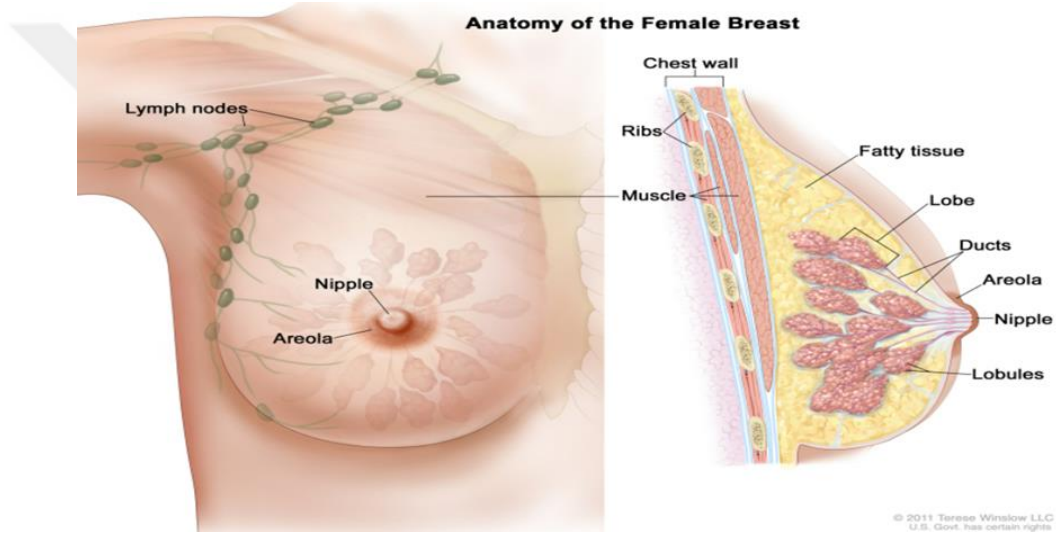
- postoperatif akut ağrı skorlarına,
- intraoperatif ve postoperatif opioid tüketimine,
- postoperatif bulantı-kusma insidansına,
- intraoperatif vital parametreler üzerine etkilerine ilişkin sonuçların değerlendirilmesi yer almaktadır. Bu kapsamda PECS II bloğun multimodal analjezi yaklaşımlarındaki rolü de irdelenmiştir.

Çalışmamızda hastaların 3. ve 6. ay sonundaki kronik ağrı durumu, erken postoperatif ağrı skorları, analjezik gereksinimleri ve postoperatif komplikasyonları karşılaştırmalı olarak analiz edilerek PECS II bloğun klinik etkinliği ortaya konulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Meme Anotomisi

Meme dokusu, 2. ve 6. kaburgalar arasında yer alır ve yatay düzlemde sternal kenardan orta aksiller çizgiye kadar uzanır [5]. Meme dokusunun bir bölümü, Spence'in kuyruğu olarak adlandırılan yapı ile aksiller bölgeye doğru devam eder. Anatomik olarak meme, yüzeysel pektoral fasyanın yüzeysel ve derin katmanları arasında konumlanmıştır. Bu fasya, ön karın duvarındaki Scarpa fasyası ile bağlantılıdır. Bu nedenle meme, yaklaşık olarak yarım küre şeklinde olup pektoralis majör kasını saran derin pektoral fasyanın üzerinde bulunur [6].

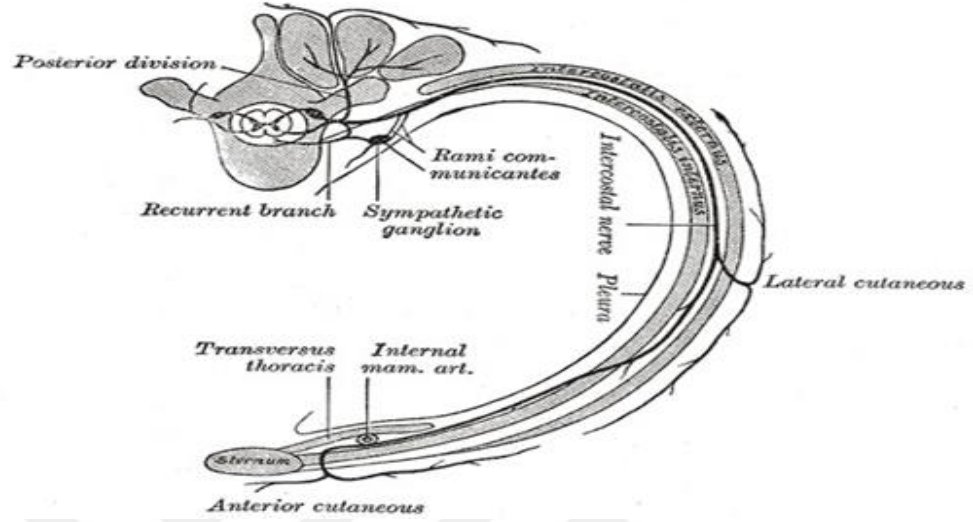


Şekil 2. 1. Kadın meme anatomisinin ön ve kesit görünümü. [7]

2.2. Memenin İnnervasyonu

Memenin sinirsel innervasyonu genellikle 4., 5. ve 6. interkostal sinirlerin anterior ve lateral kutanöz dalları tarafından sağlanır ve 4. interkostal sinirin dalları özellikle meme başını innerve eder [8]. Bunun yanı sıra, 2., 3. ve 6. interkostal sinirlerin lateral ve anterior kutanöz dalları ile C3 ve C4 kökenli supraklaviküler sinirler de meme innervasyonuna katkıda bulunabilir [8]. Çoğu kutanöz sinir, areola bölgesinden başlayarak daha derindeki pleksusa kadar uzanır. Memenin hangi interkostal sinirler tarafından innerve edildiği bireyler arasında farklılık gösterebildiği gibi, aynı bireyin iki memesi arasında da değişkenlik gösterebilir. Kadınların büyük bir kısmında, 1. ve/veya 7. interkostal sinirlerin dalları da meme

innervasyonuna katılmaktadır. Ayrıca, birçok kadında 3. interkostal sinirden çıkan dallar [9] ve 5. interkostal sinirler, 4. interkostal sinire dallar vererek meme başının innervasyonunda rol oynamaktadır [10]



Şekil 2. 2. İnterkostal sinirin torasik omurilikten çıkışı, kostalar arasındaki seyri ve dallanması.[11]

Memenin duysal sinir lifleri, dokunma ve sıcaklık gibi bilgileri sinir sistemine iletir. Kadınlar arasında meme cildinin duyarlılığı farklılık göstermekle birlikte, meme başının üst kısmı alt kısmına göre daha hassastır. Meme başı ve areola kompleksi, cinsel uyarılara karşı memedeki en hassas bölge olarak kabul edilir [12]. Bu hassasiyet, sinir uçlarının meme başında yoğunlaşmasından kaynaklanır [13]. Küçük memelerin büyük memelere göre daha duyarlı olduğu [14] ve makromastili kadınların meme başı ve areola komplekslerinin daha az duyarlı olduğu bildirilmiştir [15].

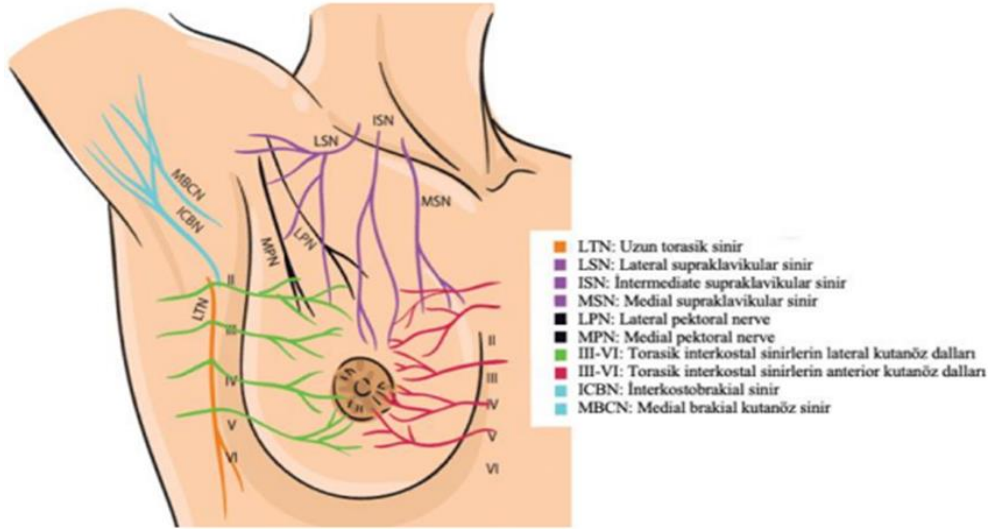
Memenin efferent sinir lifleri, ağırlıklı olarak postgangliyonik sempatik sinirlerden oluşur ve deri ile cilt altı dokusundaki kan damarlarının düz kaslarını innerve eder. Sempatik sinir lifleri ayrıca meme başının ereksiyonunu sağlayan sirküler düz kasları, laktifer kanalları çevreleyen düz kasları ve erektör pili kaslarını da innerve eder [16]. Memenin sempatik innervasyonunun yoğunluğu, mamoplasti sonrası "ameliyat sonrası bölgesel ağrı sendromu"nda stellat gangliyonun sempatik blokajıyla ağrının azaltılabilmesiyle anlaşılmaktadır [17].

2.3. Aksiller ve Pektoral Bölgenin İnnervasyonu

Bu bölgenin innervasyonu, brakial pleksustan köken alan medial ve lateral pektoral sinirler, uzun torasik sinir, torakodorsal sinir ve interkostobrakiyal sinir gibi çeşitli sinirler tarafından sağlanmaktadır. İnterkostobrakiyal sinir (ICBN), ikinci interkostal sinirin lateral kutanöz dalı olup meme aksiller bölgesi, aksilla ve üst kolun medial kısmına duyuşal dallar gönderir. Aksiller diseksiyon sırasında bu sinirin çıkarılması, üst kolun medial bölümünde duyuşal kayıpla birlikte postoperatif ağrıya neden olabilir [18], [19].

Pektoral sinirler (medial ve lateral), sırasıyla brakial pleksusun medial ve lateral kordonlarından köken alarak pektoralis majör ve minör kaslarını innerve eder. Lateral pektoral sinir (C5-C7), pektoralis majör kasının derin yüzeyi boyunca ilerleyerek pektoralis majör ve minör kasları arasındaki fasyal düzlem içinde yer alır ve torakoakromiyal arterin lateralinde bulunur. Medial pektoral sinir (C8-T1) de benzer şekilde bu iki kas arasından geçerek dağılım gösterir [20]. Genellikle motor sinirler olarak kabul edilmelerine rağmen, pektoral sinirler belirli oranlarda duyuşal lifler de içerebilir. Pektoralis majör kasının üst bölümü lateral pektoral sinir (LPS) tarafından, alt bölümü ise medial pektoral sinir (MPS) tarafından innerve edilir. Ek olarak, medial pektoral sinir, pektoralis minör kasına da sinirsel uyarı sağlar [21]. Bu sinirlerin hasarı, ilgili kaslarda denervasyon atrofisine, kas kısılmasına ve omuz hareketlerinde kısıtlılığa yol açabilir.

Uzun torasik sinir (C5-C7), göğüs duvarına paralel bir seyir izleyerek serratus anterior kasını innerve eder. Bu sinirin zedelenmesi, skapular stabilitenin bozulmasına neden olarak "kanat skapula" deformitesine yol açabilir. Torakodorsal sinir (C6-C8) ise latissimus dorsi kasını innerve eder. Bu sinirde meydana gelen bir yaralanma, latissimus dorsi kasının kısmi denervasyonuna neden olarak omuz adduksiyonu ve iç rotasyonunda hafif düzeyde güçsüzlükle sonuçlanabilir [22].



Şekil 2. 3. Aksilla ve göğüs duvarı innervasyonu [23]

2.4. Meme Kanseri

2.4.1. Epidemiyoloji ve Prevalans

Dünya genelinde kadınlar arasında en sık tanı konan kanser türüdür. 2020 yılında GLOBOCAN verilerine göre 2.3 milyon yeni meme kanseri vakası bildirilmiştir; bu da tüm kadın kanserlerinin yaklaşık %25'ini oluşturur. Mortalite açısından ise akciğer kanserinden sonra ikinci sıradadır. 2020 yılında 685.000 ölüm meme kanserine bağlı gerçekleşmiştir.[24]

2.4.2. Risk Faktörleri

Meme kanseri gelişiminde birçok faktör rol oynamaktadır. En belirgin risk faktörlerinden biri yaştır; ileri yaşla birlikte meme kanseri görülme sıklığı artmaktadır. Özellikle postmenopozal dönemde risk daha da belirgin hale gelir. Genetik yatkınlık, özellikle BRCA1 ve BRCA2 gen mutasyonları, hastalığın gelişiminde önemli rol oynar. Bu mutasyonlara sahip bireylerde yaşam boyu meme kanseri gelişme riski %70'lere kadar çıkabilmektedir. Hormon maruziyeti, yani uzun süreli östrojen ve progesteron etkisi de riski artıran bir başka etmendir. Erken menarş, geç menopoz, nulliparite ve hormon replasman tedavisi kullanımı bu bağlamda değerlendirilmektedir. Bunun yanında obezite, alkol tüketimi ve sedanter yaşam tarzı gibi çevresel ve yaşam tarzına bağlı faktörler de meme kanseri riskini artırmaktadır.[25]

2.5. Meme Kanseri Türleri

Histopatolojik olarak meme kanseri farklı alt türlere ayrılmaktadır. En yaygın form, çevre dokulara invazyon gösteren invaziv duktal karsinomdur (IDC) ve tüm meme kanserlerinin yaklaşık %70–80’ini oluşturur. Diğer önemli bir tür olan invaziv lobüler karsinom (ILC) ise lobüllerden kaynaklanır ve daha az sıklıkta görülür. Ayrıca, duktal karsinoma in situ (DCIS) invazyon göstermeyen, sadece süt kanallarında sınırlı kalan erken evre bir kanser türüdür. Bunların dışında, daha nadir görülen medüller, müsinöz, tübüler ve metaplastik karsinom gibi alt tipler de literatürde tanımlanmıştır.[26]

Meme kanseri aynı zamanda moleküler alt tiplerine göre de sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflama, immünohistokimyasal belirteçlerin değerlendirilmesiyle yapılır. Luminal A tipi; östrojen reseptörü (ER) pozitif, progesteron reseptörü (PR) pozitif, HER2 negatif ve düşük proliferasyon indeksine sahiptir. Luminal B tipi ise ER pozitif, PR negatif veya düşük düzeyde pozitif, HER2 pozitif ya da negatif olabilir ve genellikle yüksek proliferasyon oranına sahiptir. HER2 zengin alt tip HER2 pozitif olup hormon reseptörleri negatiftir; bu alt tip hızlı seyirli olmasına rağmen hedefe yönelik tedavilere iyi yanıt verebilir. Triple-negatif meme kanseri ise ER, PR ve HER2 negatif olan formdur ve genellikle kötü prognoza sahiptir[27]

2.6. Meme Kanserinde Cerrahi Teknikler

Meme kanserinde cerrahi tedavinin temel amacı; hastalığın lokal kontrolünü sağlamak, nüks riskini azaltmak ve sağkalımı artırmaktır.

2.6.1. Biyopsi

Meme görüntülemesinde şüpheli bir anormallik tespit edilen veya elle muayenede şüpheli bir kitle saptanan hastalarda, tanı koymada ilk tercih edilen yöntem perkütan biyopsidir. Palpabl olmayan lezyonlar için ise biyopsi, mamografi, ultrasonografi (USG) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) eşliğinde gerçekleştirilir.

2.6.2. Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi (SLNB)

Sentinel lenf nodu, meme lenfatik drenajının ilk ulaştığı ve tümör hücrelerinin metastaz yaptığı ilk lenf nodu olarak tanımlanır. SLNB, bu lenf nodlarının belirlenerek çıkarılması ve patolojik olarak değerlendirilmesi işlemidir. Sonucun negatif çıkması, kanserin lenf nodlarına metastaz yapmadığını gösterir ve bu sayede gereksiz aksiller lenf nodu diseksiyonu önlenmiş olur [28].

2.6.3. Aksiller Lenf Nodu Diseksiyonu (ALND)

Meme kanserinde aksiller lenf nodlarının durumu, hastalığın prognozunu belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Klinik olarak aksiller lenf nodları pozitif olan hastalara aksiller lenf nodu diseksiyonu (ALND) uygulanırken, klinik olarak negatif lenf nodlarına sahip hastalarda sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB) sonucunun pozitif çıkması durumunda ALND endikasyonu doğmaktadır. ALND sonrasında hastalarda kol bölgesinde uyuşma, duyu kaybı, ağrı, ödem, enfeksiyon gelişebileceği gibi, uzun torasik sinirin zarar görmesine bağlı olarak "kanat skapula" deformitesi de ortaya çıkabilir [28].

2.6.4. Meme Koruyucu Cerrahi (MKC)

Meme koruyucu cerrahi, primer tümörün meme dokusunun korunarak çıkarıldığı bir prosedür olup; lumpektomi, parsiyel mastektomi, segmental mastektomi veya geniş lokal eksizyon gibi farklı isimlerle de anılmaktadır. Bu yöntemde, cerrahi sınırlar negatif olacak şekilde tümör, çevresindeki sağlıklı meme parankimiyle birlikte eksize edilir [29].

2.6.5. Mastektomi

Mastektomi, meme dokusunun tamamının çıkarılmasını içeren cerrahi bir yaklaşımdır. Basit ya da total mastektomi, meme başı ve areola dahil olmak üzere tüm meme dokusunun pektoralis kasından ayrılarak pektoral fasya ile birlikte çıkarılmasını ifade eder. Modifiye radikal mastektomi ise, meme dokusu, meme başı ve areolanın çıkarılmasına ek olarak aksiller lenf nodu diseksiyonunun da yapıldığı bir işlemdir. Bu yöntemde, aksiller bölgedeki seviye I ve II lenf nodları da koltuk altı meme dokusuyla birlikte rezeke edilir [29].

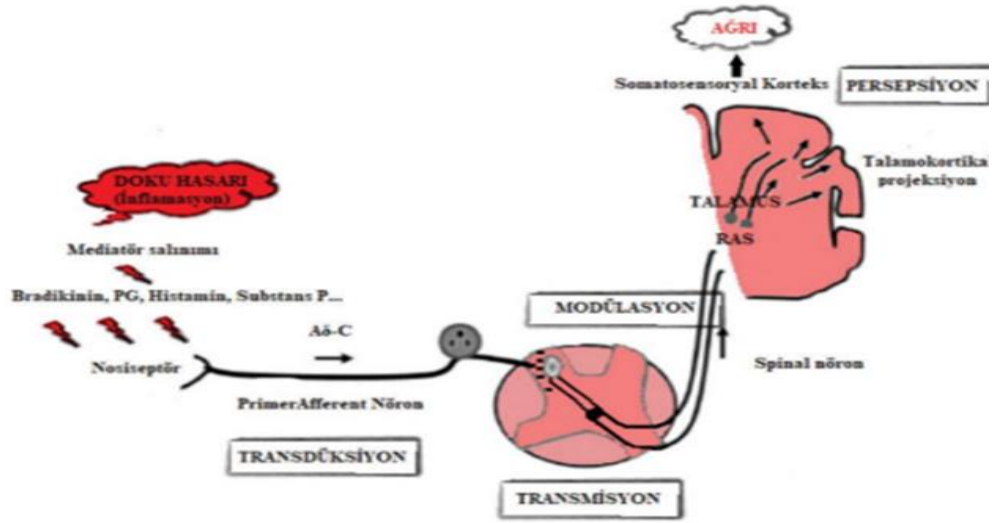
2.7. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Örgütü (International Association for the Study of Pain - IASP) tarafından 1979 yılında yapılan tanımlamaya göre ağrı; vücudun belirli bir bölgesinde hissedilen, doku hasarıyla ilişkili olabilen ya da olmayan, bireyin geçmiş deneyimlerinden de etkilenen, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel bir deneyimdir [30] Merskey ağrısı, mevcut ya da potansiyel doku hasarı ile ilişkili olarak ortaya çıkan, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel bir deneyim olarak tanımlanmaktadır [31].

2.7.1. Ağrının Nörofizyolojisi

Nosiseptörler, ağrı duyusuna özgü reseptörler olup, vücudun farklı dokularında bulunur. Bu reseptörler, termal, mekanik ve kimyasal uyarınları algılayarak sinyalleri aksiyon potansiyeline dönüştürür ve primer afferent yollar aracılığıyla medulla spinalise iletilmesini sağlar. Ağrının algılanma süreci dört temel aşamada gerçekleşir:

- Transdüksiyon: Nosiseptörlerin uyarılmasıyla voltaj bağımlı sodyum (Na^+) kanallarının açılması sonucu hücre içine sodyum girişi olur. Bu durum, membran potansiyelinde değişime yol açarak depolarizasyona ve aksiyon potansiyelinin oluşmasına neden olur.
- Transmisyon: Oluşan ağrı sinyali, miyelinli Aδ lifleri ve miyelinsiz C lifleri aracılığıyla sensoriyel sinir sistemi boyunca üst merkezlere iletilir.
- Modülasyon: Ağrı iletimi sırasında, özellikle medulla spinalis seviyesinde çeşitli mekanizmalarla düzenlenerek değişime uğrar ve bu değişim üst merkezlere aktarılır.
- Persepsiyon: Medulla spinalisten beyin bölgelerine ulaşan ağrı sinyalleri, bireyin geçmiş deneyimleri ve duyuşsal durumu ile bütünleşerek ağrı olarak algılanır [32].



Şekil 2. 4. Ağrının Yolakları [32]

2.7.2. Ağrının Sınıflaması

Ağrı, farklı kriterlere göre sınıflandırılabilir. Ağrının doğru bir şekilde kategorize edilmesi, etiyolojisinin anlaşılmasını ve uygun tedavi yöntemlerinin belirlenmesini kolaylaştırır. Ağrı sınıflaması aşağıdaki başlıklar altında ele alınabilir:

- Süresine göre: Akut ve kronik ağrı.
- Kaynaklandığı bölgeye göre: Somatik, visseral ve sempatik ağrı.
- Mekanizmasına göre: Nöreseptif ağrı, nöropatik ağrı, deafferantasyon ağrısı, reaktif ağrı ve psikosomatik ağrı.
- Fizyolojik veya klinik durumuna göre [33].

Süresine Göre Ağrı;

- *Akut Ağrı*

Aniden başlayan ve genellikle kısa süreli olan ağrılardır. Doku hasarıyla ilişkilidir ve iyileşme süreciyle birlikte azalır. Örneğin, postoperatif ağrı veya miyokard enfarktüsü sonrası hissedilen ağrılar bu kategoriye girer.

- *Kronik Ağrı*

Tanım: Kronik ağrı, IASP, WHO ve ICD-11 gibi kuruluşların tanımına göre, normal iyileşme süresini geçen (≥ 3 ay), tekrarlayan veya devam eden ağrı olarak kabul edilir [34]. Artık alarm fonksiyonu olmayan bu ağrı türü, bir hastalık olarak sınıflandırılmıştır.

Sınıflama (ICD-11):

1. Primer kronik ağrı: fibromiyalji, kompleks regional ağrı sendromu gibi.

2. Sekonder kronik ağrı: cerrahi, travma, kanser gibi nedenlerden doğan; mastektomi sonrası ağrı (post-mastectomy pain syndrome, PMPS) da bu kategoriye girer

Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı;

- *Somatik Ağrı:*

Somatik sinirlerden kaynaklanan ve genellikle iyi lokalize edilebilen ağrılardır. Ani ve keskin bir başlangıca sahip olup tanısı görece daha kolaydır. Ağrı, sinir köklerinin dağılım alanında ya da periferik sinirlerin seyri boyunca hissedilebilir.

- *Visseral Ağrı:*

Genellikle yavaş gelişen, künt ve sızlayıcı karakterde olan bir ağrı tipidir. Kolik veya kramp tarzında hissedilebilir ve bazen başka bölgelerde yansıyan ağrı şeklinde algılanabilir.

- *Sempatik Ağrı:*

Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ile ortaya çıkan ve yanma hissi ile karakterize edilen bir ağrıdır. Etkilenen bölgede solukluk, üşüme ve trofik değişiklikler görülebilir. Örnek olarak, damar kaynaklı ağrılar ve kompleks bölgesel ağrı sendromu gösterilebilir.[35]

Mekanizmasına Göre Ağrı:

- *Nosiseptif Ağrı:*

Doku hasarı sonucu nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkan ağrıdır. Somatik ve visseral olarak ikiye ayrılır.

- *Nöropatik Ağrı:*

Sinir sistemi hasarı veya disfonksiyonu nedeniyle gelişen ağrıdır. Genellikle yanma, karıncalanma veya elektrik çarpması gibi hislerle tanımlanır.

- *Deafferantasyon Ağrısı:*

Periferik sinir kesileri veya merkezi sinir sistemi lezyonları sonrası ortaya çıkan, genellikle inatçı ve tedavisi zor olan ağrılardır.

- *Psikosomatik Ağrı:*

Psikolojik faktörlerin tetiklediği veya katkıda bulunduğu fiziksel ağrılardır. Altta yatan fiziksel bir neden bulunamayabilir [36].

2.7.3. Postoperatif Ağrı

- *Akut Postoperatif Ağrı;*

Akut postoperatif ağrı, hastanın önceki hastalık öyküsü ve geçirdiği cerrahi müdahale sonrasında ortaya çıkan, doku iyileştikçe azalan bir ağrı türüdür. Postoperatif ağrının şiddeti ve süresi; cerrahi girişimin yeri, tipi, süresi, insizyonun büyüklüğü, hastanın ağrıya bireysel tepkisi, fiziksel ve mental durumu, uygulanan anestezi yöntemi, preoperatif ve postoperatif analjezi yönetimi, önceki ağrı deneyimleri, cerrahi öncesinde mevcut ağrı varlığı, postoperatif bakım kalitesi ve çevresel faktörler gibi birçok değişkenden etkilenmektedir.

Toraks ve üst batin ameliyatları sonrasında yeterli ağrı kontrolü sağlanmazsa, göğüs duvarı hareketlerinde kısıtlanma meydana gelebilir. Bu durum, öksürük refleksinin baskılanmasına ve sekresyonların uzaklaştırılmasının zorlaşmasına yol açarak atelektazi ve pulmoner komplikasyon riskini artırabilir. Ayrıca, ağrıya bağlı olarak katekolamin salınımı artabilir ve bu da miyokardın oksijen tüketimini yükselterek kalp yükünü artırabilir. Sonuç olarak, hipertansiyon, aritmiler ve miyokard iskemisi gibi kardiyovasküler problemlerin gelişme riski ortaya çıkabilir. Ağrıya bağlı sempatik aktivitenin artışı ve hareket kısıtlanması, alt ekstremitelerde derin ven trombozu riskini de yükseltebilir. Bunun yanı sıra, gastrointestinal sistemin motilitesi azalabilir ve splanknik dolaşım olumsuz etkilenebilir. Bu faktörler, hastanede kalış süresinin uzamasına, yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilir [32].

- *Postoperatif Ağrının Patofizyolojisi*

Cerrahi insizyon, sempatik sinir sistemini aktive ederek hem sistemik nöroendokrin hem de lokal inflamatuvar yanıtları tetikleyen travmatik bir uyarıcıdır. İnflamatuvar yanıt, periferik nosiseptörleri uyarak bu sinyallerin spinal kordun arka boynuzuna iletilmesini sağlar ve burada modüle edilerek beyne aktarılmasına neden olur. Hafif doku hasarı durumunda, nosiseptör aktivasyonu, uyaran şiddetiyle orantılı bir yanıt oluştururken, şiddetli doku hasarı ve tekrarlayan uyarılar periferik

ve santral ağrı yollarında değişikliklere yol açar. Bu süreç, periferik ve santral sensitizasyon mekanizmalarını tetikleyerek ağrı algısında artışa ve kronik postoperatif ağrı sendromunun gelişimine neden olabilir.

Cerrahi uyarıya verilen refleks yanıtlar; segmental, suprasegmental ve kortikal yanıtlar olmak üzere üç gruba ayrılır:

1. Spinal segmental refleks yanıtlar:

- a. İskelet kas tonusunda artış ve kas spazmı
- b. Oksijen tüketiminde artış ve laktik asit birikimi
- c. Sempatik sinir sistemi aktivasyonu sonucu taşikardi, atım hacminde artış, kardiyak iş yükü ve miyokardın oksijen tüketiminin artması
- d. Gastrointestinal ve üriner sistemde tonus azalması

2. Suprasegmental refleks yanıtlar:

- a. Sempatik sinir sisteminin aktivasyonunda artış
- b. Hipotalamik stimülasyonun etkisiyle metabolizma hızının ve oksijen tüketiminin yükselmesi

3. Kortikal yanıtlar:

- a. Anksiyete, huzursuzluk, emosyonel stres ve davranışsal değişiklikler

Bu fizyolojik değişiklikler, postoperatif süreçte hastaların genel sağlık durumunu etkileyerek iyileşme sürecini uzatabilir ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir [37].

• *Kronik postoperatif ağrı;*

Kronik postoperatif ağrı (KPA), yaygın görülen, yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltan, işlev kaybına yol açabilen ve ekonomik sonuçları olan bir sağlık sorunudur. Kronik ağrının önemli bir alt grubunu oluşturması nedeniyle, aynı zamanda ciddi bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmektedir [38].

Mastektomi sonrası kronik ağrı sendromu (KMSA), KPA'nın meme kanseri cerrahisine özgü bir alt grubudur. Cerrahiden sonraki en az 3 ay boyunca devam eden ağrı ile karakterizedir ve mastektomi yapılan hastaların yaklaşık %20 ila %50'sinde görüldüğü tahmin edilmektedir. Özellikle aksiller lenf nodu diseksiyonu

(ALND), KMSA gelişiminde önemli bir intraoperatif risk faktörü olarak bilinmektedir. Ayrıca, akut postoperatif ağrının varlığı, KMSA gelişimiyle sürekli olarak ilişkilendirilen güçlü bir risk faktörüdür.

KPA'nın tanımlanmasında çeşitli kriterler önerilmiştir [39]:

- Cerrahi bir girişim sonrası ortaya çıkan ağrı olması,
- Ağrının en az 3 ay süreyle devam etmesi
- Malignite, enfeksiyon veya başka hastalıklara bağlı nedenlerin dışlanmış olması.

Her ne kadar iki aylık süre bazı kaynaklar tarafından postoperatif inflamasyonun çözülmesi açısından kısa bulunmuş olsa da, yaygın kabul gören sınır genellikle üç aydır [40].

KPA insidansı kullanılan tanımın hassasiyetine göre değişkenlik göstermektedir. Hafif kriterlerle değerlendirildiğinde (ağrı $\geq 1/10$ veya $\geq 3/10$) insidans %10 ila 50 arasında değişirken; şiddetli kronik ağrı (ağrı $\geq 5/10$) için bu oran %5 ila 10 arasında bildirilmiştir [41], [42]. Meme cerrahisi özelinde yapılan çalışmalarda, mastektomi sonrası kronik ağrı sıklığının %20-50 arasında değiştiği bildirilmektedir [41].

Ağrı, organizmanın zararlı uyaranlara karşı geliştirdiği adaptif bir yanıttır. Ancak cerrahi travma sonrasında gelişen ağrı, fizyolojik sınırların ötesine geçerek patolojik boyutlara ulaşabilmektedir [43].

Cerrahi insizyon sonrası nosiseptörlerin uyarılmasıyla periferik ve santral nosiseptif yollar aktive olmaktadır. Sürekli periferik stimülasyon, asidoz ve inflamasyon sonucu nosiseptör duyarlılığı ve spontan aktivite artmaktadır. Dorsal kök ganglion düzeyinde gen ekspresyonunda meydana gelen değişiklikler, nosiseptif sinyallerin uzun süreli taşınmasına ve sonuçta santral sensitizasyona zemin hazırlamaktadır [44]. Cerrahi travmanın şiddeti ve süresi, periferik ve santral hücrel tepkiler yoluyla ağrının şiddetini, süresini ve kronikleşme olasılığını belirlemektedir.

İyatrojenik nöropatik ağrı, kalıcı postoperatif ağrının en önemli etiyolojik faktörlerinden biridir. Akut postoperatif ağrının yoğunluğu ile kalıcı kronik ağrı gelişimi arasında doğrudan ilişki bildirilmiştir. Bu nedenle akut dönemde etkili ve

erken analjezi sağlanmasının, kronik ağrının önlenmesinde koruyucu etkileri olabileceği vurgulanmaktadır [41]

Kronik Postoperatif Ağrı için Risk Faktörleri;

Kronik postoperatif ağrı gelişimiyle ilişkili risk faktörleri şunlardır:

- Preoperatif dönemde mevcut ağrı varlığı,
- Şiddetli akut postoperatif ağrı,
- Genç yaş,
- Kadın cinsiyet,
- Psikolojik faktörler (anksiyete, depresyon, katastrofizasyon),
- Genetik yatkınlık,
- Cerrahinin süresi ve kapsamı (özellikle geniş ve açık cerrahiler),
- Cerrahin deneyimi ve uygulama tekniği. [45], [46], [47], [48], [49], [50]:

Ayrıca cerrahi sürenin uzaması ve daha radikal yaklaşımlar da kronik ağrı gelişme riskini artırmaktadır. Perioperatif dönemde agresif analjezi sağlanması, santral sensitizasyonu baskılayarak bu riski azaltabilmektedir [51]

Kronik Postoperatif Ağrıda Önleyici Yaklaşımlar;

Multimodal analjezi kavramı, nosiseptif ve nöropatik yolların farklı bileşenlerini hedefleyen farmakolojik ve girişimsel yöntemlerin eş zamanlı uygulanmasını ifade etmektedir. Bu yaklaşımla hem akut ağrı hem de santral sensitizasyon baskılanmakta, dolayısıyla kronikleşme riski azaltılabilmektedir [41], [44]

Tablo 2. 1. Kronik postoperatif ağrı için müdahaleye uygun olabilecek hedefler [47]

Hedefler ve Risk Faktörleri	Müdahale
Periferal sinir hasarı	Sinir koruyucu cerrahi
Periferal sinir aktivasyonu	Rejyonel anestezi; Ca _v α2-δ ligandlar (gabapentin, pregabalin)
Lokal inflamatuvar cevap ve nörojenik inflamasyon	Rejyonel anestezi; Anti-inflamatuvar (COX-2, NSAID'ler, Parasetamol)
Periferal sinir sensitizasyonu ve devam eden ektojik aktivite	Rejyonel anestezi; Ca _v α2-δ ligandlar (gabapentin, pregabalin)
Dorsal kök ganglionundaki gen ekspresyonunda değişimler	Rejyonel anestezi; Kortikosteroidler (Deksametazon); Anti-inflamatuvar (COX-2, NSAID'ler)
Santral sensitizasyon	Rejyonel anestezi; NMDA reseptör antagonistleri (Ketamin, Magnezyum, Memantin); Kortikosteroidler (Deksametazon); α2-adrenoreseptör agonistleri (Klonidin, Dexmedetomidin); Opioid reseptör agonistleri
Beyin kökünden desendan yolun kolaylaştırılması	Rejyonel anestezi; Anti-inflamatuvar (COX-2, NSAID'ler, Parasetamol)
Limbik sistem ve Hipotalamus	Davranışsal müdahaleler; Antidepresanlar; Anksiyolitikler
Kortikal ağrı işlenmesi	Rejyonel anestezi; Değerlendirme ve ön tarama; Destek ağrı; Doğru beklentiler

Postoperatif Ağrının Değerlendirilmesi;

Postoperatif ağrının etkili bir şekilde yönetilebilmesi için, öncelikle güvenilir ve doğru ölçüm yöntemleriyle değerlendirilmesi gerekmektedir [52]. Ağrı ölçüm yöntemleri, hastanın kendi bildirdiği subjektif ölçekler, gözlemsel değerlendirme yöntemleri ve biyolojik ölçümler olmak üzere üç ana grupta incelenmektedir [53].

1. Hasta Tarafından Bildirilen Ölçekler

a. Vizüel Analog Skala (VAS - Visual Analog Scale)

- VAS, hastanın ağrısını 10 cm uzunluğunda bir çizgi üzerinde işaretleyerek değerlendirdiği bir yöntemdir. Çizginin bir ucu "hiç ağrı yok", diğer ucu ise "dayanılmaz ağrı" olarak tanımlanır [54]

- ii. Yapılan çalışmalarda, VAS'ın postoperatif ağrıyı değerlendirmede yaygın olarak kullanıldığı ve güvenilir olduğu bildirilmiştir [54], [55]
 - iii. Ancak, yaşlı hastalar veya bilişsel problemi olan bireyler için uygulanması zor olabilir [56]
- b. Sayısal Derecelendirme Skalası (NRS - Numerical Rating Scale)
- i. NRS, hastadan ağrısını 0 (hiç ağrı yok) ile 10 (dayanılmaz ağrı) arasında bir sayıyla ifade etmesini isteyen bir yöntemdir [57].
 - ii. VAS ile yüksek oranda korelasyon gösterdiği ve klinik kullanımı daha kolay olduğu için yaygın tercih edildiği belirtilmiştir [57, 58].



Şekil 2. 5. Ağrı skorları [59]

- c. Sözel Derecelendirme Skalası (VRS - Verbal Rating Scale)
- i. VRS, hastanın ağrısını "hafif, orta, şiddetli, çok şiddetli" gibi kelimelerle ifade etmesine dayanır.
 - ii. Özellikle yaşlı hastalar veya iletişim kurmakta zorlanan bireyler için uygulanabilirliği daha yüksektir [60]

2. Gözlemsel Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

Bu yöntemler özellikle bilinçsiz veya mekanik ventilasyona bağlı hastalar için geliştirilmiştir [61].

a. Davranışsal Ağrı Skalaları

- i. FLACC Skalası (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability Scale): Yüz ifadesi, bacak hareketleri, aktivite düzeyi, ağlama ve teselli edilme durumu değerlendirilerek toplam bir ağrı skoru elde edilir [62].
- ii. BPS (Behavioral Pain Scale): Yoğun bakım hastalarında kullanılan bir yöntem olup yüz ifadeleri, üst ekstremité hareketleri ve ventilatör uyumu gibi kriterler değerlendirilir [63]

b. Kritik Hastalar İçin Ağrı Değerlendirme Skalaları

- i. CPOT (Critical Care Pain Observation Tool): Mekanik ventilasyon altındaki hastaların ağrılarını değerlendirmek için geliştirilmiş olup, yüz ifadesi, kas tonusu ve vücut hareketleri temel alınır [64].
- ii. ESCID (Escala de Conductas Indicadoras de Dolor): Yoğun bakım hastalarında ağrı göstergelerini değerlendiren bir ölçek olup, hastanın fizyolojik ve davranışsal değişiklikleri temel alınarak değerlendirilir [65]

3. Objektif Biyolojik Ölçüm Yöntemleri

Ağrı ölçümünde fizyolojik parametrelerin kullanımı giderek artmaktadır. Ancak, bu yöntemler genellikle destekleyici ve tamamlayıcı olarak değerlendirilmektedir [66].

- a. Kalp hızı, kan basıncı ve solunum hızı değişiklikleri ağrıya duyarlı olabilse de, ağrının spesifik bir göstergesi olarak kabul edilmemektedir [67].
- b. Otonomik yanıtlar, özellikle pupil dilatasyonu, ağrıya duyarlıdır ve bazı çalışmalarda güvenilir bulunmuştur [68].

- c. Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI) ve Elektroensefalografi (EEG) tabanlı ölçümler, postoperatif ağrının beyinde oluşturduğu aktiviteyi değerlendirmek için kullanılmıştır [69].

2.8. Meme Cerrahisinde Postop Ağrının Önemi

Meme cerrahisi sonrasında ortaya çıkan uygulamalı akut ağrı genellikle ciddiyle dikkate alınırken, birçok hasta açısından 3 ayı aşan kronik postoperatif ağrı sendromu (PMPS), yaşam kalitesi üzerinde kalıcı olumsuz etkiler yaratabilir. Yakın tarihli bir çalışmada; ameliyat sonrası 6. ayda hastaların yaklaşık %40'ında ağrı devam etmekte, %35'lik bölümde ise PMPS tanısı konmaktadır [70]. Yine yeni yayımlanan bir araştırmada, postoperatif ağrı skorları ile kronik ağrı geliştirme arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiş; yoğun akut ağrı yaşayan hastaların uzun dönem ağrı yaşama riski anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur [71]. Bu durum, akut ağrının yetersiz yönetilmesinin hem fiziksel sağlığı hem de psikososyal iyilik halini doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Ayrıca, meme cerrahisi sonrası kronik ağrı sadece bireysel morbiditeyi artırmakla kalmaz, aynı zamanda rehabilitasyon sürecini uzatır, iş gücüne dönüşü geciktirir ve sağlık sistemi üzerinde ek bir yük oluşturur. Literatürde bildirilen mortaliteye etki etmese de, PMPS'li hastalarda anksiyete, depresyon gibi duyu durum bozuklukları ve uyku problemleri gibi yan sorunların sıklığı anlamlı oranda yüksektir [72]. Bu nedenle güncel klinik kılavuzlarda meme cerrahisi sonrası multimodal analjezi uygulamaları, özellikle biyopsi öncesi bloklar, PECS II, ESP gibi interfasyal blok teknikleri, postoperatif ağrı kontrolü ve kronikleşme engellenmesi adına giderek ön plana çıkmaktadır [73].

2.9. Meme Cerrahisinde Postoperatif Ağrının Yönetimi

2.9.1. Farmakolojik Yöntemler

Tedavide sıklıkla kullanılan farmakolojik ajanlar; parasetamol, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, NMDA reseptör antagonistleri, antidepresanlar, α_2 reseptör agonistleri, opioidler, rejyonel veya periferik bloklarda kullanılan lokal anestezi ve adjuvan ajanlardır [32], [74]

Opioidler:

Postoperatif ağrı yönetiminde temel tedavi seçenekleri arasında yer alır. Periferik opioid reseptörlerine etki edebilme potansiyeline sahip olmalarına rağmen, esas analjezik etkilerini santral sinir sistemindeki mü (μ) reseptörleri aracılığıyla gösterirler. Bunun yanı sıra, opioidlerin etki ettiği diğer reseptörler arasında kappa (κ), delta (δ) ve sigma (σ) reseptörleri de bulunmaktadır.

Opioidlerin analjezik etkisi, zamanla tolerans gelişimi ve çeşitli yan etkiler nedeniyle sınırlanabilir. Bu yan etkiler arasında en sık görülenler bulantı, kusma, kaşıntı, sedasyon ve solunum depresyonudur. Postoperatif dönemde opioidler en yaygın olarak oral ve intravenöz yollarla uygulanmaktadır. Ancak, subkutan, transmukozal, intramüsküler, epidural ve intratekal uygulama yöntemleri de kullanılabilmektedir [74].

Tramadol:

Tramadol, tüm opioid reseptörlerine bağlanabilen, özellikle de mü (μ) opioid alt tipine afinitesi olan atipik, zayıf ve sentetik bir opioiddir [75]. Analjezik etkisi, iki temel mekanizmanın birleşimiyle ortaya çıkar: noradrenerjik ve serotonerjik sistemde geri alım inhibisyonu ile μ , δ ve κ opioid reseptörlerinin aktivasyonu [76]. Tramadolün analjezik etkisinin, opioid antagonisti nalokson tarafından yalnızca kısmen geri döndürülebildiği göz önüne alındığında, baskın analjezik etkinin serotonerjik ve noradrenerjik mekanizmalar üzerinden gerçekleştiği düşünülmektedir [76].

Tramadol, yetişkinlerde her 4 ila 6 saatte bir 50 ila 100 mg arasında değişen dozlarda oral, intramüsküler veya intravenöz enjeksiyon yoluyla uygulanabilir. Analjezik gücü meperidin ile benzer seviyededir ve morfinin yaklaşık beşte biri ila onda biri kadar etkili olduğu bildirilmiştir .Eşdeğer analjezik dozlarda kullanıldığında, tramadolün morfine kıyasla daha az solunum depresyonuna yol açtığı belirtilmiştir [75]

Tramadolün avantajları arasında solunum depresyonunun nispeten daha az olması, majör organ toksisitesine yol açmaması, gastrointestinal motilite üzerindeki baskılayıcı etkisinin daha hafif olması ve kötüye kullanım potansiyelinin düşük olması yer almaktadır [75] .Ancak, yaygın görülen yan etkileri arasında baş dönmesi, uyuşukluk, terleme, bulantı, kusma, ağız kuruluğu ve baş ağrısı

bulunmaktadır. Bu yan etkilerin genel görülme sıklığı %1,6 ila %6,1 arasında değişmektedir [74]

Parasetamol (Asetaminofen);

Parasetamol, hafif ve orta şiddetteki ağrıların tedavisinde ve ateşin düşürülmesinde yaygın olarak kullanılan bir analjezik ve antipiretik ajandır. Etki mekanizmasında, merkezi sinir sistemindeki inen serotonerjik yolların aktivasyonu ve prostaglandin sentezinin inhibisyonu önemli rol oynar [77].

Parasetamol ağırlıklı olarak karaciğerde metabolize edilir ve böbrekler yoluyla vücuttan atılır [35] Erişkin hastalar için günlük maksimum dozu 4 gram olup, bu dozun aşılması hepatotoksisiteye ve ciddi karaciğer yetmezliğine yol açabilir [74]

Ağrı kesici etkisinin başlaması uygulama yoluna bağlı olarak değişkenlik gösterir; oral uygulamadan sonra yaklaşık 37 dakika, intravenöz uygulamadan sonra ise 8 dakika içinde analjezik etkisini göstermeye başlar [78].

Gabapentin ve Pregabalin;

Gabapentin ve pregabalin, sinir sisteminde $\alpha_2\delta$ -1 alt birimine bağlanarak presinaptik kalsiyum akışını azaltmaktadır; bu sayede glutamat, noradrenalin ve substans P gibi eksitatör nörotransmitterlerin salınımı baskılanır [79] Bu mekanizma, özellikle santral sensitizasyonu engelleyerek hem nöropatik hem de cerrahi sonrası ortaya çıkan ağrı türlerinde önemli ağrı azaltıcı (analjezik) etkiler sağlar.

Meme cerrahisi bağlamında, preoperatif gabapentin veya pregabalin verme stratejileri, akut postoperatif ağrı ve opioid tüketimini azaltmada etkili bulunmuştur. Özellikle bir sistematik derleme-metaanalizde, gabapentin'in meme kanseri ameliyatlarında 24 saat içinde ağrı skorlarını azaltmada etkili olduğu; pregabalin'in ise hem ameliyathanede opioid kullanımını hem de ağrı skorlarını düşürdüğü bildirilmiştir [80]. Maalesef, bu çalışma her iki ajanın kronik postmastektomi ağrı (PMPS) gelişimini anlamlı şekilde önleyemediğini rapor etmiştir [81]

Bu nedenle güncel klinik uygulamalarda, gabapentinoidler multimodal analjezi protokollerinin bileşeni olarak yer almaktadır. Özellikle sinir yaralanması riski yüksek olan meme cerrahilerinde, bu ilaçlar opioid tüketimini kısıtlayarak, santral sensitizasyonu azaltma potansiyelleriyle önem taşımaktadır. Ancak kronik

ağrı profilaksisi konusunda kanıtlar halen sınırlı olup, yüksek kaliteli prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Preemptif Analjezi

Yoğun ağrılı bir uyarının santral sinir sistemini ilerleyen uyarılara karşı daha duyarlı hale getirmesi ve spinal kordun arka boynuzunda fonksiyonel değişikliklere yol açması, santral sensitizasyon olarak tanımlanır. Bu süreç, postoperatif ağrının daha şiddetli algılanmasına neden olabilir. Santral sensitizasyonun önlenmesi amacıyla, antinosiseptif tedavinin ağrılı uyarı meydana gelmeden önce uygulanması önerilmektedir.

Preemptif analjezinin teorik olarak etkin olduğu kabul edilmekte ve deneysel çalışmalarla desteklenmektedir. Ancak, klinik çalışmalardan elde edilen sonuçlar çelişkilidir. Tedavinin etkinliği açısından en önemli faktörlerden biri, uygulamanın zamanlaması ve ağrılı uyarı süresince devamlılığının sağlanmasıdır.

Preemptif etkinliği en çok araştırılan yöntemler ve ajanlar arasında; nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ), opioidler, ketamin, periferik lokal anestezi uygulamaları ve epidural analjezi bulunmaktadır.

Preemptif analjezinin kronik ağrı sendromlarının gelişimini önleyebileceği ileri sürülmektedir. Örneğin, cerrahi öncesinde uygulanan epidural analjezinin fantom ağrı insidansını azaltabileceği gösterilmiş olsa da, bu konuda kesin bir etkinlik sağlandığını kanıtlayan yeterli bilimsel delil bulunmamaktadır [37].

Multimodal Analjezi;

Multimodal analjezi, postoperatif ağrı kontrolünde herhangi bir tek ajan özellikle de opioid dozunu azaltmak, analjezik etkiyi iyileştirmek ve yan etkileri en aza indirmek için sinerjik, birbirinden farklı ağrı kontrol mekanizmalarının eş zamanlı olarak kullanılmasını içerir. Nosisepsiyona birçok yolak ve mediyatör aracılık eder, sistemik ve rejyonel anestezi kombinasyonları kullanılarak çeşitli mekanizmalar ile analjezik etkinlik artırılabilir [32]

2.9.2. Rejyonel Yöntemler

Postoperatif ağrının etkin bir şekilde kontrol altına alınması için çeşitli nöroaksiyel ve periferik bölgesel analjezik teknikler kullanılmaktadır. Epidural ve

periferik sinir blokları ile sağlanan analjezi, bölgeye özgü olup sistemik opioidlerin sağladığı analjeziden daha üstün kabul edilmektedir. Bu tekniklerin kullanılması, postoperatif dönemde morbidite ve mortalitenin azalmasına katkıda bulunabilir.

Periferik sinir bloğu gibi bölgesel analjezik teknikler, nöroaksiyel bloklara kıyasla spinal hematoma riskinin daha düşük olması ve hemodinamik stabiliteyi daha iyi koruması gibi çeşitli avantajlara sahiptir. Lokal anestezi ile uygulanan periferik sinir bloklarının, plasebo ile karşılaştırıldığında daha etkili analjezi sağladığı gösterilmiştir. Bu teknikler aynı zamanda opioid ihtiyacını azaltarak, opioid kullanımına bağlı yan etkilerin görülme sıklığını düşürebilir ve hasta memnuniyetini artırabilir. Periferik sinir bloklarının sağladığı postoperatif analjezi süresi değişken olmakla birlikte, uygulamadan sonra 24 saate kadar sürebilmektedir [74].

Ultrason (USG) rehberliğinde yapılan sinir blokajları, bloğun başlama süresini kısaltarak ve lokal anestezi ihtiyacını azaltarak minimal ilaç kullanımına olanak tanır. Aynı zamanda, sistemik toksisite gelişme riskini düşürerek daha güvenli bir uygulama sağlar.

Genel olarak, rejyonel anestezi sonrası sistemik toksisite insidansının sinir stimülatörü rehberliğinde yapılan bloklar için 1:1000, ultrason rehberliğinde gerçekleştirilen bloklar için ise 1:1600 olduğu tahmin edilmektedir [82]

Postoperatif dönemde, ultrason rehberliğinde uygulanan sinir blokları, ameliyat sonrası anatomik değişiklikler ve fasiyal düzlemlerin bozulması nedeniyle, ameliyat öncesi uygulanan bloklara kıyasla daha düşük güvenilirliğe sahip olabilir [83].

2.10. Meme Cerrahisinde Kullanılan Rejyonel Anestezi Teknikleri

Meme cerrahisinde kullanılan rejyonel anestezi teknikleri arasında torasik epidural anestezi, torasik paravertebral blok (TPVB), interkostal sinir blokları, erektör spina plan bloğu (ESPB) serratus anterior plan (SAP) bloğu ve pektoral sinir blokları (PECS I ve II) yer almaktadır. Bu teknikler, çeşitli meme cerrahilerinde hem operasyon sırasında anestezi sağlamak hem de postoperatif analjeziyi desteklemek amacıyla uygulanmaktadır [84].

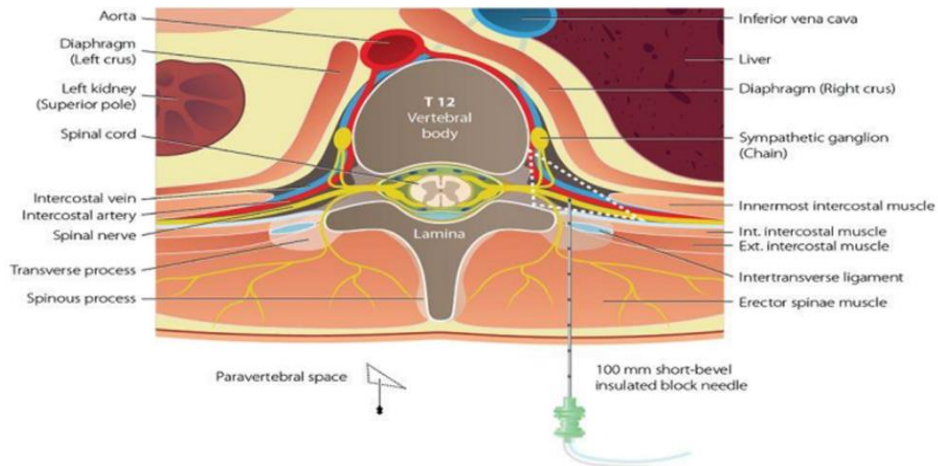
2.10.1. Torasik epidural anestezi

Meme cerrahisi de dahil olmak üzere üst abdominal ve torasik cerrahilerde etkili bir perioperatif analjezi yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bu yöntemin bazı sınırlamaları ve riskleri bulunmaktadır. Hastanın uyanık ve işbirlikçi olması gerekliliği, uygulama açısından önemli bir kısıtlama yaratmaktadır. Ayrıca, istemsiz dural ponksiyon ve medulla spinalis hasarı gibi ciddi komplikasyonlar riski taşımaktadır. Bunun yanı sıra hematoma, pnömotoraks ve arteriyel hipotansiyon gibi yan etkiler torasik epidural anestezi ile ilişkilendirilmektedir [85].

2.10.2. Torasik paravertebral blok

Torasik paravertebral boşluğa lokal anestetik enjeksiyonu ile gerçekleştirilen bir periferik sinir bloğudur. Bu teknik, ipsilateral segmental somatik ve sempatik blok oluşturarak spinal ve sempatik sinirleri hedef almaktadır. Ancak, hedef bölgenin derin bir anatomik konumda bulunması ve dar bir sonografik pencereye sahip olması, TPVB'yi teknik olarak daha zorlu hale getirmektedir.

Bu yöntemle ilişkili komplikasyonlar arasında lokal anestetik sistemik toksisitesi, pnömotoraks, plevral ponksiyon, vasküler ponksiyon, hipotansiyon, epidural yayılım ve nadiren intratekal yayılım yer almaktadır [86].

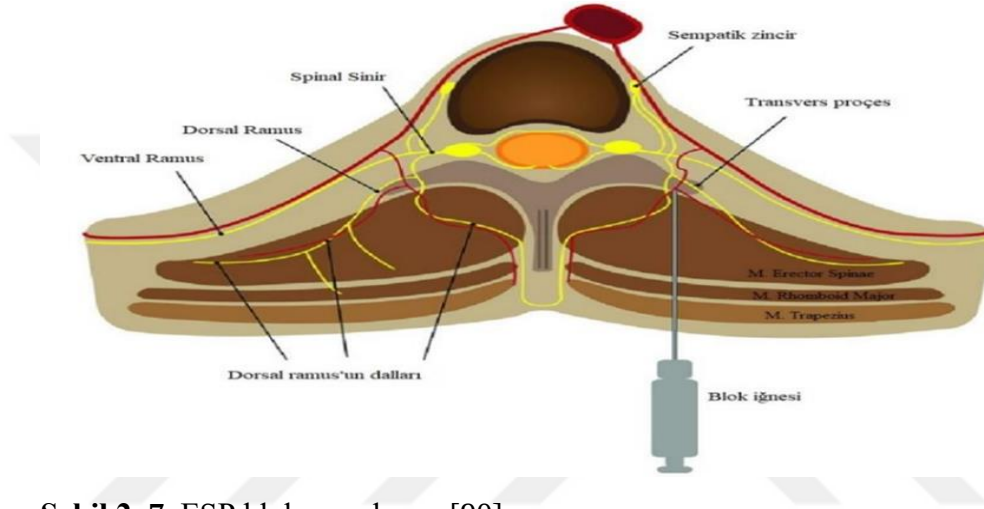


Şekil 2. 6. Paravertebral blok uygulaması [87]

2.10.3. Erektör spina plan bloğu

Torasik veya lomber vertebranın transvers çıkıntısının ucu ile erektör spina kaslarının ön fasyası arasına lokal anestezi enjeksiyonu yapılmasını içeren bir paraspinal fasyal düzlem bloğudur. Bu blok, torasik ve abdominal spinal sinirlerin dorsal ve ventral dallarını hedef alarak analjezi sağlar.

Meme bölgesi için etkili bir analjezi sağladığı gösterilse de, pektoral sinir bloklarına kıyasla daha düşük etkinliğe sahip olduğu bildirilmiştir [88], [89].



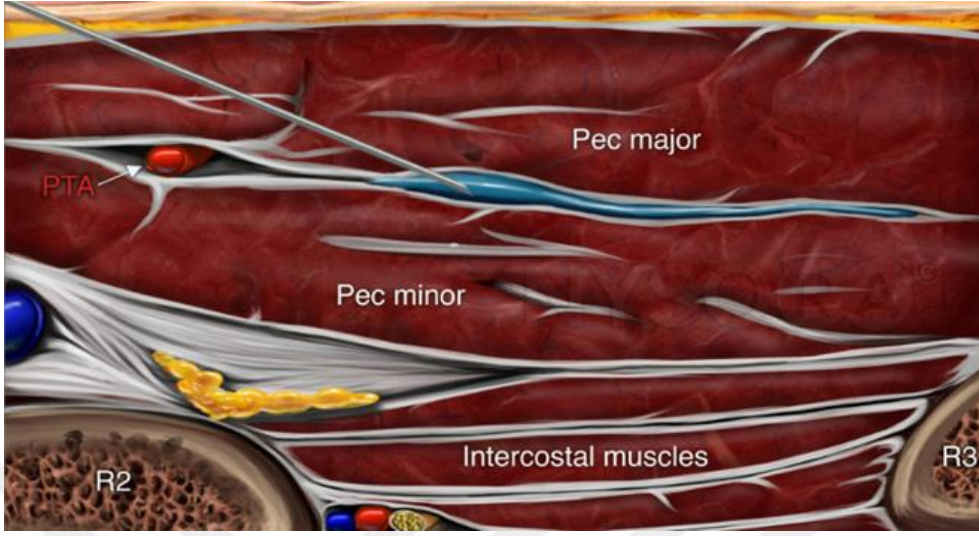
Şekil 2. 7. ESP blok uygulaması [90]

2.10.4. Serratus anterior plane (SAP) bloğu

Göğüs duvarının anterolateral kısmında etkili analjezi sağlamak üzere kullanılan ultrason eşliğinde uygulanan interfasyal bir bloktur. İlk kez Blanco ve arkadaşları tarafından 2013 yılında tanımlanmış olup, lokal anestezi solüsyonunun 4.-5. kostanın midaksiller hatta serratus anterior kasının yüzeyi ya da altına enjekte edilmesiyle gerçekleştirilir. Bu blokla T2–T9 dermatomları boyunca uzanan lateral interkostal sinir dalları, long torasik sinir ve torakodorsal sinir bloke edilerek geniş bir analjezi sağlanır.

Klinik çalışmalarda SAP blok uygulamasının akut postoperatif ağrı skorlarını düşürdüğü, opioid gereksinimini azalttığı, hatta bazı çalışmalarda paravertebral blokla karşılaştırıldığında benzer analjezik etkinlik sunduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, teknik olarak kolay uygulanabilir olması ve düşük komplikasyon profili (pleura, damar gibi yapıların uzak olması) nedeniyle meme cerrahisi,

özellikle lateral mastektomi, aksiller disseksiyon veya rekonstrüksiyon gibi işlemlerde tercih edilmektedir [91].



Şekil 2. 8.Serratus Anterior Plan Blok [92]

2.10.5. İnterkostal sinir blokları

İç ve en içteki interkostal kaslar arasındaki boşlukta bulunan interkostal sinirleri hedef alır. Ancak, bu yöntemin uygulanması her dermatom için ayrı ayrı enjeksiyon gerektirdiğinden, daha fazla işlem süresi ve dikkat gerektirmektedir [93].

2.11. Meme Cerrahisi Türlerine Göre Rejyonel Blok Seçimi

1. Meme Koruyucu Cerrahi (Lumpektomi, Parsiyel Mastektomi, Onkoplasti)

- PECS I blok
- PECS II blok (daha geniş tutulum)
- Serratus Anterior Plane (SAP) blokParasternal blok (TTP - transversus thoracis plane block) — iç kadrarlarda ek fayda sağlar

Hedeflenen sinirler:

- Pektoral sinirler, interkostal sinirlerin lateral dalları, long torasik sinir, interkostobrakiyal sinir.

2. Total Mastektomi ($\pm$ Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi)

- PECS II blok (standart öneri)
- Serratus anterior plane blok (özellikle lateral meme için)
- Parasternal blok (iç kadran ağrısı için)

Hedef:

- Geniş meme alanı + lenf nodu diseksiyonu nedeniyle daha geniş blok gerekebilir.

3. Mastektomi + Axiller Lenf Nodu Diseksiyonu (ALND)

- PECS II blok (interkostobrakiyal sinir tutulumu nedeniyle avantajlı)
- Serratus anterior plane blok
- Paravertebral blok (daha derin duysal blok gerekirse)

Neden:

- Interkostobrakiyal sinir hasarı riski $\rightarrow$ PMPS gelişiminde kilit role sahip.

4. Meme Rekonstrüksiyon Cerrahileri (Protez, Latissimus dorsi flep, TRAM/DIEP flep)

- PECS II blok (protez yerleştirme öncesi kas gevşemesi için)
- Erector Spinae Plane (ESP) blok (geniş alanlı dermatom tutulumları için)
- Paravertebral blok (güçlü tek taraflı torasik blok için)
- Serratus anterior plane blok

Özellikle:

- Rekonstrüksiyon cerrahilerinde genelde kombine bloklar önerilir.

5. Subkutan Mastektomi / Profilaktik Mastektomi

- PECS II blok (standart öneri)
- Parasternal blok (iç kadran tutulumları için)
- ESP blok (geniş blok isteyen hastalarda)

PECS Bloğu ve Çeşitleri:

Pektoral sinir bloğu (PECS bloğu) ilk olarak Blanco tarafından tanımlanmış olup, ilk yayımlandığı günden bu yana anterolateral göğüs bölgesindeki çeşitli cerrahi prosedürlerde perioperatif ağrı yönetimi için etkili bir yöntem olarak bildirilmiştir. Literatürde PECS bloğu ile ilgili iki farklı teknik tanımlanmıştır [20], [84].

PECS I bloğu: Blanco tarafından 2011 yılında tanımlanmıştır. Bu teknikte, 3. kot hizasında pektoralis majör ve pektoralis minör kasları arasındaki düzleme 10 ml lokal anestezi enjekte edilerek medial ve lateral pektoral sinirlerin blokajı sağlanır. Bu blok, özellikle meme cerrahisi sırasında pektoral kasların innervasyonunu bloke ederek analjezi sağlamaktadır.

Blanco, 2012 yılında PECS II bloğunun daha geniş kapsamlı bir blokaj sağladığını ve daha etkili olduğunu bildirmiştir. PECS II bloğu, iki farklı enjeksiyon bölgesi içerir:

- i. İlk enjeksiyon: PECS I bloğuyla aynı şekilde uygulanır; 3. kot hizasında pektoralis majör ve minör kasları arasına lokal anestezi enjekte edilir.
- ii. İkinci enjeksiyon: 4. kot hizasında, pektoralis minör ile serratus anterior kası arasına 20 ml lokal anestezi enjekte edilir.

Bu teknik ile medial ve lateral pektoral sinirlerin yanı sıra torakodorsal sinir, uzun torasik sinir ve T2-T6 interkostal sinirler de bloke edilir, böylece meme cerrahisi ve diğer göğüs prosedürlerinde daha geniş kapsamlı bir analjezi sağlanır [94].

Tablo 2. 2. PECS I ve PECS II Bloklarının Teknik Özelliklerinin Karşılaştırması

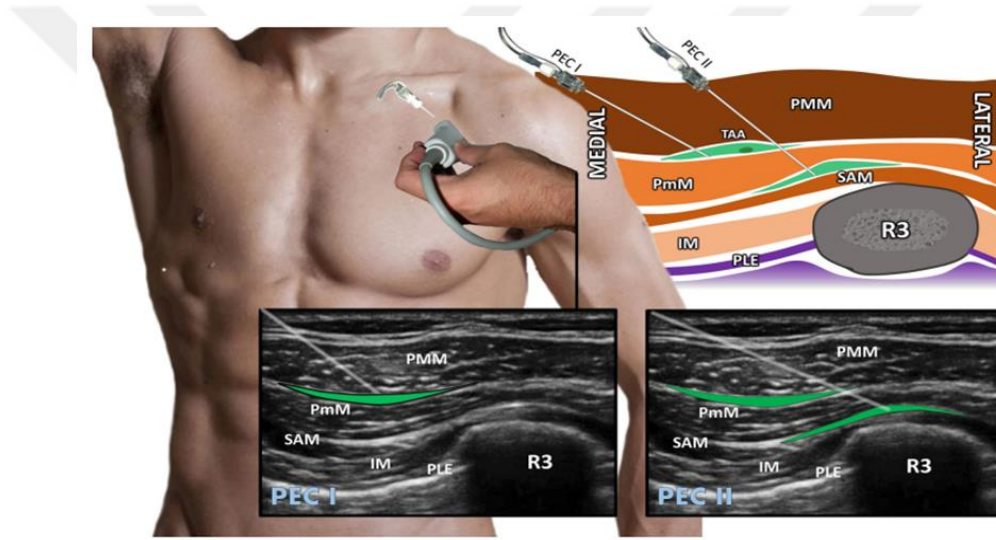
	PECS I	PECS II
Tanım yılı	2011	2012
Enjeksiyon sayısı	1	2
Sinir kapsamı	Pektoral sinirler	Pektoral, interkostal, torakodorsal, uzun torasik
Endikasyon	Hafif-moderat cerrahiler	Geniş disseksiyonlu meme cerrahileri

PECS I ve PECS II Bloklarının Teknik Özelliklerinin Karşılaştırması:

PECS I bloğu yalnızca pektoral sinirleri hedef alırken, PECS II bloğu interkostal, torakodorsal ve uzun torasik sinirleri de kapsayarak daha geniş bir blokaj sağlar; bu nedenle daha invaziv torasik girişimlerde tercih edilmektedir.

Tablo 2. 3. PECS Bloкта Kullanılan Lokal Anesteziklerin Özellikleri

Lokal Anestezik	Konsantrasyon (%)	Volüm (ml)	Etki Süresi
Bupivakain	0.25 – 0.5	20–30	8–12 saat
Ropivakain	0.2 – 0.5	20–30	6–10 saat
Lidokain	1–2	10–20	2–4 saat



Şekil 2. 9. PECS I ve PECS II blok anatomik ve ultrason görüntüleri [95]

Şekil 2.9'un sol üst kısmında uygulayıcının prob ve iğne yerleşimi gösterilmiştir. Sağ üstteki şematik çizim, PECS I bloğunda lokal anestezik enjeksiyonunun pektoralis major (PMM) ile pektoralis minor (PmM) kasları arasında yapıldığını; PECS II bloğunda ise ek olarak pektoralis minor ile serratus anterior kası (SAM) arasında da enjeksiyon yapıldığını göstermektedir. Alt kısımda yer alan ultrason görüntülerinde bu enjeksiyon düzlemleri yeşil çizgilerle işaretlenmiş; pektoralis kasları, interkostal kaslar (IM), pleura (PLE) ve 3. kosta (R3) anatomik olarak tanımlanmıştır. PECS II bloğu ile torasik sinirlerin (T2–T6), torakodorsal sinirin ve uzun torasik sinirin daha etkin blokajı hedeflenmektedir.

PECS II Bloğun Klinik Önemi:

PECS II bloğundaki ikinci enjeksiyon, interkostal sinirleri (T2–T6) bloke edebilmesi nedeniyle PECS bloğunun analjezik etkisi açısından en önemli bileşenidir. PECS I bloğu veya PECS II bloğundaki ilk enjeksiyon, interkostal sinirleri de bloke edebilmesine rağmen, 0,4 ml/kg'dan daha yüksek hacimde lokal anestezi uygulanması gerekmektedir. Daha düşük hacimli enjeksiyonlar, yalnızca motor fonksiyona sahip olan lateral ve medial pektoral sinirleri bloke edebilir. PECS II bloğun etki süresi kullanılan lokal anesteziye göre değişmekle birlikte genellikle 6–12 saat arasında analjezi sağlamaktadır. Blok başlangıcı ise çoğunlukla 5–10 dakika içinde gerçekleşir. PECS blok sonrası blok başarısı, duyu kaybı (pinprick testi) ve kas kasılmasında azalma ile değerlendirilir. Genellikle 10 dakika içinde pektoral bölgede hissizlik ve motor gevşeme sağlanması, etkin blok göstergesi olarak kabul edilir [94].

Pektoral sinirlerin bloke edilmesi, mastektomi sonrası kas spazmını azaltarak ameliyat sonrası kronik postoperatif ağrıyı önleyebilir. Ancak, göğüs cerrahisi sonrası etkili analjezi sağlamak için tek başına pektoral sinir blokajı yetersiz kalabilir [96].

PECS II bloğu, sırtüstü pozisyonda uygulanır ve bu konum, torakodorsal sinir, uzun torasik sinir, interkostobrakial sinir, medial ve lateral pektoral sinirler ile T2-T6 interkostal sinirlerine kraniyal ve kaudal dağılım sağladığını nükleer manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışmalarıyla doğrulamaktadır [85].

PECS II bloğu, meme cerrahisi ve diğer torasik girişimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Öne çıkan endikasyonları şunlardır::

- Meme cerrahisinde doku genişletici (ekspander) yerleştirilmesi
- Toraks ve meme travmalarında analjezi sağlanması
- Kalp pili ve implante edilebilir kardiyoverter defibrilatör (ICD) yerleştirilmesi
- Port kateter ve göğüs tüpü yerleştirilmesi
- Mastektomi operasyonları
- Aksiller cerrahi ve sentinel lenf nodu biyopsileri [97]

PECS bloğun en önemli avantajları; supin pozisyonda uygulanabilir oluşu, ultrason rehberliğinde kolay erişim sağlanması, derin bloklara kıyasla daha az

komplikasyon riski taşınması ve özellikle yaşlı-komorbid hastalarda hemodinamik stabiliteyi korumasıdır.

Kontrendikasyonları ise şunlardır:

- Hastanın işlemi kabul etmemesi
- Blok uygulama bölgesinde aktif enfeksiyon varlığı
- Koagülopati veya antikoagülan kullanımı durumlarında dikkatli olunması gerekliliği

PECS II bloğu, PECS I bloğuna kıyasla daha derin bir blokaj sağladığı için pnömotoraks riski açısından daha dikkatli uygulanmalıdır. Olası komplikasyonlar şunlardır:

- Pnömotoraks
- Enfeksiyon
- Lokal anestezi toksisitesi (LAST) veya alerjik reaksiyonlar
- Vasküler ponksiyon
- Başarısız blokaj [97]

Pektoralis majör ile pektoralis minör kası ve pektoralis minör ile serratus anterior kası arasındaki interfasyal düzlemde torakodorsal arterin bazı dallarının bulunması, bu blok sonrası arter ponksiyonu ve hematoma gelişme riskini artırabilir. Ayrıca, PECS blokları için genellikle yüksek hacimli lokal anestezi kullanımı gerektiğinden, LAST gelişme riski bulunmaktadır.

Bu tür komplikasyonları önlemek için blok öncesinde doğru anatomik tarama yapılmalı, vasküler yapılar dikkatle belirlenmeli ve intravenöz enjeksiyondan kaçınılmalıdır [94]. İşlem sırasında plevra ve büyük kan damarları ultrason rehberliğinde görülebildiğinden, USG rehberliğinde yapılan uygulamalarda komplikasyon oranlarının daha düşük olduğu bildirilmiştir [97].

2.12. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler, sinir liflerinde iletimi geri dönüşümlü olarak bloke eden ve voltaj kapılı sodyum kanallarını inhibe ederek depolarizasyonu engelleyen ajanlardır. Bu mekanizma ile hem sinirsel iletimi hem de kas hücresi uyarılabilirliğini baskılar. Aksiyon potansiyelinin yükseliş hızını yavaşlatır, amplitüdünü azaltır, refrakter periyodu uzatır ve eksitasyon eşiğini yükselterek sinir iletimini engeller.

Kimyasal yapılarına göre lokal anestetikler ester ve amid olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Ester yapıları plazma psödokolinesterazları ile hızla metabolize edilirken, amid yapıları karaciğer mikrozomal enzimleri ile daha yavaş metabolize edilir, bu da etki sürelerinin daha uzun olmasını sağlar.

- Ester Grubu (Benzoik Asit Esterleri):
 - Kokain, Prokain, Klorprokain, Tetrakain, Benzokain
- Amid Grubu:
 - Lidokain, Mepivakain, Prilokain, Bupivakain, Etidokain, Dibukain, Levobupivakain

Etki sürelerine göre lokal anestetikler kısa, orta ve uzun etkili ajanlar olarak sınıflandırılır.

Kısa Etkili: Prokain, klorprokain, benzokain

Orta Etkili: Lidokain, prilokain, mepivakain

Uzun Etkili: Bupivakain, levobupivakain, ropivakain, tetrakain, etidokain

Bupivakain:

Bupivakain, uzun etkili aminoamid grubu lokal anestetikler arasında en sık kullanılan ajanlardan biridir. Özellikle lokal infiltrasyon, periferik sinir bloğu, sempatik sinir bloğu ve epidural bloklar gibi tekniklerde yaygın olarak tercih edilmektedir. Mepivakain molekülüne eklenen karbon grupları, bupivakainin hem etki gücünü hem de süresini artırmıştır. Bununla birlikte, lidokain ve mepivakaine kıyasla daha uzun etki başlangıç süresine sahiptir. Etki başlangıç süresi 6–10 dakika, yarı ömrü yaklaşık 2.7 saattir ve maksimum doz 3 mg/kg olarak belirlenmiştir.[98]

Etki mekanizması, voltaj kapılı sodyum kanallarını geri dönüşümlü olarak inhibe etmeye dayanır. Bupivakain bu kanallara yüksek afiniteyle bağlanır ve yavaş ayrışır; bu da diastol sırasında birikmesine ve iletimin uzamasına yol açar. Bu durum, özellikle yüksek dozlarda ventriküler aritmiye ve ölümcül ventriküler fibrilasyona neden olabilir. Kardiyovasküler kollaps geliştiğinde resüsitasyonun daha güç gerçekleştiği bildirilmiştir.[82]

Periferik sinir bloklarında yaygın olarak %0.25 ve %0.5'lik konsantrasyonlarda kullanılır. Blok başlangıç süresi yaklaşık 20–30 dakika olup,

analjezik etkisi 12 saate kadar sürebilir. Daha yüksek hacim ve konsantrasyon uygulandığında etki süresi artarken, blok başlama süresi kısalmır.[99]

Bupivakain, lipofilik yapısı sayesinde santral sinir sistemine hızla geçebilir. Plazma konsantrasyonunun artmasıyla birlikte perioral uyuşma, baş dönmesi, tinnitus, bulantı, huzursuzluk, titreme gibi belirtiler görülebilir; ilerleyen vakalarda nöbetler, apne, koma ve kardiyovasküler çöküş gelişebilir. Bu toksik etkiler ilacın dozuna ve uygulama şekline bağlı olarak ortaya çıkar. Damar içine enjeksiyon, inflamasyonlu dokular, karaciğer yetmezliği, hipoproteinemi gibi durumlar toksisite riskini artırır.[100]

2.12.1. Bupivakain Toksisitesi ve Tedavisi

Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi (LAST), özellikle bupivakain gibi uzun etkili ve güçlü ajanların istemsiz intravasküler enjeksiyonu veya yüksek doz uygulanması sonrası ortaya çıkabilir. İlk belirtiler genellikle santral sinir sistemiyle ilişkilidir ve metalik tat, perioral uyuşma, tinnitus, ajitasyon, nöbet gibi bulgularla kendini gösterir. Ardından kardiyak etkiler (iletim blokları, aritmi, miyokard depresyonu ve hatta kardiyak arrest) gelişebilir.[82]

LAST geliştiğinde:

- **Hava yolu güvenliği sağlanmalı**, nöbet varsa benzodiazepin ile kontrol altına alınmalıdır.
- Kardiyak arrest durumunda ileri yaşam desteği uygulanmalı, **epinefrin (10–100 mcg)** ve gerekirse **amiodaron** tercih edilmelidir.
- **%20'lik lipit emülsiyonu**, yağda çözünen ajanları bağlayarak toksisiteyi azaltmada etkilidir.

Tedavi Protokolü;

1. %20'lik lipit emülsiyonu 1,5 ml/kg bolus (maks. 100 ml)
2. Ardından 0,25 ml/kg/dk infüzyon
3. Stabilite sağlandıktan sonra infüzyona 10 dakika devam
4. Gerekirse bolus tekrarı ve infüzyon hızının 0,5 ml/kg/dk'ya çıkarılması
5. Toplam doz 12 ml/kg'ı geçmemelidir.[101]

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi Tıbbi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 28.11.2024 tarih ve KAEK-764 sayılı karar numaralı onayı alındıktan sonra, Mart 2024 ile Kasım 2024 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesinde, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından, Genel Cerrahi Anabilim Dalı ameliyathanesinde genel anestezi altında meme cerrahisi yapılan toplam 126 hastanın kayıtları incelendi.

İncelenen kayıtlarda işlem öncesinde tüm hastalardan, uygulanan anestezi ve cerrahi işlemler ile ilgili bilgilendirilmiş onamları alındığı görüldü. Çalışma retrospektif nitelikte olup, hasta dosyaları ve kayıtları etik kurulu onayı alındıktan sonra geriye dönük olarak değerlendirildi.

Hasta dosyalarının retrospektif incelenmesi sonucunda, genel anestezi indüksiyonu sırasında uygulanan farmakolojik ajanlara ilişkin bilgilere ulaşıldı. Analjezi amacıyla ideal vücut ağırlığı (İVA) temel alınarak Fentanil 2 µg/kg dozunda uygulandığı, sedasyon amacıyla ise hastanın klinik durumu ve hipnotik ajan olarak tercih edilen protokole göre Tiyopental 5 mg/kg veya Propofol 2–3 mg/kg dozunda kullanıldığı belirlendi. Nöromusküler blokaj sağlamak amacıyla ise gerçek vücut ağırlığı (GVA) esas alınarak Rokuronyum 0,6 mg/kg dozunda uygulandığı tespit edildi. Anestezi idamesinin %40 oksijen ve %60 hava karışımı ile sağlandığı, volatil ajan olarak %2 konsantrasyonunda Sevofluran kullanıldığı ve ek olarak analjeziyi sürdürmek amacıyla 0.1–0.3 mcg/kg/dk doz aralığında Remifentanil infüzyonunun uygulandığı belirlendi.

Bu çalışmaya, 18–80 yaş aralığında, ASA I–II risk grubunda yer alan, kadın cinsiyete sahip ve meme kanseri nedeniyle meme koruyucu cerrahi [lumpektomi, parsiyel mastektomi, segmentektomi] veya mastektomi [total, radikal, meme başı koruyucu ya da cilt koruyucu] uygulanan hastalar dahil edildi.

Çalışma dışında bırakılma kriterleri arasında; ciddi böbrek, karaciğer veya kalp yetmezliği, kötü kontrollü astım, ikinci ve üçüncü derece atriyoventriküler blok, instabil anjina, son altı hafta içinde geçirilmiş miyokard enfarktüsü öyküsü, test uygulamasını engelleyen nörolojik veya psikiyatrik hastalık öyküsü, gebelik, madde bağımlılığı, koagülopati, işlem bölgesinde lokal enfeksiyon varlığı, çalışma kapsamında kullanılan bupivakain, parasetamol veya tramadol gibi ilaçlara karşı

bilinen alerji öyküsü ve bilateral meme kanseri nedeniyle cerrahi geçirmiş olma durumu yer almaktaydı.

Postoperatif takip verileri yetersiz olan, postoperatif dönemde herhangi bir nedenle yoğun bakım takibine alınan, ASA sınıflamasına göre ASA III ve üzeri risk grubunda olanlar ile 80 yaş üzerindeki 26 hasta çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen 100 hasta iki gruba ayrıldı. Grup I'de (n=50) preoperatif dönemde ultrasonografi eşliğinde PECS II bloğu uygulanan hastalar yer aldı. Grup II'de ise (n=50) herhangi bir rejyonel anestezi tekniği uygulanmayan hastalar değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilen toplam 100 hastanın cerrahi teknikleri retrospektif olarak incelendiğinde, hastaların %72'sine mastektomi (total, modifiye radikal veya meme başı koruyucu) ve %28'ine meme koruyucu cerrahi (lumpektomi, parsiyel mastektomi veya segmentektomi) uygulandığı tespit edildi.

Aksiller cerrahi açısından değerlendirildiğinde, hastaların %43'üne sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB), %14'üne ise aksiller lenf nodu diseksiyonu (ALND) uygulandığı belirlendi.

Pektoral sinir bloğu (PECS blok) uygulamalarının, anestezi uzmanı tarafından ya da uzman gözetiminde, en az üç yıllık deneyime sahip anestezi asistanları tarafından gerçekleştirildiği ve işlemlerin ultrason eşliğinde, anatomik yapıların ve iğne ilerleyişinin sürekli takip edilerek, standart aseptik koşullarda uygulandığı kayıtlardan doğrulandı.

PECS II blok uygulamasının preoperatif dönemde, hastalar entübe edildikten sonra midklavikular hatta 3.-4. interkostal aralık seviyesinde yapıldığı ve bu esnada pektoralis major ile pektoralis minör kası arasına 10 mL %0.25'lik bupivakain, ardından pektoralis minör ile serratus anterior kası arasına 20 mL %0.25'lik bupivakain enjekte edildiği tespit edildi. Uygulamalarda LOGIQ E (GE Healthcare) marka ultrasonografi cihazı ile 12 MHz lineer prob ve Pajunk (SonoPlex® II) marka 50 mm'lik künt uçlu periferik sinir bloğu iğnesi kullanıldığı kayıtlandı.

İncelenen hastaların intraoperatif anestezi takip formlarında; indüksiyon öncesi, intraoperatif 15. dakika, 1. saat ve 2. saatteki vital bulgular [sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB) ve nabız değerleri] ile intraoperatif remifentanil ve fentanil kullanımı (hemodinamik

değişiklikler, özellikle taşikardi ve/veya hipertansiyon gelişimi gibi endikasyonlar nedeniyle uygulanan) kaydedildi. Postoperatif ve servis takip formlarında ise, hareketli ve istirahat hâlinde postoperatif 15. dakika, 30. dakika, 1., 6., 12. ve 24. saatte ölçülen NRS (Numerical Rating Scale) skorları, postoperatif ilk 24 saat analjezik kullanımları bulantı ve kusma gelişimi verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Kronik ağrı değerlendirmesi, taburculuk sonrası 3. ve 6. aylarda yapılan telefon görüşmeleri ile gerçekleştirildi.

Postoperatif analjezik tedaviye ilişkin bilgiler hasta kayıtları üzerinden retrospektif olarak incelendiğinde, intravenöz olarak uygulanan ilaçların dozları ve kullanım aralıkları aşağıdaki şekilde saptandı:

- Parasetamol (Parol IV): 1 gram dozunda, her 6 saatte bir, günlük maksimum 4 gramı geçmeyecek şekilde,
- Tramadol (Contramal IV): 50–100 mg doz aralığında, 4–6 saatte bir, günlük maksimum 400 mg olacak şekilde,
- Deksketoprofen (Arvels IV): 50 mg dozunda, 8–12 saatte bir, günlük maksimum 150 mg'ı aşmayacak dozlarda kullanıldığı kaydedildi.

İlaç seçiminde hastaların klinik durumları, mevcut semptomları, ağrı şiddeti ve eşlik eden sistemik hastalıklarının dikkate alındığı retrospektif olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca, postoperatif dönemde bulantı ve kusma gelişen hastalara intravenöz 1 mg granisetron uygulandığı; klinik değerlendirme doğrultusunda gerek duyulan vakalarda ek dozların planlandığı ve günlük toplam dozun 3 mg'ı aşmadığı kayıtlardan anlaşılmıştır.

3.1. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SAS 9.4 programı kullanıldı. Araştırmada ölçümle belirlenen nicel değişkenler için tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerler; sayımla belirlenen nitel değişkenler için ise sayı (n) ve yüzde (%) şeklinde tanımlayıcı istatistikler sunuldu.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ve çarpıklık katsayılarının incelenmesi ile değerlendirildi. Yapılan testler sonucunda, çarpıklık katsayılarının tüm değişkenler için +3 ile -3 arasında olduğu görülmüş; böylece verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiş ve istatistiksel analizlerde parametrik testler kullanıldı (George ve Mallery, 2011).

İki kategorili değişkenler arasındaki ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar t-testi, üç veya daha fazla kategorili değişkenler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Varyans Analizi (ANOVA, F testi) uygulandı. Nicel tipteki değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Pearson korelasyon analizi yapıldı.

Aynı hastalardan alınan birden fazla nicel değişkenin analizinde tek yönlü Tekrarlı Ölçümler Varyans Analizi kullanıldı. Ayrıca aynı hastalardan farklı zamanlarda alınan ölçümleri ikili olarak karşılaştırmak amacıyla bağımlı gruplar (eşli gözlem) t-testi uygulandı.

Çalışmanın tüm istatistiksel analizlerinde anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ kabul edildi.[102]

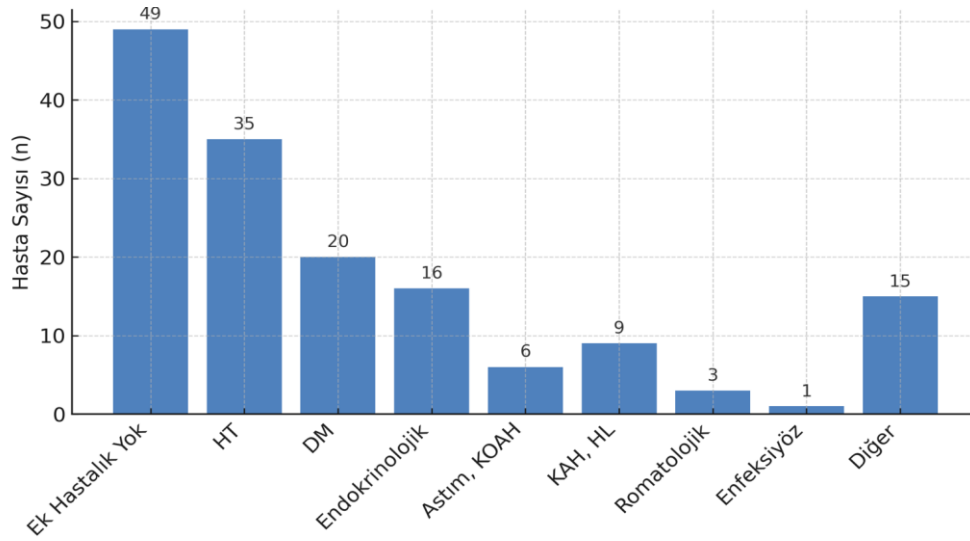
4. BULGULAR

Bu retrospektif çalışma, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Genel Cerrahi Kliniğinde 01.03.2024–01.11.2024 tarihleri arasında meme cerrahisi uygulanan çalışma protokolüne uygun 100 kadın hasta üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmada, postoperatif analjezi amacıyla uygulanan pektoral sinir bloğu etkinliği; intraoperatif fentanyl ve remifentanil kullanımı, postoperatif analjezik gereksinimi, postoperatif bulantı ve kusma ile birlikte hem akut hem de kronik ağrı açısından değerlendirildi. PECS II blok uygulanan 50 hasta ile blok uygulanmayan 50 hastanın verileri istatistiksel analiz için karşılaştırıldı.

Blok uygulanan ve uygulanmayan gruplar demografik ve klinik parametreler açısından karşılaştırıldığında; yaş, vücut kitle indeksi (VKİ) ve sigara öyküsü gibi değişkenlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). Çalışmaya dahil edilen toplam 100 hastanın yaş ortalaması $52,4 \pm 11,36$ yıl, VKİ ortalaması ise $29,1 \pm 6,36$ olarak belirlendi. Hastaların %51'inde en az bir kronik hastalık mevcut olup, en sık görülen kronik hastalıklar hipertansiyon (%35), diabetes mellitus (%20) ve endokrinolojik bozukluklar (%16) olarak tespit edildi.

Tablo 4. 1. Hastaların demografik özellikleri

Parametre	Birim	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ SS
Yaş	Yıl	28	76	$52,4 \pm 11,36$
Boy	cm	148	176	$161,5 \pm 5,76$
Kilo	kg	47	104	$71,5 \pm 12,21$
VKİ	kg/m ²	18	43	$29,1 \pm 6,36$



Şekil 4. 1. Hastaların Komorbiditeleri

Çalışmaya dahil edilen bireylerin ASA skoru dağılımı değerlendirildiğinde, %53'ünün ASA I, %43'ünün ASA II ve %4'ünün ASA III sınıfında yer aldığı görüldü. Sigara kullanım durumu incelendiğinde ise katılımcıların %25'inin sigara içme öyküsü bulunduğu, %75'inin ise sigara kullanmadığı belirlendi.

Hastaların %72'sine meme koruyucu cerrahi, %28'ine ise mastektomi uygulanmış olup, cerrahi tipleri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Aksiller Lenf Nodu Diseksiyonu (ALND) ise blok uygulanan grupta %6, blok uygulanmayan grupta %22 oranında gerçekleştirilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p = 0,021$).

İndüksiyon için kullanılan hipnotik ajanlar incelendiğinde, blok yapılan grubun %84'ünde tiyopental, %16'sında propofol; blok yapılmayan grubun ise %86'sında tiyopental, %14'ünde propofol kullanıldığı görüldü ($p = 0.779$).

Tablo 4. 2. İntraoperatif Vital Bulguların Gruplara Göre Dağılımı ve p Değerleri

Parametre	Blok Yapılan Grup	Blok Yapılmayan Grup	p Değeri
Sistolik KB (İndüksiyon Öncesi)	132.8 ± 21.1	136.0 ± 19.5	0.187
Sistolik KB (15. Dakika)	109.2 ± 15.9	113.9 ± 14.6	0.037
Sistolik KB (60. Dakika)	109.3 ± 12.6	112.9 ± 10.3	0.013
Sistolik KB (2. Saat)	119.2 ± 14.7	122.5 ± 13.1	0.039
Diastolik KB (İndüksiyon Öncesi)	72.4 ± 13.8	74.5 ± 15.1	0.072
Diastolik KB (15. Dakika)	58.3 ± 10.2	63.2 ± 12.3	0.001
Diastolik KB (60. Dakika)	59.0 ± 8.7	61.8 ± 10.8	0.001
Diastolik KB (2. Saat)	63.5 ± 9.9	65.2 ± 11.3	0.004
OAB (İndüksiyon Öncesi)	92.1 ± 12.4	95.3 ± 15.5	0.09
OAB (15. Dakika)	76.4 ± 9.7	78.9 ± 10.8	0.001
OAB (60. Dakika)	76.1 ± 7.5	78.5 ± 8.3	0.001
OAB (2. Saat)	81.7 ± 8.6	84.6 ± 10.2	0.001
Nabız (İndüksiyon Öncesi)	80.1 ± 13.7	81.8 ± 15.0	0.678
Nabız (15. Dakika)	74.3 ± 11.9	78.0 ± 13.3	0.009
Nabız (60. Dakika)	73.5 ± 11.0	74.8 ± 12.6	0.002
Nabız (2. Saat)	75.9 ± 10.3	77.9 ± 12.0	0.006

Tablo 4. 2.'de blok uygulanan ve uygulanmayan hasta gruplarının intraoperatif döneme ait vital bulguları karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Sistolik, diastolik ve ortalama arter basıncı (OAB) ölçümleri, operasyonun farklı zaman noktalarında (indüksiyon öncesi, 15. dakika, 60. dakika ve 2. saat) değerlendirilmiştir. Blok yapılan grupta, özellikle 15. dakika ve 60. dakikalarda sistolik ve diastolik kan basınçlarının anlamlı olarak daha düşük seyrettiği gözlenmiştir ($p<0.05$). Aynı şekilde, nabız değerleri açısından da iki grup arasında belirli zaman noktalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Ayrıca Tablo 4.3.'de gösterilen intraoperatif analjezi ihtiyacını gösteren fentanil ve remifentanil kullanımı, blok yapılan grupta anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p<0.001$).

Tablo 4. 3. İntraoperatif Opioid Kullanımı (Fentanil ve Remifentanil)

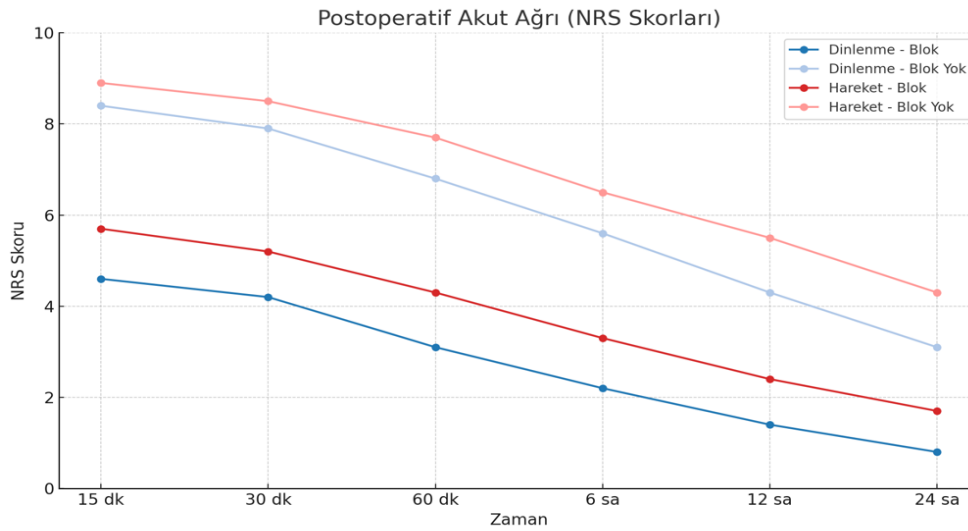
Parametre	Blok Yapılan Grup	Blok Yapılmayan Grup	p Değeri
Fentanil Kullanımı	$58.3 \pm 19.6 \mu\text{g}$	$93.2 \pm 26.4 \mu\text{g}$	0.001
Remifentanil Kullanımı	$298.1 \pm 123.4 \mu\text{g}$	$515.7 \pm 210.5 \mu\text{g}$	0.001

Tablo 4.3.'de, blok yapılan ve yapılmayan hastalarda intraoperatif opioid (Fentanil ve Remifentanil) kullanım miktarları karşılaştırılmıştır. Bulgulara göre:

- Fentanil kullanımı, blok yapılan grupta ortalama $58.3 \pm 19.6 \mu\text{g}$ iken, blok yapılmayan grupta bu değer $93.2 \pm 26.4 \mu\text{g}$ olarak bulunmuştur ($p = 0.001$).
- Remifentanil kullanımı ise blok yapılan grupta $298.1 \pm 123.4 \mu\text{g}$, blok yapılmayan grupta ise $515.7 \pm 210.5 \mu\text{g}$ olarak ölçülmüş ve bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p = 0.001$).

Tablo 4. 4. Akut ve Kronik Ağrı Skorları Karşılaştırması

Parametre	Blok Yapılan Grup	Blok Yapılmayan Grup	p Değeri
NRS Dinlenme (15. dk)	4.6 ± 2.06	8.4 ± 0.91	<0.0001
NRS Dinlenme (30. dk)	4.2 ± 2.02	7.9 ± 0.99	<0.0001
NRS Dinlenme (60. dk)	3.1 ± 1.83	6.8 ± 1.49	<0.0001
NRS Dinlenme (6. saat)	2.2 ± 1.48	5.6 ± 1.58	<0.0001
NRS Dinlenme (12. saat)	1.4 ± 1.26	4.3 ± 1.70	<0.0001
NRS Dinlenme (24. saat)	0.8 ± 0.95	3.1 ± 1.88	<0.0001
NRS Hareketle (15. dk)	5.7 ± 1.79	8.9 ± 0.77	<0.0001
NRS Hareketle (30. dk)	5.2 ± 1.94	8.5 ± 0.89	<0.0001
NRS Hareketle (60. dk)	4.3 ± 1.75	7.7 ± 1.29	<0.0001
NRS Hareketle (6. saat)	3.3 ± 1.53	6.5 ± 1.43	<0.0001
NRS Hareketle (12. saat)	2.4 ± 1.37	5.5 ± 1.61	<0.0001
NRS Hareketle (24. saat)	1.7 ± 1.03	4.3 ± 1.78	<0.0001
Kronik Ağrı (3. Ay)	Var: 6 (%12.0) Yok: 44 (%88.0)	Var: 15 (%30.0) Yok: 35 (%70.0)	0.0271
Kronik Ağrı (6. Ay)	Var: 4 (%8.0) Yok: 46 (%92.0)	Var: 13 (%26.0) Yok: 37 (%74.0)	0.0166

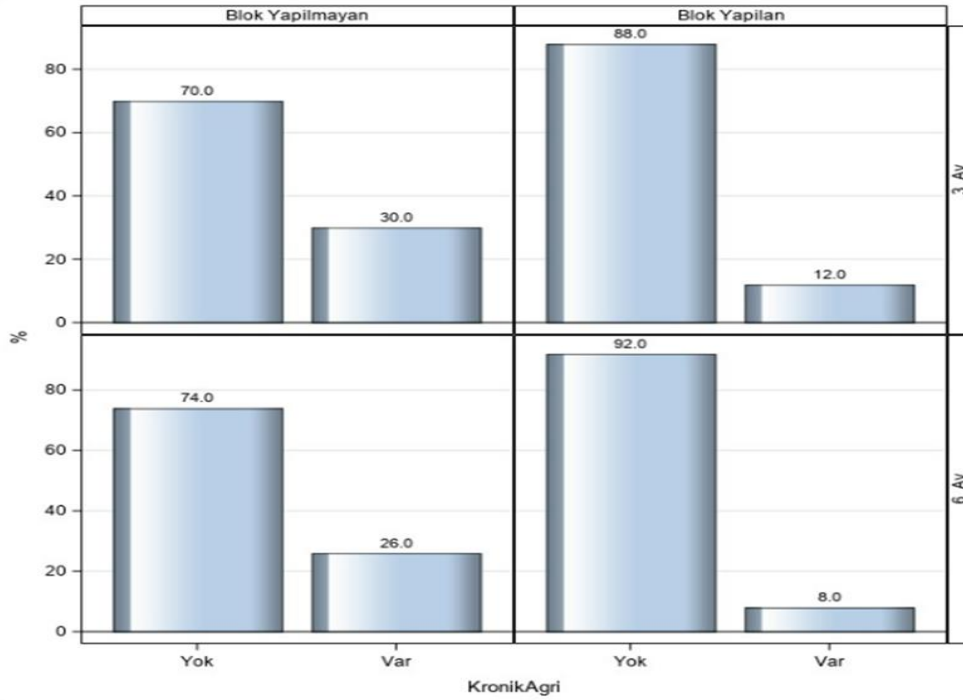
**Şekil 4. 2.** Postoperatif Akut Ağrı Skorları (NRS skorları)

Tablo 4. 5.'de, blok yapılan ve yapılmayan hasta gruplarında postoperatif akut ağrı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre hem dinlenme hem de hareket sırasında ölçülen NRS (Numerical Rating Scale) skorları, tüm zaman noktalarında blok yapılan grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p < 0.0001$).

Postoperatif 6., 12. ve 24. saatlerde de bu anlamlı fark korunmuş, blok yapılan grupta hem dinlenme hem de hareketle ağrı skorları daha düşük seyretmiştir.

Tablo 4. 5. Blok yapılan ve yapılmayan hasta grupların karşılaştırması

Grup	Kronik Ağrı Var	Kronik Ağrı Yok	p Değeri
Blok Yapılmayan (3. Ay)	15 (%30)	35 (%70)	
Blok Yapılan (3. Ay)	6 (%12)	44 (%88)	$p=0.027$
Blok Yapılmayan (6. Ay)	13 (%26)	37 (%74)	
Blok Yapılan (6. Ay)	4 (%8)	46 (%92)	$p=0.016$



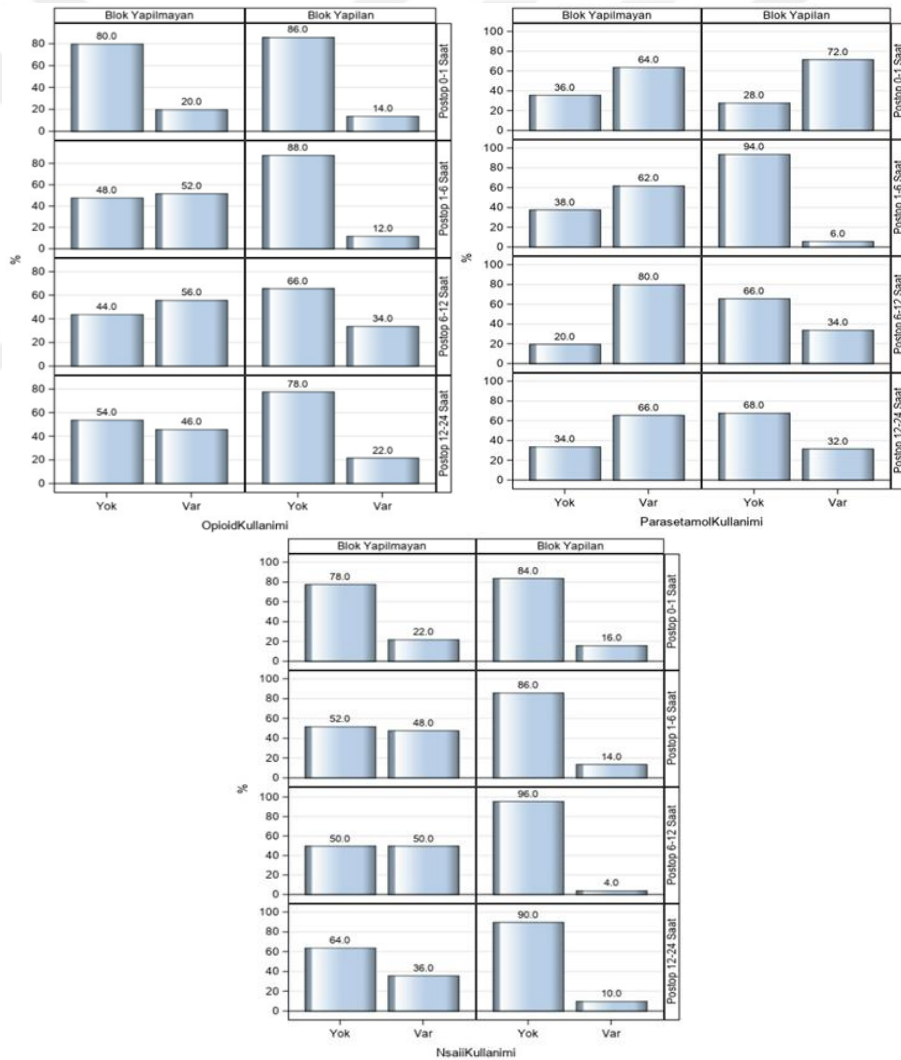
Şekil 4. 3. 3. ay ve 6. ay Kronik ağrı grafiği

Kronik ağrı gelişimi açısından değerlendirildiğinde, 3. ayda blok yapılan grupta kronik ağrı oranı %12.0 iken, blok yapılmayan grupta bu oran %30.0 olarak tespit edilmiştir ($p = 0.0271$). Benzer şekilde, 6. ayda da blok yapılan grupta kronik

ağrı oranı %8.0 iken, blok uygulanmayan grupta %26.0 bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p = 0.0166$).

Tablo 4. 6. Postop Analjezik Kullanımı

Parametre	Blok Yapılan Grup	Blok Yapılmayan Grup	p Değeri
Postop Opioid Kullanımı	Var: 30 (60.0%) Yok: 20 (40.0%)	Var: 48 (96.0%) Yok: 2 (4.0%)	<0.0001
Postop Parasetamol Kullanımı	Var: 41 (82.0%) Yok: 9 (18.0%)	Var: 50 (100.0%) Yok: 0 (0.0%)	0.0017
Postop NSAİİ Kullanımı	Var: 18 (36.0%) Yok: 32 (64.0%)	Var: 48 (96.0%) Yok: 2 (4.0%)	<0.0001



Şekil 4. 4. Postop opioid kullanımı

Blok yapılan grupta postoperatif dönemde opioid, parasetamol ve NSAİİ kullanım oranları anlamlı ölçüde daha düşük bulunmuştur. Özellikle opioid kullanımındaki azalma, rejyonel blok uygulamasının analjezik etkinliğini net bir şekilde göstermektedir.

Tablo 4. 7. Postop Bulantı Kusma

Parametre	Blok Yapılan Grup	Blok Yapılmayan Grup	p Değeri
Postop Bulantı	Var: 8 (16.0%) Yok: 42 (84.0%)	Var: 23 (46.0%) Yok: 27 (54.0%)	0.0012
Postop Kusma	Var: 3 (6.0%) Yok: 47 (94.0%)	Var: 10 (20.0%) Yok: 40 (80.0%)	0.0374

Bu çalışmada, blok yapılan grupta bulantı oranı %16.0 ve kusma oranı %6.0 iken, blok yapılmayan grupta sırasıyla %46.0 ve %20.0 olarak belirlenmiştir. Bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

5. TARTIŞMA

Meme cerrahisi, dünya genelinde en sık uygulanan operasyonlardan biri olup, bu hastaların yaklaşık %30-50'sinde şiddetli akut ağrı, %8-25'inde ise kalıcı postoperatif ağrı geliştiği bildirilmektedir [91]. Meme cerrahisi sonrası ortaya çıkan kronik ağrı, postmastektomi hastalarda sık karşılaşılan ve yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen önemli bir sorundur. Postmastektomi Ağrı Sendromu (PMPS), çoğunlukla interkostobrakial sinir hasarına bağlı gelişen, nöropatik özellikler taşıyan ve %25–60 arasında değişen prevalansa sahip bir kronik ağrı sendromudur [92]

Bu çalışmada, birincil olarak PECS II blok uygulamasının mastektomi sonrası kronik ağrının önlenmesindeki etkinliği değerlendirilmiş ikincil olarak ise postoperatif akut ağrı ve analjezik kullanımı, intraoperatif vitaller ve postoperatif bulantı kusmaya etkisi açısından değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar mevcut literatür ile karşılaştırılmıştır. Bulgularımız, pek çok çalışmanın verileriyle paralellik göstermektedir.

PECS II blok; pektoralis major ve minor kasları arasına ve serratus anterior kası üzerine lokal anestezi enjeksiyonu uygulanarak hem pektoral hem de interkostobrakial sinirleri bloke eden bir tekniktir. Bu özelliği sayesinde hem intraoperatif hem de postoperatif ağrıyı azaltma potansiyeline sahip olduğu bildirilmektedir [93], [94]. PECS I ve II bloklar anatomik olarak farklı düzlemlerde uygulanan tekniklerdir. PECS II bloğun, serratus anterior düzeyine ulaşarak interkostal ve torakodorsal sinirleri de bloke etmesi, özellikle axiller diseksiyon yapılan olgularda daha etkili analjezi sağlamasına katkıda bulunabilir.

Çalışmamızda, PECS II bloğun mastektomi sonrası kronik ağrı gelişimini anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiştir. Üçüncü ayda, PECS II blok uygulanan grupta kronik ağrı oranı %12.0 iken, blok uygulanmayan grupta bu oran %30.0 olarak saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.0271$). Altıncı ayda ise bu oranlar sırasıyla %8.0 ve %26.0 olarak tespit edilmiş, aradaki fark anlamlılığını korumuştur ($p = 0.0166$). Bu bulgular, PECS II bloğun yalnızca akut dönemde değil, uzun vadede de etkili bir analjezik yaklaşım sunduğunu göstermektedir.

Literatürde, PECS blok uygulamasının hem viseral hem de somatik ve nöropatik ağrı bileşenleri üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Flores ve arkadaşlarının randomize kontrollü çalışmasında, PECS ile serratus anterior blok kombinasyonunun “yanıcı ve iğnelenme” tarzındaki nöropatik ağrıyı anlamlı düzeyde azalttığı rapor edilmiştir [92] Bu durum, PECS bloğun periferik sinir kaynaklı ağrıyı baskılama potansiyelini ve yüzeysel duyu yolları üzerindeki etkinliğini desteklemektedir. Ayrıca, PECS II bloğunun interkostobrakiyal ve diğer duysal sinirleri daha geniş kapsamda bloke ederek erector spinae plane (ESP) bloktan daha etkin olabileceği bazı karşılaştırmalı çalışmalarda belirtilmiştir [91], [96], [97], [103]. Ancak ESP bloğun da erken postoperatif dönemde anlamlı analjezik etkinliğe sahip olduğu ve ilk analjezi süresini uzattığı rapor edilmiştir ($p=0.048$).

PECS II bloğun kronik ağrı üzerine etkilerine dair literatür bulguları da çalışmamızla uyum göstermektedir. Mendonça ve arkadaşları, PECS benzeri fasyal plan bloklarının postmastektomi kronik ağrı sendromu (PMPS) gelişimini anlamlı düzeyde azalttığını bildirmiştir.[104] Fujii ve arkadaşları ise PECS II bloğun üçüncü ayda kronik ağrı insidansını düşürdüğünü rapor etmiştir [94]. Özellikle ileri yaş, obezite, bilateral mastektomi ya da adjuvan radyoterapi gibi risk faktörleri taşıyan alt popülasyonlarda PECS blok etkinliğinin farklılık gösterebileceği belirtilmektedir.

Kronik ağrı gelişiminde; akut ağrının yetersiz tedavisi, sinir yaralanması, proinflatuvar sitokinlerin artışı ve santral sensitizasyon gibi çeşitli patofizyolojik mekanizmalar rol oynamaktadır. PECS II blok uygulaması, özellikle interkostobrakiyal sinirin erken dönemde bloke edilmesini sağlayarak, bu sinirin hasarına bağlı nöropatik ağrının gelişimini engelleyebilir. Costa ve arkadaşlarının 2023 tarihli derlemesinde de belirtildiği üzere, PECS ve benzeri sinir bloklarının, mastektomi sonrası oluşan yanıcı ve batıcı tarzda ağrılar üzerinde etkin olduğu belirtilmiştir [92]. Özellikle aksiller lenf nodu diseksiyonu yapılan hastalarda kronik ağrı insidansının %64 gibi yüksek oranlara ulaştığı; oysa bu cerrahi uygulanmayanlarda oranın %26 olduğu ve farkın anlamlı olduğu gösterilmiştir ($p=0.013$) [105]

Flores ve arkadaşları, PECS ve serratus anterior blok kombinasyonunun nöropatik ağrı belirteçlerini azaltmakla kalmayıp, bu etkinin en az bir yıl sürebildiğini belirtmişlerdir. Bu bulgu, PECS bloğun yalnızca geçici analjezik etki değil, aynı zamanda nöroplastik süreçlerin baskılanmasında da etkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak PECS II bloğun kronik ağrı gelişmesini azaltan etkisinin daha güçlü şekilde ortaya konabilmesi için geniş örneklemli, uzun takip süreli prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır [92], [104]

PECS II blok uygulamasının kronik ağrıyı azaltması, aynı zamanda hastaların yaşam kalitesi üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. PECS II ve ESP blokları uzun vadede benzer yaşam kalitesi (SF-12) skorlarıyla ilişkili bulunmuştur; ancak kronik ağrı gelişen olgularda fiziksel bileşen puanlarının belirgin şekilde düşük olduğu gösterilmiştir ($p=0.056$ ve $p=0.622$) [105] Bu nedenle, gelecekte PECS II blok uygulanan hastalarda yaşam kalitesi, uyku düzeni, günlük aktivitelere dönüş ve genel memnuniyet gibi hasta merkezli sonuçların detaylı şekilde değerlendirilmesi önerilmektedir.

Ayrıca PECS II bloğun kolay uygulanabilirliği, düşük komplikasyon oranı ve yüksek analjezik etkinliği, bu yöntemi daha invazif rejyonel tekniklere göre daha fazla tercih edilmesine neden olmaktadır.[106] Nitekim son yıllarda yapılan sistematik derlemeler ve meta-analizler, PECS II bloğun hem akut hem de kronik ağrıyı azaltmada torakal paravertebral blok kadar etkili olabileceğini ortaya koymuştur [93] Bu bulgular doğrultusunda çalışmamız, PECS II bloğun meme cerrahisi sonrası kronik ağrı gelişimini azaltmada güvenli, etkili ve klinik pratiğe entegre edilebilir bir yöntem olduğunu ortaya koyarak mevcut literatüre katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, bazı sınırlılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır. Moon ve arkadaşları, PECS I-II blok kombinasyonunun genel anesteziye alternatif olabileceğini belirtmiş, ancak bu yaklaşım henüz geniş ölçekte kullanılmamaktadır [94] Chang ve arkadaşları ise, PMPS'nin çok faktörlü bir etiyolojiye sahip olduğunu; yalnızca sinir hasarının değil, aynı zamanda myofasyal disfonksiyon, omuz hareket kısıtlılığı ve psikolojik faktörlerin de rol oynadığını vurgulamıştır [104]. Bu nedenle tek başına PECS blok uygulaması, bazı hastalarda yetersiz

kalabileceği düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda da PECS II blok genel anestezi altındaki hastalara uygulanmıştır.

Costa ve arkadaşları, postmastektomi ağrısının oldukça yaygın olduğunu ve mevcut tedavi seçeneklerinin henüz ideal bir algoritma oluşturamadığını belirtmiştir [92]. Dupoirion ve arkadaşları ise, PECS blok dışındaki ajanların (örneğin pregabalın, kapsaisin patch) postsürjik nöropatik ağrı üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır [99] Bu nedenle PECS bloğun nöropatik ağrı bileşenlerine etkisinin daha net biçimde ortaya konması için ileri düzey araştırmalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

Chhabra, PECS blok tekniklerinde halen uygulama farklılıkları olduğunu, ultrason kılavuzluğunun güvenliği artırsa da standardizasyon eksikliğinin sürdüğünü belirtmiştir. Bu durum da gelecekteki çalışmalarda dikkate alınması gereken bir başka metodolojik sınırlılıktır.

Çalışmamızda, PECS II bloğun erken postoperatif dönemde istirahat ve hareketle değerlendirilen ağrı skorlarını anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiştir. NRS ile ölçülen ağrı skorları karşılaştırıldığında, blok uygulanan grupta hem istirahatte hem de hareketle ağrı düzeylerinin her bir zaman noktasında belirgin şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır. Dinlenme halindeki NRS skorları, blok yapılan grupta 15. dakikada 4.6 ± 2.06 iken, blok yapılmayan grupta 8.4 ± 0.91 olarak ölçülmüş; bu fark 24. saate kadar anlamlı şekilde sürmüştür (24. saatte sırasıyla 0.8 ± 0.95 ve 3.1 ± 1.88 ; $p < 0.0001$). Benzer şekilde, hareketle ağrı skorları 15. dakikada 5.7 ± 1.79 (blok yapılan grup) ve 8.9 ± 0.77 (blok yapılmayan grup) olarak belirlenmiş, 24. saatte de fark anlamlı şekilde korunmuştur (1.7 ± 1.03 ve 4.3 ± 1.78 ; $p < 0.0001$). Bu veriler, PECS II bloğun yalnızca kısa süreli değil, ilk 24 saat boyunca etkili analjezi sağladığını göstermektedir.

Erken dönemde sağlanan bu etkili analjezi, yalnızca hasta konforunu artırmakla kalmamakta; aynı zamanda erken mobilizasyonu kolaylaştırmakta ve postoperatif komplikasyonları azaltma potansiyeli taşımaktadır. Versyck ve arkadaşlarının yaptığı meta-analizde, PECS II blok uygulanan hastalarda postoperatif 0., 3., 6., 9. ve 24. saatlerde ağrı skorlarının sistemik analjeziye kıyasla anlamlı şekilde daha düşük olduğu bildirilmiştir [93] Benzer bulgular, Sertçakacılar ve Köse'nin çalışmasında da gösterilmiş; bu çalışmada PECS II blok uygulanan

hastalarda ilk 12 saatte hem dinlenme hem de hareket halindeki NRS skorlarının anlamlı ölçüde daha düşük olduğu belirtilmiştir [95]. Bu sonuçlar, PECS II bloğun hem istirahat hem de hareket sırasında süreklilik arz eden, etkili ve dengeli bir analjezi sağladığını desteklemektedir.

Literatürde ayrıca, PECS blok uygulamasının yalnızca mekanik sinir blokajı değil, aynı zamanda sistemik inflamatuvar yanıtta da modülasyon sağlayabileceği öne sürülmektedir. PECS bloğun parçası olduğu multimodal analjezi protokollerinin, IL-6, IL-1 β ve CRP gibi inflamatuvar belirteçleri baskılayarak ağrı duyusunu nörohormonal düzeyde düzenlediği bildirilmiştir. Bu biyokimyasal etkiler, bloğun yalnızca subjektif ağrı skorları üzerindeki etkisini değil, aynı zamanda fizyolojik stres yanıtını da azalttığını göstermektedir [92]

Çalışmamızda, PECS II blok uygulamasının hem intraoperatif hem de postoperatif analjezik ihtiyacını anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiştir. İntraoperatif opioid tüketimi değerlendirildiğinde, blok uygulanan grupta fentanil kullanımı 58.3 ± 19.6 μ g, remifentanil kullanımı ise 298.1 ± 123.4 μ g olarak saptanmıştır. Buna karşılık, blok yapılmayan grupta fentanil kullanımı 93.2 ± 26.4 μ g, remifentanil kullanımı ise 515.7 ± 210.5 μ g olup; her iki ajan açısından da fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.001$).

Postoperatif analjezik kullanım parametreleri incelendiğinde ise, blok yapılan grupta opioid kullanım oranı %60.0 iken, blok yapılmayan grupta bu oran %96.0'a yükselmiştir ($p < 0.0001$). Parasetamol kullanım oranı PECS grubu hastalarda %82.0, kontrol grubunda ise %100.0 olarak belirlenmiştir ($p = 0.0017$). NSAİİ kullanımında ise belirgin bir fark gözlenmiş; blok yapılan grupta %36.0 olan kullanım oranı, blok yapılmayan grupta %96.0'a kadar çıkmıştır ($p < 0.0001$). Bu bulgular, PECS II bloğun yalnızca intraoperatif dönemde değil, postoperatif süreçte de opioid ve non-opioid analjezik ihtiyacını anlamlı şekilde azalttığını göstermektedir.

Analjezik ihtiyacının azaltılması, postoperatif dönemde opioid kaynaklı komplikasyonların görülme riskini de düşürmektedir. Moon ve arkadaşları, PECS blok ile sedasyon altında gerçekleştirilen meme cerrahisinde, genel anestezi uygulanan hastalara kıyasla hem intraoperatif hem de postoperatif analjezik ihtiyacının anlamlı ölçüde azaldığını rapor etmiştir [94]. Benzer şekilde,

CAPTRANE çalışmasında sistemik ajanlar yerine rejyonel tekniklerin tercih edilmesiyle ağrı kontrolünün daha etkin sağlandığı ve hasta memnuniyetinin arttığı bildirilmiştir [99]. Altıparmak ve Yu ise PECS II blok uygulamasının intraoperatif remifentanil ve postoperatif tramadol tüketimini anlamlı derecede azalttığını belirtmiştir [98]. Blanco'nun tanımladığı PECS II blok tekniğinin, torakal paravertebral blok (TPVB) ile benzer analjezik etkinliğe sahip olmasına rağmen daha düşük opioid ihtiyacı oluşturduğu da önemli bir bulgu olarak yer almaktadır [106].

Opioid kullanımındaki bu azalma, yalnızca farmakolojik yan etki risklerinin önüne geçmekle kalmamakta; aynı zamanda iyileşme sürecini hızlandırarak hastanede kalış süresini de kısaltmaktadır. Chang ve arkadaşlarının yayınladığı derlemede, opioid tasarrufunun postoperatif iyileşme süreçlerine olumlu katkı sağladığı, komplikasyon oranlarını azalttığı ve erken taburculuğu desteklediği ifade edilmiştir [104]. Çalışmamızda da PECS II blok uygulanan hastalarda ilk 24 saatlik morfin eşdeğeri analjezik tüketimi anlamlı şekilde daha düşük bulunmuş olup, bu bulgu güncel ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protokolleri ile tam bir uyum göstermektedir.

Bununla birlikte, bazı literatürlerde PECS II bloğun özellikle TPVB ile karşılaştırıldığında analjezik etkinlik açısından üstünlüğünün net olarak ortaya konulamadığı vurgulanmaktadır. Versyck ve arkadaşlarının meta-analizinde, PECS II blok ve TPVB arasında opioid tüketimi ve ağrı skorları açısından anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir [93]. Bu durum, PECS II bloğun teknik kolaylığı ve düşük komplikasyon oranı gibi avantajlarına rağmen, henüz “altın standart” bir yöntem olup olmadığının tartışmalı olduğunu göstermektedir.

Ayrıca bazı çalışmalarda metodolojik farklılıklar ve cerrahi teknikler nedeniyle elde edilen verilerin genellenebilirliği sınırlı olabilir. Örneğin Sertçakacılar ve Köse tarafından yapılan çalışmada, PECS II bloğun ilk 12 saatlik süreçte ağrı skorlarını anlamlı şekilde azalttığı ve 24 saate kadar opioid ihtiyacını düşürdüğü gösterilmişse de, bu çalışmanın minimal invaziv toraks cerrahisi (Nuss prosedürü) kapsamında yürütülmesi, sonuçların doğrudan meme cerrahisine uyarlanmasını kısıtlayabilir [95].

Öte yandan, PECS II bloğun maliyet etkinliği konusu da literatürde giderek daha fazla tartışılmaktadır. Uygulama süresi, ultrason cihazı gereksinimi ve eğitim ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda; opioid tüketimi ve komplikasyonlarda sağlanan azalma ile elde edilen tasarrufun, blok uygulamasına ilişkin maliyetleri dengeleyip dengeleyemediği henüz net değildir. Bu konuda ileri düzey farmakoekonomik analizlerin yapılması gerekliliği önem kazanmaktadır. Çalışmamızda maliyet etkinliği açısından spesifik bir değerlendirme yapılmamış olmakla birlikte, blok uygulamalarında ultrason kullanılmış ve PECS II blok uygulanan grupta intraoperatif fentanil tüketiminin daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda, PECS II bloğun postoperatif bulantı ve kusma (POBK) insidansını anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiştir. Blok yapılan grupta bulantı oranı %16.0 iken, blok yapılmayan grupta bu oran %46.0 olarak saptanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.0012$). Benzer şekilde, kusma açısından da anlamlı bir azalma gözlenmiş; blok yapılan grupta yalnızca %6.0 oranında kusma görülürken, blok yapılmayan grupta bu oran %20.0'ye ulaşmıştır ($p = 0.0374$). Bu sonuçlar, PECS II bloğun yalnızca analjezik etkinliğiyle değil, aynı zamanda postoperatif konforu artırarak POBK insidansını azaltma ile de ön plana çıktığını göstermektedir.

PECS II bloğun opioid kullanımını anlamlı düzeyde azaltması, POBK sıklığını düşürmesindeki temel etkenlerden biri olabilir. Literatürde opioidlerin emetik etkileri iyi bilinmekte olup, yüksek doz intra- ve postoperatif opioid uygulamaları POBK riskini artırmaktadır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, PECS II bloğun hem opioid ihtiyacını hem de buna bağlı gelişen komplikasyonları azaltabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, hasta memnuniyeti ve iyileşme sürecinin hızlanması açısından klinik olarak anlamlı bir kazanım sunmaktadır.

Literatürde bu bulgular desteklenmektedir. Örneğin, Albrecht ve arkadaşlarının sistematik derlemesinde, PECS blok uygulanan hastalarda postoperatif bulantı-kusma oranının %30.8'den %18.7'ye düştüğü bildirilmiştir [101]. Bu azalmanın yalnızca opioid tasarrufuna değil, aynı zamanda PECS bloğun visceral afferentleri etkilemeden analjezi sağlamasına da bağlı olduğu belirtilmiştir. Böylece gastrointestinal sistemin refleks yanıtları daha az etkilenmekte, bulantı ve

kusma insidansı düşmektedir. Benzer şekilde, CAPTRANE çalışmasında sistemik ajanlar (örneğin pregabalin) ile karşılaştırıldığında, topikal veya bölgesel uygulamaların daha az gastrointestinal yan etkiye neden olduğu ve bunun hasta konforunu artırdığı ifade edilmiştir [99].

Chang ve arkadaşları ise, opioid kullanım süresinin iki haftayı aşmasının yalnızca bulantı-kusma değil, aynı zamanda uyku bozuklukları, yorgunluk ve psikolojik problemlere de neden olabileceğini vurgulamıştır [104]. Bu nedenle, PECS gibi opioid-sparing rejyonel tekniklerin yalnızca analjezi sağlamada değil, aynı zamanda postoperatif komplikasyonları önlemede de önemli rol oynadığı ifade edilebilir. PECS II bloğun PONV üzerindeki bu olumlu etkisi, özellikle bulantı-kusma öyküsü bulunan, gastrointestinal hassasiyeti yüksek olan ya da laparoskopik girişimlerde daha da önem kazanmaktadır. Bu açıdan PECS blok, hem ağrı kontrolü hem de postoperatif hasta konforu açısından multidisipliner yaklaşımın etkin bir parçası olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızda, PECS II blok uygulanan hastalarda intraoperatif dönemde sistolik ve diyastolik kan basıncı ile ortalama arter basıncı (OAB) değerlerinin, blok yapılmayan gruba kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle 15. ve 60. dakikalarda sistolik ve diyastolik kan basıncı ile OAB değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır ($p < 0.05$). Nabız değerleri de benzer şekilde PECS grubu lehine daha düşük seyretmiş ve bu farklılık anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular, PECS II bloğun intraoperatif analjezi etkinliğinin yanı sıra otonom yanıtları baskılayarak kardiyovasküler sistemde daha stabil bir seyir sağladığını düşündürmektedir.

PECS bloğun teknik olarak daha yüzeysel düzeyde uygulanması, özellikle yaşlı ve komorbid hastalarda hemodinamik stabilitenin korunması açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. Fujii ve arkadaşları, PECS II blok uygulanan hastalarda kalp hızı ve ortalama arter basıncında anlamlı bir dalgalanma olmadığını ve bu yönüyle torakal paravertebral blok (TPVB) gibi daha derin tekniklere kıyasla daha fizyolojik bir yanıt sağladığını rapor etmiştir [94]. Costa ve arkadaşlarının 2023 tarihli sistematik derlemesinde de, PECS blok uygulamasının antikoagülan tedavi alan hastalarda dahi güvenle uygulanabildiği, pnömotoraks riskinin yok denecek kadar düşük olduğu ve invazivite düzeyinin minimal olması nedeniyle

komplikasyon oranlarının belirgin şekilde azaldığı belirtilmiştir [92]. Bu bulgular, PECS II bloğun yalnızca analjezik etkinliği değil, aynı zamanda hasta güvenliği ve hemodinamik stabilite açısından da tercih edilme nedenlerini artırmaktadır.

Literatürde genel olarak değerlendirildiğinde; meme cerrahisi özelinde PECS II blok ile uzun dönem kronik ağrı (PMPS) gelişimini önlemeye yönelik yeterli ve güçlü prospektif randomize çalışma sayısının yetersiz olduğu görülmektedir [96] PECS II blok uygulamasının optimal dozaj, volüm, uygulama zamanı ve kombinasyon rejimleri (örneğin adjuvan ilaç eklenmesi) üzerine henüz net bir standart oluşturulamamıştır [106]. Çoğu çalışma kısa dönem sonuçlara odaklanırken, uzun dönem yaşam kalitesi ve fonksiyonel sonuçlar yeterince araştırılmamıştır [104]. Ayrıca çalışmaların çoğu heterojen hasta popülasyonları üzerinde yürütülmüştür; meme koruyucu cerrahi, modifiye radikal mastektomi ve rekonstrüksiyon gibi farklı cerrahi teknikler aynı hasta havuzunda değerlendirilmiştir. Bu durum sonuçların genellenebilirliğini azaltmaktadır [98]. PECS blokların nöropatik ağrı patofizyolojisi üzerindeki etkili mekanizmaları ise halen tam olarak aydınlatılamamıştır [99].

Çalışmamızın da bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışmanın retrospektif tasarıma sahip olması nedeniyle olası seçici yanlılık ve kayıt eksiklikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Randomizasyonun uygulanmamış olması, gruplar arasında bazı demografik ve klinik değişkenlerin homojen dağılımını sınırlandırabilir. Ayrıca, kronik ağrı değerlendirmesi hasta bildirimine dayalı olarak yapılmış olup, subjektif algılara bağlı ölçüm hataları ve yanlılık riski söz konusudur. Kronik ağrının değerlendirilmesinde yalnızca numerik ağrı skalası (NRS) kullanılması, nöropatik bileşenlerin ayırt edilmesini zorlaştırmaktadır. DN4, LANSS veya painDETECT gibi nöropatik ağrı değerlendirme araçlarının kullanılması, özellikle PMPS gibi kompleks ağrı sendromlarında daha objektif sonuçların elde edilmesini sağlayabilir. Ağrı değerlendirmesinde kullanılan skalanın (NRS) sözel ifade yoluyla uygulanması, farklı bireylerin ağrı eşiğine bağlı olarak değişken sonuçlar doğurabilir. Bunun yanı sıra, çalışmanın tek merkezde gerçekleştirilmiş olması ve hasta sayısının sınırlı olması elde edilen sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Çalışmamızda, blok uygulaması sonrası cerrahiye kısa sürede başlanması nedeniyle lokal anestezinin yayılımı ve blok

başarısının etkilenmiş olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, benzer hasta gruplarında yapılacak daha geniş örneklemli ve prospektif tasarımlı çalışmalar ile kişiselleştirilmiş analjezik stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlayacak alt analizlerin yapılması önem arz etmektedir.

Meme cerrahisinde postoperatif ağrı hem akut hem de kronik dönemde önemli morbidite kaynaklarından biridir. PECS II blok, son yıllarda giderek daha yaygın uygulanan ve etkinliği üzerine literatürde artan sayıda çalışma bulunan bir rejonel anestezi tekniğidir. Ancak mevcut veriler çoğunlukla kısa dönem sonuçlara odaklanmakta olup, uzun dönem kronik ağrı üzerine etkilerini netleştiren geniş örneklemli çalışmalar sınırlı kalmaktadır. Bu çalışmanın özgün katkısı; PECS II blok uygulamasının primer olarak 3. ve 6. ay sonunda kronik ağrı insidansına etkisini değerlendiren, sekonder olarak introperatif ve postoperatif analjezik gereksinim ve bulantı-kusma komplikasyonlarını karşılaştırmalı olarak analiz eden kapsamlı bir veri seti sunmasıdır. Elde edilen bulgular, mastektomi sonrası analjezi protokollerinin optimizasyonuna ve PECS II bloğun rutin uygulamalardaki yerinin daha iyi tanımlanmasına katkı sağlamaktadır. Literatürde kronik ağrı gelişimine etki edebilecek bazı diğer faktörler (preoperatif ağrı düzeyi, psikolojik durum, adjuvan tedaviler vb.) ise bu çalışmada kontrol edilememiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları, PECS II blok uygulamasının erken postoperatif ağrı tedavisindeki etkinliğinin literatürde güçlü biçimde desteklendiğini ve bunun yanı sıra postoperatif ilerleyen dönemde kronik ağrı gelişiminin önlenmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, opioid ve antiemetik gereksinimini azaltarak hasta konforunu ve yaşam kalitesini artırdığı ortaya konulmuştur. Bulgular, mevcut literatür ile paralellik göstermektedir. PECS blok, mastektomi gibi yaygın cerrahilerde rutine girmeye aday, etkili ve güvenli bir rejonel anestezi tekniği olarak değerlendirilmektedir.

Mevcut bulgular doğrultusunda PECS II blok, mastektomi sonrası ağrı yönetiminde umut vadeden bir yöntem olarak öne çıkmakta olup, ileriye dönük yapılacak geniş örneklemli, randomize ve uzun süreli takip çalışmaları ile etkinliğinin ve güvenliğinin daha da netleştirilmesi gerekmektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışma, meme cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan PECS II blok tekniğinin, postoperatif dönemde kronik ağrı insidansını azaltmada anlamlı ve klinik açıdan değerli bir katkı sağladığını ortaya koymuştur. PECS II blok uygulanan hastalarda hem erken postoperatif ağrı skorlarının hem de uzun dönem takiplerde kronik ağrı prevalansının anlamlı şekilde düşük olduğu gösterilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, PECS II bloğun yalnızca akut ağrı yönetiminde değil, aynı zamanda kronik ağrı gelişiminin önlenmesinde de etkili bir yöntem olduğunu desteklemektedir.

Mastektomi ve meme koruyucu cerrahi sonrası gelişen kronik ağrı, hastaların yaşam kalitesini belirgin şekilde düşüren ve psikososyal işlevselliği olumsuz etkileyen önemli bir komplikasyon olarak öne çıkmaktadır. Özellikle postmastektomi ağrı sendromu (PMPS) gibi sendromlar, sinir hasarı ve cerrahi travmaya bağlı olarak gelişen santral ve periferik sensitizasyon mekanizmaları sonucu oluşmaktadır. PECS II blok ile sağlanan etkin analjezi, bu sensitizasyon süreçlerini baskılayarak kronik ağrının oluşum basamaklarını kesintiye uğratmaktadır. Bu açıdan, çalışmamız PECS II blok uygulamasının mastektomi sonrası nöropatik ağrı patogenezi önleyici potansiyelini klinik olarak doğrulamaktadır.

Çalışmamızda ayrıca PECS II blok yapılan hastalarda intraoperatif opioid tüketiminin anlamlı düzeyde azaldığı ve operasyon süresinin daha kısa olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, bloğun intraoperatif hemodinamik stabiliteyi desteklediğini ve cerrahi stres yanıtını azalttığını düşündürmektedir. Ayrıca, postoperatif bulantı ve kusma insidansında da belirgin bir azalma kaydedilmiştir. Opioid tüketiminin azaltılmasıyla elde edilen bu faydalar, hastaların iyileşme süreçlerini hızlandırmakta ve genel hasta memnuniyetini artırmaktadır.

Özellikle meme cerrahisinde PECS II bloğun güvenli bir şekilde uygulanabilmesi, teknik olarak kolay öğrenilebilir olması ve sistemik komplikasyon riskinin düşük olması, bu yöntemi klinik pratikte cazip kılmaktadır. Ultrason eşliğinde yapılan uygulama ile anatomik varyasyonlara bağlı riskler minimize edilmiş ve blok başarısı artırılmıştır.

Sonuç olarak, PECS II blok uygulamasının mastektomi sonrası postoperatif kronik ağrı gelişimini anlamlı oranda azalttığı, opioid ihtiyacını düşürdüğü ve postoperatif komplikasyon oranını azalttığı gösterilmiştir. Bu bulgular, PECS II blokun meme cerrahisinde yalnızca ağrı kontrolü için değil, uzun dönem hasta konforu ve yaşam kalitesi için de önemli bir strateji olduğunu desteklemektedir.

Gelecekte yapılacak prospektif, randomize ve uzun dönem takipli çalışmalarda, farklı lokal anestezi ajanları, uygulama teknikleri ve hasta alt grupları karşılaştırılarak, PECS II bloğun kronik ağrı üzerindeki etkisinin daha detaylı incelenmesi faydalı olacaktır. Çalışmamızın bulguları, PECS II bloğun meme cerrahisi sonrası kronik ağrının önlenmesine yönelik standardize edilmiş protokollerde yer alması gerektiği yönünde güçlü bir bilimsel dayanak sunmaktadır.

7. ÖZET

Bu çalışma, meme kanseri nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastalarda intraoperatif dönemde uygulanan PECS II bloğunun, meme cerrahisine bağlı özellikle kronik ağrı gelişiminin önlenmesi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. Ayrıca postoperatif akut ağrı, analjezik tüketimi ve bulantı-kusma gelişimi üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

Çalışmaya mastektomi uygulanan toplam 100 hasta dâhil edildi. Hastalar, PECS II blok uygulanan grup (n=50) ve blok uygulanmayan kontrol grubu (n=50) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm hastaların intraoperatif vital bulguları, opioid kullanımı, postoperatif ilk 24 saatte ağrı skorları (NRS), analjezik tüketimi ve bulantı-kusma insidansı kaydedildi. Ayrıca, 3. ve 6. aylarda kronik ağrı varlığı hasta takibi ile değerlendirildi.

PECS II blok uygulanan grupta postoperatif ilk saatlerde NRS ağrı skorları anlamlı şekilde daha düşüktü ($p<0.05$). Akut dönemde opioid ve non-opioid analjezik tüketimi blok yapılan grupta daha azdı. Ayrıca, 3. ve 6. ayda kronik ağrı oranı blok yapılan grupta belirgin olarak daha düşüktü. Postoperatif bulantı-kusma insidansı da blok yapılan grupta anlamlı düzeyde daha düşüktü ($p<0.05$).

PECS II blok, mastektomi sonrası analjezik gereksinimini ve bulantı-kusma oranlarını da düşürmektedir. Bu bulgular, PECS II blokunun meme cerrahisinde analjezi protokollerine dâhil edilmesinin yararlı olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: PECS II Blok, Mastektomi, Kronik Postoperatif Ağrı, Postoperatif Bulantı-Kusma, Opioid Tüketimi, Multimodal Analjezi

8. ABSTRACT

This study was designed to evaluate the effect of intraoperatively administered PECS II block on the prevention of chronic pain, particularly following breast surgery in patients undergoing surgical treatment for breast cancer. Additionally, its effects on postoperative acute pain, analgesic consumption, and the incidence of nausea and vomiting were investigated.

A total of 100 patients who underwent mastectomy were included in the study. Patients were divided into two groups: the PECS II block group (n=50) and the control group without block application (n=50). Intraoperative vital signs, opioid consumption, postoperative pain scores (NRS) within the first 24 hours, analgesic consumption, and the incidence of nausea and vomiting were recorded for all patients. Furthermore, the presence of chronic pain was assessed at the 3rd and 6th postoperative months through patient follow-up.

In the PECS II block group, postoperative NRS pain scores in the early hours were significantly lower ($p<0.05$). Acute-phase opioid and non-opioid analgesic consumption was lower in the block group. Moreover, the incidence of chronic pain at the 3rd and 6th months was markedly reduced in the block group. The postoperative incidence of nausea and vomiting was also significantly lower in the block group ($p<0.05$).

PECS II block also reduces postoperative analgesic requirements and nausea-vomiting rates following mastectomy. These findings suggest that incorporating PECS II block into analgesia protocols for breast surgery may be beneficial.

Keywords: PECS II Block, Mastectomy, Chronic Postoperative Pain, Postoperative Nausea-Vomiting, Opioid Consumption, Multimodal Analgesia

9. KAYNAKLAR

- [1] H. Sung et al., ‘Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries’, *CA Cancer J Clin*, vol. 71, no. 3, pp. 209–249, May 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- [2] H. Hu et al., ‘Effect of ultrasound-guided PecS II block on the incidence of chronic postmastectomy pain in patients after radical mastectomy: A randomized controlled trial’, *Saudi J Anaesth*, vol. 19, no. 2, pp. 235–242, Apr. 2025, doi: 10.4103/sja.sja_398_24.
- [3] V. Varma, C. N. Yeoh, C. Y. Lee, and A. M. Azidin, ‘Does Pecs II Block Reduce the Incidence of Post Mastectomy Pain Syndrome (PMPS)? A Cross Sectional Study’, Sep. 16, 2019. doi: 10.1101/19006924.
- [4] A. De Cassai, C. Bonanno, L. Sandei, F. Finozzi, M. Carron, and A. Marchet, ‘PECS II block is associated with lower incidence of chronic pain after breast surgery’, *Korean J Pain*, vol. 32, no. 4, pp. 286–291, Oct. 2019, doi: 10.3344/kjp.2019.32.4.286.
- [5] A. Kwong and M. S. Sabel, . *Mastectomy*. 2023.
- [6] M. S. Baggish and M. M. Karram, *Pelvik Anatomi ve Jinekolojik Cerrahi Atlası*. Beşinci Baskı. 2020.
- [7] ‘National Cancer Institute’, ‘Anatomy of the Female Breast’, in *PDQ Cancer Information Summaries*, National Cancer Institute (US), 2025.
- [8] Sarhadi NS, Shaw-Dunn J, and Soutar DS, Nerve supply of the breast with special reference to the nipple and areola: Sir Astley Cooper revisited. *Clin Anat.* , 10th ed. 1997.
- [9] I. Schlenz, R. Kuzbari, H. Gruber, and J. Holle, ‘The Sensitivity of the Nipple-Areola Complex: An Anatomic Study’, *Plast Reconstr Surg*, vol. 105, no. 3, pp. 905–909, Mar. 2000, doi: 10.1097/00006534-200003000-00012.

- [10] J. J. P. Jaspars, A. N. Posma, A. A. H. van Immerseel, and A. C. G. Groot, 'The cutaneous innervation of the female breast and nipple-areola complex: implications for surgery', *Br J Plast Surg*, vol. 50, no. 4, pp. 249–259, Jun. 1997, doi: 10.1016/S0007-1226(97)91155-3.
- [11] R. S. L. P. 'Glenesk NL, 'StatPearls - Anatomy, Thorax, Intercostal Nerves', in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
- [12] I. Schlenz, S. Rigel, M. Schemper, and R. Kuzbari, 'Alteration of Nipple and Areola Sensitivity by Reduction Mammoplasty: A Prospective Comparison of Five Techniques', *Plast Reconstr Surg*, vol. 115, no. 3, pp. 743–751, Mar. 2005, doi: 10.1097/01.PRS.0000152435.03538.43.
- [13] J. B. Wakerley, 'Milk ejection and its control', in *Knobil and Neill's Physiology*, J. d. Neil, Ed., San Diego: Elsevier, 2006, pp. 3129–3190.
- [14] C. DelVecchio, J. Caloca, J. Caloca, and J. Gómez-Jauregui, 'Evaluation of Breast Sensibility Using Dermatome Somatosensory Evoked Potentials', *Plast Reconstr Surg*, vol. 113, no. 7, pp. 1975–1983, Jun. 2004, doi: 10.1097/01.PRS.0000122210.12819.B8.
- [15] Y. Godwin, K. Valassiadou, S. Lewis, and H. Denley, 'Investigation into the Possible Cause of Subjective Decreased Sensory Perception in the Nipple-Areola Complex of Women with Macromastia', *Plast Reconstr Surg*, vol. 113, no. 6, pp. 1598–1606, May 2004, doi: 10.1097/01.PRS.0000117190.00235.5C.
- [16] A. FRANKE-RADOWIECKA and K. WASOWICZ, 'Adrenergic and Cholinergic Innervation of the Mammary Gland in the Pig', *Anat Histol Embryol*, vol. 31, no. 1, pp. 3–7, Feb. 2002, doi: 10.1046/j.1439-0264.2002.00346.x.
- [17] F. A. Papay, A. Verghese, M. Stanton-Hicks, and J. Zins, 'Complex Regional Pain Syndrome of the Breast in a Patient After Breast Reduction', *Ann Plast Surg*, vol. 39, no. 4, pp. 347–352, Oct. 1997, doi: 10.1097/00000637-199710000-00004.

- [18] S. Pandya and M. R. Kibbe, 'Breast Development and Anatomy', Clin Obstet Gynecol, 2011.
- [19] E. Sharp et al., 'The most commonly injured nerves at surgery: A comprehensive review', Clinical Anatomy, vol. 34, no. 2, pp. 244–262, Mar. 2021, doi: 10.1002/ca.23696.
- [20] R. Blanco, M. Fajardo, and T. Parras Maldonado, 'Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery.', Rev Esp Anesthesiol Reanim, vol. 59, no. 9, pp. 470–5, Nov. 2012, doi: 10.1016/j.redar.2012.07.003.
- [21] A. Porzionato, V. Macchi, C. Stecco, M. Loukas, R. S. Tubbs, and R. De Caro, 'Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature', Clinical Anatomy, vol. 25, no. 5, pp. 559–575, Jul. 2012, doi: 10.1002/ca.21301.
- [22] R. Limthongthang, A. Bachoura, P. Songcharoen, and A. L. Osterman, 'Adult Brachial Plexus Injury', Orthopedic Clinics of North America, vol. 44, no. 4, pp. 591–603, Oct. 2013, doi: 10.1016/j.ocl.2013.06.011.
- [23] K. J. Chin, B. Versyck, and A. Pawa, 'Ultrasound-guided fascial plane blocks of the chest wall: a state-of-the-art review', Anaesthesia, vol. 76, no. S1, pp. 110–126, Jan. 2021, doi: 10.1111/anae.15276.
- [24] H. Sung et al., 'Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries', CA Cancer J Clin, vol. 71, no. 3, pp. 209–249, May 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- [25] G. A. Colditz and K. Bohlke, 'Priorities for the primary prevention of breast cancer', CA Cancer J Clin, vol. 64, no. 3, pp. 186–194, May 2014, doi: 10.3322/caac.21225.
- [26] E. A. Rakha, J. S. Reis-Filho, and I. O. Ellis, 'Basal-Like Breast Cancer: A Critical Review', Journal of Clinical Oncology, vol. 26, no. 15, pp. 2568–2581, May 2008, doi: 10.1200/JCO.2007.13.1748.

- [27] C. M. Perou et al., 'Molecular portraits of human breast tumours', *Nature*, vol. 406, no. 6797, pp. 747–752, Aug. 2000, doi: 10.1038/35021093.
- [28] S. P. Harlow and D. L. Weaver, 'Overview of management of the regional lymph nodes in breast cancer', 2023.
- [29] C. M. Jr. Townsend, R. D. Beauchamp, B. M. Evers, and K. L. Mattox, *Sabiston Textbook of Surgery*, 21st ed. 2021.
- [30] P. P. Raj, 'Ağrı Taksonomisi', in Ağrı, Erdine S., Ed., İstanbul: Nobel Kitabevi, 2002, pp. 12–19.
- [31] H. Merskey, *Pain Terms*. 1986.
- [32] Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, and Güleç MS, 'Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu', *Ağrı*, vol. 33, pp. 1–51, 2021.
- [33] Y. Keçik, *Temel Anestezi*, 2nd edition. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2016.
- [34] monica mayo moldes, T. FERNANDEZ RODRIGUEZ, G. ILLODO MIRAMONTES, A. CARREGAL RAÑO, and M. J. GOBERNA IGLESIAS, 'Incidencia de síndrome de dolor postmastectomía. Análisis retrospectivo.', *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 2020, doi: 10.20986/resed.2020.3797/2020.
- [35] J. Teng and N. A. Mekhail, 'Neuropathic pain: mechanisms and treatment options', *Pain Practice*, vol. 3, pp. 8–21, 2003.
- [36] O. N. Aydın, 'Ağrı ve Ağrı Mekanizmalarına Güncel Bakış', *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, vol. 3, no. 2, pp. 37–48, 2010.
- [37] S. Erdine, *Ağrı*. İstanbul: Nobel Tıp , 2007.
- [38] E. Kalso, 'IV. Persistent post-surgery pain: research agenda for mechanisms, prevention, and treatment', *Br J Anaesth*, vol. 111, no. 1, pp. 9–12, Jul. 2013, doi: 10.1093/bja/aet211.

- [39] I. K. Crombie, H. T. O. Davies, and W. A. Macrae, 'The epidemiology of chronic pain: time for new directions', *Pain*, vol. 57, no. 1, pp. 1–3, Apr. 1994, doi: 10.1016/0304-3959(94)90102-3.
- [40] H. Kehlet and J. P. Rathmell, 'Persistent Postsurgical Pain', *Anesthesiology*, vol. 112, no. 3, pp. 514–515, Mar. 2010, doi: 10.1097/ALN.0b013e3181cf423d.
- [41] H. Kehlet, T. S. Jensen, and C. J. Woolf, 'Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention', *The Lancet*, vol. 367, no. 9522, pp. 1618–1625, May 2006, doi: 10.1016/S0140-6736(06)68700-X.
- [42] S. A. Schug and J. Bruce, 'Risk stratification for the development of chronic postsurgical pain', *Pain Rep*, vol. 2, no. 6, p. e627, Nov. 2017, doi: 10.1097/PR9.0000000000000627.
- [43] D. Julius and A. I. Basbaum, 'Molecular mechanisms of nociception', *Nature*, vol. 413, no. 6852, pp. 203–210, Sep. 2001, doi: 10.1038/35093019.
- [44] Y. -Y. K. Chen, K. A. Boden, and K. L. Schreiber, 'The role of regional anaesthesia and multimodal analgesia in the prevention of chronic postoperative pain: a narrative review', *Anaesthesia*, vol. 76, no. S1, pp. 8–17, Jan. 2021, doi: 10.1111/anae.15256.
- [45] D. Reddi, 'Preventing chronic postoperative pain', *Anaesthesia*, vol. 71, no. S1, pp. 64–71, Jan. 2016, doi: 10.1111/anae.13306.
- [46] M. Calapai et al., 'Post-Mastectomy Pain: An Updated Overview on Risk Factors, Predictors, and Markers', *Life*, vol. 11, no. 10, p. 1026, Sep. 2021, doi: 10.3390/life11101026.
- [47] J. Katz and Z. Seltzer, 'Transition from acute to chronic postsurgical pain: risk factors and protective factors', *Expert Rev Neurother*, vol. 9, no. 5, pp. 723–744, May 2009, doi: 10.1586/ern.09.20.
- [48] M. L. Peters et al., 'Somatic and Psychologic Predictors of Long-term Unfavorable Outcome After Surgical Intervention', *Ann Surg*, vol. 245, no. 3, pp. 487–494, Mar. 2007, doi: 10.1097/01.sla.0000245495.79781.65.

- [49] L. Nikolajsen, H. C. Sørensen, T. S. Jensen, and H. Kehlet, 'Chronic pain following Caesarean section', *Acta Anaesthesiol Scand*, vol. 48, no. 1, pp. 111–116, Jan. 2004, doi: 10.1111/j.1399-6576.2004.00271.x.
- [50] J. Bruce et al., 'Psychological, surgical, and sociodemographic predictors of pain outcomes after breast cancer surgery: A population-based cohort study', *Pain*, vol. 155, no. 2, pp. 232–243, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.pain.2013.09.028.
- [51] J. B. Dahl and H. Kehlet, 'Preventive analgesia', *Curr Opin Anaesthesiol*, vol. 24, no. 3, pp. 331–338, Jun. 2011, doi: 10.1097/ACO.0b013e328345afd9.
- [52] A. V. Apkarian, M. C. Bushnell, R. Treede, and J. Zubieta, 'Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease', *European Journal of Pain*, vol. 9, no. 4, pp. 463–463, Aug. 2005, doi: 10.1016/j.ejpain.2004.11.001.
- [53] J. Barr et al., 'Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult ICU patients', *Crit Care Med*, vol. 41, no. 1, pp. 263–306, 2013.
- [54] H. Breivik et al., 'Assessment of pain', *Br J Anaesth*, vol. 101, no. 1, pp. 17–24, 2008.
- [55] M. A. Ferreira-Valente, J. L. Pais-Ribeiro, and M. P. Jensen, 'Validity of four pain intensity rating scales', *Pain*, vol. 152, no. 10, pp. 2399–2404, Oct. 2011, doi: 10.1016/j.pain.2011.07.005.
- [56] M. P. Jensen and P. Karoly, 'Self-report scales and procedures for assessing pain in adults', *J Behav Med*, vol. 15, no. 1, pp. 123–142, 1992, doi: 10.1007/BF00848319.
- [57] M. J. Hjermstad et al., 'Studies Comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review', *J Pain Symptom Manage*, vol. 41, no. 6, pp. 1073–1093, Jun. 2011, doi: 10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016.

- [58] A. Williamson and B. Hoggart, 'Pain: a review of three commonly used pain rating scales', *J Clin Nurs*, vol. 14, no. 7, pp. 798–804, Aug. 2005, doi: 10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x.
- [59] N. Sirintawat, K. Sawang, T. Chaiyasamut, and N. Wongsirichat, 'Pain measurement in oral and maxillofacial surgery', *J Dent Anesth Pain Med*, vol. 17, no. 4, p. 253, 2017, doi: 10.17245/jdapm.2017.17.4.253.
- [60] S. I. Merkel, T. Voepel-Lewis, J. R. Shayevitz, and S. Malviya, 'The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children.', *Pediatr Nurs*, vol. 23, no. 3, pp. 293–7, 1997.
- [61] J. F. Payen et al., 'Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale.', *Crit Care Med*, vol. 29, no. 12, pp. 2258–63, Dec. 2001, doi: 10.1097/00003246-200112000-00004.
- [62] C. Gélinas, M. Fortier, C. Viens, L. Fillion, and K. Puntillo, 'Pain assessment and management in critically ill intubated patients: a retrospective study.', *Am J Crit Care*, vol. 13, no. 2, pp. 126–35, Mar. 2004.
- [63] K. A. Puntillo et al., 'Determinants of procedural pain intensity in the intensive care unit. The Europain® study.', *Am J Respir Crit Care Med*, vol. 189, no. 1, pp. 39–47, Jan. 2014, doi: 10.1164/rccm.201306-1174OC.
- [64] G. R. Lauretti, 'Mechanisms of analgesia of intravenous lidocaine.', *Rev Bras Anesthesiol*, vol. 58, no. 3, pp. 280–6, 2008, doi: 10.1590/s0034-70942008000300011.
- [65] J. Barr et al., 'Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit', *Crit Care Med*, vol. 41, no. 1, pp. 263–306, Jan. 2013, doi: 10.1097/CCM.0b013e3182783b72.
- [66] D. Li and K. Axelsson, 'Postoperative pain management in elderly patients: a clinical review', *J Pain Res*, vol. 12, pp. 2825–2839, 2019.
- [67] N. Mongardon and S. Molliex, 'Postoperative pain management: moving forward', *Ann Intensive Care*, vol. 5, no. 1, p. 27, 2015.

- [68] V. A. Apkarian, J. A. Hashmi, and M. N. Baliki, 'Pain and the brain: Specificity and plasticity of the brain in clinical chronic pain', *Pain*, vol. 152, no. 3, pp. S49–S64, Mar. 2011, doi: 10.1016/j.pain.2010.11.010.
- [69] G. R. Lauretti, I. C. Lima, M. P. Reis, and A. L. Mattos, 'Functional imaging in pain medicine: current perspectives', *Pain Res Treat*, 2015.
- [70] S. M. Carter, W. Rogers, K. T. Win, H. Frazer, B. Richards, and N. Houssami, 'The ethical, legal and social implications of using artificial intelligence systems in breast cancer care', *The Breast*, vol. 49, pp. 25–32, Feb. 2020, doi: 10.1016/j.breast.2019.10.001.
- [71] P. Sedgwick, "'n of 1" trials', *BMJ*, vol. 344, no. feb09 1, pp. e844–e844, Feb. 2012, doi: 10.1136/bmj.e844.
- [72] K. G. Andersen and H. Kehlet, 'Persistent Pain After Breast Cancer Treatment: A Critical Review of Risk Factors and Strategies for Prevention', *J Pain*, vol. 12, no. 7, pp. 725–746, Jul. 2011, doi: 10.1016/j.jpain.2010.12.005.
- [73] S. A. Schug, P. Lavand'homme, A. Barke, B. Korwisi, W. Rief, and R.-D. Treede, 'The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic postsurgical or posttraumatic pain', *Pain*, vol. 160, no. 1, pp. 45–52, Jan. 2019, doi: 10.1097/j.pain.0000000000001413.
- [74] R. W. Hurley, N. M. Elkassabany, and C. L. Wu, 'Acute Postoperative Pain Fundamental Considerations', in *Miller's Anesthesia*, 2020.
- [75] T. Setty and R. Fernando, 'Systemic Analgesia: Parenteral and Inhalational Agents', in *Chestnut's Obstetric Anesthesia*, 2020.
- [76] M. Schumacher and K. Fukuda, *Opioids*. 2020.
- [77] B. T. Saragiotto, C. Abdel Shaheed, and C. G. Maher, 'Paracetamol for pain in adults', *The BMJ*, vol. 367, 2019.
- [78] G. Pickering et al., 'Buccal acetaminophen provides fast analgesia: two randomized clinical trials in healthy volunteers', *Drug Des Devel Ther*, p. 1621, Sep. 2014, doi: 10.2147/DDDT.S63476.

- [79] R. Patel and A. H. Dickenson, 'Mechanisms of the gabapentinoids and $\alpha 2$ δ -1 calcium channel subunit in neuropathic pain.', *Pharmacol Res Perspect*, vol. 4, no. 2, p. e00205, Apr. 2016, doi: 10.1002/prp2.205.
- [80] A. S. Rai et al., 'Preoperative pregabalin or gabapentin for acute and chronic postoperative pain among patients undergoing breast cancer surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials', *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, vol. 70, no. 10, pp. 1317–1328, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.bjps.2017.05.054.
- [81] R. M. Reyad et al., 'The Possible Preventive Role of Pregabalin in Postmastectomy Pain Syndrome: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial', *J Pain Symptom Manage*, vol. 57, no. 1, pp. 1–9, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.jpainsymman.2018.10.496.
- [82] P. Lirk and C. B. Berde, *Local Anesthetics*. 2020.
- [83] S. B. Shah, U. Hariharan, and A. K. Bhargava, 'Recent trends in anaesthesia and analgesia for breast cancer surgery', *Trends in Anaesthesia and Critical Care*, vol. 20, pp. 11–18, 2018.
- [84] R. Blanco, 'The "pecs block": a novel technique for providing analgesia after breast surgery', *Anaesthesia*, vol. 66, no. 9, pp. 847–848, Sep. 2011, doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06838.x.
- [85] F. Tavares Mendonça, A. de Assis Feitosa Junior, H. Nogueira, H. Roncolato, and C. Sousa Goveia, '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*, vol. 54, no. 4, pp. 302–309, 2022, doi: 10.5114/ait.2022.121096.
- [86] R. D. Cooter, G. E. Rudkin, and S. E. Gardiner, 'Day Case Breast Augmentation Under Paravertebral Blockade: A Prospective Study of 100 Consecutive Patients', *Aesthetic Plast Surg*, vol. 31, no. 6, pp. 666–673, Dec. 2007, doi: 10.1007/s00266-006-0230-5.
- [87] 'Salawu O', 'Babalola O', 'Ahmed B', 'Ibraheem G', and 'Kadir D', 'Comparative study of proximal tibia and iliac crest bone graft donor sites

- in treatment of orthopaedic pathologies', *Malays Orthop J*, vol. 11, no. 2, pp. 15–20, 2017.
- [88] R. W. Leong, E. S. J. Tan, S. N. Wong, K. H. Tan, and C. W. Liu, 'Efficacy of erector spinae plane block for analgesia in breast surgery: a systematic review and meta-analysis', *Anaesthesia*, vol. 76, no. 3, pp. 404–413, Mar. 2021, doi: 10.1111/anae.15164.
- [89] A. Bakeer and N. M. Abdallah, 'Erector Spinae Plane Block Versus PECS Block Type II for Breast Surgery: A Randomized Controlled Trial', *Anesth Pain Med*, vol. 12, no. 2, Apr. 2022, doi: 10.5812/aapm-122917.
- [90] J.-G. Shim et al., 'Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative management of video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective, randomized, controlled clinical trial', *J Thorac Dis*, vol. 12, no. 8, pp. 4174–4182, Aug. 2020, doi: 10.21037/jtd-20-689.
- [91] R. Blanco, T. Parras, J. G. McDonnell, and A. Prats-Galino, 'Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block', *Anaesthesia*, vol. 68, no. 11, pp. 1107–1113, Nov. 2013, doi: 10.1111/anae.12344.
- [92] R. M. Sethuraman and V. Narayanan, 'PECS II block: clarifications sought on nomenclature', *Reg Anesth Pain Med*, vol. 47, no. 7, pp. 450.1–450, Jul. 2022, doi: 10.1136/rapm-2022-103623.
- [93] E. Bijkerk, A. J. M. Cornelissen, M. Sommer, R. R. W. J. Van Der Hulst, A. Lataster, and S. M. H. Tuinder, 'Intercostal nerve block of the anterior cutaneous branches and the sensibility of the female breast', *Clinical Anatomy*, vol. 33, no. 7, pp. 1025–1032, Oct. 2020, doi: 10.1002/ca.23532.
- [94] H. Ueshima, H. Otake, E. Hara, and R. Blanco, 'How to Use Pectoral Nerve Blocks Effectively—An Evidence-Based Update.', *Asian J Anesthesiol*, vol. 57, no. 2, pp. 28–36, Jun. 2019, doi: 10.6859/aja.201906_57(2).0002.
- [95] S. Yu, M. B. Valencia, V. Roques, and O. D. Aljure, 'Regional analgesia for minimally invasive cardiac surgery', *J Card Surg*, vol. 34, no. 11, pp. 1289–1296, Nov. 2019, doi: 10.1111/jocs.14177.

- [96] B. Versyck, G.-J. van Geffen, and P. Van Houwe, 'Prospective double blind randomized placebo-controlled clinical trial of the pectoral nerves (Pecs) block type II.', *J Clin Anesth*, vol. 40, pp. 46–50, Aug. 2017, doi: 10.1016/j.jclinane.2017.03.054.
- [97] C. Battista and S. Krishnan, *Pectoralis Nerve Block*. 2025.
- [98] A. Taylor and G. McLeod, 'Basic pharmacology of local anaesthetics', *BJA Educ*, vol. 20, no. 2, pp. 34–41, Feb. 2020, doi: 10.1016/j.bjae.2019.10.002.
- [99] J. 'Butterworth, D. ' Mackey, and J. ' 'Wasnick, 'Local anesthetics', in *Morgan's and Mikhail's Clinical Anesthesiology*, 6th ed., 2018.
- [100] J. ' 'Golembiewski, 'Local anesthetics', *Journal of Perianesthesia Nursing*, vol. 28, no. 6, pp. 409–412, Dec. 2013.
- [101] J. M. Neal et al., 'The Third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Practice Advisory on Local Anesthetic Systemic Toxicity', *Reg Anesth Pain Med*, vol. 43, no. 2, pp. 113–123, Feb. 2018, doi: 10.1097/AAP.0000000000000720.
- [102] D. M. P. 'George, *IBM SPSS Statistics 19 Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 12th ed. Boston: Pearson Higher Education, 2011.
- [103] Z. ' 'Kayhan, *Klinik Anestezi*. İstanbul: Logos Yayıncılık Tic. A.Ş., 1997.
- [104] M. ' 'Meymaris, 'Chemistry and physiology of local anaesthesia', *Br J Anaesth*, vol. 47, p. 164, 1975.
- [105] B. G. ' 'Covino, 'Pharmacology of local anaesthetic agents', in *General Anaesthesia*, Nunn et al., Ed., London: Butterworth Co Ltd, 1989, pp. 1011–1036.
- [106] R. A. Boyce, T. Kirpalani, and N. Mohan, 'Updates of Topical and Local Anesthesia Agents', *Dent Clin North Am*, vol. 60, no. 2, pp. 445–471, Apr. 2016, doi: 10.1016/j.cden.2015.12.001.

