

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYONANABİLİM DALI

**BİLATERAL MAKROMASTİ (MEME KÜÇÜLTME) CERRAHİSİNDE TEK VE
ÇİFT ENJEKSİYON TORAKAL PARAVERTEBRAL BLOK UYGULAMALARININ
PERİOPERATİF VE POSTOPERATİF ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi

Dr. Vecih Anıl ÖZONUR

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mukadder Orhan Sungur

İSTANBUL 2018

TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, yetişmemde emekleri geçen değerli hocalarım; başta Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Kâmil Mehmet Tuğrul'a, tezimin hazırlanması ve eğitimimdeki değerli katkılarıyla her zaman yanımda olan tez danışman hocam Sn. Doç. Dr. Mukadder Orhan Sungur'a ve tezimi yürütmekte sabır ve hoşgörü ile bana yardımcı olan Sn. Doç. Dr. Emine Aysu Şalvız'a, eğitimim süresince öğrencileri olmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Figen Esen, Sn. Prof. Dr. Ali Emre Çamcı, Sn. Prof. Dr. Mert Şentürk, Sn. Prof. Dr. Gül Köknel Talu, Sn. Prof. Dr. İbrahim Özkan Akıncı, Sn. Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan, Sn. Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan, Sn. Prof. Dr. Zerrin Sungur, Sn. Doç. Dr. Mehmet İlke Büget, Sn. Doç. Dr. Meltem Savran Karadeniz, Sn. Doç. Dr. Achmet Ali, Sn. Dr. Öğretim Üyesi Hacer Ayşen Yavru, Sn. Dr. Öğretim Üyesi Halil Çetingök, Sn. Uzm. Dr. Basri Akdoğan, Sn. Uzm. Dr. Giray Halil Varansu, Sn. Uzm. Dr. Günseli Orhun, Sn. Uzm. Dr. Nükhet Sivrikoz, Sn. Uzm. Dr. Demet Altun, Sn. Uzm. Dr. Müşerref Beril Dinçer, Sn. Uzm. Dr. Özlem Turhan'a teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim döneminde emekliliğe ayrılan Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Lütfü Telci'ye, Sn. Prof. Dr. Kamil Pembeci'ye ve Sn. Dr. Öğretim Üyesi Süleyman Küçükay'a teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım süresince beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm kıdemlilerime, birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, her sorunumuzda yardımlarını esirgemeyen kürsü sekreterliği ekibimize, kıymetli anestezi teknikeri, hemşire, laborant ve diğer sağlık çalışanı arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde tüm benlikleriyle bana destek olan annem, babam ve ablalarım; her zorlukta yanımda olan sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	III
ÖZET	1
ABSTRACT	2
I. GİRİŞ	3
II. GENEL BİLGİLER	5
A. Anatomi	5
1. Meme ve yüzeysel dokuların innervasyonu	5
2. Göğüs duvarının innervasyonu	8
B. Elektrofizyoloji	10
C. Makromasti	11
1. Redüksiyon mammoplasti cerrahisi	12
D. Analjezik yöntemler	13
1. Torakal paravertebral blok	14
2. Diğer yöntemler	21
E. Kullanılan ilaçlar	22
1. Bupivakain	22
2. Diğer lokal anestezikler	22
F. Ağrı değerlendirmesi	23
III. AMAÇ	25
IV. MATERYAL VE METOD	26
V. İSTATİSTİK	29
VI. BULGULAR	30
VII. TARTIŞMA	36
VIII. SONUÇ	40
KAYNAKLAR	41

KISALTMALAR

ASA	American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezi Derneği) Risk Skorlaması
ALND	aksiller lef nodu diseksiyonu
cm	Santimetre
dk	Dakika
DKT	Direnç kaybı tekniği
g	Gram
GA	Genel anestezi
HKA	Hasta kontrollü analjezi
KAH	Kalp atım hızı
kg	Kilogram
LA	Lokal anestezik
mg	Miligram
MHz	Mega hertz
mL	Mililitre
mm	Milimetre
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
msn	Milisaniye
mV	Milivolt
NRS	Numerik ağrı skoru
OAB	Ortalama arter basıncı
PM	Pektoralis major
POBK	Postoperatif bulantı kusma
POUO	Postoperatif uyanma odası
SA	Serratus anterior
SLND	Sentinel lenf nodu diseksiyonu
SS	Standart sapma
TİVA	Total intravenöz anestezi
TPVB	Torakal paravertebral blok
US	Ultrason
VAS	Vizüel ağrı skoru
VKİ	Vücut kitle indeksi
µg	Mikrogram

ÖZET

Bilateral makromasti (meme küçültme) cerrahisinde tek ve çift enjeksiyon torakal paravertebral blok uygulamalarının perioperatif ve postoperatif etkilerinin karşılaştırılması

Amaçlar: Bu çalışma ile, tek ve çift enjeksiyon tekniklerinin duyuşal blok ve analjezik etkinliklerinin makromasti cerrahi olgularında karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve metod: Hastane etik kurul onayı ve hasta onamları alındıktan sonra, elektif bilateral makromasti cerrahisi planlanan, 18-70 yaş aralığında ve ASA 1-3 fiziksel statüsüne sahip olan 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar, tek (Grup 1: T3-T4) veya çift (Grup 2: T2-T3 ve T4-T5) enjeksiyon teknikleriyle TPVB uygulanan gruplardan birine randomize edildi. Hastaların T2-T6 aralığındaki dermatomal blok dağılımları 30 dakika boyunca takip edildi, ve daha sonra cerrahileri genel anestezi altında tamamlandı. Postoperatif ilk 48 saatte de dermatomal blok dağılımları ve numerik ağrı skorları (NRS) takip edilen hastaların aynı zamanda ilk ağrı tanımlama zamanları, perioperatif ile postoperatif dönemlerde uygulanan toplam opioid ve diğer analjezik miktarları kaydedildi. Primer amaç NRS skorları iken, sekonder amaçlar TPVB dermatomal blok dağılımları, ilk ağrı tanımlama zamanı ve toplam analjezik tüketim miktarlarıydı.

Bulgular: Altmış hastadan 52'si çalışmayı tamamladı (Grup 1: 28 ve Grup 2: 24). Preoperatif ve postoperatif dönemlerdeki bloke olan dermatom sayıları ile postoperatif NRS skorları açısından gruplar arasında fark görülmedi ($p>0.05$). Grup 1'de 5 ve Grup 2'de 4 hasta postoperatif ilk 48 saat içerisinde hiç ağrı tanımlamadı. Kalan hastalar arasında ilk ağrı zamanı açısından fark bulunmadı ($p=0.214$). Kullanılan toplam analjezik miktarları da benzerdi ($p>0.05$).

Sonuç: Ultrason eşliğinde uygulanan tek ve çift enjeksiyon TPVB teknikleri, elektif makromasti cerrahisi geçiren hastalar için benzer dermatomal yeterlilik ve analjezik etkinlik sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Paravertebral Blok, torakal; Numerik ağrı skorları; Blok süresi; İlk ağrı tanımlama zamanı; Analjezik tüketim miktarları

ABSTRACT

Comparison of perioperative and postoperative effects of single and double injection thoracic paravertebral block performances in patients undergoing bilateral macromastia (breast reduction) surgery

Objective: The aim of this research is to compare the sensorial and analgesic effects of single and double techniques in patients undergoing macromastia surgery.

Materials and Methods: After institutional ethics committee approval and informed consents; 60 patients aging between 18-70 years, with ASA 1-3 physical status and scheduled for elective bilateral macromastia surgery were enrolled to the study. Patients were randomized to single (Group 1: T3-T4) or double injection (Group 2: T2-T3 and T4-T5) TPVB groups. Patients were followed for their T2-T6 dermatomal block spread through 30 minutes, and then their surgeries were completed under general anesthesia. Besides the follow-up of dermatomal block spread and numeric rating scale (NRS) scores through postoperative first 48 hours; time to first pain, total opioid and other analgesic consumption administered during perioperative and postoperative periods were also noted. Primary outcome was NRS scores. Secondary outcomes were TPVB dermatomal block spread, time-to-first-pain and total analgesic consumption.

Results: Fifty-two of 60 patients completed the study (Group 1: 28 and Group 2: 24). There was no difference between preoperative and postoperative numbers of blocked dermatomes, and postoperative NRS scores ($p>0.05$). Five patients in Group 1 and 4 in Group 2 did not complain of pain during the postoperative first 48 hours. In terms of time-to-first pain, there was no difference between the rest of the patients ($p=0.214$). Total consumed opioid and analgesic amounts were similar ($p>0.05$).

Conclusion: Ultrasound-guided single and double injection TPVB techniques provided similar dermatomal sufficiency and analgesic effectiveness for patients undergoing elective macromastia surgeries.

Key words: Paravertebral block, thoracic; Numeric pain scores; Block duration; Time-to-first pain; Analgesic consumption.

I. GİRİŞ

Rejyonal anestezi ve analjezi uygulamaları anatomik işaret noktalarının kullanıldığı kör teknikler ile başlamış ve ultrason (US) eşliğinde daha güvenli ve başarılı hale gelmiştir [1].

Rejyonal teknikler günümüzde, anestezi amaçlı kullanılmasının yanısıra perioperatif ve postoperatif dönemde analjezi amacıyla da kullanılmaktadır. Torasik ve meme cerrahilerinde santral bloklar (torakal epidural) ve gövde blokları (torakal paravertebral blok (TPVB), interkostal blok, serratus anterior plan bloğu, erektör spina plan bloğu) sıklıkla kullanılmaktadır.

Torakal veya lomber paravertebral bloklar intratorasik, abdominal veya pelvik girişimlerde anestezi ve/veya analjezi amaçlarıyla uygulanabilen son derece etkin ve güvenilir yöntemlerdir [2, 3]. Genel anestezi meme cerrahisinde en sık uygulanan tekniktir, ancak son yıllarda TPVB estetik olan (protez veya ekspander yerleştirilmesi, latissimus dorsi flap cerrahisi gibi) veya olmayan (mastektomi gibi) meme cerrahilerinde hem anestezi hem de analjezi amaçlarıyla kullanılmaktadır [4-7].

Ultrason rehberliği paravertebral boşluk, iğne ucu ve lokal anestetik (LA) yayılımı görüntülemesinde üstündür [4, 6, 8, 9]. Paravertebral boşluk içine verilen lokal anestezik tek veya birden fazla enjeksiyonla verilebilir. Kasimahanti ve ark. [10] Aksiller küretajlı total mastektomi vakalarında çoklu ve tek enjeksiyon tekniklerini karşılaştırmış, çoklu enjeksiyonun lokal anestetik dağılımını ve blok başarısını daha üstün bulmuş komplikasyon açısından fark görmemişlerdir. Kaya ve ark. [7] ise torakoskopik cerrahilerde çoklu ve tek enjeksiyon yöntemlerini karşılaştırmış ancak analjezik etkinlik açısından fark bulamamış, hasta memnuniyeti ve komplikasyon riski açısından tek enjeksiyon yöntemini üstün bulmuşlardır. Uppal ve ark. [11] mastektomi cerrahisinde çoklu ve tek enjeksiyon yöntemlerini karşılaştırmış analjezik etkinlik açısından benzer bulmuşlardır. Tek enjeksiyon hastaya tek defa girişim uygulanması avantajına sahip iken, iki enjeksiyon lokal anestezik dağılımını daha iyi hale getirerek daha etkin analjezi sağlayabilir. Ancak bu etkinlik redüksiyon mammoplasti operasyonlarında bilinmemektedir.

Bu orijinal randomize kontrollü prospektif çalışmada, US rehberliğinde uygulanan tek (T3-T4 vertebral seviyesi) veya çift (T2-T3 ve T4-T5 vertebral

seviyeleri) enjeksiyon TPVB tekniklerinin etkinlikleri makromasti cerrahisi planlanan hastalarda karşılaştırılmıştır. Primer amacımız hastaların postoperatif ilk 48 saatteki numerik ağrı skorlarını (NRS) saptamak ve karşılaştırmak iken, sekonder amaçlarımız dermatomal blok dağılımlarını, hastaların ilk ağrı tanımlama zamanlarını, peroperatif fentanil ile postoperatif parasetamol ve tramadol tüketim miktarlarını, postoperatif uyanma odasında kalış sürelerini, postoperatif uyku sürelerini, TPVB kaynaklı yan etki ile komplikasyonları, hastaların ve cerrahların memnuniyetlerini kapsamaktadır.



II. GENEL BİLGİLER

A. Anatomi

1. Meme ve yüzeyel dokuların innervasyonu

Meme cerrahisi uygulanacak hastalarda analjezik yöntemin uygun seçilebilmesi ve etkin uygulanabilmesi için memenin innervasyonunun ve komşu doku anatomisinin iyi bilinmesi gereklidir. Meme aslında bir cilt altı organ olup toraks ön duvarında major pektoral kas üzerinde yer almaktadır.

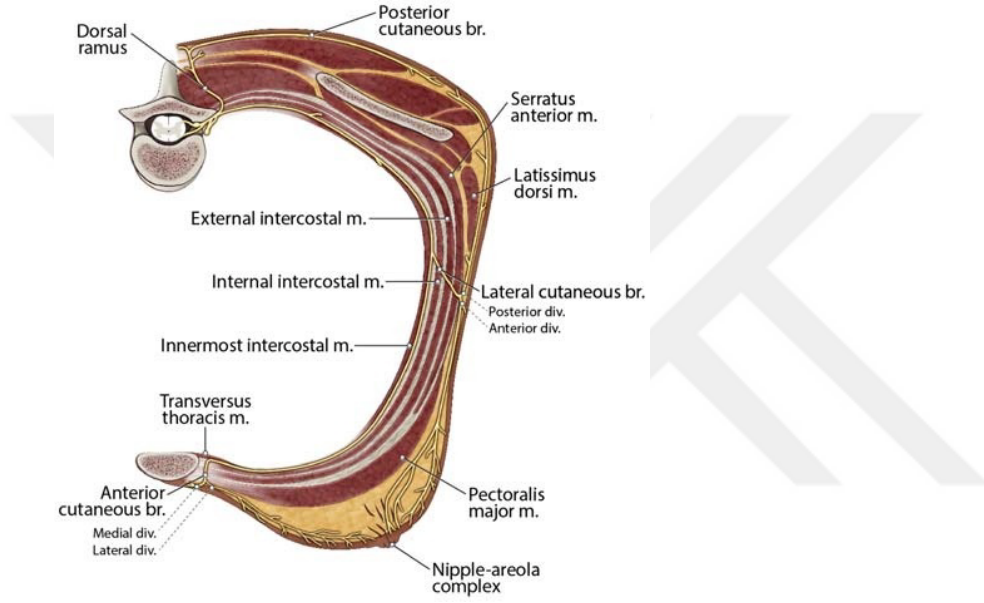
Perioperatif süreçte oluşan ağrı, meme dokusuna uygulanan cerrahi ile yakından ilişkilidir. Uygulanacak cerrahi tekniğin yumuşak doku ile sınırlı olması, meme kanseri olgularında olduğu gibi aksiller lenf nodu küretajı uygulanacak olması, pektoral kaslara cerrahi müdahalede bulunulması veya bir doku genişletici araç yerleştirilmesi oluşacak ağrıyı çeşitlendirmektedir.

Meme küçültme cerrahisinde cerrahinin yarattığı doku hasarı yumuşak dokuda sınırlı olduğundan ağrının algılanmasında en çok torakal spinal sinirin dalları olan lateral kutanöz ve anterior kutanöz sinirler etkilidir. Memenin medial bölge innervasyonu anterior kutanöz, lateral bölge innervasyonu ise lateral kutanöz dallarla sağlanır. Meme başı ve çevresinin innervasyonunu ise anterior ve lateral kutanöz dallar birlikte sağlar. Meme dokusunun üst bölümünün cilt ve cilt altı ağrı duyularını ise servikal pleksustan gelen supraklaviküler dallar almaktadır.

Toraks ön ve yan duvarında yer alan pektoral major ve minör kasları lateral ve medial pektoral sinirlerle, serratus anterior kası uzun torasik sinir ile, latissimus dorsi kası ise torakodorsal sinir ile innerve olur. Bu kasları innerve eden sinirler brakial pleksustan kaynaklanmaktadır.

Vertebral kolon medulla spinalisi korurken vücudun dikey ekseninin hareketinden sorumludur. Vertebral kolon erişkinde 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 1 sakrum ve 1 koksiksten oluşur. Torasik paravertebral alan T1'den başlayarak T12'de psoas major kasının sınırında son bulur. Servikal ve lomber paravertebral alanlardan da blok uygulama yöntemleri mevcuttur ancak bu alanların birbirleriyle doğrudan ilişkileri yoktur.

Torakal paravertebral alan vertebral kolonun her iki yanında yer alır ve kama şeklindedir. Sınırlarını anterolateralde parietal plevra, medialde vertebra gövdesi ile intervertebral disk ve posteriorda kostotransvers ligaman oluşturur. Paravertebral alan medialde epidural boşluğa bağlanırken lateralde alanı sınırlayan bir doku bulunmadığından laterale doğru interkostal boşluk şeklinde uzanır. Bu alanda interkostal spinal sinirler, dorsal ramus, interkostal vasküler yapılar, rami komunikantes ve sempatik zincir bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Torakal spinal sinir ve dalları [12]

Torakal spinal sinirler, medulla spinalisin ön boynuzundan çıkan aksonlar ile spinal gangliiondan çıkan aksonların intervertebral foramen seviyesinde birleşmesi ile oluşur. Toraks ve abdomen duvar kaslarını, eklemleri, bu bölge cildini ve pleuroperitoneal yüzeyi inerve eder. Ön boynuz ile intervertebral foramen düzeyi arasındaki bölüm ön kök, arka boynuz ile intervertebral foramen düzeyi arasındaki bölüm ise arka kök olarak adlandırılır. Spinal sinirler motor, duyuşal ve otonomik liflerden oluşurlar.

Torakal spinal sinirler kendilerine ait vertebranın kaudalindeki intervertebral foramenlerden çıkarak paravertebral aralığa girerler ve burada sempatik ve paraspinöz kasa giden dorsal dallarını verdikten sonra laterale ilerlerler. Laterale doğru ayrılan

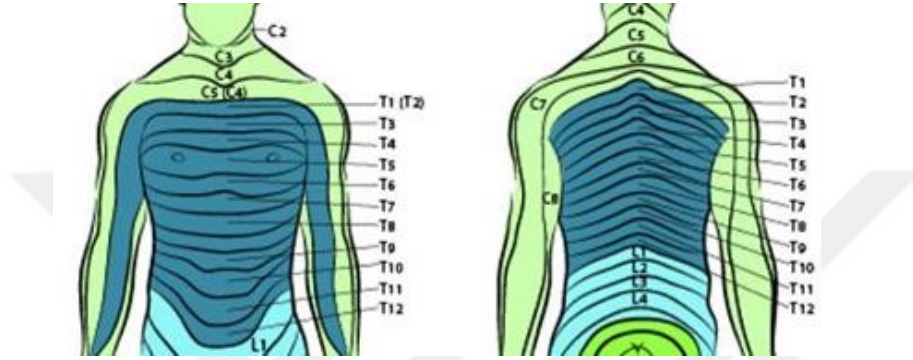
lifler artık interkostal sinirler olarak adlandırılırlar. İnterkostal sinirler T1-T11'den çıkan sinirlerin anterior kütanöz dalını içerirler. Her interkostal sinir, seyrettiği hat boyunca kollateral dal vererek kasları inerve eder. T1 hariç tüm interkostal sinirler midaksiller hatta, üstündeki kasları delerek lateral kütanöz dalını verir ve bu kütanöz dal anterior ve posterior olmak üzere ikiye ayrılarak cildin innervasyonunu sağlar. Anteriora devam eden interkostal sinir dalları ise, sternumun kenarından yüzeysel fasyaya geçerek medial ve lateral kütanöz dallarını verir. Böylece yukarıda da tanımlandığı gibi meme dokusunun medial kısmı temel olarak T2-5 arası interkostal sinirlerin anterior kütanöz dalları (buna değişen miktarda T1 ve T6'da katkı verir), lateral kısmı ise T2-5 arası interkostal sinirlerin lateral kütanöz dalları (buna değişen miktarlarda T1, T6 ve T7'de katkı verir) ile inerve olur. İlk torakal spinal sinir olan T1'in liflerinin çoğu brakial pleksusa ve dolayısıyla üst ekstremité inervasyonuna katılır, bu sinir nadiren lateral kütanöz dal verir. T1'in kollateral dalı interkostal hatta seyrederek üstündeki interkostal alanın kaslarını inerve eder [13] (Şekil 2). Sonuçta farklı interkostal sinirlerin lateral ve anterior dalları seyirleri sırasında birbirleriyle sık iletişim kurarak, kesin dermatomal çizgilere uymayan bir innervasyonu sağlarlar.

İnterkostal sinirlerin lateral kütanöz dalları serratus anterior kasının kaynaklandığı yerden çıkarak cilde doğru yönelir. Bu sinirlerin anterior bölümleri pektoralis major (PM) kasının lateral kenarı boyunca seyrederek göğsün subkutan dokusuna ulaşır. T4 ve T5 interkostal sinirlerin lateral kütanöz dalları ayrıca meme dokusuna ulaşmadan pektoralis major kasını delen derin bir dalda verebilir. Meme ucua-reola kompleksi T3 ve T4 interkostal sinirlerinin hem anterior, hem de lateral dalları tarafından inerve edilir. Bu kompleksin innervasyonuna değişken miktarlarda T2 ve T5 dalları da katkı verir.

T2 interkostal sinirinden çıkan lateral kütanöz dalın (interkostobrakial sinirin) özel bir önemi vardır. Bu dal, diğer lateral kütanöz dallarda olduğu gibi kaburga açısı hizasında interkostal sinirden ayrılır ve interkostal ve serratus anterior (SA) kaslarını deldikten sonra aksillanın tabanında seyrederek üst kolun medial kısmına ulaşır. Böylece meme dokusunun aksiller kuyruğunun cilt kısmını inerve eden bu dal, aksilla ve üst kolun medyal kısmının cilt innervasyonundan da sorumludur. Bu sinirin ekstratorasik anatomisi son derece değişkendir. Diğer interkostal sinir dallarından (T1, T3 ve T4) veya brakial pleksusun diğer sinirlerinden (medial antebrakial kütanöz sinir, ön kolun posterior kütanöz siniri gibi) veya pectoral sinirlerden katkı alabilir. Bu

sinir özellikle aksiller disseksiyon veya lenf nodu örnekleme yapılmaması sonrası gözlenen mastektomi sonrası kronik ağrıdan (postmastectomy pain) sorumlu tutulur.

İnterkostal sinirler dışında üst meme dokusu ve cildin innervasyonuna supraklaviküler sinirlerde katkıda bulunabilir. Bu sinirler yüzeysel servikal pleksustan çıkar ve subkütanöz doku içinde yolculuk yaparak klavikülayı geçip, memenin üst kısmına ulaşırlar.



Şekil 2: Torakal dermatomlar

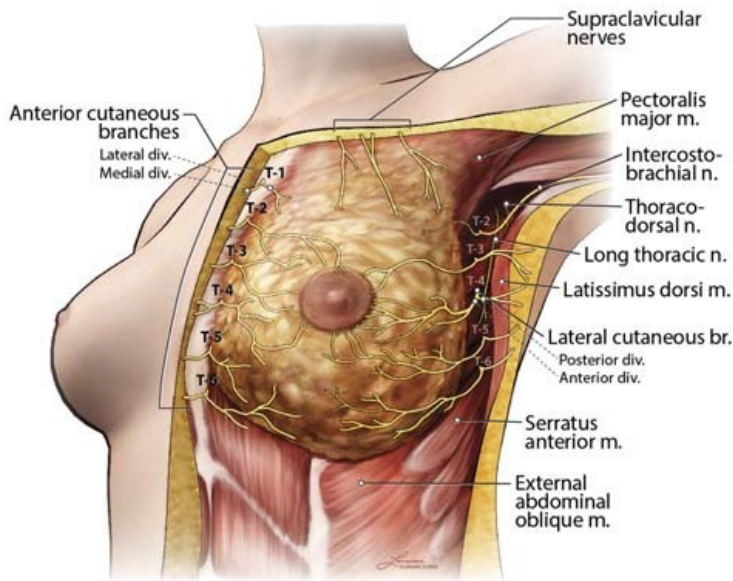
2. Göğüs duvarının innervasyonu

Meme dokusunun innervasyonu temel olarak interkostal sinirlerce sağlansa da, göğüs duvarı kaslarının innervasyonu (interkostal sinirlerce innerve olan interkostal sinirler hariç) brakiyal pleksus tarafından sağlanır. Meme dokusunun büyük kısmı pektoral kasların hemen önünde yer alır. Bu kasın üst kısmı lateral pektoral sinir tarafından innerve olur. Medial pektoral sinir ise hem pektoralis minor kasını, hem de PM kasının alt kısmını innerve eder. Lateral pektoral sinir C5-7 köklerinden kaynaklanır ve brakiyal pleksusun anterior divizyonu veya lateral kordondan çıkar. Medial pektoral sinir ise C7-T1 köklerinden başlar ve medial kordondan çıkar. Her iki sinirde aksilladan pektoral kasların içine yönelerek çıkarlar. Lateral pektoral sinir, pektoralis minor kasının lateral ve üst sınırında ilerleyerek PM ve pektoralis minor kasları arasındaki planda pektoral arter yanında seyrederek. Bu fasyal plan ve arter, bu nedenle bu siniri tanımak için kullanılır. Medial pektoral sinir ise pektoralis minor kasının altında seyrederek önce bu kasın innervasyonunu, ardından anteriora yönelerek PM kasının alt bölgesinin innervasyonunu sağlar. Medial pektoral sinir, pektoralis minor kasını delebilmek, bu kasın alt sınırından çıkarak PM kasına ulaşabilir veya bunların her ikisini de yapabilir. Bu sinirler memenin subkütanöz dokusunu innerve

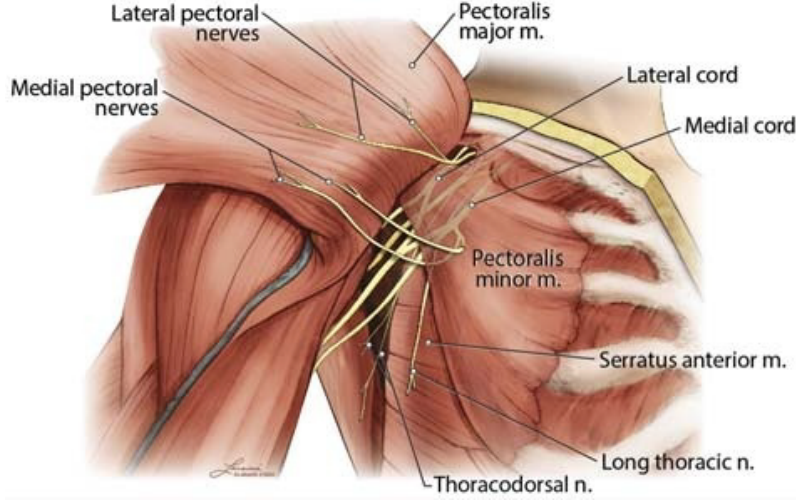
etmese de, meme cerrahi ağrısında önemli rol oynarlar. Çünkü, bu sinirlerin kesilmesi, çekiştirilmesi, pektoral kas veya ilişkili fasyada yaşanan spazmlar, meme cerrahisi sonrası miyofasyal ağrı kaynağıdır (Şekil 3 ve 4).

Bahsedildiği üzere, bu sinirler sıklıkla basitçe motor sinir olarak kabul edilseler de, hem noziseptif, hem de proprioseptif lifler taşırlar. Propriosepsiyon dışında, göğüs duvarını innerve eden tüm motor sinirler, servikal ve torasik gangliyondan postgangliyonik lifler de barındırırlar. Bu nöropatik ağrı gelişimini açıklayabilir. Meme cerrahilerinde sinirlerin innerve ettiği alanlardaki dokularda cerrahi travma dışında, sinirlerin traksiyonu, radyasyonu veya doğrudan sinir hasarı cerrahi sonrası persistan nöropatik ağrıda rol oynayabilir.

Aksilla ve lateral göğüs duvarı innervasyonunda önemli olan ve brakiyal pleksustan köken alan diğer iki sinir uzun torasik sinir ve torakodorsal sinirlerdir. Uzun torasik sinir C5-7 köklerinden köken alır, klavikula altına ulaştığında innerve ettiği SA kasının üstünden lateral göğüs duvarında seyrederek. Meme rekonstrüksiyonu sırasında, implant için buraya bir cep oluşturulması esnasında, SA kasının hasarlanması skapula altına yayılan ağrıya neden olur. Torakodorsal sinir ise C6-8 kökleri ve brakiyal pleksusun posterior kordonundan kaynaklanır. Aksillanın posterior duvarından ayrılarak latissimus dorsi kasının anterior ve lateral kısmında subskapular artere yakın seyrederek ve bu kası innerve eder. Bu sinirin hasarı da meme cerrahisi sonrası gelişen kronik ağrıda suçlanmaktadır.



Şekil 3: Meme ve Göğüs duvarı kasları innervasyonları [12]

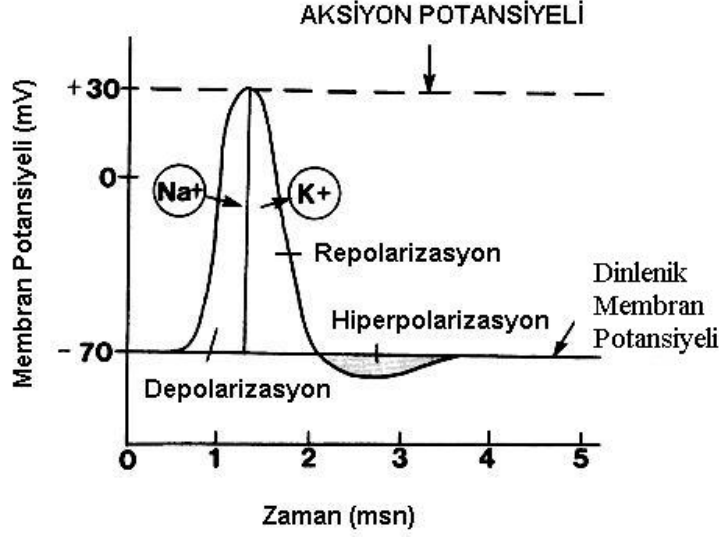


Şekil 4: Pektoral kaslar ve innervasyonları [12]

B. Elektrofizyoloji

Tüm hücre membranlarında bulunan Na^+ - K^+ ATPaz ve K^+ kanalları membranın iç ve dış taraflarında elektriksel fark oluşturur. Sinir hücrelerinde bu farklardan kaynaklanan membran istirahat potansiyeli yaklaşık -90 mV'tur [14].

Bir sinir hücresinin reseptörleri aracılığı ile aldığı uyarıyı iletebilmesi için öncelikle uyarıdan etkilenecek aksiyon potansiyeli oluşturması gerekmektedir. Aksiyon potansiyelinin oluşumu ise “*ya hep ya hiç*” kuralına bağlıdır. Uyarılan sinir hücresinin membranındaki iyon kanalları aktifleşerek depolarizasyonu başlatır. Eğer bu depolarizasyon eşik değeri aşamazsa aksiyon potansiyeli hiç oluşmaz. Voltaj bağımlı Na^+ kanallarının aktivasyonu ile -65mV'luk eşik değerin aşılması sağlanır ve depolarizasyon oluşur. Oluşan aksiyon potansiyeli sinir membranında yayılır. Depolarizasyonun sonunda membran potansiyeli +35mV değerine ulaşır, voltaj bağımlı Na^+ kanalları kapanıp K^+ kanalları açılır ve repolarizasyon başlar, böylece membran istirahat potansiyeline geri döner (Şekil 5). Bu süreç boyunca oluşan hücre içi ve dışı iyon dengesizliğini Na^+ - K^+ ATPaz kanalları dengeler [14].



Şekil 5: Aksiyon potansiyeli

Lokal anestetikler ideal konsantrasyonda kullanıldıklarında sinir depolarizasyonunu ve uyarı iletimini geri-dönüşümlü olarak engelleyen ilaçlardır. Lokal anestetikler uyarılabilir hücrelerde membran istirahat potansiyelini etkilemezken, hücre içine hızlı Na^+ girişine, aksiyon potansiyeli yükseliş hızı ile amplitüdüne, uyarı ileti hızına ve ileti güvenlik faktörüne negatif; refrakter period süresi ile eksitasyon eşiğine pozitif etki ederek blokaj sağlarlar. Na^+ kanalları üzerindeki etkilerini, kanalların iç kısmındaki α alt birimine bağlanarak gösterirler [15].

C. Makromasti

Meme dokusunun büyüklüğü ile şekli ırk ve anatomik özellikler gibi çok sayıda etkene bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Erişkin bir kadın memesi ideal olarak 2-3. kosta hizasında başlayıp 7-8. kosta hizasında sonlanmakta, medialde sternum ve lateralde aksilla ön hattı ile sınırlanmaktadır. Yaklaşık 3-5 cm yüksekliğe, 10-12 cm çapa sahiptir, koni şeklindedir ve ağırlığı 160-200 gramdır. Bu ağırlık menstrüel periyotta ve emzirme döneminde artmaktadır. Juvenil ve laktasyon dönemlerinde meme dokusu hiperplazisi ve hipertrofisi oluşmaktadır. Meme dokusunun ağırlığı en çok obezite varlığında periglandüler yağlanma ile artmaktadır.

Meme hiperplazisi ve hipertrofisi için hormonal bozukluklar ve genetik aktarım sebepleri arasında gösterilmektedir. Makromasti varlığı, hastalarda psikolojik ve

fizyolojik şikayetler, yürüyüş ve postür bozukluğu, sırt ve omuz ağrıları, katlantı bölgelerinde dermatit ve yaşam kalitesi azalması gibi fiziksel ve kozmetik şikayetler ile birliktelik gösterebilmektedir. Meme boyutlarındaki normalin üzerindeki bu artışlar deformasyon olarak değerlendirilmekte, hastanın şikayetleri göz önüne alınmakta ve küçültme/normal boyutlara getirme cerrahileri günümüzde sıklıkla uygulanmaktadır.

1. Redüksiyon mammoplasti cerrahisi

Redüksiyon mammoplasti (meme küçültme) cerrahilerinde kullanılan teknikler, meme ucu-areola kompleksinin cilt üzerinde bırakılıp, insizyonun paternine ve yeni yerine taşındığı dokuya (pedikül) göre tanımlanmaktadır. Redüksiyon mammoplasti cerrahilerinde temel amaç, normal boyut ve kontürde meme oluşturup, büyük memeye bağlı şikayet ve ağrıların rahatlatılmasıdır. Bu sırada meme ucu-areola kompleksinin beslenmesini ve duyusunu korumak, kalan cilt fleplerine ve pedikül beslenmesine zarar vermeden yeterince parankim çıkartmak ve fazla cildi eksize ederken geride kalan deri fleplerinin dolaşımını korumak son derece önemlidir.

İnsizyon paterni olarak ters-T, vertikal, horizontal ve sadece yağ alma (*liposuction*) paternleri cilt eksizyonu için kullanılabilir. Ters-T rezeksiyon paterninde, meme ucu-areola kompleksinden inframamariyal katlantıya bir vertikal skar ve katlantı boyunca da bir horizontal skar hattı gerçekleştirilir. Vertikal patternde, sadece vertikal skar hattı bulunur. Genellikle inferior pedikül ile ters-T ve medial, superior pediküller ile vertikal patern tercih edilir. Periareolar insizyon ve sadece yağ alınan tekniklerde endikasyonlar kısıtlıdır.

Pediküller ise inferior, santral, superior, medial, superomedial veya lateral olabilir. Inferior pedikül, internal mammariyan arterin 4. interkostal alan perforatörlerinden, superior pedikül ise internal mammariyan sistemin 2 ve 3. interkostal perforatörlerinden beslenir. Lateral pedikül lateral torasik arterin dalı olan yüzeyel torasik arterden, medial pedikül ise internal mammariyan sistemin medial dallarından, 3 ve 4. interkostal alan perforatörlerinden beslenir. Santral pedikül beslenme paterni inferior pedikül ile aynıdır.

Serbest meme ucu tekniğinde, meme ucu tam kalınlıkta deri grefti olarak alınır. Dolaşımı ile duyusunun korunma endişesi yoktur ve memeden istenilen boyutta doku çıkartılabilir, sıklıkla gigantomasti için kullanılır. Inferior pedikül oluşturulmasının

kolaylığı ve dolaşımının güvenilirliği sebepleriyle en sık kullanılandır. Kliniğimizde makromasti cerrahileri en sık superomedial pedikül tekniği ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 6).



Şekil 6: A: Elektif makromasti cerrahisi planlanan hasta. B: Makromasti cerrahisi superomedial pedikül tekniği ile gerçekleştirilen hasta

D. Analjezik yöntemler

Meme anatomik bölgesi içerisinde minör veya majör, kozmetik olan (redüksiyon mammoplasti, augmentasyon mammoplasti, meme rekonstrüksiyonu (implant, latissimus dorsi veya abdominal flap ile)) ve kozmetik olmayan (biyopsi, tümör rezeksiyonu, parsiyel mastektomi (lumpektomi, geniş eksizyon, kadranektomi), total mastektomi, total mastektomi ve aksiller lenf nodu diseksiyonu (ALND), modifiye radikal mastektomi, radikal mastektomi) meme dokusuna ait pekçok farklı cerrahi gerçekleştirilebilir. Tüm bu cerrahilerin büyüklükleri insizyon hattının uzunluğuna ve lokalizasyonuna, eksizyon alanının derinliğine, flap donör ve alıcı alanlarının lokalizasyonuna ve genişliğine göre belirlenmektedir. Rejyonal analjezi yöntemlerinin seçimi, seviyesi, TPVB'nin veya diğer torakal plan bloklarının birbirleriyle kombinasyonları, kateter kullanımının gerekliliği, kullanılacak ajanlar ve konsantrasyonları tamamen yukarıdaki cerrahi veriler ışığında yapılmaktadır.

Kozmetik olmayan, toraks duvarında daha geniş yer kaplayan ve pektoral kaslar ile aksiller bölgeyi kapsayan cerrahilerde postoperatif ağrı hastalar tarafından çok daha

fazla hissedilmektedir. Bu invaziv cerrahilerde ağrı skorları daha yüksek seyredebilmekte ve son derece etkili bir yöntem olan TPVB'nin kullanımına rağmen, bloke olan alanın dışına taşan bölgelerde hastalar ağrı tanımlayabilmektedirler. Bu da meme bölgesinin inervasyonunun torakal interkostal sinirler dışında brakial pleksusun dallarından da destekleniyor olmasından kaynaklanmaktadır [12].

Kozmetik meme cerrahi tipleri içinde yer alan makromasti cerrahisinde, pektoral kasların üzerinde büyüyen meme dokusu eksize edildiği için, postoperatif ağrı mastektomi gibi invaziv meme cerrahileri veya diğer toraks cerrahileri kadar yoğun değildir. Ancak; yine de büyük insizyon alanları ve geniş doku eksizyonları sebepleriyle ağrılı cerrahiler arasında sayılabilmektedir [16]. Bu cerrahi tipinde analjezi açısından bakıldığında avantaj, cerrahi alanın anatomik olarak T2-T6 dermatomal alanında kalması ve bu bölgeyi inerve eden interkostal sinirlerin bloğuyla beraber analjezisinin tamamen sağlanabilecek olmasıdır. Bu bölümde çalışma konusu olan torasik paravertebral blok üzerinde yoğunlaşılacaktır.

1. Torakal paravertebral blok

Torakal paravertebral blok uygulamasında, spinal sinirler intervertebral foramenden çıktıktan sonra torakal vertebraların lateralinde/paravertebral alan içerisinde lokal anestezi (LA) verilerek bloke edilir [17, 18]. Bu teknik sayesinde meme ve toraks cerrahilerinde hem anestezi oluşturmak, hem de akut ve kronik ağrıyı tedavi etmek mümkün olmakta, somatik ve sempatik sinir blokajları da sağlanabilmektedir [19]. TPVB, genel anestezi ile birleştirilerek perioperatif ve postoperatif analjezi için uygulandığında toplam narkotik ajan kullanımını etkin ağrı kontrolü sağlayarak azaltmaktadır [20]. TPVB çeşitli meme cerrahilerinde tek veya çoklu enjeksiyonlarla uygulanarak analjezik ve/veya anestezi amaçlı uygulanarak başarılı olduğu gösterilmiştir (Tablo 1: Tekli enjeksiyon ile meme cerrahilerinde TPVB, Tablo 2: Çoklu enjeksiyon ile meme cerrahilerinde TPVB çalışmaları).

Tablo 1: Tekli enjeksiyon ile meme cerrahilerinde TPVB

Referans	Yıl	Cerrahi Tipi	Tek Enjeksiyon TPVB Yöntemi	Kontrol Grubu	Çalışma Çıktıları	Analjezi Sonucu	Diğer Sonuçlar
Pusch ve ark. [20]	1999	Lumpektomi, mastektomi +/- ALND	Preoperatif DKT ile T4 seviyesinden 0,3ml/kg %0,5 bupivakain + perioperatif sedasyon (GA Ø)	GA	2 ve 12. saatler arası saatlik VAS değerleri; postoperatif analjezik tüketimi	Blok grubunda tüm VAS değerlerinde ve analjezik tüketiminde ↓	Blok grubunda kusma insidansı ↓
Terheggen ve ark. [21]	2002	Lumpektomi, kadranektomi +/- SLND	Preoperatif DKT ile T4 seviyesinden kateter, %0,5 bupivakain 15-20ml, peroperatif sedasyon (GA Ø)	GA	Postop 15, 30, 60, 90, 120. dk ve taburculuk VAS değerleri	Blok grubunda 15, 90. dk ve taburculuk VAS ↓	Her iki grupta da POBK ↓, iyileşme süresinde farklılık Ø
Kairaluoma ve ark. [22, 23]	2004, 2006	Mastektomi veya kitle eksizyonu + SLND	Preop DKT ile T3 seviyesinden 0,3mL/kg %0,5 bupivakain	Cilt altı salin enjeksiyonu	Postop 2 saat boyunca 30dk arayla bir dinlenme ve hareket VAS ve NRS değerleri, POUO oksikodon tüketimi	LA grubunda tüm VAS ve NRS değerleri ↓, POUO opioid tüketimi ↓	LA grubunda POUO bulantı kusma ve sedasyon ↓, 1. ayda ağrı yoğunluğu ↓, 6. ayda ağrı insidansı ↓, 12. ayda dinlenme ve hareket ağrı insidansı ↓
Hura ve ark. [24]	2006	Modifiye radikal mastektomi + ALND	Preop DKT ile T4 seviyesinden 0,4mL/kg %0,5 ropivakain + sedasyon (GA Ø)	Preop DKT ile T4 seviyesinden 0,4mL/kg %0,5 bupivakain + sedasyon (GA Ø)	0, 0,5, 1, 2, 24. saatler NRS değerleri, postop ilk 24 saat analjezik tüketimleri, duysal blok oluşma süresi	Ropivakain grubunda daha hızlı blok oluşma süresi, ağrı skorları ve analjezik tüketimlerinde farklılık yok	
Sidiropoulou ve ark. [25]	2008	Modifiye radikal mastektomi + ALND	Preoperatif DKT ile T3 seviyesinden 20mL %0,5 ropivakain	PM üzerine ve aksillaya yerleştirilen 2 adet kateter ile 2mL/sa %0,5 ropivakain	İlk 24 saat boyunca 4 saat arayla VAS skor takibi, ilk 24 saat morfin tüketim miktarı	Paravertebral grubunda 4. saat VAS skoru daha düşük ancak, 16 ve 24. saatlerde daha yüksek VAS skoru, opioid tüketiminde farklılık yok	Paravertebral grubunda daha az POBK insidansı

Tablo 1: Tekli enjeksiyon ile meme cerrahilerinde TPVB (devamı)

Arunakul ve Ruksa [26]	2010	Modifiye radikal mastektomi	Preoperatif DKT ile T4 seviyesinden 0,3mL/kg %0,5 bupivakain	GA	1. ve 24. saatlerde dinlenme ve hareket NRS değerleri, peroperatif opioid tüketim miktarı, postoperatif ilk 24 saat morfin tüketimi	Blok grubunda 1. saat NRS ↓, peroperatif ve postoperatif opioid tüketimi ↓	POBK insidansında farklılık yok
Gardiner ve ark. [27]	2012	Meme büyütme	Preoperatif DKT ile bilateral T4 seviyesinden 40mL 3mg/kg ropivakain + preoperatif salin ile cerrahi saha infiltrasyonu + sedasyon	preoperatif ropivakain ile cerrahi saha infiltrasyonu + sedasyon	Postoperatif ilk 3 gün her 4 saatte bir VAS değeri ve oral propoksifen ihtiyacı	TPVB grubunda taburculuk sonrası ağrı skorları ↓, derlenme odasında opioid ihtiyacı ↓	TPVB grubunda peroperatif daha iyi kooperasyon ve sedatif ihtiyacı ↓
Bhuvaneswari Ve ark. [28]	2012	Total mastektomi + ALND	Preoperatif DKT ile T3 seviyesinden 0,3mL/kg %0,25bupivakain + epinefrin %0,5bupivakain + epinefrin %0,25bupivakain + 2µg/mL fentanil	Paravertebral salin enjeksiyonu	Hareket ve dinlenme 24. saat kümülatif NRS, 24. saat postop ek analjezik tüketimi, ilk ek analjezik zamanı	LA grubunda dinlenme ve hareket NRS değerleri ↓, analjezik tüketimi ↓	
Şalvız ve ark. [16]	2017	Meme küçültme	Preoperatif US ile T3-T4 bilateral 20mL % 0.375 bupivakain + GA	GA	İlk ağrı zamanı, postoperatif opioid ve non opioid analjezik tüketimi, 0, 1, 2, 6, 12, 24, 48. saatlerde NRS skorları, peroperatif fentanil ihtiyacı	TPVB grubunda 0, 1 ve 2. saatlerde ağrı skorları ↓, daha geç ilk ağrı zamanları, peroperatif ve postoperatif analjezik ihtiyacı ↓	Blok grubunda hasta ve operatör memnuniyeti ↑, postoperatif POBK ↓

Tablo 2: Çoklu enjeksiyon ile meme cerrahilerinde TPVB çalışmaları

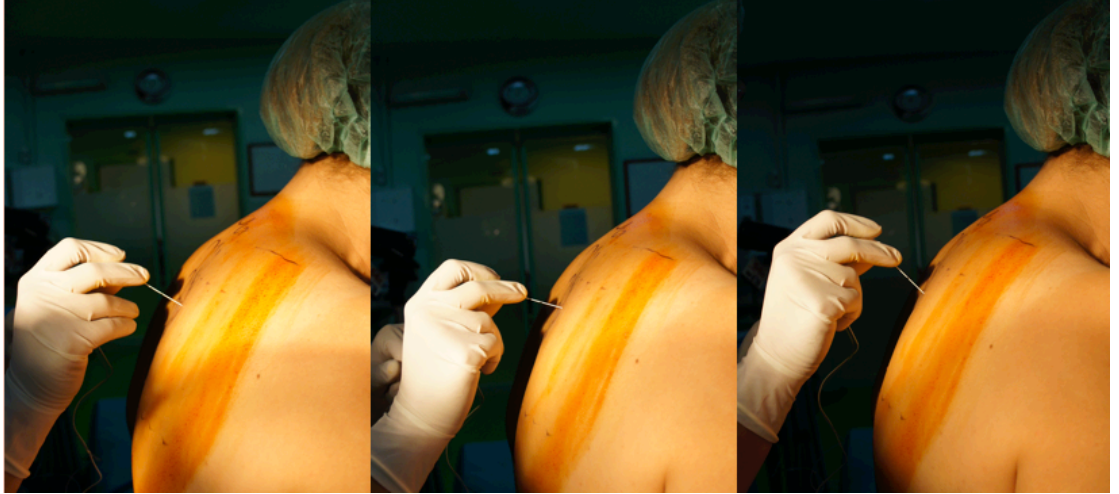
Referans	Yıl	Cerrahi Tipi	Çoklu Enjeksiyon PVB Yöntemi	Kontrol Grubu	Çalışma Çıktıları	Analjezi Sonucu	Diğer Sonuçlar
Klein ve ark. [29]	2000	Unilateral ya da bilateral meme büyütme, rekonstrüksiyon	Preoperatif T1–T7 arası seviyelerden unilateral ya da bilateral seviye başına 4mL %0.5 bupivakain + epinefrin + sedasyon (GA Ø)	GA	0.5, 1, 24, 48, 72. saatlerde VAS ve NRS değerleri	TPVB grubunda 0.5, 1, ve 24. saatlerde ağrı skorları ↓	TPVB grubunda ilk 24 saatte POBK insidansı ↓
Naja ve ark.[30]	2003	Parsiyal mastektomi, basit mastektomi, modifiye radikal mastektomi	Preoperatif T1–T5 seviyelerinden nörostimülatör ile seviye başına 3–3.5mL LA çözeltisi (GA Ø)	GA	6, 12, 24, 36. saatlerde, postop 2–5. gün dinlenme ve hareket VAS değerleri; 6, 12, 24, 36, 48, 72, 96 ve 120. saat ek opioid ihtiyacı	TPVB grubunda tüm hareket VAS değerleri ↓, postop 0–3. günde tüm dinlenme VAS değeri ↓, 72. saate kadar opioid ihtiyacı ↓	TPVB grubunda POBK ve hastane yatış süresi ↓
Moller Ve ark. [31]	2007	Memeden kitle eksizyonu ya da Mastektomi + SLND	Preoperatif C7–T5 seviyelerinden 5mL %0.5 ropivakain (total 30 mL)	Paravertebral salin enjeksiyonu	Postoperatif 0, 0.5, 1, 1.5, 2. saatlerde POUO ve 0-2. günde NRS değerleri, per ve postoperatif fentanil tüketimi	LA grubunda sadece POUO ağrı skoru ↓, intraop ve POUO opioid tüketimi ↓, POUO taburculuğu sonrası fark yok	POBK insidansında fark yok
Boughey ve ark.[32]	2009	Parsiyal/total mastektomi + SLND/ALND	Preoperatif DKT ile T1–T6 seviyelerinden seviye başına 3-6mL %0.5–%1 ropivakain	Blok yok	Ağrısızlık süresi ve 0, 1, 3, 6 ve 24. saatlerde NRS skoru, postoperatif analjezik tüketimi	TPVB grubunda ilk 24 saatte ağrı skoru ↓, postoperatif 1. gün ağrı skoru ↑, postoperatif analjezik tüketiminde fark yok	POBK ve taburculuk süresinde fark yok
Das ve ark.[33]	2012	Lumpektomi	Preoperatif DKT ile T3–6 seviyelerinden seviye başına 5mL %0,5bupivakain +sedasyon (GA Ø)	GA	0, 2, 4, 6, 12, 24. saatlerde VAS skorları, 24. saatte ek analjezik ihtiyacı, ilk ek analjezik zamanı	TPVB grubunda 0, 2, 4. saat ağrı skoru ↓, analjezik tüketimi ↓, ilk ek analjezik zamanı ↑	TPVB grubunda hasta memnuniyet skoru ↑

Tablo 2: Çoklu enjeksiyon ile meme cerrahilerinde TPVB çalışmaları (devamı)

Abdallah ve ark. [34]	2014	Parsiyel/total mastektomi +/- SLND/ALND, Mastektomi + implant yerleştirilmesi	Preoperatif US ile T1–T5 seviyelerinde seviye başına 5 mL %0.5 ropivakain + TIVA	Ciltaltı enjeksiyon, GA (sevofluran)	Postoperatif 0, 2, 4 ve 7. gün VAS değeri, peroperatif ve postoperatif morfin tüketimi	Blok grubunda taburculukta ve postoperatif 2. günde iyileşme skoru↑, Postoperatif 0 ve 2. günde ağrı skoru↓, peroperatif ve POUO opioid tüketimi ↓	Blok grubunda POBK insidansı ve taburculuk süresi ↓
Fallatah ve Mousa[35]	2016	Lumpektomi + ALND	Preoperatif T2–T6 seviyelerinden seviye başına 4 mL %0.5 bupivakain	Postop morfin HKA	1, 6, 12 ve 24. saatlerde NRS değerleri, ilk analjezik ihtiyaç süresi, 24 saatlik morfin tüketimi	TPVB grubunda 6 ve 12. saatlerde ağrı skoru ↓, ilk analjezik ihtiyaç süresi↑, morfin tüketimi ↓	TPVB grubunda POBK insidansı ↓
Wolf ve ark.[36]	2016	Protez ile Meme Rekonstrüksiyonu	Preoperatif DKT ile T1–T6 seviyelerinden seviye başına 3-6 mL %0.5-1 ropivakain	GA	0, 0–1, 1–3, 3–6, 18–22. saatlerde ve 1. haftada NRS skoru; peroperatif fentanil tüketimi	TPVB grubunda 0–1, 1–3, 3–6 saatlerde ağrı skorları ↓, peroperatif fentanil tüketimi ↓	

TPVB: Torakal paravertebral blok, ALND: Aksiller lenf nodu diseksiyonu, DKT: Direnç kaybı tekniği, GA: Genel anestezi, VAS: Vizüel ağrı skoru, SLND: Sentinel lenf nodu diseksiyonu, POBK: Postoperatif bulantı kusma, NRS: Numerik ağrı skoru, POUO: Postoperatif uyanma odası, LA: Lokal anestezi, PM: Pektoralis major, US: Ultrason, TİVA: Total intravenöz anestezi, HKA: Hasta kontrollü analjezi, ↓: daha az, ↑: daha fazla, Ø: yok

TPVB oturur, lateral dekübit veya pron pozisyonlarda uygulanabilir. Klinisyenlerce sıklıkla oturur pozisyon hasta anatomisi ile sonoanatomisi sırasıyla daha iyi palpe edilebildiği ve görüntülenebildiği için tercih edilir. Hastaya pozisyon verilmesini takiben, blok yapılmasının arzu edildiği seviyelerdeki spinal çıkıntılar ve çıkıntıların blok uygulanacak taraftaki 2.5 cm laterali işaretlenir. Bu işaretlenen noktalar iğne giriş yerlerini gösterir. Blok uygulaması için standart rejyonel anestezi tepsisi hazırlanır ve işlem boyunca asepsi koşulları sağlanır. Giriş yerlerinde cilt ve cilt altı doku %2 prilokain çözeltisinden 1 mL kullanılarak infiltre edilir. Üzerinde derinlik işaretleri bulunan bir blok iğnesi cilde dik olarak horizontal düzlemde ilerletilir. İğne transvers çıkıntıya çarptıktan sonra cilt altına kadar çekilir, blok uygulanacak seviye göz önünde bulundurularak 10° kraniale veya kaudale yönlendirilerek direnç kaybı olana kadar tekrar ilerletilir ve LA enjeksiyonu gerçekleştirilir (Şekil 7). Plevra ponksiyonundan kaçınmak için, iğnenin transvers çıkıntıya çarptığı derinlikten 1-1,5 cm daha derine ilerletilmemesine özellikle dikkat edilmelidir.



Şekil 7: Blok iğnesi cilde dik olarak horizontal düzlemde ilerletilir. İğne transvers çıkıntıya çarptıktan sonra cilt altına kadar çekilir, blok uygulanacak seviye göz önünde bulundurularak 10° kraniale veya kaudale yönlendirilerek direnç kaybı olana kadar tekrar ilerletilerek LA enjeksiyonu gerçekleştirilir.

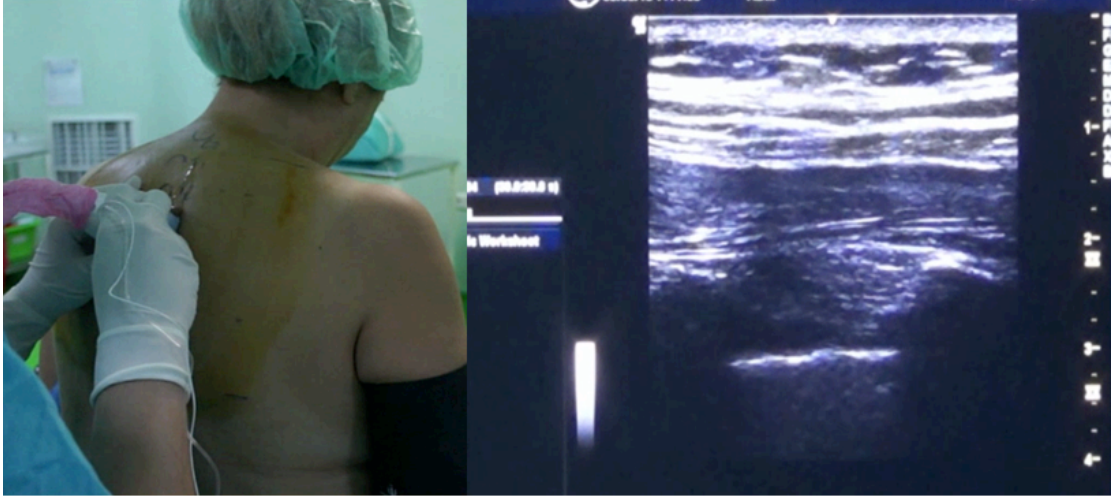
Ultrason kullanımı tüm hastalarda, özellikle obezitesi ve vertebra deformitesi olanlarda, TPVB işleminin güvenliğini ve blok başarısını arttırmaktadır [37]. Ultrason eşliğinde TPVB uygulaması ileri düzey bir teknik olup deneyimli klinisyenler tarafından yapılmalıdır. Uygulama için iki teknik kullanılabilir.

US probu sagittal ekseninde orta hatta spinöz çıkıntıların üzerine yerleştirilir ve laterale doğru kaydırılarak hiperekoik transvers çıkıntılar ile plevra gözlemlenir. Prob, transvers-oblik plana çevrilir. Anterolateralde parietal plevra, medialde vertebra ile intervertebral disk ve posteriorda kostotransvers ligaman belirlenir ve aralarındaki paravertebral üçgen alan tespit edilir. Blok iğnesi in-plane tekniği kullanılarak prob lateralinden medialde doğru yönlendirilerek ilerletilir ve iğne ucu plevra üzerine ulaştığında LA enjeksiyonu yapılır. Enjeksiyon sırasında plevra ve kostotransvers ligaman arasındaki alan açılmalı ve plevra anteriora doğru çökmelidir (Şekil 8).



Şekil 8: Prob transvers-oblik planda yerleştirilir. Anterolateralde parietal plevra, medialde vertebra ile intervertebral disk ve posteriorda kostotransvers ligaman belirlenir. Aralarındaki paravertebral üçgen alan tespit edilir. Blok iğnesi in plane tekniği kullanılarak prob lateralinden medialde doğru yönlendirilerek ilerletilir ve iğne ucu plevra üzerine ulaştığında LA enjeksiyonu yapılır.

US probu sagittal ekseninde orta hatta spinöz çıkıntıların üzerine yerleştirilir ve laterale doğru kaydırılarak hiperekoik transvers çıkıntılar ile plevra gözlemlenir. Plevra derinliği, üzerindeki kostotransvers ligaman ve bu iki yapı arasındaki paravertebral alan tespit edilir. Blok iğnesi out-of-plane tekniği kullanılarak prob lateralinden yaklaşık 10° medialde doğru yönlendirilerek ilerletilir ve iğne ucu plevra üzerine ulaştığında LA enjeksiyonu yapılır. Enjeksiyon sırasında plevra ve kostotransvers ligaman arasındaki alan açılmalı ve plevra anteriora doğru çökmelidir (Şekil 9).



Şekil 9: Prob sagittal eksende orta hatta spinöz çıkıntıların üzerine yerleştirilir ve laterale doğru kaydırılarak hiperekoik transvers çıkıntılar ile plevra gözlemlenir. Plevra derinliği, üzerindeki kostotransvers ligaman ve bu iki yapı arasındaki paravertebral alan tespit edilir. Blok iğnesi out-of- plane tekniği kullanılarak prob lateralinden yaklaşık 10 derece mediale doğru yönlendirilerek ilerletilir ve iğne ucu plevra üzerine ulaştığında LA enjeksiyonu yapılır.

Uygulama sırasında vasküler ponksiyon riskine karşılık her 3-5 mL enjeksiyonundan sonra LA enjeksiyonuna ara verilerek aspirasyon tekrarlanmalı ve pnömotoraks riski göz önünde bulundurularak da blok iğne ucu derinliğine dikkat edilerek gerçekleştirilmelidir. Hastanın blok sırasında öksürmesi veya göğüs ağrısının olması durumunda veya klinisyenin herhangi bir şüphede kaldığı durumda akciğer filmi çekilerek pnömotoraks dışlanmalıdır.

2. Diğer yöntemler

Epidural analjezi: Torakal epidural analjezi uygulamaları etkinliği kanıtlanmış bir yöntem olup bilateral duysal ve sempatik blok oluşturur. Meme cerrahisi için T3-T5 vertebralar arasından yerleştirilmesi en uygundur. Brakiyal pleksustan gelen dalları bloke etmez. Ayrıca kullanılan LA çözeltisine opioid ekleme seçeneği epidural bloklar için mevcuttur.

İnterkostal sinir bloğu: Torakal spinal sinirler intervertebral foramenlerden çıkıp posterior dalını verdikten sonra interkostal boşluğa doğru ilerlemeye başladığında sinirin adı artık interkostal sinir olur. İnterkostal boşlukların birbirleri ile bağlantıları olmadığından uygulanacak blok her seviye için ayrı ayrı uygulanmalıdır. Lateral

kutanöz dalında bloklanabilmesi için mid-aksiller hattın posteriorundan uygulanmalıdır. Bu uygulama brakial pleksustan gelen dalları bloke etmez.

Brakial pleksus bloğu, serratus alan bloğu, pektoral kasların fasyaları arasına uygulanan Pecs I-II blokları meme cildinin innervasyonunu bloklamadığından meme küçültme cerrahisi için uygun değildir.

E. Kullanılan ilaçlar

1. Bupivakain

Amid yapılı LA olup, butil grubu içerir. Sağ ve sol izomerleri bir arada olan rasemik karışım formundadır. Lokal anestetik etkinliği bakımından gravimetrik olarak mepivakain ve lidokainden 4 kat daha güçlü ve etki süresi 2-3 kat daha uzundur. En uzun etkili lokal anestetiklerden biridir. Maksimum etkisine 30 dakikada ulaşılır ve etkinliği ortalama 5-6 saat sürer. Amid yapılı LA çözeltileri içinde en yavaş yıkılanıdır. İnfiltrasyon anestezisi, periferik ve nöroaksiyal sinir blokları için farklı konsantrasyonlarda kullanılabilir. Plazma proteinlerine, en çok α -1-asit glikoprotein olmak üzere, %55-96 oranında bağlanır. Karaciğerde glukuronid konjugasyonu ile metabolize olur ve idrar ile atılır. Karaciğer kan akımını azaltan ilaçların kullanıldığı ve karaciğer hastalığının mevcut olduğu durumlarda metabolizması yavaşlar ve toksisite riski artar.

Cilt altı infiltrasyonda bupivakain %0.25 konsantrasyon ile adrenalinsiz kullanıldığında 199 dakika, 1:200.000 adrenalin kombinasyonu ile absorpsiyonu geciktirildiğinde 429 dakikaya kadar uzayan etki süresine sahiptir . Günlük maksimum dozu 3 mg/kg'dır [38].

2. Diğer Lokal Anestetikler

Bupivakain rasemik bir preparat iken yeni üretilen ropivakain ve levobupivakain sol enantiomerlerdir. Tek enantiomer formların rasemik karışımlara göre etkileri minimal daha zayıf ve minimal daha kısa sürelidir; ancak daha güvenli ilaçlardır. Çeşitli LA çözeltilerinin özellikleri Tablo 3'de gösterilmiştir [39].

Tablo 3: Lokal anestetiklerin farmakolojik özellikleri

	Potens	pKa	pH:7,4'de iyonize miktar(%)	Yağda çözünürlük	Proteine bağlanma (%)
Lidokain	4	7,8	76	366	64
Prilokain	2	8	76	129	55
Ropivakain	16	8,1	83	775	94
Bupivakain	16	8,1	83	3420	96
Prokain	1	8,9	97	100	6
Tetrakain	16	8,4	93	5822	94

F. Ağrı değerlendirilmesi

Ağrı, vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan insanın geçmişteki tüm deneyimlerini kapsayan, hoş olmayan emosyonel bir duydur. Akut ve kronik olmak üzere iki gruba ayrılır. Akut ağrı bazen “fizyolojik ağrı” olarak da adlandırılır. Sağkalım avantajı sağlayan zararlı bir uyarana fizyolojik bir cevap olarak oluşur ve 3 ay içerisinde azalır. Duyusal deneyimin tatsızlığının ötesinde, hastalar üzerinde başka istenmeyen etkilere sahiptir. Bu etkiler depresyon, uyku bozukluğu, hareketsizlik, sosyalleşme kaybı, cinsel işlev bozukluğu, iş yerindeki üretkenlik kaybı, metabolik stres cevabı ve artan sempatik aktivitedir. Kronik ağrının ise sağkalım işlevi yoktur. Normal iyileşme sürecinin ötesine uzanır, bu yüzden "patolojik ağrı" olarak adlandırılır. Kronik ağrı çeken hastaların ise uyku, egzersiz toleransı, günlük yaşam aktiviteleri, sosyal aktiviteleri, cinsel hayatları ve istihdam durumları olumsuz etkilenir.

Günlük rutin ameliyathane pratiğinde, akut postoperatif ağrı değerlendirmeleri ve kontrolleri yetersiz kalabilmekte ve hastalarda ağrılar kronikleşebilmektedir. Araştırmalar, kastaki hem derin hem de yüzeysel ağrı uyaranlarının, kalp hızı ve kan basıncının eş zamanlı yükselmesiyle sempatik sinir sistemi aktivitesini arttırdığını göstermektedir [40]. Sempatik aktivite artışı özellikle kardiyak ve damarsal problemleri olan hastalarda taşikardi oluşturup, olumsuz postoperatif sonuçlar doğurabilir. Kontrol edilemeyen akut ağrı postoperatif süreçte istenilen veya geri dönmesi gereken faaliyetler üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Rejyonal anestezi/analjezi teknikleri ile bu gibi istenmeyen etkilerin oluşması engellenebilmekte veya oluşumları azaltılabilmektedir. Rejyonal teknikler ile başarılı ağrı kontrolünün hasta

memnuniyetini arttırma, erken taburculuk, etkin fizik tedavi, daha az opioid kullanımı ve opioide bağılı yan etkiyle karşılaşılması gibi faydaları mevcuttur [41].

Hem akut, hem de kronik ağrının değerlendirilmesine ve tedavisine yardımcı olmak için ağrı skalaları geliştirilmiştir. Ağrı skalaları tek bir hastanın ağrı yoğunluğunu çeşitli zaman aralıklarında karşılaştırmak için kullanılmaktadır. Numerik ağrı skalası bir hastanın ağrısını 0–10 ölçeğinde derecelendiren tek boyutlu bir ölçektir [42, 43]. Bu ölçekte, 0: ağrı yok ve 10: dayanılmaz ağrı olarak değerlendirilirken 1-3 arası hafif ağrı, 4-6 arası orta şiddette ağrı ve 7-10 arası şiddetli ağrı olarak değerlendirilmektedir. Kullanımı oldukça yaygındır ve geçerliliği farklı ağrılı durumlar için çok sayıda hasta popülasyonunda değerlendirilmiştir [44, 45].

Bilateral uygulanan ve ciddi miktarda doku kaybıyla seyreden meme cerrahileri sonrasında gelişen postoperatif akut ağrıyı azaltmada/kesmede TPVB tekniğinin etkinliği daha önce yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir [16, 41].

Tek bir seviye paravertebral alana uygulanan kontrast madde ve/veya LA enjeksiyonları ile hem kranio-kaudal hem de medio-lateral düzlemlerde yayılım daha önce hem kadavra hem de klinik çalışmalarda görüntüleme yöntemleri ile belirlenmiş ve literatürde yerini almıştır [46]. Ancak, klinik pratikte bu dermatomal dağılım değişkenlik gösterebilmekte ve tahmin edilemeyebilmektedir. Bu durum sadece bloğun uygulandığı seviyede anestezi ve analjezi isteniyorsa bir sorun yaratmamakta; ancak tek seviye enjeksiyon ile birkaç dermatomun bloğu istendiğinde belirsizlik yaratmaktadır. Çalışmalarda tek başına veya karıştırılarak kullanılan kontrast madde, mürekkep ve LA gibi solüsyonların dağılımlarının da birbirleriyle aynı olup olmadığı ve kliniğe yansımaları çok da bilinmemektedir. Diğer yandan cerrahi tip ve hasta pozisyonunun bu duruma katkısı hala kafalarda soru işareti oluşturmaktadır. Bununla birlikte, toplamda aynı LA hacminin bölünerek birkaç farklı seviyeden çoklu enjeksiyonu ile aynı bloğun oluşturulması da mümkündür, etkinliğine ve tek enjeksiyon yöntemine karşı başarı ve tercih edilebilirliği de çok az çalışmada yer almıştır [7, 11].

III. AMAÇ

Bu tez çalışmasında elektif makromasti cerrahisi planlanan hastalara, preoperatif tek veya çift seviye TPVB tekniği uygulandı. Çalışmamızda primer amacımız, hastaların postoperatif ilk 48 saatteki NRS skorlarını belirlemek ve karşılaştırmaktır. Sekonder amaçlarımız ise; TPVB dermatomal dağılımını, hastaların ilk ağrı tanımlama zamanlarını, peroperatif fentanil ihtiyacı ile postoperatif toplam analjezik tüketim miktarlarını, postoperatif uyanma odasında kalış sürelerini, postoperatif uyku sürelerini, TPVB kaynaklı yan etki ile komplikasyonlarını ve hasta ile cerrah memnuniyet skorlamalarını içermektedir.



IV. MATERYAL VE METOD

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi etik kurul onayı (2016/1282) ve hasta onamları alındıktan sonra, Aralık 2016-Aralık 2017 tarihleri arasında elektif bilateral meme küçültme cerrahisi uygulanacak kadın cinsiyetten ASA 1-3 fonksiyonel statüsüne sahip, 18-70 yaş arası, mental veya psikiyatrik kusuru olmayan, kooperasyon kurulup onam verebilen, LA hipersensitivitesi veya allerjisi bulunmayan, alkol veya yasadışı ilaç kullanımı olmayan, kronik analjezik ve opioid kullanmayan ve TPVB uygulaması için herhangi bir kontrendikasyonu olmayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Antikoagülan kullanan blok bölgesinde enfeksiyonu bulunan ve çalışmanın herhangi bir döneminde dahil olmaktan vaz geçen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Makromasti cerrahisi planlanan tüm hastalara, preoperatif anestezi viziti sırasında kendilerine uygulanacak TPVB ve genel anestezi işlemleri hakkında bilgi verildi. Ameliyat günü, ameliyathaneye alındıktan sonra hastalara standard ASA monitorizasyonu (elektrokardiyogram, noninvaziv kan basıncı, O₂ saturasyonu, vücut ısı) uygulandı, intravenöz damar yolu açıldı ve yüz maskesi ile O₂ uygulandı. Hastalar oturur pozisyona alındı. C7 spinöz çıkıntından başlanarak T6 seviyesine kadar spinöz çıkıntılar işaretlendi.

Cilt dezenfeksiyonundan sonra, yüksek frekanslı lineer ultrason probu (5-13 MHz; GE Healthcare, Wauwatosa, Wisconsin) ardışık transvers çıkıntıları ve aralarındaki plevrayı tanımlamak için spinöz çıkıntıların 2-2.5 cm lateraline longitudinal olarak yerleştirildi. T2 ve T6 arasındaki dermatomları bloke etmek için Grup 1’de (tek enjeksiyon TPVB grubu) her iki tarafta T3-T4 aralığından ve Grup 2’de (çift enjeksiyon TPVB grubu) ise her iki tarafta T2-T3 ve T4-T5 seviyelerinden out-of-plane tekniği ile blok uygulandı.

İğne giriş yerlerinde cilt altı dokuya 1 mL %2 konsantrasyonda prilokain infiltre edildi. Tüm bloklar 22 gauge, 50 mm ölçekli periferik blok iğnesi (Stimuplex A; B Braun, Melsungen, Almanya) kullanılarak yapıldı. İğne paravertebral alana/plevra posterioruna ulaşana kadar ilerletildi ve negatif aspirasyon sonrasında taraf başına toplam 20 mL % 0.375 bupivakain (Grup 1’de enjeksiyon başına 20 mL, Grup 2’de

enjeksiyon başına 10 mL) olacak şekilde enjekte edildi. Her işlemde parietal plevranın aşağı doğru yer değiştirmesi gözlemlendi.

Tüm TPVB işlemleri en az 5 yıllık tecrübeye sahip anestezi uzmanı veya eşlik ettiği kıdemli asistanlar tarafından uygulandı. Blok uygulama süresi, iğnenin ilk belirlenen alan için yerleştirilmesinden son belirlenen alandan çıkarılmasına kadar geçen süre olarak tanımlandı ve kaydedildi. Blok uygulaması için her iki yöntem kullanılırken de hipotansiyon, vasküler ponksiyon, parestezi ve LA toksisitesi gibi yan etki ve komplikasyonlar geliştiği takdirde kayıt altına alındı. Duyusal blok bilateral T2-T6 aralığında mid-klaviküler hatta, 4 dermatomal bölgede, pinprick testi ile normal his: 0, azalmış his: 1, hissizlik: 2 olarak değerlendirildi. Lokal anestetik enjeksiyonu sonrası kör çalışmacılar 30 dakika boyunca her 5 dakikada bir duysal blok değerlendirmelerini hastaların “azalmış his” veya “hissizlik” ile tariflediği dermatom alanlarını sorgulayarak yaptı ve bloke olan dermatom sayılarını kaydetti.

Duyusal blok değerlendirmeleri sonrasında tüm hastalar standart genel anestezi altında (indüksiyon: 2 mg midazolam, 1-2 µg/kg fentanil, 2-3 mg/kg propofol, 0.6 mg/kg rokuronyum ve idame: %2 sevofluran ve %50-%50 O₂ ile N₂O karışımı) opere edildi. Hastaların ortalama arter basınçları (OAB: mmHg) ile kalp atım hızları (KAH: atım/dk) preoperatif dönemde, indüksiyon sırasında, perioperatif dönemin 30. dakikasında ve ekstübasyon anında ölçülerek kaydedildi. Ekstübasyon öncesi hastaların tümüne analjezi amacıyla 1 g intravenöz parasetamol uygulandı. Perioperatif süreçte OAB veya KAH değerlerinde $\geq$ 20 artış olduğunda, hastalara 1 µg/kg ek fentanil kullanıldı ve kullanılan toplam miktar kaydedildi. Cerrahi ve genel anestezi sürelerinin yanı sıra, hastaların postoperatif uyanma odasında kalış süreleri de (White Fast-tracking skorunun $\geq$ 12 olması ve hiçbir parametrede <1 değerinin olmaması) kaydedildi [47].

Hastaların postoperatif 0., 1., 2., 6., 12., 24. ve 48. saatlerde pinprick testi ile T2-T6 aralığındaki blok dermatomal dağılımları ve ayrıca NRS ile ağrı düzeyleri sorgulandı ve kaydedildi. Hastaların postoperatif dönemde ağrı (NRS $\geq$ 4) tanımladıkları ilk zaman kayıt altına alındı ve hastalara sadece ağrı skorları NRS $\geq$ 4 olduğunda uygulanmak üzere 1 g intravenöz parasetamol, 24 saatte en fazla 4 g'a kadar çıkabilecek şekilde önerildi. Herhangi bir parasetamol uygulamasından 1 saat sonra tekrar NRS $\geq$ 4 ağrı skoru tanımlayan hastalara 1 mg/kg dozunda tramadol yine günde en fazla 4 defa (lüzum halinde) verilmek üzere reçetelendi.

Postoperatif 1. ve 2. günlerde hastaların toplam parasetamol ve tramadol kullanım miktarları, uyku süreleri, bulantı-kusma oranları, uygulanan tekniklerden memnuniyetleri ve cerrahların memnuniyetleri kaydedildi. Memnuniyet seviyeleri 0: hiç memnun değil; 1: az memnun; 2: memnun, 3: çok memnun olarak sınıflandırıldı.

Postoperatif veriler bloğu yapan ve preoperatif blok başarısını takip eden anesteziistlerden farklı başka bir kör anesteziist tarafından toplandı.



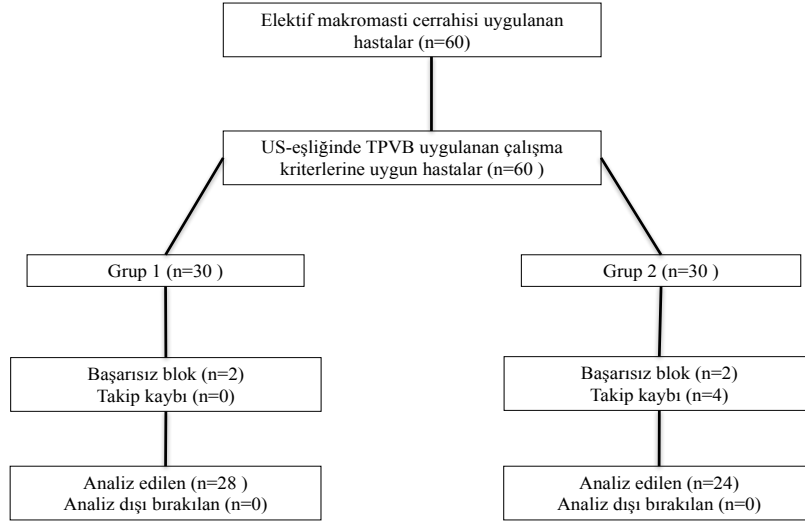
V. İSTATİSTİK

Bu çalışmanın örneklem büyüklüğü; daha önce yayınlanan video-asiste torasik cerrahilerde tek ve çok sayıda enjeksiyonla TPVB uygulamalarını postoperatif vizüel ağrı skorları (VAS) açısından karşılaştıran iki çalışma örnek alınarak hesaplandı [7, 48]. Bu çalışmalarda VAS değerlerinde en az 2,5 cm'lik fark için α : 0.05, standart sapma 0.2 cm, güç 0.9 (çift taraflı hipotez) iken grup başı 22 hastanın gerekliliği hesaplanmıştı. Bizim çalışmamızda hasta sayısı, olası kayıplar göz önünde bulundurularak grup başına 30 olarak planlandı.

Veriler ortalama $\pm$ standart sapma (SS), sayı ve ortanca (minimum-maksimum) şeklinde belirtildi. Student-t testi yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), blok uygulama, cerrahi süresi, genel anestezi süresi ve postoperatif uyanma odasında kalış süresi gibi parametrik veriler için kullanıldı. Mann-Whitney U testi ise T2-T6 aralığında blokajı tamamlanmış dermatom sayıları, NRS skorları, ilk ağrı zamanı, postoperatif parasetamol ve tramadol kullanımları, hasta uyku süreleri, hasta ve cerrah memnuniyetleri gibi non-parametrik veriler karşılaştırılırken kullanıldı. Fischer's exact ve Pearson Ki kare (χ^2) testlerinden biri, uygunluğuna göre, TPVB sonrası hipotansiyon gelişen, peroperatif fentanil ihtiyacı olan, postoperatif bulantı kusması (POBK) olan ve ASA skorları farklı olan hastaların sayıları gibi kategorize değişkenler için kullanıldı. P değerinin < 0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

VI. BULGULAR

Elektif makromasti cerrahisi uygulanan ve çalışma kriterlerini sağlayan 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Grup 1 ve Grup 2'den 2'şer hasta başarısız blok sebebiyle çalışma dışı bırakılırken, Grup 2'den 4 hasta da takip kaybı sebebiyle çalışma dışı kaldı. Çalışma için Grup 1'de 28 ve Grup 2'de 24 hastanın verileri analiz edildi (Şekil 10).



Şekil 10: Torakal paravertebral blok (TPVB) uygulanan elektif meme küçültme cerrahisi uygulanan hastalar

Her iki grup demografik veriler (yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), ASA skoru) ile cerrahi, genel anestezi ve postoperatif uyanma odasında kalış süreleri açısından benzer bulundu. Grup 2'de blok uygulama süresi Grup 1'den anlamlı olarak daha uzundu ($p<0.001$) (Tablo 4).

Tablo 4: Hastaların demografik verileri, blok uygulama, cerrahi, genel anestezi ve postoperatif uyanma odasında kalış süreleri.

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=24)	P
Yaş (yıl)	43.39±8.53	43.21±8.22	0.937*
VKİ (kg/m²)	31.8±4.43	30.95±4.82	0.514*
ASA skoru (I/II/III)	11/17/0	11/12/1	0.458 [‡]
Blok uygulama süresi (dk)	7.03±2.59	12.5±3.8	<0.001*
Cerrahi süresi (dk)	145.75±43.84	137.67±37.76	0.483*
Genel Anestezi süresi (dk)	172.79±43.96	162.79±37.64	0.387*
Postoperatif uyanma odasında kalış süresi (dk)	18.61±8.13	19.17±8.27	0.807*

VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: American Society of Anesthesiologists Risk Skorlaması

*: Veriler ortalama±standart sapma (SS) (Student's *t*-testi) ile değerlendirildi.

[‡]: Veriler Pearson Ki kare (χ^2) testi ile değerlendirildi.

Torakal paravertebral blok uygulamasının ardından preoperatif dönemde 30 dakika boyunca her 5 dakikada bir ve postoperatif dönemde 0., 1., 2., 6., 12., 24., 48. saatlerde T2-T6 dermatom aralığında midklaviküler hizada pinprik testi ile bilateral yapılan takiplerde, bloke olan dermatom sayıları açısından her iki grup arasında fark görülmedi (Tablo 5 ve 6). Postoperatif ilk 48 saat içerisinde aynı zaman dilimlerinde takip edilen NRS ağrı skorları da Grup 1 ve 2'de birbirine benzer bulundu (Tablo 7).

Grup 1'de 5 ve Grup 2'de 4 hasta postoperatif ilk 48 saat içerisinde hiç ağrı tanımlamadı (NRS<4). İlk ağrı zamanları açısından Grup 1'de kalan 23 hasta (480 (80-1240) dk) ve Grup 2'de kalan 20 hasta (590 (120-1400) dk) karşılaştırıldığında gruplar arasında fark bulunmadı (p=0.214). Tüm bu bulgulara da paralel olarak; TPVB uygulaması sonrası hipotansiyon gelişen hasta sayısı, peroperatif fentanil ihtiyacı olan hasta sayısı, postoperatif parasetamol ve/veya tramadol ihtiyacı, postoperatif 1. ve 2. günlerde toplam uyku süreleri, bulantı-kusma insidansları ve hasta ile cerrah memnuniyetleri açısından gruplar arasında fark yoktu (p>0.05) (Tablo 8).

Grup 2'de TPVB uygulaması sonrasında, yan etki olarak 3 hastada pozisyon ve sıvı tedavisine kısa sürede yanıt veren hipotansiyon gelişti. Çalışma süresince her iki grupta da başka hiçbir komplikasyon ile karşılaşılma.

Tablo 5: Torakal paravertebral blok (TPVB) uygulaması sonrası preoperatif dönem T2-T6 dermatom aralığında midklavikuler hiza bloke olan dermatom sayısı takibi.

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=24)	P
0.dk Sağ	2 (0-4)	1.5 (1-4)	0.908*
0.dk Sol	2 (0-4)	1.5 (0-4)	0.798*
5.dk Sağ	2 (0-4)	2 (1-4)	0.977*
5.dk Sol	2 (0-4)	2 (1-4)	0.909*
10.dk Sağ	3 (1-4)	2.5 (1-4)	0.985*
10.dk Sol	3 (1-4)	2.5 (1-4)	0.789*
15.dk Sağ	3 (1-4)	3 (2-4)	0.937*
15.dk Sol	3 (1-4)	3 (1-4)	0.829*
20.dk Sağ	3 (2-4)	3 (2-4)	0.968*
20.dk Sol	3 (2-4)	3 (2-4)	0.872*
25.dk Sağ	3 (2-4)	3 (2-4)	0.984*
25.dk Sol	3 (2-4)	3 (2-4)	0.855*
30.dk Sağ	4 (3-4)	4 (3-4)	0.486*
30.dk Sol	4 (3-4)	4 (3-4)	0.966*

* : Veriler ortanca (min-maks) (Mann-Whitney U testi) ile değerlendirildi.

Tablo 6: Torakal paravertebral blok (TPVB) uygulaması sonrası postoperatif dönem T2-T6 dermatom aralığında midklavikuler hiza bloke olan dermatom sayısı takibi.

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=24)	P
0.dk Sağ	4 (1-4)	4 (3-4)	0.409*
0.dk Sol	3.5 (1-4)	4 (3-4)	0.283*
1.saat Sağ	3 (2-4)	3 (3-4)	0.770*
1. saat Sol	3 (2-4)	3 (3-4)	0.577*
2. saat Sağ	3 (1-4)	3 (2-4)	0.242*
2. saat Sol	3 (1-4)	3 (2-4)	0.242*
6. saat Sağ	3 (1-4)	3 (2-4)	0.378*
6. saat Sol	3 (1-4)	3 (2-4)	0.212*
12. saat Sağ	2 (1-4)	3 (1-4)	0.148*
12. saat Sol	2 (1-4)	2.5 (1-4)	0.534*
24. saat Sağ	1 (0-3)	1.5 (0-2)	0.532*
24. saat Sol	1 (0-3)	1.5 (0-2)	0.353*
48. saat Sağ	0 (0-1)	0 (0-1)	0.859*
48. saat Sol	0 (0-1)	0 (0-1)	0.928*

* : Veriler ortanca (min-maks) (Mann-Whitney U testi) ile değerlendirildi.

Tablo 7: Postoperatif 1. ve 2. gün Numerik Ağrı Skala (NRS) skorları.

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=24)	P
0.dk NRS Sağ	1 (0-4)	2 (0-3)	1 [*]
0.dk NRS Sol	2 (0-4)	2 (0-5)	0.880 [*]
1.sa NRS Sağ	2 (0-4)	1.5 (0-3)	0.985 [*]
1.sa NRS Sol	2 (0-5)	2 (0-5)	0.895 [*]
2.sa NRS Sağ	2 (0-5)	2 (0-4)	0.985 [*]
2. sa NRS Sol	2 (0-5)	2 (0-4)	0.918 [*]
6.sa NRS Sağ	3 (0-5)	3 (0-7)	0.918 [*]
6.sa NRS Sol	3 (0-5)	3 (0-5)	0.544 [*]
12.sa NRS Sağ	3 (0-5)	3 (0-5)	0.1 [*]
12.sa NRS Sol	3 (0-5)	2 (0-4)	0.096 [*]
24.sa NRS Sağ	2 (0-5)	2 (0-5)	0.263 [*]
24.sa NRS Sol	2 (0-5)	2 (0-5)	0.203 [*]
48.sa NRS Sağ	2 (0-4)	1.5 (0-4)	0.07 [*]
48.sa NRS Sol	2 (0-4)	2 (0-4)	0.093 [*]

NRS: Numerik ağrı skoru

^{*} : Veriler ortanca (min-maks) (Mann-Whitney U testi) ile değerlendirildi.

Tablo 8: Torakal paravertebral blok (TPVB) uygulaması sonrası hipotansiyon gelişme sayısı, peroperatif opioid ihtiyacı, ilk ağrı zamanı ve postoperatif analjezik ihtiyacı, postoperatif bulantı-kusma insidansı, postoperatif 1. ve 2. gün toplam uyku süreleri, hasta ve cerrah memnuniyetleri.

	Grup 1 (n=28)	Grup 2 (n=24)	P
TPVB uygulaması sonrası hipotansiyon gelişen hasta sayısı (n)	0	3	0.092 [*]
Peroperatif fentanil ihtiyacı olan hasta sayısı (n)	4	2	0.674 [*]
Postop 1. gün parasetamol tüketim sayısı (n)	1 (0-3)	1 (0-3)	0.594 [‡]
Postop 2. gün parasetamol tüketim sayısı (n)	1 (0-4)	1 (0-3)	0.909 [‡]
Postop 1. gün tramadol tüketim sayısı (n)	0 (0-3)	0 (0-1)	0.644 [‡]
Postop 2. gün tramadol tüketim sayısı (n)	0 (0-1)	0	0.102 [‡]
Postop 1. gün POBK insidansı	9	8	0.927 [†]
Postop 2. gün POBK insidansı	0	0	1 [†]
Postop 1. gün toplam uyku süresi (saat)	6 (5-8)	7 (5-9)	0.148 [‡]
Postop 2. gün toplam uyku süresi (saat)	7 (5.5-8)	7 (6-9)	0.383 [‡]
Hasta memnuniyet skoru (0-3)	3 (2-3)	3 (2-3)	0.153 [‡]
Cerrah memnuniyet skoru (0-3)	3 (2-3)	3 (2-3)	0.233 [‡]

POBK: Postoperatif bulantı-kusma

*: Veriler Fischer's exact testi ile değerlendirildi.

‡: Veriler Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi.

†: Veriler Pearson ki-kare testi ile değerlendirildi.

VII. TARTIŞMA

Çalışmamızda; elektif makromasti cerrahilerinde US eşliğinde uygulanan tek veya çift enjeksiyon TPVB tekniklerinin, T2-T6 dermatomal blok dağılımı ve perioperatif analjezik etkiler açısından, birbirlerine üstünlük göstermediği saptanmıştır. Postoperatif ilk 48 saatlik süreçte her iki blok tekniği ile elde edilen NRS ağrı skorları ile ilk ağrı tanımlama zamanları, ve peroperatif ile postoperatif dönemlerde tüketilen toplam opioid ile analjezik miktarları arasında da fark görülmemiştir. Buna paralel olarak, hastaların toplam uyku süreleri ile memnuniyetleri ve cerrahların memnuniyetleri iki grup arasında benzer bulunmuştur. İki grup arasında farklı bulunan tek parametre, beklendiği üzere, çift enjeksiyon grubunda daha uzun olan blok uygulama süresidir.

Kozmetik olan ve olmayan farklı meme cerrahilerinde TPVB uygulamasının perioperatif etkinliği ve avantajları daha önce yapılan pekçok tek [16, 20-23, 25-28] veya çoklu enjeksiyon [29-36] çalışması ile gösterilmiştir. Torakal paravertebral blok uygulamalarının anestezi ve postoperatif döneme uzayan analjezi başarıları ile genel anesteziye alternatif olabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur [20, 21, 29, 30, 33]. Diğer yandan sadece analjezi amacıyla uygulandığında da blok yapılmayan [16, 26, 32, 36], plasebo blok uygulanan [22, 28, 31, 34] veya diğer analjezi tekniklerinin uygulandığı [25, 27, 35] hasta gruplarından daha etkin analjezi sağlayabildiği de gösterilmiştir. Bilinen bu analjezik etkileri sebebiyle TPVB'nin kozmetik meme cerrahileri için de kullanımı mevcuttur, ancak bu konudaki yayın sayısı bloğun ileri düzey bir teknik olması ve komplikasyon riskleri sebebiyle daha düşüktür [16, 27, 29, 49]. Biz, rutin klinik pratiğimizde elektif makromasti cerrahisi planlanan tüm hastalarımıza tek enjeksiyon TPVB uyguluyor ve analjezik etkinliğinden yararlanıyor olmakla birlikte [16], bloğun T2-T6 dermatomlarına yeterli kraniokaudal yayılımından ve insizyon ile cerrahi alanlarının yeterli blokajından şüphe ediyorduk ki dağılımını ve analjezik yeterliliğini kendi makromasti hastalarımızda değerlendirmek istedik.

Daha önce anatomik işaretleme ve nörostimülatör eşliğinde yapılan TPVB uygulamaları ile dermatomal dağılımın değerlendirildiği iki çalışmada çoklu enjeksiyon gruplarındaki dermatomal dağılımın daha geniş olduğu gösterilmiştir [7, 50]. Naja ve ark. [50] farklı cerrahi prosedürlerde uyguladıkları çoklu enjeksiyon PVB tekniklerini klinik dermatomal blokaj dağılımı açısından da avantajlı göstermişlerdir. Ancak, Kaya ve ark. [7] bu geniş dermatomal blok dağılımının hastalarına analjezik

herhangi bir katkısını gösterememiş ve çalışmalarını tek enjeksiyonun hasta memnuniyeti ve komplikasyonlardan kaçınmak açısından daha avantajlı olabileceğini belirterek sonlandırmışlardır.

Ultrason eşliğinde yapılan kadavra çalışmalarında ise farklı dağılımlara sebep olabilecek farklı tekniklerin, hacimlerin, boyaların ve tek enjeksiyona karşılık kateterin kullanımı söz konusu olmuştur. Luyet ve ark. [51] kateterden verdikleri 10 mL kontrast madde ile 2-6 seviye arasında değişen dağılım gözlerken, Cowie ve ark. [52] transvers teknikle 20 mL kontrast madde kullanıp tek enjeksiyonla 4.5, çift enjeksiyonla 6 paravertebral aralık dağılımı tanımlamıştır.

Literatürü US eşliğinde TPVB dermatomal dağılımını inceleyen çalışmalar açısından taradığımızda gönüllü esasına dayalı bir çalışmaya ve hastalarda tek veya kateter aracılığıyla yapılan enjeksiyonları kapsayan dört klinik çalışmaya rastladık. Marhofer ve ark. [53] 10 gönüllüyü dahil ettikleri ve TPVB için birbirini takip eden 2 günde bilateral T6 hizasından 20 mL %1 mepivakain enjekte ettikleri çalışmalarında hem manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tekniği ile LA'nın 3 boyutlu dağılımını hem de pinprick testi ile bu gönüllülerdeki duyuşal blokları gözlemlemiştir. Kraniokaudal dağılım açısından solda 4 sağda ise 3,5 vertebral seviyelik LA dağılımlarına karşılık, sensorial dermatomların blokajı açısından solda 9.8 ve sağda 10.7 vertebral seviyelere ulaşmışlar; sensorial dağılımın LA dağılımından daha geniş olduğu sonucuna varmışlardır. Bu bulgu, deneyimli anesteziist elinde ve US eşliğinde standart TPVB teknik uygulamalarıyla dahi somatik anestezi dağılımının tam olarak kestirilemeyeceği sonucunu ortaya çıkartmaktadır. Dört dermatomu 20 mL LA kapsıyor olarak düşünülebilir; ancak epidural alan, prevertebral veya diğer taraf dağılımları kraniokaudal dağılımları ve klinik etkinlik anlamında şüphe oluşturmaktadır. Bu anlamda, bizim çalışmamız 20 mL %0.375 bupivakain ile blokajın kaç dermatoma yayılacağı üzerine değil, T2-T6 aralığındaki 4 dermatomun yeterli blokajının ve dolayısıyla analjezisinin sağlanıp sağlanmayacağı üzerine kurulmuştur.

Ben-Ari ve ark. [54] elektif abdominal cerrahi için 12 hastada bilateral yerleştirdikleri kateterler aracılığıyla hastalara 10 mL bolus lidokain (15 mg/mL) enjekte etmiş ve bloke olan dermatom sayısını ortalama 5 olarak bulmuştur. Renes ve ark. [55] kateterden 20 mL %0.75 ropivakain uygulayarak TPVB oluşturdıkları olgularda soğuk uygulama ile tutulan medyan dermatom sayısının 6 olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmalar tek enjeksiyon veya kateter aracılığıyla farklı hacimlerde ve konsantrasyonlarda uygulanan LA'ların dağılımlarını gösterirken, Uppal

ve ark.'larının [11] çok yakın zamanda yayınladığı yeni bir çalışmada US klavuzluğunda tek enjeksiyon ile 5 enjeksiyon TPVB (25 mL %0.5 ropivakain) karşılaştırması yapılmış ve iki grupta benzer dermatomal dağılım ile analjezi süresi elde edilmiştir. Bu çalışmada farklı cerrahiler için uygulanan ancak torakal dermatomal tutulum karşılaştırması yapan Kaya ve ark. [7] ile Naja ve ark.'ın [50] anatomik işaretleme ve nörostimülatör teknik çalışmalarından farklı olarak, US kullanımı sonucunda iğne ucunun görüntülenebilmesiyle birlikte tek enjeksiyon tekniğinde de daha kesin ve başarılı blok olasılığının arttığı vurgulanmıştır. Bizim US eşliğinde tek ve çift enjeksiyon TPVB uygulanan çalışmamızda da gruplar arasında benzer dermatomal blok dağılımları elde edilmiştir. Farklı olarak; bizim hastalarımızda kraniokaudal düzlemde bloke olan dermatom sayısı değil, makromasti gibi T2-T6 torasik alanı içine sınırlı bir cerrahide sadece cerrahi alanın blokajının yeterli olup olmadığı değerlendirildi. Bu sebepten dolayı preoperatif dönemde TPVB uygulamasından 30 dakika sonra, midklavikuler hatta elde edilen bloke dermatom sayısı $\leq 2/4$ ise, bu hastalar blokları “başarısız” kabul edilerek çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmamızın primer çıktısı olarak takip edilen NRS ağrı skorları iki grup arasında postoperatif ilk 48 saatte hiçbir zaman diliminde farklılık göstermemiştir, bu da bize her iki grupta TPVB uygulanan hastaların makromasti için gerekli olan T2-T6 arasındaki 4 dermatomal aralığın hem preoperatif hem postoperatif süreçlerde benzer şekilde bloke olmasından kaynaklı olduğunu düşündürmektedir. Aynı veriler ile bağlantılı olarak, takip ettiğimiz hastaların ilk ağrı tanımlama zamanları, postoperatif analjezik ihtiyaçları, peroperatif hemodinamik değişikliklere bağlı olarak ihtiyaç duydukları fentanil miktarları ve postoperatif uyanma odasında kalış süreleri arasında da farklılık görülmemiştir. Yine Uppal ve ark.'ın [11] yaptığı çalışmada elde ettiği intraoperatif opioid ihtiyacı, postoperatif NRS skorları ve analjezi süreleri de bizimki gibi 2 grup arasında benzerdir. Çalışmalarına dahil ettikleri mastektomi hastalarının cerrahileri bizim makromasti olgularımıza göre daha invaziv olmakla birlikte, tek taraflı uygulanan cerrahilerinin süreleri daha kısa ve kullandıkları 25 mL ropivakain %0.5 bizim tercih ettiğimiz 20 mL %0.375 bupivakaine oranla daha konsantre ve daha yüksek hacimlidir. Kaya ve ark. [7] video-asiste torasik cerrahilerde yaptıkları çalışmada, bloke olan dermatomal sayıları arasındaki farklılığa rağmen hastaların intraoperatif opioid kullanımını, postoperatif NRS skorlarını, ilk analjezik talep zamanlarını ve morfin tüketimlerini benzer bulmuştu. Bu da bize göre, dağılımın kraniokaudal genişliğinden çok, cerrahiye özgü doğru seviyeye TPVB uygulanmasının

önemini bir kez daha ortaya çıkartmaktadır.

Tek enjeksiyon blok uygulama süresi daha önceki benzer çalışmalar gibi bizim çalışmamızda çoklu enjeksiyonlara göre anlamlı olarak daha kısa bulunmuştur [7, 11]. Video-asiste torasik cerrahi çalışmasında bu sonuç hasta memnuniyetini olumlu yönde etkilerken, bizim çalışmamızda hastalar daha çok postoperatif süreçte yaşadıkları etkin analjezi sürecini göz önünde bulundurmuş ve memnuniyet farkı göstermemiştir [7].



VIII. SONUÇ

Sonuç olarak; US eşliğinde tek enjeksiyon tekniğıyle uygulanan TPVB, hastalara makromasti cerrahisinin uygulandığı bizim çalışmamızda, dermatomal yeterlilik ve analjezik etkinlik açısından çift enjeksiyon ile benzer başarı göstermiştir. Daha kısa sürede, daha az invaziv olarak uygulanabilen ve yeterli etkinlik sağlayan tek enjeksiyon yöntemi makromasti cerrahilerinin analjezisi için tarafımızca önerilmektedir.



KAYNAKLAR

1. Marhofer, P., et al., *Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2-recent developments in block techniques*. Br J Anaesth, 2010. **104**(6): p. 673-83.
2. Boezaart, A.P., S.D. Lucas, and C.E. Elliott, *Paravertebral block: cervical, thoracic, lumbar, and sacral*. Curr Opin Anaesthesiol, 2009. **22**(5): p. 637-43.
3. Thavaneswaran, P., et al., *Brief reports: paravertebral block for anesthesia: a systematic review*. Anesth Analg, 2010. **110**(6): p. 1740-4.
4. Jones, M.R., et al., *Paravertebral Blocks for Same-Day Breast Surgery*. Curr Pain Headache Rep, 2017. **21**(8): p. 35.
5. Buckenmaier, C.C., 3rd, et al., *Bilateral continuous paravertebral catheters for reduction mammoplasty*. Acta Anaesthesiol Scand, 2002. **46**(8): p. 1042-5.
6. Hara, K., et al., *Ultrasound guided thoracic paravertebral block in breast surgery*. Anaesthesia, 2009. **64**(2): p. 223-5.
7. Kaya, F.N., et al., *Thoracic paravertebral block for video-assisted thoracoscopic surgery: single injection versus multiple injections*. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2012. **26**(1): p. 90-4.
8. Ting, P.L. and V. Sivagnanaratnam, *Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block*. Br J Anaesth, 1989. **63**(3): p. 326-9.
9. Krediet, A.C., et al., *Different Approaches to Ultrasound-guided Thoracic Paravertebral Block: An Illustrated Review*. Anesthesiology, 2015. **123**(2): p. 459-74.
10. Kasimahanti, R., et al., *Ultrasound-guided single- vs double-level thoracic paravertebral block for postoperative analgesia in total mastectomy with axillary clearance*. J Clin Anesth, 2016. **33**: p. 414-21.
11. Uppal, V., et al., *Single-Injection Versus Multiple-Injection Technique of Ultrasound-Guided Paravertebral Blocks: A Randomized Controlled Study Comparing Dermatome Spread*. Reg Anesth Pain Med, 2017. **42**(5): p. 575-581.
12. Woodworth, G.E., et al., *Perioperative Breast Analgesia: A Qualitative Review of Anatomy and Regional Techniques*. Reg Anesth Pain Med, 2017. **42**(5): p. 609-631.
13. Carrera, A.L., A.M.; Sala-Blanch, X.; Kapur, E.; Hasanbegovic, I.; Hadzic, A., *Functional Regional Anesthesia Anatomy*, in *Hadzic's Textbook of regional anesthesia and acute pain management*, A. Hadzic, Editor. 2017. p. 39-70.
14. Hall, J.E., *Membrane Potentials and Action Potentials*, in *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, J.E. Hall, Editor. 2016, Elsevier. p. 61-74.
15. Hadzic, A.F., C., *Essential Regional Anesthesia Anatomy*, in *Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia*, A. Hadzic, Editor. 2011, McGraw-Hill Education. p. 3-27.
16. Salviz, E.A., et al., *Ultrasound-Guided Bilateral Thoracic Paravertebral Blocks as an Adjunct to General Anesthesia in Patients Undergoing Reduction Mammoplasty: A Historical Cohort Study*. Plast Reconstr Surg, 2017. **139**(1): p. 20e-28e.
17. Richardson, J. and P.A. Lonnqvist, *Thoracic paravertebral block*. Br J Anaesth, 1998. **81**(2): p. 230-8.
18. Karmakar, M.K., *Thoracic paravertebral block*. Anesthesiology, 2001. **95**(3): p. 771-80.
19. Eason, M.J. and R. Wyatt, *Paravertebral thoracic block-a reappraisal*. Anaesthesia, 1979. **34**(7): p. 638-42.
20. Pusch, F., et al., *Single-injection paravertebral block compared to general anaesthesia in breast surgery*. Acta Anaesthesiol Scand, 1999. **43**(7): p. 770-4.
21. Terheggen, M.A., et al., *Paravertebral blockade for minor breast surgery*. Anesth Analg, 2002. **94**(2): p. 355-9, table of contents.
22. Kairaluoma, P.M., et al., *Single-injection paravertebral block before general anesthesia enhances analgesia after breast cancer surgery with and without associated lymph node biopsy*. Anesth Analg, 2004. **99**(6): p. 1837-43, table of contents.
23. Kairaluoma, P.M., et al., *Preincisional paravertebral block reduces the prevalence of chronic pain after breast surgery*. Anesth Analg, 2006. **103**(3): p. 703-8.
24. Hura, G., et al., *Sensory blockade after thoracic paravertebral injection of ropivacaine or bupivacaine*. Eur J Anaesthesiol, 2006. **23**(8): p. 658-64.
25. Sidiropoulou, T., et al., *A prospective comparison of continuous wound infiltration with ropivacaine versus single-injection paravertebral block after modified radical mastectomy*. Anesth Analg, 2008. **106**(3): p. 997-1001, table of contents.
26. Arunakul, P. and A. Ruksa, *General anesthesia with thoracic paravertebral block for*

- modified radical mastectomy*. J Med Assoc Thai, 2010. **93 Suppl 7**: p. S149-53.
27. Gardiner, S., et al., *Paravertebral blockade for day-case breast augmentation: a randomized clinical trial*. Anesth Analg, 2012. **115**(5): p. 1053-9.
 28. Bhuvaneshwari, V., et al., *Post-operative pain and analgesic requirements after paravertebral block for mastectomy: A randomized controlled trial of different concentrations of bupivacaine and fentanyl*. Indian J Anaesth, 2012. **56**(1): p. 34-9.
 29. Klein, S.M., et al., *Thoracic paravertebral block for breast surgery*. Anesth Analg, 2000. **90**(6): p. 1402-5.
 30. Naja, M.Z., M.F. Ziade, and P.A. Lonnqvist, *Nerve-stimulator guided paravertebral blockade vs. general anaesthesia for breast surgery: a prospective randomized trial*. Eur J Anaesthesiol, 2003. **20**(11): p. 897-903.
 31. Moller, J.F., et al., *Thoracic paravertebral block for breast cancer surgery: a randomized double-blind study*. Anesth Analg, 2007. **105**(6): p. 1848-51, table of contents.
 32. Boughey, J.C., et al., *Prospective randomized trial of paravertebral block for patients undergoing breast cancer surgery*. Am J Surg, 2009. **198**(5): p. 720-5.
 33. Das, S., et al., *Multiple-injection thoracic paravertebral block as an alternative to general anaesthesia for elective breast surgeries: A randomised controlled trial*. Indian J Anaesth, 2012. **56**(1): p. 27-33.
 34. Abdallah, F.W., et al., *Ultrasound-guided multilevel paravertebral blocks and total intravenous anesthesia improve the quality of recovery after ambulatory breast tumor resection*. Anesthesiology, 2014. **120**(3): p. 703-13.
 35. Fallatah, S. and W.F. Mousa, *Multiple levels paravertebral block versus morphine patient-controlled analgesia for postoperative analgesia following breast cancer surgery with unilateral lumpectomy, and axillary lymph nodes dissection*. Saudi J Anaesth, 2016. **10**(1): p. 13-7.
 36. Wolf, O., et al., *A Prospective, Randomized, Controlled Trial of Paravertebral Block versus General Anesthesia Alone for Prosthetic Breast Reconstruction*. Plast Reconstr Surg, 2016. **137**(4): p. 660e-666e.
 37. Pace, M.M., et al., *Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Blockade: A Retrospective Study of the Incidence of Complications*. Anesth Analg, 2016. **122**(4): p. 1186-91.
 38. Taşar, F.K., S.O., *Lokal anestezikler*, in *Akılci tedavi yönünden tıbbi farmakoloji*, S.O. Kayaalp, Editor. 2013, Pelikan Yayıncılık. p. 710-723.
 39. Lin, Y.L., S.S., *Local Anesthetics*, in *Clinical Anesthesia*, P. Barash, et al., Editors. 2013, Wolters Kluwer Health. p. 561-579.
 40. Burton, A.R., et al., *Effects of deep and superficial experimentally induced acute pain on muscle sympathetic nerve activity in human subjects*. J Physiol, 2009. **587**(1): p. 183-93.
 41. Tahiri, Y., et al., *General anaesthesia versus thoracic paravertebral block for breast surgery: a meta-analysis*. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2011. **64**(10): p. 1261-9.
 42. Breivik, E.K., G.A. Bjornsson, and E. Skovlund, *A comparison of pain rating scales by sampling from clinical trial data*. Clin J Pain, 2000. **16**(1): p. 22-8.
 43. Jensen, M.P., et al., *Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures*. Pain, 1999. **83**(2): p. 157-62.
 44. Oldenmenger, W.H., et al., *Cut points on 0-10 numeric rating scales for symptoms included in the Edmonton Symptom Assessment Scale in cancer patients: a systematic review*. J Pain Symptom Manage, 2013. **45**(6): p. 1083-93.
 45. Hirschfeld, G. and B. Zernikow, *Variability of "optimal" cut points for mild, moderate, and severe pain: neglected problems when comparing groups*. Pain, 2013. **154**(1): p. 154-9.
 46. Taketa, Y. and T. Fujitani, *Approach affects injectate spread in ultrasound-guided thoracic paravertebral block: a cadaveric trial*. Br J Anaesth, 2017. **119**(2): p. 339-340.
 47. Watkins, A.C. and P.F. White, *Fast-tracking after ambulatory surgery*. J Perianesth Nurs, 2001. **16**(6): p. 379-87.
 48. Vogt, A., et al., *Single-injection thoracic paravertebral block for postoperative pain treatment after thoracoscopic surgery*. Br J Anaesth, 2005. **95**(6): p. 816-21.
 49. Glissmeyer, C., et al., *Effect of paravertebral nerve blocks on narcotic use after mastectomy with reconstruction*. Am J Surg, 2015. **209**(5): p. 881-3.
 50. Naja, Z.M., et al., *Thoracic paravertebral block: influence of the number of injections*. Reg Anesth Pain Med, 2006. **31**(3): p. 196-201.
 51. Luyet, C., et al., *Ultrasound-guided paravertebral puncture and placement of catheters in human cadavers: an imaging study*. Br J Anaesth, 2009. **102**(4): p. 534-9.
 52. Cowie, B., et al., *Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: a cadaveric study*. Anesth Analg, 2010. **110**(6): p. 1735-9.

53. Marhofer, D., et al., *Magnetic resonance imaging analysis of the spread of local anesthetic solution after ultrasound-guided lateral thoracic paravertebral blockade: a volunteer study.* Anesthesiology, 2013. **118**(5): p. 1106-12.
54. Ben-Ari, A., et al., *Ultrasound-guided paravertebral block using an intercostal approach.* Anesth Analg, 2009. **109**(5): p. 1691-4.
55. Renes, S.H., et al., *In-plane ultrasound-guided thoracic paravertebral block: a preliminary report of 36 cases with radiologic confirmation of catheter position.* Reg Anesth Pain Med, 2010. **35**(2): p. 212-6.

