



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

**VİDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİLERDE
SERRATUS ANTERİOR VE EREKTÖR SPİNA DÜZLEM
BLOKLARININ POSTOPERATİF ANALJZİK
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. Merve TURHAN**

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

**GAZİANTEP
OCAK 2025**



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

VİDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİLERDE
SERRATUS ANTERİOR VE EREKTÖR SPİNA DÜZLEM
BLOKLARININ POSTOPERATİF ANALJZİK
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. Merve TURHAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayşe MIZRAK

GAZİANTEP
OCAK 2025

TEZ ONAY SAYFASI
T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahilerde Serratus Anterior ve Erektör Spina
Düzlem Bloklarının Postoperatif Analjezik Etkinliklerinin Karşılaştırılması

Dr. Merve TURHAN

15.01.2025

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Şevki Hakan EREN
Tıp Fakültesi Dekanı

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

Prof. Dr. Ayşe MIZRAK
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D Başkanı

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

Prof. Dr. Ayşe MIZRAK
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Ayşe MIZRAK (Tez Yöneticisi)
2. Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK
3. Doç. Dr. Elzem ŞEN

YEDEK JÜRİ:

1. Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU
2. Doç. Dr. Rauf GÜL

I. TEŞEKKÜR

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

Asistanlığım boyunca klinik bilgi ve deneyimlerini her zaman bizimle paylaşan Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU'ya, Prof. Dr. Süleyman GANİDAĞLI'ya, Prof. Dr. Mehmet CESUR'a, Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK'a, Doç. Dr. Rauf GÜL'e, Doç. Dr. Berna Kaya Uğur'a, Doç. Dr. Elzem Şen'e ve Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Şenol UYAR'a teşekkür eder saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince sadece iş hayatında değil normal zamanda da beni hiçbir zaman yalnız bırakmayıp yardımlarını esirgemeyen, tanıştığımı ve onlarla çalıştığımı memnun olduğum Uzm. Dr. Aysun ÖZDOĞAN DAMAT, Uzm. Dr. Neslihan GEZER, Uzm. Dr. Elif Ece SUNDU, Uzm. Dr. Tuğba ERGİN, Dr. Ayşe Nur ESER, Dr. Gülten Selen MAVİ, Dr. Neslihan SEVİM, Dr. Tuğba ARSLAN, Dr. Emine GÜNEŞ, Dr. Merve Deniz YILMAZ'a, birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum asistan ve anestezi teknisyeni arkadaşlarıma, algoloji, yoğun bakım ve ameliyathane tekniker ve hemşirelerine;

Tecrübeleri, teknik ve manevi destekleriyle yardımlarını esirgemeyen Uzm. Dr. Mücahit KOÇULU ve tıp fakültesi günlerinden beri yanımda olan canım arkadaşım Dr. Zeynep TUŞAN KOÇULU'ya;

Bu yoğun süreçte sevgi ve desteklerini esirgemeyen değerli eşimin annesi, babası ve ablasına;

Büyük emek ve fedakârlık göstererek bugünlere gelmemi sağlayan, varlıklarıyla bana güç veren, her zaman desteklerini yanımda hissettiğim canım annem babam ve kardeşlerime;

Asistanlık eğitimimde karşıma çıkıp hayatıma anlam katan, hayatımın her anında desteğini, sevgisini, anlayışını ve şefkatini her daim yanımda hissettiğim hayat arkadaşım sevgili eşim Uzm. Dr. Bedri TURHAN'a ve hayatımızın neşesi biricik oğlumuz Atlas TURHAN'a

Bütün içtenliğimle sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Dr. Merve TURHAN

Gaziantep 2025

II. ÖZET

TURHAN M., Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahilerde Serratus Anterior ve Erektör Spina Düzlem Bloklarının Analjezik Etkinliklerinin Karşılaştırılması, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Gaziantep, 2025.

Amaç: VATS (Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi) yapılan hastalarda postoperatif analjezi amacıyla uyguladığımız erektör spina plan bloğu (ESPB), kombine (derin ve yüzeysel) serratus anterior plan bloğu (SAPB) ve subkutan 0,1 mg/kg morfin uygulamasının birbirlerine üstünlüğünü ağrı skorları, opioid tüketimi, yan etkiler ve komplikasyonlar üzerinden belirlemeyi ve opioid analjezik kullanımına bağlı oluşan yan etkileri azaltmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza VATS cerrahisi geçirmiş, 18-75 yaş arası, subkutan morfin (Grup M) uygulanmış 25 hasta, ESP bloğu (Grup E) uygulanmış 25 hasta ve kombine SAP bloğu (Grup S) uygulanmış 25 hasta olmak üzere toplam 75 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik verileri (yaşı, cinsiyeti, ASA skoru, boyu, kilosu, vücut kitle indeksi (VKİ)) kaydedildi. Grup E'ye 20 ml %0.25'lik bupivakain ile ESP bloğu, Grup S'ye 10 ml %0,25'lik bupivakain ile derin ve 10 ml %0,25'lik bupivakain ile yüzeysel SAP bloğu, Grup M'ye ise cerrahi bitiminden 45 dk önce 0,1 mg/kg subkutan morfin uygulanmıştır. Postoperatif ilk 24 saatlik vital bulguları, statik ve dinamik VAS skoru değerleri, kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığı, ilk kurtarıcı analjezik yapıma zamanı, kurtarıcı analjezik gereksinim sayıları, HKA ile yapılan toplam talep sayısı, bolus sayısı ve fentanil tüketimi, opioid yan etkileri (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) ile uygulanan bloğa bağlı gelişen komplikasyonların (hematom, sinir hasarı, pnömotoraks ve lokal anestezi toksisitesi) varlığı ve hasta ve cerrah memnuniyetleri kaydedildi.

Bulgular: Üç grup arasında demografik veriler bakımından istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0,05$). Postoperatif 1., 2., 4., 8., 16. ve 24. saatlerde statik ve dinamik VAS skorları açısından üç grup arasında anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). HKA (Hasta Kontrollü Analjezi) ile toplam yapılan talep sayısı, bolus sayısı ve fentanil tüketimi Grup M'de Grup E ve Grup S'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). Postoperatif yan etki (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) varlığı Grup M'de Grup E ve Grup S'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla bulunmuştur ($p=0,001$). Kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığı, gereksinim sayısı, ilk kurtarıcı analjezik yapıma zamanı ve hasta ve cerrah memnuniyeti bakımından üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Uygulanan bloğa bağlı herhangi bir komplikasyon gözlemlenmemiştir.

Tartışma ve Sonuç: ESP ve kombine SAP bloklarının VATS yapılan hastalarda postoperatif analjezik etkinliklerinin en az morfin kadar etkili olduğunu hatta hasta kontrollü analjezi kullanımıyla beraber morfinden daha etkili ve daha az yan etki ile daha konforlu bir analjezi sağlayabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca baktığımız birçok parametrede benzer sonuçlar elde ettiğimiz için, kombine SAP bloğunun ESP bloğuna iyi bir alternatif olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Erektör Spina Plan Blok, Serratus Anterior Plan Blok, Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi, Postoperatif Analjezi, Hasta Kontrollü Analjezi

III. ABSTRACT

TURHAN M., Comparison of Analgesic Efficacy of Serratus Anterior and Erector Spinae Plane Blocks in Video-Assisted Thoracoscopic Surgeries, Gaziantep University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Medical Specialty Thesis, Gaziantep, 2025.

Objective: This study aimed to determine the superiority of erector spinae plane block (ESPB), combined (deep and superficial) serratus anterior plane block (SAPB), and subcutaneous 0.1 mg/kg morphine administration in providing postoperative analgesia for patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery (VATS). The assessment was based on pain scores, opioid consumption, side effects, complications, and the reduction of opioid-related adverse effects.

Materials and Methods: The study included 75 patients aged 18-75 years who underwent VATS surgery: 25 patients received subcutaneous morphine (Group M), 25 received an ESP block (Group E), and 25 received a combined SAP block (Group S). Demographic data (age, gender, ASA score, height, weight, body mass index (BMI)) were recorded. Group E received ESP block with 20 ml 0.25% bupivacaine, Group S received deep SAP block with 10 ml 0.25% bupivacaine and superficial SAP block with 10 ml 0.25% bupivacaine, and Group M received 0.1 mg/kg subcutaneous morphine 45 min before the end of surgery. Postoperative vital signs, static and dynamic VAS scores for the first 24 hours, presence of rescue analgesic requirement, time to first rescue analgesic, number of rescue analgesic doses, total demand, number of boluses, and fentanyl consumption via PCA, opioid side effects (urinary retention, respiratory depression, nausea-vomiting, sedation, constipation, itching), block-related complications (hematoma, nerve damage, pneumothorax, and local anesthetic toxicity), and patient and surgeon satisfaction were recorded.

Results: There were no statistically significant differences in demographic data among the three groups ($p>0.05$). No significant differences were observed in static and dynamic VAS scores at postoperative hours 1, 2, 4, 8, 16, and 24 among the groups ($p>0.05$). The total demand, number of boluses, and fentanyl consumption via PCA were significantly higher in Group M compared to Group E and Group S ($p=0.001$). The presence of postoperative side effects (urinary retention, respiratory depression, nausea-vomiting, sedation, constipation, itching) was significantly higher in Group M than in Groups E and S ($p=0.001$). No statistically significant differences were found among the groups in terms of the presence and number of rescue analgesic requirements, time to first rescue analgesic, and patient and surgeon satisfaction ($p>0.05$). No complications related to the blocks were observed.

Discussion and Conclusion: We conclude that ESP and combined SAP blocks are at least as effective as morphine in providing postoperative analgesia for patients undergoing VATS. Furthermore, they may offer better and more comfortable analgesia with fewer side effects when used with patient-controlled analgesia. Given the similar results across several parameters, we believe that the combined SAP block can be a good alternative to the ESP block.

Keywords: Erector Spinae Plane Block, Serratus Anterior Plane Block, Video-Assisted Thoracoscopic Surgery, Postoperative Analgesia, Patient-Controlled Analgesia

IV. İÇİNDEKİLER

I. TEŞEKKÜR	4
II. ÖZET	iv
III. ABSTRACT	v
IV. İÇİNDEKİLER	vi
V. SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
VI. ŞEKİLLER	x
VII. TABLOLAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS).....	5
2.2. Ağrı	7
2.2.1. Ağrının Tanımı	7
2.2.2. Ağrının Sınıflandırılması	7
2.2.3. Ağrının Nörofizyolojisi.....	10
2.2.4. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Metotları	11
2.2.5. Postoperatif Ağrı	13
2.2.6. Hasta Memnuniyet Skalası (Likert Ölçeği).....	14
2.2.7. Toraks Cerrahisinde Ağrı Oluşum Mekanizmaları	14

2.2.8. Toraks Cerrahisi Sonrası Analjezi Yönetimi	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
4. BULGULAR	41
5. TARTIŞMA	60
6. SONUÇ	68
7. KAYNAKLAR.....	69
8. EKLER	
Ek-1 İntihal Raporu	
Ek-2 Etik Kurul Onay Sayfası	
Ek-3 Özgeçmiş	
Ek-4 Tez Danışmanı Tez Kontrol Formu	

V. SİMGELER VE KISALTMALAR

µG/KG	: Mikrogram/Kilogram
ARK.	: Arkadaşları
ASA	: Amerikan Anesteziyologlar Derneği
COX	: Siklooksijenaz
CM	: Santimetre
CYP2D6	: Sitokrom P450-2D6
DSAPB	: Derin Serratus Anterior Plan Bloğu
ESPB	: Erektör Spina Plan Bloğu
EKG	: Elektrokardiyogram
ERAS	: Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme
ESK	: Erektör spina kası
ETCO ₂	: End-tidal karbondioksit
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı
IV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KG	: Kilogram
LA	: Lokal Anestezik
LAST	: LA Sistemik Toksisitesi
M-3-G	: Morfin-3-glukuronid
M-6-G	: Morfin-6-glukuronid
MCG/KG/DK	: Mikrogram/Kilogram/Dakika
ML	: Mililitre
MM	: Milimetre
MMHG	: Milimetre cıva
MMA	: Multimodal Analjezik
MPQ	: McGill Ağrı Anketi
NACL	: Sodyum Klorür
NAV	: Voltaj kapılı sodyum kanalları
NO	: Nitrik oksit
NSAİİ	: Non-Steroid Antiİnflamatuar İlaç

NE	: Norepinefrin
NMDA	: N-Metil-D-Aspartat
NGF	: Beyin Kökenli Sinir Büyüme Faktörü
NRS	: Nümerik Ağrı Skalası
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
PACU	: Anestezi Sonrası Bakım Ünitesi
PVB	: Paravertebral blok
RATS	: Robot Yardımlı Torakoskopik Cerrahi
RIB	: Rhomboid İnterkostal Blok
RMK	: Rhomboid major kası
TEA	: Torasik Epidural Analjezi
TK	: Trapezius kası
TP	: Transvers süreç
TPVB	: Torasik Paravertebral Blok
SAPB	: Serratus Anterior Plan Bloğu
SN	: Saniye
SPO ₂	: Periferik Oksijen Satürasyonu
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
SPSIPB	: Serratus Posterior Süperior İnterkostal Plan Bloğu
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Görsel Analog Ölçeği
VATS	: Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VRS	: Sözel Derecelendirme Ölçeği
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi
ATP	: Adenozintrifosfat
GABA	: δ -aminobütirik asit
PROSPECT	: Prosedüre Özgü Postoperatif Ağrı Yönetimi
ETCO ₂	: End tidal karbondioksit

VI. ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Video yardımcı torakoskopik cerrahi için insizyon yerleri.....	6
Şekil 2.2. Ağrı iletim yolu şeması	11
Şekil 2.3: Vizüel analog skala.....	12
Şekil 2.4. Sayısal Ağrı Derecelendirme Skalası (NRS).....	13
Şekil 2.5. Lokal anesteziğin erector spina kasının altında kaudal ve kraniyal yönde yayılımı	26
Şekil 2.6. Erector spina düzlem bloğu anatomisi ve yayılımı.....	27
Şekil 2.7. Derin serratus anterior plan bloğu; lokal anesteziğin serratus anterior kası altında yayılımı	29
Şekil 2.8. Yüzeysel serratus anterior plan bloğu; lokal anesteziğin serratus anterior kası üstünde yayılımı	29
Şekil 3.1. Erector spina plan bloğu; lokal anesteziğin erector spina kası altında yayılımı (RMK: Rhomboid Majör Kası, TK: Trapezius Kası, TP: Transvers Proçes, ESK: Erector Spina Kası, LA: Lokal Anestezik)	35
Şekil 3.2. Kombine derin ve yüzeysel serratus anterior plan bloğu; lokal anesteziğin serratus anterior kası altında ve latissimus dorsi ile serratus anterior kasları arasında yayılımı (SAK: Serratus Anterior Kası; LDK: Latissimus Dorsi Kası)	36
Şekil 4.1. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre ortalama kan basıncı değerlerinin değişim grafiği	46
Şekil 4.2. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre kalp atım hızı değerlerinin değişim grafiği	47

Şekil 4.3. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre periferik oksijen saturasyonu değerlerinin değişim grafiği	49
Şekil 4.4. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre statik (istirahatte) VAS skoru değerlerinin değişim grafiği	51
Şekil 4.5. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre dinamik (öksürmekle) VAS skoru değerlerinin değişim grafiği.....	52
Şekil 4.6. Kadınlar ile erkeklerin ölçüm zamanlarına göre statik VAS skoru değerleri grafiği	54
Şekil 4.7. Kadınlar ile erkeklerin ölçüm zamanlarına göre dinamik VAS skoru değerleri grafiği	55

VII. TABLOLAR

Tablo 2.1. Bazı opioid reseptör tipleri ve önemli fizyolojik etkileri.....	17
Tablo 2.2. Yaygın kullanılan amid ve ester yapılı lokal anestezikler	23
Tablo 3.1. Modifiye Aldrete Skor Sistemi (Hastaların derlenme odasından servise gönderilmeleri sırasında hazır olduklarının belirlenmesinde kullanılan skorlama sistemi)	38
Tablo 4.1. Grup M, Grup E ve Grup S arasında demografik özelliklerin karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.2. Grup M, Grup E ve Grup S arasında cinsiyet ve ASA skorlarının karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.3. Grup M, Grup E ve Grup S arasında cerrahi taraf, cerrahi tür ve port sayılarının dağılımı	43
Tablo 4.4. Grup M, Grup E ve Grup S arasında cerrahi sürenin (dk) ve anestezi süresinin (dk), Grup E ve Grup S arasında blok uygulama sürelerinin (sn) karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.5. Grup M, Grup E ve Grup S arasında ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması (mmHg, ort \pm SS).....	45
Tablo 4.6. Grup M, Grup E ve Grup S arasında kalp atım hızı değerlerinin karşılaştırılması (atım/dk, ort. \pm SS).....	46
Tablo 4.7. Grup M, Grup E ve Grup S arasında periferik oksijen saturasyonunun karşılaştırılması (% , ort. \pm SS)	48
Tablo 4.8. Grup M, Grup E ve Grup S arasında postoperatif statik (istirahatte) VAS skorlarının (0-10) karşılaştırılması (Ort. \pm SS).....	50

Tablo 4.9. Grup M, Grup E ve Grup S arasında postoperatif dinamik (öksürmekle) VAS skorlarının (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS).....	51
Tablo 4.10. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif statik (istirahatte) VAS skorunun (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS)	53
Tablo 4.11. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif dinamik (öksürmekle) VAS skorunun (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS)	54
Tablo 4.12. Grup M, Grup E ve Grup S arasında hasta kontrollü analjezi cihazı verilerinin karşılaştırılması (Ort±SS).....	56
Tablo 4.13. Grup M, Grup E ve Grup S arasında yan etki ve yapılan sinir blokajına bağlı komplikasyon varlığının karşılaştırılması (n(%))	57
Tablo 4.14. Grup M, Grup E ve Grup S arasında kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığının karşılaştırılması (n(%))	57
Tablo 4.15. Grup M, Grup E ve Grup S'nin parasetamol gereksinim sayısı, tramadol gereksinim sayısı ve ilk kurtarıcı analjezik yapıma zamanı (sa) bakımından karşılaştırılması (Ort±SS).....	58
Tablo 4.16. Grup M, Grup E ve Grup S'nin hasta ve cerrah memnuniyeti seviyeleri açısından karşılaştırılması (Ort±SS)	59

1. GİRİŞ

Akut postoperatif ağrı, cerrahi müdahale sonrası nosiseptif uyarının tetiklemesiyle ortaya çıkan ani başlangıçlı bir ağrı olarak tanımlanır. Bu ağrı, ameliyat sonrası ilk 24 saatte en yoğun seviyede görülür, zamanla azalarak hastada huzursuzluk ve memnuniyetsizlik hissine yol açar (1). Etkili bir şekilde tedavi edilmeyen postoperatif ağrı, tromboembolik ve solunumla ilgili komplikasyonlara yol açabilir, hastaların hastanede yatış sürelerini uzatabilir ve taburculuk sonrası yeniden hastaneye başvurmalarına neden olabilir. Bunun yanı sıra, hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir ve kronik ağrı oluşumuna zemin hazırlayabilir (2). Etkili bir analjezi uygulaması, bu tür komplikasyonların ve olumsuz durumların önlenmesine yardımcı olabilir. Ayrıca, hastaların daha erken mobilize olmasını sağlayarak hastanede kalış sürelerinin kısalmasına katkıda bulunabilir (3).

Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS), günümüzde hem minör hem de majör akciğer operasyonlarında yaygın şekilde tercih edilen minimal invaziv bir cerrahi yöntemdir (4). VATS tekniği son yıllarda daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve bazı göğüs cerrahisi işlemlerinde öncelikli tercih haline gelmiştir (3). Açık torakotomiye kıyasla VATS yapılan hastalarda; daha kısa mobilizasyon süresi, daha az kanama, daha düşük ağrı skorları bildirilmiş ve VATS tekniğinde morbidite ve mortalite oranlarının azaldığı gösterilmiştir (5, 6). Torakotomiye kıyasla VATS sonrasında genellikle daha az ağrı ve pulmoner parametrelerde daha az bozulma beklenmesine rağmen, bu hastalarda özellikle erken dönemde belirgin postoperatif ağrı gelişebileceği için etkili ağrı yönetimi stratejilerinin belirlenmesi önemlidir (3). Açık torakotomi sonrası ağrı kontrolü için birinci tercih olarak uygulanan torasik epidural analjezi (TEA), VATS tekniği sonrasında da ağrı yönetimi amacıyla kullanılabilir (7). TEA uygulamasının invaziv bir yöntem oluşu, hemodinamik instabiliteye yol açabilmesi, nörolojik komplikasyonlara sebebiyet verebilmesi ve başarısızlık oranlarının %30'a kadar ulaşması, TEA'nın olumsuz yönleri olarak görülmektedir (8, 9). Alternatif analjezi yöntemleri olarak intravenöz opioidler ve/veya diğer analjezik ilaçlar ile interkostal ve intraplevral blok uygulamalarının kendine özgü teknik zorlukları ve olası komplikasyonları bulunmaktadır. Multimodal analjezi stratejilerinin birer parçası olmalarına rağmen, bu yöntemler tüm hastalara

uygulanabilir güvenlik ve etkinlik seviyelerine sahip olmayabilir (7). TEA uygulamasının güçlüğü ve potansiyel ciddi komplikasyonlara yol açabilmesi, VATS yöntemi için analjezik tekniklerin daha minimal invaziv olacak şekilde seçilmesinin gerekliliğini göstermektedir (10). Ultrasonografi (USG) kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, reyonel anestezide interfasyal plan blokları daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. USG yardımıyla, sinir veya pleksus tespiti yapılmadan, iki kas düzlemi arasına belirli bir hacimde lokal anestezi uygulanarak, postoperatif dönemde etkin analjezi sağlanabilir. İnterfasyal plan bloklarının, operasyon sonrası süreçte daha az opioid kullanımına ve ağrı skorlarının düşmesine neden olduğu bilinmektedir (11). TEA uygulamasına alternatif olarak; erekör spina plan bloğu (ESPB), serratus anterior plan bloğu (SAPB), paravertebral blok (PVB) ve interkostal sinir bloğu gibi bölgesel analjezik teknikler önerilmektedir (12). Erektör spina plan bloğu (ESPB) ve serratus anterior plan bloğu (SAPB), dünya çapında yaygın olarak tercih edilen paravertebral blok (PVB) ve torasik epidural analjeziye (TEA) göre daha düşük komplikasyon oranlarına sahip, kolay uygulanabilen interfasyal düzlem bloklardır (13).

Torakotomi sonrası oluşan ağrı, kotların retraksiyonu, cilt insizyonu, interkostal sinirler, kaslar ve plevranın hasarına bağlı olarak gelişir. İnterkostal sinir aracılığıyla ağrı omuriliğe ve beyine iletilir. Açık torakotomiye göre akut ağrının şiddetinin VATS sonrasında daha düşük olduğu kabul görülmektedir. Göğüs cerrahisi sonrası yeterince iyi müdahale edilmemiş ağrı hastalarda akut süreçte; öksürüğün etkisiz hale gelmesine, sekresyonların atılamamasına, derin nefes almanın zorlaşmasına ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalmasına sebep olmaktadır. Sekresyonların atılamaması ile oluşan hava yolu obstrüksiyonu atelettaziye sebep olur. Ağrıya müdahale edilmemesi, akut süreçte pulmoner komplikasyon riskini artırırken, kronik süreçte de uzun süreli ağrının çeşitli etkilerine yol açabilir (14).

Erektör spina plan bloğu (ESPB), ilk olarak Forero ve arkadaşları tarafından 2016 yılında tanımlanan, ultrasonografi (USG) rehberliğinde yapılan bir interfasyal plan bloğudur. Bu teknik, akut ve kronik ağrıların tedavisi için geliştirilmiş bir yöntemdir (14). Erektör spina kası (ESK)'nın altında lokal anestezi enjeksiyonunun yapıldığı düzlem, ilacın kranial-kaudal yönde yayılmasıyla birden çok dermatom

alanında analjezi sağlar (15). ESPB toraks, abdomen ve lomber cerrahilerde tercih edilebilmektedir. USG aracılığıyla hedeflenen seviye belirlendikten sonra vertebranın transvers çıkıntısı gösterilip erekteör spina kasının derin yüzeyi ile bu çıkıntı arasına lokal anesteziğin enjekte edilmesi ile toraks duvarında duyuşal bir parestezi oluşturulur (14). ESPB, torakal bölgede analjezinin sağlanabilmesi için T5 düzeyinden, abdominal bölgede analjezi sağlanabilmesi için ise T7-T9 düzeyinden uygulanır (16, 17). T5 düzeyinden uygulandığında unilateral posterior, anterior ve lateral toraks duvarında multi-dermatomal bir sensoryal blok oluşturmaktadır (15). Blok yapıldıktan sonra oluşun analjezik etkinlik; lokal anesteziğin spinal sinirlerin ventral ve dorsal dallarının blokajına ek olarak epidural ve paravertebral boşluklara dağılması ile oluşur (11).

Serratus anterior plan bloğu (SAPB) da bir interfasyal plan bloğudur ve bu bloğu ilk olarak Blanco ve ark. 2013 yılında anterior serratus kasının yüzeyine veya altına lokal anestezi (LA) enjeksiyonu ile anterolateral toraks duvarı analjezisi için yeni bir bölgesel blok olarak tanımlayıp, USG eşliğinde uygulanması ile 2. ve 9. torasik dermatomlar arasında analjezi sağlayarak, akut ve kronik ağrının giderilmesinde etkili olduğunu göstermişlerdir (11, 18). Uygulaması teknik olarak kolay olduğu için ve VATS' tan kaynaklı operasyon alanını kapsadığı için toraks duvarı analjezisinde kullanılabilir (19). Serratus anterior düzlem bloğu; lokal anesteziğin ile blokajı serratus anterior kasının derininde ve yüzeyinde bulunan interkostal sinirlerin lateral kutanöz dallarının (T2-T9) ve kaslara giden dalları üzerinden yaparak etkinliğini göstermektedir (20). Serratus anterior ile latissimus dorsi kasları arasındaki plana lokal anesteziğin yapılması Yüzeyel SAPB, serratus anterior kası ile kosta arasındaki plana yapılması da derin SAPB olarak tariflenir (21).

VATS yapılmış hastalarda postoperatif analjezi yönetimi açısından literatürde minimal invaziv olan bu iki tekniği kıyaslayan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (22, 23).

Biz bu çalışmamızda VATS yapılan hastalarımızı 3 gruba ayırdık. Bir gruba erekteör spina plan bloğu, bir gruba kombine (derin ve yüzeyel) serratus anterior plan bloğu ve diğer gruba ise blok yapılmadan cerrahi bitiminden 45 dk önce subkutan

morfin uyguladık. Bu blokların postoperatif analjezi üzerine etkilerini birbirlerine ve VATS yapılan hastalarda etkin bir analjezi sağlayan morfine üstün olup olmadığını ağrı skorları, opioid tüketimi, yan etkiler ve komplikasyonlar üzerinden belirlemeyi ve hastaların hem postoperatif şikayetlerini azaltmayı hem de opioid analjezik kullanımlarına bağlı oluşan yan etkileri azaltmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS)

Toraks cerrahisi operasyonları sonrasında beliren ağrı, bazı morbiditeler ve estetik kaygısı genellikle işlemin kendisinden, operasyon bölgesine erişmek amaçlı yapılan insizyon sebebidir. Dolayısıyla hem potansiyel medikal hem de kozmetik faydaları sebebiyle, cerrahi branşlar minimal invaziv cerrahiye yönlenmiştir. Son yıllarda, video görüntüleme, endoskop teknolojisi ve cerrahi ekipmanlardaki ilerlemelerle torasik prosedürler giderek artan bir biçimde video yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS) ile minimal invaziv olarak uygulanma eğilimindedir (24, 25).

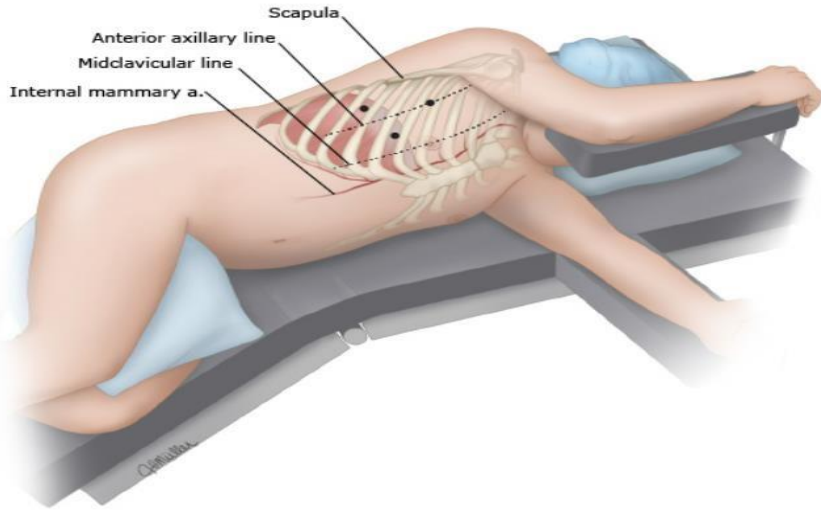
Plevral aralık ilk kez 1866'da Francis Richard Cruse adlı bir üroloji uzmanının kronik ampiyemli bir hastada torakokutanöz fistülden bir sistoskop kullanması ile keşfedilmiştir. Ancak torakoskopinin gerçek klinik uygulaması yaklaşık 40 yıl sonra, 1910 senesinde İsveçli dahiliye uzmanı Hans Christian Jacobaeus tarafından ürolojik sistoskop kullanarak plevral efüzyonun tedavisiyle yapılmıştır (26). İlerleyen yıllarda torakoskopi, tüberkülozun neden olduğu plevral pulmoner yapışıklıkların tedavisinde ve plevral hastalıkların tanısında yaygın bir terapötik işlem haline gelmiştir. Tüberkülozda torakoskopi uygulamalarının sayısı, 1945 yılında ilk etkili antitüberküloz kemoterapisi olarak streptomisin bulunmasıyla azalmıştır. Sonraki yıllarda torakoskopi çoğunlukla tanı amaçlı kullanılmıştır (5). 1990'larda cerrahlar laparoskopik kolesistektomiden öğrendikleri teknikleri toraks içinde gerçekleştirilen prosedürlere uygulamaya başladılar. Böylece VATS terimi göğüs cerrahları tarafından gerçekleştirilen torakoskopik prosedürleri tanımlamak için kullanılmaya başlandı (26).

Zaman içerisinde cerrahi tekniklerin gelişmesi, modern endoskopik enstrümanların yaygınlaşması ve video görüntüleme teknolojisinin ilerleme kaydetmesi sonucunda VATS ile yapılan işlemlerde çeşitlilik kazanılmıştır. Günümüzde parankimal ve plevral hastalıkların (perikardiyal hastalıklar, mediasten tümörleri ve nodüller) tanısı, akciğer kanserlerinin evrenmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Ayrıca plöredezi, dekortikasyon, ampiyem drenajı, özofagus cerrahisi gibi terapötik uygulamalarda da tercih edilebilmektedir (27). Akciğer dokusu veya büllerin rezeksiyonları da endoskopik staplerlerin geliştirilmesiyle beraber birçok

merkezde VATS ile gerçekleştirilebilir duruma gelmiştir (5). Yine merkezlerin birçoğunda VATS tekniği ile akciğer lobektomileri de yapılabilmektedir (28).

VATS; kamerayı yerleştirmek amaçlı küçük bir 4-8 cm uzunluğunda cilt insizyonu ve diğer cerrahi aletlerin yerleştirilmesi için de en fazla üç ek küçük insizyon kullanılarak minimal invaziv bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu teknikte toraks ekartörü kullanılmaz, kotlar ayrılmaz veya kesilmez, interkostal sinirler kesilmez, doku zedelenmesi en aza indirgenir. Dolayısıyla operasyon sonrası ağrı da açık torakotomi tekniğine göre daha azdır (29, 30).

Torakotomiye kıyasla daha düşük komplikasyon oranları, daha az ağrı ve cerrahi travma ile yatış ve iyileşme sürelerinin daha kısa olması, yoğun bakım ihtiyacının azalması VATS'ın başlıca avantajları arasında sayılmaktadır (5). Operasyon sonrası solunum parametrelerinin (FEV1 ve FVC), açık torakotomiyle karşılaştırıldığında VATS sonrasında belirgin düzeyde yüksek bulunduğu belirtilmiştir (30).



Şekil 2.1. Video yardımcı torakoskopik cerrahi için insizyon yerleri (31)

VATS'ın mutlak kontrendikasyonları yoğun yapışıklıklar, solunumsal yetmezlik, plevral aralıkta yeterince boşluk bulunmaması, ileri düzeyde pulmoner hipertansiyon, tek akciğer ventilasyonunu tolere edemeyecek hastalar ve son safha

akciğer fibrozisi; rölatif kontrendikasyonları ise genel durum bozukluğu, ateş, koroner arter hastalığı, kontrol altına alınamayan kalp yetmezliği ve ciddi düzeyde koagülopatidir (28).

2.2. Ağrı

2.2.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, tanımı güç bir kavram olmakla birlikte latince “Poena” (intikam, ceza, işkence) sözcüğünden gelmektedir. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (International Association for the Study of Pain=IASP) ağrıyı; vücudun herhangi bir bölgesinden köken alan, reel veya potansiyel bir doku harabiyeti ile mevcut olan, hastaların önceki yaşadığı deneyimlerle bağdaşan, sensoriyal yahut emosyonel hoşaga gitmeyen bir hissiyat olarak tanımlamaktadır. Ağrının, bilinçsiz şekilde fark edilen doku hasarı olarak açıklanabileceği de belirtilmiştir. Çevremizdeki insanların ağrılı durumlara karşı farklı tepkiler oluşturduklarını biliyoruz. Ağrı subjektiftir; insanların bir kısmı ağrıya karşı daha hassas, bir kısmı ise daha dayanıklıdır. Her vücudun kendine özel birer niteliği şeklinde görülen bu durum ağrı eşiği olarak tanımlanır. Ağrı eşiğinin oluşumunu insanın kültürel özellikleri, eğitim seviyesi, çevresi, hayat tarzı, cinsiyeti, dini inancı, anadili gibi çeşitli faktörler etkiler. Hayatları boyunca insanlar, çeşitli ağrılı uyaranlarla karşılaştıkça bu deneyimi elde etmektedirler (32, 33).

2.2.2. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrının doğru bir şekilde tedavi edilebilmesi için, ağrının sınıflandırılması ve etyolojisinin anlaşılması önemlidir. Çeşitli şekillerde ağrıyı sınıflandırabiliriz.

a) Başlama süresine göre:

Akut ağrı: Enfeksiyon, travma, doku oksijenlenmesinde bozulma ve enflamasyon gibi sebeplerden dolayı belirir ve dokunun iyileşmesiyle azalarak kaybolur. Çoğunlukla bir aydan kısadır, üç aydan sonra kronikleşir. Örnek olarak postoperatif ağrı verilebilir (34).

Kronik ağrı: Akut ağrılı bir olayın ardından normal doku iyileşmesi için gerekli zamandan daha uzun süre geçtikten sonra da devam eden ağrıdır. Akut ağrıdan

farklı olarak psikolojik ve çevresel faktörler major rol oynar. Kişinin yaşam kalitesini düşüren, kişileri normal olmayan davranışlara yönelten sempatik ve nöroendokrin fonksiyoların eşlik ettiği karmaşık bir durumdur. Bir aydan altı aya kadar sürebilir. Bir hastalığın semptomu olarak değil kendisi bir hastalıkmiş gibi düşünülüp tedavi edilmelidir. Örnek olarak kanser ağrısı, iskelet-kas sistemi bozuklukları (örn; romatoid artrit, osteoartrit), periferik ve de santral sinir sistemi lezyonları verilebilir (32, 34).

b) Mekanizmasına göre:

Nosiseptif ağrı: Nosiseptörlerin (ağrı duyusunu algılamak için özelleşmiş reseptörler) uyarılması ile beliren doku hasarından köken alan ağrıdır. Somatik veya visseral kökenli olabilir. Örnek olarak bel ağrısı, postoperatif ağrı, eklem ağrısı gibi somatik ağrılar gösterilebilir (34).

Nöropatik ağrı: Metabolik bir hastalık (diyabet gibi) ya da santral yahut periferik sinir sistemlerinin mekanik hasarı sonucunda oluşan sekonder anormal sinirsel aktiviteyle ortaya çıkar. Ağrı, duysal bozukluğun olduğu bölgede algılanır. Nosiseptif ağrıdan farkı sürekli nosiseptif uyarımın bulunmamasıdır. Patolojik durum devam etmemesine rağmen; kendini uyuşma, karıncalanma, yanma, elektrik çarpması olarak gösterir. Opioidlere ve nörolotik müdahalelere yanıt nosiseptif ağrıya göre azdır. Örnek olarak sinir inflamasyonu ya da basısına bağlı mononöropati ve diyabetik polinöropatiler gösterilebilir (34).

Deafferantasyon ağrısı: Somatosensoryal iletinin merkez sinir sistemine gidişatında aksaklıklar olmasıyla, periferik ve santral sinir sistemlerinin hasarlanmaları neticesinde meydana gelir. Örnek olarak fantom ağrıları ve talamik ağrılar verilebilir (34).

Reaktif ağrı: Nosiseptörlerin uyarılması neticesinde vücutta herhangi bir bölgede oluşan hasara bağlı olarak motor veya sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu ile meydana gelir. Örnek olarak miyofasyal ağrı ve refleks sempatik distrofiler verilebilir (32, 34).

Psikosomatik ağrı (Psikojenik ağrı): Hastanın depresyon veya anksiyete gibi psikolojik sorunlarını dokuda hasarlanma varmış gibi yansıtmasıdır. Ağrılı bir durum olabilirse de asıl sorun psikolojik olup, nörofizyolojik duyarlılık artışı ile önemli olmayan bir doku zedelenmesinin aşırı şekilde hissedilmesidir. Örnek olarak somatizasyon ve psikojenik ağrı verilebilir. Psikojenik ağrı tanısını koymadan önce somatik patolojik sebepler ekarte edilmelidir (32, 34).

c) Kaynaklandığı bölgeye göre:

Somatik ağrı: Somatik sinirlerin innervasyonu ile meydana gelen ani başlangıçlı, keskin karakterli, lokalizasyonu iyi tarif edilebilen bir ağrıdır. Derin ve yüzeysel olmak üzere ikiye ayrabiliriz:

- Yüzeysel somatik ağrı: Subkutan dokular, cilt ve müköz membranlardan köken alan, iyi lokalize edilebilen, keskin karakterli, oyulma, batma tarzı veya yanma hissiyatı şeklinde bir ağrıdır.
- Derin somatik ağrı: Eklem, kas, tendon ya da kemiklerden köken alıp, künt, sızlama tarzında kendini gösterir ve daha az lokalize edilebilen karakterdedir (34).

Viseral ağrı: İç organ kaynaklı ağrılı uyarılar, otonom sisteme ait afferent sinir lifleri ile taşınır. Organların ani gerilmesi ve aşırı kasılması, kimyasal iritanlar, perfüzyonun azalması visceral ağrıya neden olur. Diffüz, lokalizasyonu güç ve yansıyan tipte olabilir. Pankreas ağrısının sağ omuzda duyulması örnek olarak verilebilir (34, 35).

Sempatik ağrı: Sempatik sinir sistemi aktivasyonu ile ilgili olan kronik bir ağrı şeklindedir. Primer hastalığın iyileşmesinden haftalar hatta bazen yıllar geçtikten sonra başlayıp, şiddetini arttırarak devam eder. Soğuk ve hassas bir cilt oluşur. Ağrısı yanma şeklindedir. Özellikle geceleri şiddeti artar. Örnek olarak kozaljiler, vasküler kökenli ağrılar ve CRPS (kompleks rejyonel ağrı sendromu) verilebilir (34, 35).

Periferik ağrı: Periferik sinirlerden, tendon yahut kaslardan köken alabilen ağrıdır (34).

2.2.3. Ağrının Nörofizyolojisi

Latince nosi (yaralanma veya zarar) kelimesinden gelen nosisepsiyon terimi, travmatik ve noksius uyarana karşı sinirsel yanıtı ifade etmektedir. Nosisepsiyon aktif doku zedelenmesi başlayınca ve ağrı algılanınca oluşan kompleks fizyolojik olayların tamamıdır. Bir uyarana dört farklı fizyolojik evreyi tamamladığı zaman ağrı olarak ifade edilir (Şekil 2.2). Bu evreler:

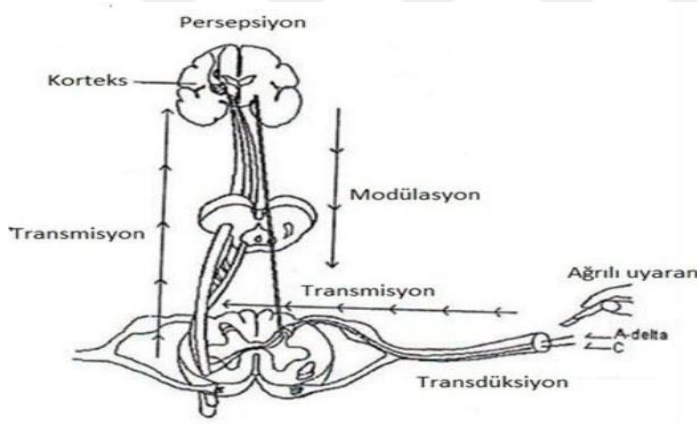
Transdüksiyon; noksius uyarının sensoryal sinir uçları vasıtasıyla elektriksel sinyale dönüştürülerek medulla spinalise iletimi ile oluşur. Nosiseptörler (ağrı reseptörleri), noksius uyarılarının algılanıp taşınmasına aracılık eden reseptörlerdir. Genellikle kapsülsüz serbest sinir uçlarıdır ve doku zedelenmesine neden olan uyarı ile aktivasyon gösterirler. Miyelinsiz (C) veya küçük çaplı miyelinli A-Delta (A δ) sinir lifleri ile uyarılırlar. Miyelinsiz lifler olan C polimodal lifler serbest sinir uçlarında son bulup mekanik, kimyasal noksius uyarılara düşük hızda (<2m m/s) yanıt verip, yanıcı, künt ve kolay lokalize olmayan ağrıdan; A δ lifler ise hızlı iletim özelliğine sahip (12-30 m/s) delici, keskin karakterde olan ve lokalize edilebilen ağrıdan sorumlu liflerdir.

Transmisyon; sensorinöral sistem boyunca ağrı kaynaklı uyarının periferden santrale doğru iletilmesidir. Üç nöronlu sinir yolları ağrı kaynaklı uyarıyı periferden serebral kortekse iletir. Primer afferent nöronlar, medulla spinalis düzeyinde dorsal kök ganglionlarında vertebral foramenler içerisinde yer almaktadır. Arka boynuzda primer afferent nöronu ile ikinci sıradaki nöron sinaps oluşturur. İkinci nöron aksonları talamusa orta hattı geçip karşı taraf spinotalamik yoldan yukarıya ilerleyerek ulaşır. İkinci ve üçüncü sıradaki nöronların sinaps yaptıkları yer talamik nükleustur. Üçüncü nöronların projeksiyonları da internal kapsül ve korona radiatadan geçerek serebral korteksin postsentral girusuna gelir.

Modülasyon; periferik olarak nosiseptörlerde, spinal kordda ya da supraspinal yapılarda oluşup ağrıyı kesebilir veya ağrının şiddetini değiştirebilir. Dokularda meydana gelen enfeksiyon, travma gibi durumlarda nosiseptör uçlarının normalden fazla duyarlı hale gelmesi periferik sensitizasyondur. Bu durumda zararsız ya da güçsüz olan uyarılar aşırı duyarlılık nedeniyle nosiseptörleri aktive edip ağrı

oluşturur. Bu sebeple nosiseptörlerin yüksek olan ağrı eşiği, düşük eşik değerlere dönüşür. Ağrı meydana getiren bir uyarın olması durumunda omuriliğin amplifikasyon görevinin bozulmasına bağlı olarak hissedilen ağrının artışı ise santral sensitizasyondur. N-Metil D- Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktifleşmesi, merkezi sensitizasyon ile ilgilidir. NMDA reseptörlerinin aktifleşmesi ile frekansı düşük sinir liflerinin uyarılması deşarj frekansını artırır. Bunun sonucunda nöron devamlı deşarj halinde kalır (36).

Persepsiyon; uyarının algılandığı ve sentezlendiği son aşamadır. Periferden kortekse doğru ağrının iletimi sağlanır. Arka boynuz, korteks, talamus uyarının şiddeti büyüklüğünde cevap oluşturur. Nosisepsiyon bilgisinin oluşabilecek psikolojik duruma etkisini yansıtmaktadır, farklı bir tabirle ağrının duygusal ve fiziksel deneyimidir (35, 37).



Şekil 2.2. Ağrı iletim yolu şeması (37)

2.2.4. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Metotları

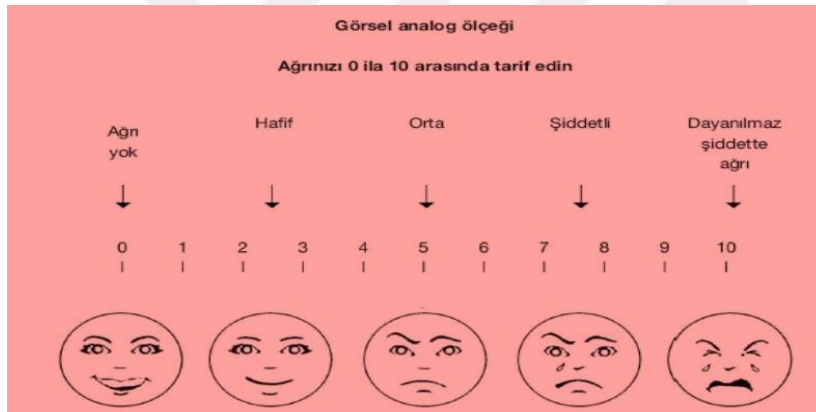
Yapılan tedavi uygulamalarının değerlendirilebilmesi için ağrının objektif olarak ölçülebilmesi önem taşır. Ancak ağrının subjektif bir deneyim olması sebebiyle ölçümü güçtür. Bu amaçla çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (38).

Ağrı Ölçmede Kullanılmakta Olan Tek Boyutlu Yöntemler

Tek boyutlu ağrı ölçüm yöntemleri daha çok ağrının şiddeti hakkında bilgi verirler. Daha çok akut ağrının şiddetinin değerlendirilmesinde ve uygulanan analjezik

tedavinin etkinliğini izlemede kullanılmaktadır. Kolayca uygulanabilir ve anlaşılabilir olmaları sebebiyle klinik pratikte sıkça kullanılırlar (39).

Görsel (Vizüel) Analog Skalası (Visual Analogue Scale-VAS): Vizüel analog skala (VAS) ilk kez 1921’de Hayes ve Patterson tarafınca kullanılmıştır (40). VAS, yatay biçimde çizilmiş on santimetre (cm) uzunluğundaki bir çizgidir. Bir ucu hissedilebilecek en şiddetli ağrı, diğer ucu ise ağrısız olarak işaretlenmiştir ve hastanın kendi ağrısını temsil eden noktayı işaretlemesi esasına dayanır (Şekil 1). Hastadan ağrısının şiddetinin uyduğu yere bir işaret koyması ve ya sözel olarak puanlaması istenir ve bu sayı VAS skoru değerlendirilir (41). VAS’ın en büyük avantajlarından biri oransal bir skala olmasıdır. VAS değerlendirmelerin anlık olması ise en büyük dezavantajıdır. Aralıklı tekrar edilerek bu sorun biraz azaltılarak değerlendirmenin güvenilirliği artırılabilir.

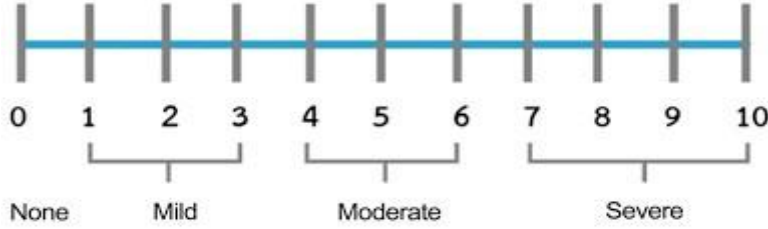


Şekil 2.3: Vizüel analog skala (42)

Sözel Derecelendirme Skalası (Verbal Rating Scale-VRS): Bu skalada hastalar, ağrılarının şiddetini hafiften çok şiddetliye doğru artan bir şekilde tarifleyen basit birkaç kelimeden oluşan bir seçenek listesi ile belirtirler. Hasta, o andaki ağrısına en uygun kelimeyi seçerek ağrısını tarifler (41).

Sayısal Derecelendirme Skalası (Numeric Rating Scale-NRS): Hastadan ağrısını, 0 ile 10 arasında sayısal bir değerle derecelendirmesi istenir. 0, ağrısız hali, 10 ise en şiddetli ağrıyı temsil eder. Hastalar, ağrı şiddetini en uygun buldukları sayıyı seçerek ifade ederler. Hasta tarafından kolayca anlaşılabilir olması hem sözlü hem de

yazılı şekilde yapılabilmesine olanak tanır. Örneğin; 0-3 arası bir sayı düşük, 4-6 orta ve 7-10 ise yüksek şiddette ağrıyı temsil eder (41, 42).



Şekil 2.4. Sayısal Ağrı Derecelendirme Skalası (NRS) (43)

Ağrı Ölçmede Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler

Tek boyutlu ölçeklerin bize yalnızca ağrının şiddeti ile ilgili bilgi sunduğunu ve bunun da yetersiz olduğunu düşünen araştırmacılar ağrı deneyimini 2 veya daha fazla boyutta değerlendiren çok boyutlu yöntemleri geliştirmişlerdir (41). Bu yöntemler daha çok kronik ağrının değerlendirilmesinde tercih edilir. Uygulanmasının zaman alması ve anlaşılmasının güçlüğü dezavantajlarıdır. Çok yönlü skalalar arasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri Mc Gill Ağrı Sorgulaması'dır (44).

McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questioner-MPQ): 1975'te Melzack'ın geliştirmiş olduğu en eski ve de sık kullanılan çok boyutlu ağrı ölçme metodudur (45). Ağrıyı affektif, sensoriyel ve kognitif yönüyle tanımlayan 4 bölümden oluşan 20 takım soru bulundurur. Hastadan deneyimledikleri ağrıya uyan takımı seçip, takımın içinden ağrılarını en iyi anlatan sözcüğü işaretlemeleri istenir. Hastaların verdiği cevaplara göre toplam puan elde edilir (39, 44).

2.2.5. Postoperatif Ağrı

Ameliyat sonrası ağrı, cerrahi müdahale ile başlayan ve doku iyileşmesi ilerledikçe azalan akut bir ağrı türüdür. Bu ağrı, yüzeysel, visseral veya derin somatik kaynaklı olarak meydana gelebilir (46).

Operasyon geçirecek hastaların en büyük endişelerinden biri ameliyat sonrası ağrıdır. Başarılı bir cerrahi müdahaleyi takiben yaşanan postoperatif ağrı, hastanın rahatlığını bozarak cerrahinin olumlu etkilerini gölgeleyebilir. Özellikle göğüs

cerrahisi sonrasında etkili bir ağrı yönetimi, sadece ağrıyı kontrol altına almakla kalmaz, aynı zamanda akciğer komplikasyonlarını önlemeye ve cerrahinin yol açtığı stres tepkisini azaltarak hastalık ve ölüm riskini düşürmeye yardımcı olur (47).

2.2.6. Hasta Memnuniyet Skalası (Likert Ölçeği)

Likert ölçeği, hastanın tedavisi ile ilgili düşüncelerini ölçen kapalı uçlu bir ankettir. Hasta memnuniyeti ölçeği beş, yedi veya dokuz noktaya sahip olabilir: 5: Çok memnun, 4: Memnun, 3: Emin değil, 2: Memnun değil, 1: Hiç memnun değil (48)

2.2.7. Toraks Cerrahisinde Ağrı Oluşum Mekanizmaları

Toraks cerrahisi, en ağrılı cerrahi operasyonlardan biri olarak kabul edilir. Ağrı kontrolü yeterince sağlanmazsa hastanede kalış süresinde uzama, pnömoni, atelektazi gibi solunum komplikasyonları, kötü yaşam kalitesi ve postoperatif ağrının kronik ağrıya dönüşmesi gibi istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir. Analjezinin yetersiz oluşu; öksürme ile yapılan sekresyon temizlenmesini azaltır ve bu durum atelektaziye, hipoventilyasyona ve hiperkapniye en nihayetinde intrapulmoner şant ve hipoksiye kadar uzanan solunumsal komplikasyonlara sebep olabilir (49, 50).

Toraks duvarı ve plevranın hasarıyla aktifleşen nosiseptif somatik afferentler ağrının kaynağı olup interkostal sinirlerden köken alırlar. Cilt kesisi, trokarların yerleştirilmesi, kot retraksiyonu, kas kesilmesi, göğüs tüpleri ve drenler ağrıya katkıda bulunur. Uyarı interkostal sinirden omuriliğin ipsilateral dorsal boynuzuna, sonrasında kontralateral anterolateral sisteme taşınır ve ardından limbik sisteme ve somatosensoriyel kortekslere iletilir. Nosiseptif visseral nöronların afferent dalları ise perikard ve visseral plevra hasarı, bronş hasarının ardından vagal ve frenik sinirler vasıtasıyla iletilirler.

Prostaglandin, histamin, bradikinin, potasyum gibi inflamatuvar mediatörler hasarlı bölgeden salınarak direkt nosiseptif reseptörleri innerve ederler. Bu ileti vasıtasıyla aktifleşen nosiseptörlerde birincil sensitizasyon (aktif yanıt) oluşmaktadır. Operasyon süresince oluşan uyarılar arka boynuz nöronlarında hipereksitabilite

meydana getirir ve glutamat ortama salınır, bu da spinal kordda N-methyl-D-aspartat (NMDA) reseptörlerini aktiveleştirir. NMDA reseptörleri aktive olduktan sonra spinal kord nöronları hassaslaşır ve bu da santral sensitizasyon meydana getirir. NMDA reseptör aktiveleştikten sonra ise ağırlı uyanarlara karşı duyarlılığı arttırırken opioid reseptör agonistlerine olan nöronal duyarlılığı da düşürür.

Cerrahi yaklaşım ve hasta faktörleri ağrının şiddetini etkiler. Toraks cerrahisi klasik torakotomi, video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS), minitorakotomi ve son zamanlarda robot yardımcı torakoskopik cerrahi (RATS) ile yapılmaktadır. Klasik torakotomide latissimus dorsi, serratus anterior, rhomboid ve trapezius kaslarının kesilmesinden dolayı ağrı çok şiddetlidir. Minitorakotomi kas kesilmesini önlemek için geliştirilmiş olup cerrahi görüşün azalması, aşırı kot retraksiyonu ve interkostal sinirlerin hasarlanmasında artış olabilmesi dezavantaj oluşturur. Son zamanlarda VATS popülerleşmiştir çünkü daha küçük insizyonlarla daha az ağrı skorları oluşturmuş ve hastane kalış sürelerini azalmıştır. Yine de trokarların yerleştirilmesi interkostal sinirlerin hasarına neden olabilir.

Postoperatif ağrının sistemik ve rejyonel anestezi kombinasyonu sağlanarak multimodal bir yaklaşım ile kontrol altına alınmasının en etkili yöntem olduğu gösterilmiştir (49, 51).

2.2.8. Toraks Cerrahisi Sonrası Analjezi Yönetimi

Toraks cerrahilerinde postoperatif ağrının yönetiminde multimodal analjezik (MMA) yaklaşım popülerleşmiştir. MMA, ağrının tedavisinde herhangi bir ajanı tek kullanmak yerine ağrı yolağının farklı noktaları hedeflenerek özellikle opioid dozunu azaltmak, etkin analjezi sağlamak ve yan etkiyi minimuma indirmek için çeşitli analjezi yöntemlerinin birlikte kullanımıyla yapılır. Multimodal analjezinin ana bileşenleri nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), rejyonel anestezi teknikleri, parasetamol ve opioidlerdir (49).

Non-Opioid Analjezikler

Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)

NSAİİ'ler siklooksijenaz (COX) enzim inhibisyonu ile etki gösterirler. Antiinflamatuvar, antipiretik ve analjezik özellikleri ile orta ve hafif ağrılarda, özellikle ameliyat sonrası ağrılar ve enflamasyon sebepli ağrılarda etkili olabilmektedirler. Periferik nosiseptör sensitizasyonunu ve aktivasyonunu düşürürler. Parenteral, oral, bukkal ve rektal olarak uygulanabilirler.

NSAİİ'lerin analjezik etkinliğinin bazı avantajları vardır. Opioid ilaçların analjezik etkinliği NSAİİ'lere göre daha fazladır. Ancak opioidlerle karşılaştırıldığında daha az bulantı-kusmaya sebep olup bağımlılık ve tolerans oluşturmazlar. Ayrıca sedasyona ve bilişsel fonksiyonlarda bozulmaya sebep olmazlar. Genellikle COX-1 inhibisyonuna bağlı yan etki gösterirler. Peptik ülser, ameliyat sonrasında uzamış kanamalar, böbrek ve karaciğer yetmezliği gelişebilmesi ciddi yan etkileri arasındadır (52).

Asetaminofen (Parasetamol)

NSAİİ'ler gibi analjezik ve antipiretik etkinlik mevcuttur lakin antiinflamatuvar özelliği bulunmamaktadır. Merkezi ve periferik sinir sistemi üzerinde COX enzim inhibisyonu ve olasılıkla serotonerjik sistemde dolaylı etki yoluyla etkili olduğu tahmin edilen bir non-opioid ajandır (53). Toraks cerrahisinde özellikle omuz ağrısında ve orta şiddetli cerrahi ağrılarda etkindir.

NSAİİ'lerin periferik COX-1 reseptörünü inhibe ederek meydana getirdiği yan etkiler parasetamol tarafından ortaya çıkmaz. Tercih edilen doz aralığında kullanıldığında iyi bir hepatik güvenilirliğe sahiptir. Kronik alkol kullanımı, ciddi böbrek yetmezliği, hepatosellüler yetersizlik, kronik dehidratasyon ve malnütrisyon varlığında dikkat ederek kullanılması önerilir (54).

Opioid Analjezikler

Bilinen en güçlü ve en eski analjezik maddelerden olan opioidler çok uzun zamandan beri ağrı tedavisinde tercih edilmektedir. Etkilerini dokulardaki spesifik ve merkezi sinir sistemi reseptörlere bağlanarak gösterirler. Önemli opioid reseptörleri ise delta, mü ve kappa'dır (Tablo-1). Opioidler etkilerini ağrı sinyallerinin iletilmesini bloke ederek ve analjezik endojen ağrı modülatörü sistemlerini aktive ederek gösterirler (55).

Tablo 2.1. Bazı opioid reseptör tipleri ve önemli fizyolojik etkileri (56)

$\mu 1, \mu 2$	$\kappa 1, \kappa 2$	$\delta 1, \delta 2$
-Supraspinal analjezi	-Hipotermi	-Supraspinal analjezi
-Öfori	-Miyozis	-Düz kas inhibisyonu
-Prolaktin salınımı	-Sedasyon	-Spinal analjezi
-Miyozis	-Spinal analjezi	
-Spinal analjezi	-Supraspinal analjezi	
-Barsak hareketlerini baskılar	-Disfori	
-Solunum depresyonu	-Halüsinasyon	
-Kaşıntı		

Opioidlerin Sınıflaması

- **Morfin, Kodein ve yarı yapay türevleri:** Eroin, oksimorfon, hidromorfon, resemorfon, levofonol, oksikodondur.
- **Yapay opioidler:** Fentanil, alfentanil, metadon, meperidin, dekstropropoksifen, dekstromoramid, tilidin, sufentanil, piminodin, fenoperidin, alfaprodin, levo-alfa-asetilmetadol, anileridindir.
- **Agonist-antagonist (karma etkili) opioidler:** Tramadol, buprenorfin, nalorfin, pentazosin, nalbufin, butorfanol, propriam, meptazinol, dezosin, siklazosindir.
- **Antagonistler:** Naltreksan, naloksandır (57).

Morfin

Orta ve şiddetli ağrı durumlarında en sık tercih edilen opioid türevlerinden biridir. Morfin, bir μ reseptör agonisti olarak, bu reseptörlerin aktivasyonu sonucunda solunum depresyonu, azalmış gastrointestinal motilite, analjezi, bulantı-kusma ve sedasyon etkileri gösterir. Analjezik etkinliği yüksek olan $\mu 1$ reseptör alt tipi ile daha güçlü bir bağlanma eğilimi gösterirken, gastrik yan etkiler ve solunum depresyonu ile ilişkilendirilen $\mu 2$ alt tipine daha düşük afiniteyle bağlanır. Ayrıca morfin, düşük bir bağlanma gücüyle κ ve δ reseptörlerini de aktive ederek periferik ve spinal analjezi, disfori, azalmış gastrointestinal motilite, supraspinal analjezi ve sekresyon gibi etkiler ortaya çıkarır (58).

Morfin intramüsküler, oral, subkutan, intravenöz, nöroaksiyel (epidural, intratekal) veya rektal uygulanabilir. Oral uygulanan morfin %100'e yakın bir oranda gastrointestinal sistemde emilmektedir. Fakat karaciğerde presistemik eliminasyona uğrayan morfinin oral biyoyararlanımı %35-75 arasındadır. Morfin %15-35 arasında plazma proteinlerine, büyük bir kısmı albümine bir miktar da α -1 asit glikoproteine bağlı olarak bulunur.

Kısmen hidrofilik olan morfinin, fizyolojik pH'da proteine bağlanmayan kısmı iyonize olur. Dokuya geçişi sınırlıdır, ancak dağılım hacmi geniştir. Santral bloklarda uygulandığında hidrofilik olmasından dolayı uzayan dönemde solunum depresyonuna sebep olabilir. Plazmadaki yarılanma ömrü 3 saat, analjezik etkinliğinin süresi 4-6 saattir.

Morfin barsak, karaciğer ve böbreklerde glukuronidasyon ile, başlıca morfin-6-glukuronid (M-6-G) ve morfin-3-glukuronid (M-3-G), daha düşük miktarda da sülfat konjüгатlarına metabolizasyonu gerçekleştirilir. Morfinin %10'u değişime uğramadan idrarla itrah edilir, %45-55 morfin-3-glukuronid, %10-15 morfin-6-glukuronid, %5 de minör metabolitler halinde idrar veya safra yoluyla atılım meydana gelir. En çok oluşturulan metaboliti M-3-G'dir, analjezik etkinlik göstermeyip, allodini, miyoklonus ve santral sinir sistemi iritabilitesi gibi semptomlarla gelişen "opioide bağlı nörotoksisite" oluşumuyla ilişkilendirilmektedir (58).

Opioid analjezik ilaçlar arasında morfin ağrı tedavisinde gold standarttır. Sedatif ve anksiyolitik etkileri yanında en çok görülebilen yan etkileri; kabızlık ve bulantı-kusmadır. Ek olarak, disfori, öfori, halüsinasyon ve solunum depresyonu gibi yan etkiler de görülebilir. Histamin salınımıyla ilgili olarak kaşıntı, döküntü ve bronkospazm gelişebilir. Kardiyovasküler sistem üzerinde ise hipotansiyon ve bradikardi gibi depresan etkiler oldukça minimaldir (58).

Fentanil

Yarı sentetik fenilpiperidin çeşidi olup güçlü bir opioid agonisttir, morfinle karşılaştırıldığında μ reseptörüne 50-100 kat daha güçlü bağlanır. Lipid çözünürlüğü yüksektir ve bu sayede lipid zengin kompartmanlardan ve kan beyin bariyerinden geçer. Yağ dokusunda depolandığı için yavaşça salınır ve bu durum, eliminasyon hızını sınırlı kılar. Bu sebeple sürekli infüzyonla ya da tekrarlanan dozlarda uygulanma sonrasında plazma konsantrasyonu uzun süreli yüksek seyredebilir, 7-12 saate kadar eliminasyon yarı ömrü uzayabilir.

Geç dönemlerde solunum deprese olabilir ve bu yan etki analjezisinden de uzunca sürebilir. Solunumun deprese olma olasılığı doz arttıkça orantılı olarak artar. Plazmada albümine ve α -1 asit glikoproteine bağlanır, proteine bağlı fraksiyonun %40'ı eritrositler tarafından tutulur. Karaciğerde inaktif metaboliti olan norfentanile metabolizasyonu sonrası atılımı ise idrar ile gerçekleşir.

Fentanil etkileri analjezi, öfori, anksiyolizis, kaşınma, solunum depresyonu, uyuşukluk hali, idrar retansiyonu, konstipasyon, bulantı-kusma, miyozis, ortostatik hipotansiyon, postür değişikliğine bağlı senkop, öksürüğün baskılanması ve uygulamanın intravenöz yapılması sonrasında oluşabilen göğüs duvarı rijiditesidir (59).

Tramadol

Hem merkezi sinir sisteminde monoaminoerjik geri alım inhibitörü mekanizmalarına hem de santral opioid etkiye sahip tramadol, kodeinin 4-fenilpiperidin analogu olan dual etki gösteren zayıf bir opioiddir. Opioid reseptörlerinin

tümü üzerine zayıf agonistik etkisi olmakla beraber μ -reseptörlerinin üzerine 20 kat daha fazla afinitesi mevcut olup CYP2D6 enzimi ile oluşan o-desmetiltramadol metabolitinin ise μ -reseptörleri üzerinde 200 kat daha fazla afinitesi vardır ve opioid benzeri analjeziden büyük ölçüde bu metaboliti sorumlu tutulur. Tramadol ile beraber trisiklik antidepresan ve selektif serotonin re-uptake inhibitörleri kullanımı olan hastalarda “serotonin sendromu” gelişebilmesi bakımından dikkatli olunmalıdır.

Tramadol uzamış salınımlı form, oral, iv/im formlar ve rektal yol ile uygulanabilir. Oral uygulanması sonrası emilimi hızlı olup, 2 saatte serum konsantrasyonunun maksimumuna ulaşır. Plasentadan geçebilir ve anne sütünde metabolitleri saptanabilir.

Oral biyoyararlanımı %70 olup tekrarlı dozlarıyla presistemik eliminasyonu azalmakta ve biyoyararlanımı %100'e yükselmektedir. Plazma proteinlerine %20'lik bir oranla bağlanır. %60'ı metabolitlerine dönüştürüldükten sonra %30'u ise değişmeden idrar yoluyla itrah edilir, kalan %10'u gastrointestinal yol vasıtasıyla itrah edilir. Böbrek yetmezliği olan kişilerde aktif metabolitinin ve temel bileşiğin elimine edilmesi azalmakta olup böyle hastalarda ilaç dozu azaltılmalı ve/veya doz aralığı açılmalıdır.

Diğer opioidler ile kıyaslandığı vakit bağımlılık potansiyeli daha azdır. En önemli yan etkisi bulantı-kusmadır ve profilaktik antiemetik uygulanması ve yavaş enjeksiyon ile bu etkinin önüne geçilebilir. Yorgunluk, terleme, ağız kuruluğu ve sedasyon sık yan etkileri arasındadır. Ciddi sayılabilen yan etkileri arasında ise antikoagülanlarda etki artışı, serotonin toksisitesi ve anjiyoödem vardır. Konvülsiyon sıklığı artışına sebep olabildiği bildirimi de yapılmıştır. Bu sebeple konvülsiyon eşliğini düşüren trisiklik antidepresanlar gibi ilaçlar ile beraber, kafada travma yaşamış nöbet geçirme olasılığı yüksek olan kişilerde kullanılacağı zaman dikkat gösterilmelidir (60).

Hasta Kontrollü Analjezi

İlk kez 1968'de Sechzer tarafından aralıklı intravenöz opioid uygulamaları şeklinde tanımlanan hasta kontrollü analjezi (HKA), ağrının kontrol edilmesinde hastanın kendisinin aktif rol aldığı bir tekniktir. Hazırlanmış olan analjezik ilacın, bir

infüzyon pompası aracılığıyla hastanın düğmeye basması sonrası önceden belirlenen dozda verilmesini sağlar.

HKA kullanılmasının amacı görülebilecek yan etkilerin ve verilen analjeziğin dozunun azaltılmasıdır. HKA kullanımında ağrıda başlıca neden olan anksiyete ve stres, hastanın ağrısını kontrol edebilmesinin verdiği güven duygusu ve analjezik ilacı kendisine ihtiyacı kadar uygulayabilmesi sayesinde azalır. HKA kullanımının dezavantajları ise; her yaş grubu için uygun olmaması, hastanın cihazı kullanabilecek sosyo-kültürel düzeyde ve uyumlu olması gerekmesi ve cihazın pahalı olmasıdır.

Hasta kontrollü analjezi yönteminin efektif bir şekilde kullanılması için cihazda var olan tanımların iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu tanımlar:

Yükleme Dozu: İnfüzyon pompasının çalışmaya başlamasıyla hastanın ağrısını kısa bir zaman dilimi içerisinde azaltabilmek amacı ile verilecek ilk ilaç dozudur. Ağrının seviyesi postoperatif erken dönemde oldukça yüksek olup bu sebeple en kısa sürede analjezik verilmesi gerektiği ve hastanın bilinci de yeterince açık olmadığı için, yükleme dozunun hemşire yahut doktor tarafından verilmesi daha uygundur. Yükleme dozu yapılmadan sadece idame doz kullanıldığında, analjezinin başlama süresi uzamaktadır.

Bolus Doz: Hastaların belli aralıklar ile cihazın üstünde bulunan bir düğmeye ya da cihaza bağlı portatif bir düğmeye basarak kendilerine yükleyebildikleri ilaç dozudur. Bolus dozun uygulanması sırasındaki duyulan sinyal sesi ile de hastanın anksiyetesinin az da olsa azalması sağlanmış olup daha iyi bir ağrı kontrolü elde edilir.

Kilitli Kalma Süresi: Hastaların fazlaca süregelen isteklerine HKA cihazının yanıtız kaldığı süre olup önceki uygulanmış olan dozun etkisi oluşana kadar yeni bir doz alınımına izin vermeyen bir güvenlik önlemidir. Oluşabilecek yan etkileri önler ve doz aşımının önüne geçer. Bu sürenin ayarlanması kullanılmak istenilen ilacın etkisinin başlangıç ve bitiş zamanlarına göre yapılır.

Limitler: Cihazda 1 veya 4 saatlik doz sınırına ulaşılması ile devreye girer. Amacı normalden fazla olarak HKA kullanımını olduğuna dikkati çekmektir. Hastaların ağrılarının tekrar değerlendirilip karar alınması gerekir.

Bazal İnfüzyon: Talep edilmiş doza ek olarak cihazın hastaya sürekli gönderdiği sabit bir hızla giden infüzyon dozudur. Bazal infüzyon ile ilacın sürekli olarak belirli bir miktarda plazma düzeyinde sabit kalması sağlanmış olup etkin ve aralıksız bir analjezi elde edilir.

HKA doğru kullanıldığı zaman güvenilir, kolay ve etkin bir ağrı kontrol tekniğidir. Bunun için cihazın nasıl kullanılması gerektiğinin hekim tarafından hastaya anlaşılır ve ayrıntılı bir şekilde tarifi ve hastanın belirli aralıklarla yatak başı kontrol edilmesi gerekmektedir (61).

Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler (LA) dozlarının yoğunluğu uygun şekilde verildiğinde geri çevirilebilir şekilde nöronlarda, sinir liflerinde ve stimüle edilebilir dokularda depolarizasyonun oluşumunu, yayılmasını sınırlayıp; geçici motor, duyu ve otonomik disfonksiyona sebep olarak ağrıyı azaltan ve hatta yok edebilen; anestezi, nöroaksiyel analjezi, periferik sinir blokları, doku infiltrasyonu ve topikal anestezide kullanılabilen maddelerdir (62).

Lokal anestezikler nöron plazma zarlarındaki voltaj kapılı sodyum kanallarına (NaV) bağlanıp sinir iletiminin geri döndürülebilir inhibisyonuna sebep olurlar. NaV kanalları, integral membran proteinleri olup plazma membranına sabitlenmişlerdir. LA'lar NaV kanallarını bağladığında sodyum geçişi durur ve aksiyon potansiyelinin başlaması ve yayılması önlenir (63).

Lokal anestezikler, hidrofilik tersiyer amin ve lipofilik aromatik grup içerir. Bu iki bileşen, amid veya karboksilik ester bağı ile birbirine bağlanır ve bu bağı türüne göre anestezikler ester ya da amid yapılı olarak sınıflandırılırlar. Plazma kolinstarazları ile oldukça hızlı metabolize olabilen yapıdaki LA'ler ester yapıdaki;

karaciğerde hidrolizasyon ile metabolize olup yarılanma ömürleri 1.8 ile 6 saat arasında değişen LA'ler ise amid yapıdaki LA'lerdir (64).

Tablo 2.2. Yaygın kullanılan amid ve ester yapıları lokal anesteziği (64)

Amid yapıda olanlar	Ester yapıda olanlar
Lidokain, prilokain	Kokain
Mepivakain, ropivakain	Tetrakain
Etidokain, bupivakain	Prokain
Dibukain, levobupivakain	Klorprokain

LA kullanırken oluşabilecek en ciddi komplikasyon lokal anesteziği sistemik toksisitesidir (LAST). Periferik sinir bloğu yapılırken yüksek dozda LA ilacın sistemik dolaşıma geçişi LAST oluşmasında en sık rastlanılan nedendir. Toksikite bakımından en riskli sınıfta yer alan lokal anesteziği maddeler ropivakain, levobupivakain ve bupivakaindir. Oluşan sistemik toksisite öncelikle kardiyovasküler sistemi (KVS) ve merkezi sinir sistemini (MSS) etkileyerek; en nihayetinde kardiyak arreste ve komaya kadar götürebilen tablolara yol açabilir.

Lokal anesteziği toksisitesinin ciddi şekilde neden olduğu arreste durumlarda, resüsitasyon sırasında öncelik oksijenasyona verilmelidir, çünkü hipoksi ve asidoz, toksisitenin etkilerini daha da artırabilir. Resüsitasyonda diğer basamaklar benzer olup ek olarak intravenöz (iv) yol ile %20'lik lipit emülsiyon infüzyonu önerilmektedir. Lipit emülsiyonu, lipofilik özellikteki LA'ların intravasküler alanda oluşturmuş olduğu yapay bir lipit tabaka içerisinde çözünmesini sağlarken devamında lokal anesteziğilerin hidrofobik özelliklerini de değiştirerek kardiyak ve santral dokulardaki lokal anesteziği konsantrasyonda azalmaya yol açar. Başlangıç olarak, bolus doz 15 dakika içinde 1.5 ml/kg uygulanmalı, ardından ilk 30 dakika boyunca infüzyon hızının 0.25 ml/kg/dakika olarak ayarlanıp, toplamda 10 ml/kg'a kadar artırılması gerekmektedir. Toksikite kaynaklı nöbetlerde ise en uygun tedavi seçeneği benzodiazepinlerdir. Rejyonel blok yapılırken USG eşliğinde aralıklı negatif aspirasyonlar ile minimal düzeyde LA dozu verilmeye çalışılması LAST toksisitesinin

oluşmadan önleminin alınması açısından önemlidir ve bu tedaviden daha önemlidir (65, 66).

Bupivakain

Amid grubundan bir lokal anestezi olup yağda çözünebilen aromatik yapısı sayesinde potansi yüksektir ve %95 oranında proteine bağlı olduğundan etkisi uzun sürer. Spinal anestezi ile etki süresi 2-3 saatken, periferik bloklarda cerrahi anestezi 12 saatten fazla, duyuşal blok ise 24 saate kadar devam edebilir. Kardiyotoksikite riski en yüksek olan lokal anestezi bupivakain olup resüsitasyona direnç gösteren kardiyak arreste yol açabilir. En etkili kullanım, %0.125-0.5 konsantrasyonlardaki solüsyonlardır (67).

Rejyonel Bloklar

Erektör Spina Plan Bloğu

ESPB, Forero ve arkadaşları tarafından 2016 senesinde tanımlanan, ultrason rehberliğinde gerçekleştirilen bir interfasyal plan bloğudur. Akut ve kronik ağrı tedavisinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Erektör spina kasıyla transvers çıkıntı (TP) arasındaki enjeksiyon düzlemi, kranio-kaudal yayılım gerçekleştirilerek birden fazla dermatomda analjezi sağlamaya olanak tanır (15).

Anatomi

Erektör spina (ES) servikal alandan sakruma kadar vertebra spinöz proçeslerinin her iki yanında longitudinal olarak uzanan kastır. Erektör spina kası (ESK), üç ana kas tabakasından oluşur: içte spinalis, ortada longissimus ve dışta iliokostalis kasları. Bu kaslar, vücuda dikey bir destek sağlar. Erektör spina kasının üst kısmında ise trapezius, rhomboid major, latissimus dorsi ve serratus posterior superior ve inferior kasları bulunmaktadır. Spinal köklerden çıkan sinirler, intervertebral nöral foramenlerden ayrıldıktan sonra torakal bölgede ramus anterior (ventral) ve ramus posterior (dorsal) olarak iki ana dala ayrılır. Erektör spina kasının motor innervasyonu ve toraksın posterior duvarı duyuşal innervasyonu, ramus posteriordan çıkan dallar tarafından sağlanır. Ramus anterior ise, interkostal sinir olarak lateral yönde

ilerleyerek, lateral ve anterior kutanöz dallarına ayrılıp toraksın anterolateralinin duyuşsal innervasyonuna yol açar (68).

Pozisyon ve Yaklaşım

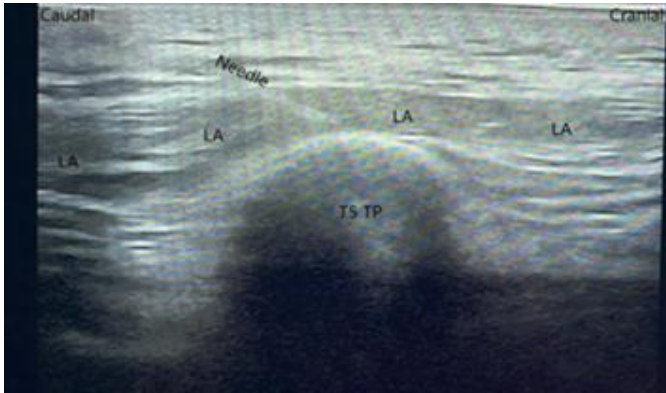
ESPB hasta otururken, yüz üstü ya da lateral dekübit pozisyondayken yapılabilir olup işlem bölgesinin derinliğine göre yüksek frekanslı linear prob veya düşük frekanslı konveks prob tercih edilebilir. Erişkinlerde T4–T6 arasındaki mid-toraksik bölgede, derinlik genellikle 4 cm veya daha az olduğundan linear prob kullanımı uygundur. Ancak daha alt seviyelerde derinlik arttıkça, konveks prob daha uygun bir seçenek olabilir. İğne girişi, kranial-kaudal ya da kaudal-kranial yönlü, in-plane parasagittal olarak yapılmalıdır. (69).

Teknik Adımlar

ESPB, hedeflenen analjezi bölgesine göre vertebra seviyelerinden farklı seviyelerde uygulanabilir. T4-5 seviyesinden yapılan ESPB torakal bölgede, T7-10 seviyesindeki blok abdominal bölgede, T11-L3 seviyesinden yapılan blok ise lomber bölgede etkili analjezi sağlayabilmektedir. (70).

C7 spinöz çıkıntısının palpasyonu veya ultrasonografi ile ilk kostanın görüntülenip aşağı doğru sayılmasıyla hedeflenen vertebral seviye belirlenir. Torakal bölge analjezisi için, oturur, pron veya lateral pozisyondayken USG lineer probu, T5 vertebra seviyesinde longitudinal düzleme koyulur. Probun transvers çıkıntıyı görene dek ortalama 2-3 cm yan tarafa kaydırılmasının ardından transvers çıkıntının (TP) üst kısmında trapezius, rhomboid ve erektör spina kasları yüzeyselden derine doğru sırasıyla görüntülenir. İğne girişi, kauda-kranial veya kranio-kaudal yönde in-plane teknik kullanılarak parasagittal şekilde yapılabilir. İğneyi ilerletirken prob sabit tutulmalı; probun konumunun alınmasının ardından iğne prob ile aynı düzlemde ilerletilmelidir. USG’de kostalar oval bir görünüme sahipken, TP’ler daha köşeli görünür. Lokal anestezi verilirken ESK’nın transvers çıkıntıdan yukarı doğru hem kaudal hem kranial yönde hareketiyle iğne ucunun yerleşimi doğrulanır. Enjeksiyon sırasında herhangi bir direncin hissedilmesi, iğne ucunun periost seviyesine ulaştığını

gösterir. Fasiyal düzlemde iğne ucunun doğru konumda olabilmesi için, iğneyi transvers çıkıntının lateralinden biraz daha derine yönlendirmek gerekebilir. (69).

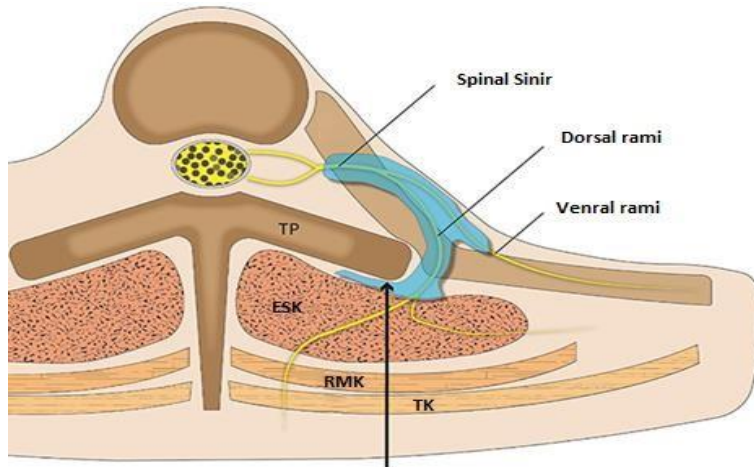


Şekil 2.5. Lokal anesteziğin erektör spina kasının altında kaudal ve kranial yönde yayılımı (71)

USG rehberliğindeki blok iğnesiyle trapezius, rhomboid ve erektör spina kasları üzerinden geçilerek TP'ye ulaşılır. TP ile ESK arasındaki fasiyal alana 5 ml serum fizyolojinin enjeksiyonu sonrasında, bu iki yapı arasındaki kranio-kaudal ayrışma görülür. Doğrulama işlemi tamamlandıktan sonra, 5 ml'lik artışlarla toplamda 20-30 ml lokal anestetik bölgeye enjekte edilir (70, 72).

Etki Mekanizması ve Lokal Anestetik Yayılımı

Erektör spina kası ile transvers çıkıntı (TP) arasındaki fasiyal planda spinal sinirlerin dorsal ramileri, ESPB ile bloke edilir. Lokal anesteziğin paravertebral ve epidural alanda anteriora yayılımıyla ventral rami ve diğer dalları etkilenebilir. Lateral kutanöz dalların arka kısımlarına da yayılım gerçekleşebilir (73).



Şekil 2.6. Erektör spina düzlem bloğu anatomisi ve yayılımı (74)

(**TP:** Transvers proçes, **ESK:** Erektör spina kası, **RMK:** Rhomboid major kası, **TK:** Trapezius kası)

ESPB uygulamasında verilen ilaç, ESK altındaki fasiyal alanda kraniyokaudal yönde yayılıp lokal anestezi uygulanan seviyenin 2 üst ve 2 alt seviyesine kadar etki göstererek geniş bir analjezi bölgesi meydana getirir. Tek doz enjeksiyondan sonra, ilaç genellikle 3 ile 6-8 vertebral seviye arasında bir yayılım gösterir (75).

T5 seviyesindeki erektör spina kasının derinindeki fasiyal alana 20 ml'lik lokal anestetik (LA) solüsyonunun enjeksiyonu, verilen ilacın C7'den T8 vertebral seviyelerine kadar yayılımına yol açabilir (16).

De Cassai ve arkadaşları, ESP bloğunda duyuşal blok elde etmek amaçlı her bir dermatomda 3-4 ml lokal anestetik kullanımının gerekli olduğunu belirtmişlerdir (76).

Lokal Anesteziğin Dozu ve Volümü

Düzlem bloğu etkinliği, lokal anesteziğin yayılımıyla alakalıdır. Tek doz enjeksiyonda 0,2-0,4 ml/kg veya 20-30 ml lokal anestetik volümleri analjezi sağlamak amacıyla tercih edilmektedir. Analjezi amacıyla uygulandığı için ropivakain %0,2 ve bupivakain %0,125-%0,25 gibi seyreltilmiş konsantrasyonlar seçilerek sistemik toksisite riskine karşı maksimum ilaç doz limitlerine uyulmalıdır (77).

Serratus Anterior Plan Bloğu (SAPB)

2013 yılında ilk olarak Blanco ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olan SAPB, USG ile gerçekleştirilen bir interfasyal plan bloğudur (11).

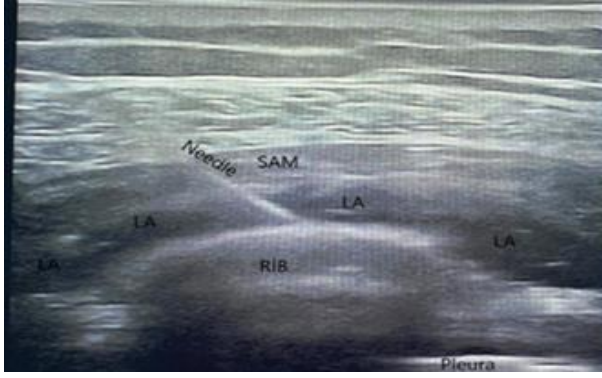
Anatomi

Nervus thoracicus longus tarafından uyarılan serratus anterior kasları 1.-8. kostaların ön yüzünden başlayıp skapulada sonlanmaktadır. Kostaları birbirine bağlar ve çok sayıda tırtıklı tendinöz yapıdan meydana gelmiştir. Trapezius kasının hareketine yardımcı olarak skapulanın yukarı doğru dönmesine skapulayı göğüs çevresinde öne doğru çekerek (protraksiyon) katkı sağlar (78).

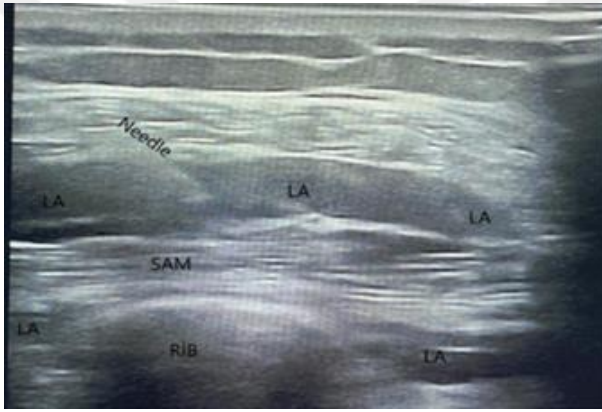
Anterior aksiller çizgi önünde, serratus anterior kası pektoralis kasları ile örtülüdür; orta aksiller hat arkasında ise latissimus dorsi kası ile kaplıdır. Serratus anterior kasının orta aksiller hattın arkasında derin ve yüzeysel olmak üzere iki fasiyal düzlemi bulunmaktadır. Serratus anterior kasının yüzeysel fasiyal düzlemi latissimus dorsi kası ile, derin fasiyal düzlemi ise kaburgalar ve interkostal kaslar tarafından sınırlanmıştır (78)

Teknik Adımlar

Lineer USG probu hastaya pozisyon verilmesi sonrası posterior aksiller veya midaksiller çizgide, hastaların beşinci kosta seviyesinde parasagittal düzlemde yerleştirilir. Plevra, kostalar, latissimus dorsi ve serratus anterior kasları görüntülenir; latissimus dorsi kası, arka aksiler çizgide serratus anterior kas yüzeyinde daha belirgin ve kalın görünür. İğne, USG rehberliğinde in-plane teknikle 45° açıyla ilerletilir. Lokal anestezi ilaç, serratus anterior ve latissimus dorsi kasları arası verilirse yüzeysel; serratus anterior kası ve kostalar arası verilirse derin SAPB şeklinde isimlendirilir (79).



Şekil 2.7. Derin serratus anterior plan bloğu; lokal anesteziğin serratus anterior kası altında yayılımı (71)



Şekil 2.8. Yüzeysel serratus anterior plan bloğu; lokal anesteziğin serratus anterior kası üstünde yayılımı (71)

Etki Mekanizması ve Lokal Anestezik Yayılımı

Nervus thoracicus longus ile birlikte T2-T9 arası interkostal sinirlerin posterior ve lateral kutanöz dalları midaksiller hattın arkasında bulunan serratus anterior kasının yüzeysel ve derin fasiyal düzlemlerinde seyretmektedir. Her iki interfasiyal alana LA enjeksiyonu yapılması, klinik olarak benzer sonuçlar doğurmuştur. Bu blok lateral toraks duvarındaki orta torasik ve üst dermatomların blokajı ile etki etmektedir (79).

Lokal Anestezik Dozu ve Volümü

Sinirlerin çoğunu bloke etmek ve geniş bir yayılım sağlamak için 20-30 ml gibi büyük hacimli enjeksiyonlar gerekmektedir. Enjeksiyon yapılmadan önce maksimum lokal anestezik dozu sistemik toksisite riskinin önüne geçmek amacıyla

hesaplanmalıdır (79). 0,2-0,4ml/kg veya 20-40 ml lokal anesteziğin interfasyal alana enjeksiyonu yapılır (13). Analjezi amaçlı uygulandığından dolayı bupivakain %0,125-%0,25 ve ropivakain %0,2 gibi seyreltilmiş LA konsantrasyonları tercihen seşilmelidir (77).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız retrospektif olup, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (31/07/2024 tarihli, 2024/236 no'lu karar) izin alınmasının ardından Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde 01.08.2023 - 01.08.2024 tarihleri arasında Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde video yardımcı torakoskopik cerrahi geçiren hastalar üzerinde kliniğimizde rutinde uygulanan ve USG eşliğinde yapılan ESP ve kombine SAP blok yöntemleri uygulanan ve blok uygulanmayıp subkutan morfin yapılan hastalara dair kaydedilmiş verilerin incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız, 2013 yılında yayımlanan Dünya Tabipleri Birliği Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen "İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarla İlgili Etik İlkeler" çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamıza hastaların aydınlatılmış yazılı onamı alındıktan sonra, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'mizde video yardımcı torakoskopik cerrahi sonrası postoperatif analjezi amacıyla ESP bloğu veya SAP bloğu uygulanan veya blok uygulanmayan 18-75 yaşları arasında, ASA risk skoru I, II ve III olan toplam 75 hasta (her grup için 25 hasta) dahil edilmiştir.

Dışlama Kriterleri:

- 1) 18 yaşın altındaki ve 75 yaşın üstündeki hastalar
- 2) ASA IV-V olan hastalar
- 3) Lokal anesteziyelere alerjisi olan hastalar
- 4) Kalp yetmezliği bulunan hastalar
- 5) Gebe hastalar
- 6) Periferik vasküler hastalığı olanlar
- 7) Ciddi karaciğer ve böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalar

8) VATS ile başlayıp torakotomi yapılan hastalar

9) Dosyalarına erişim sağlanamayan hastalar

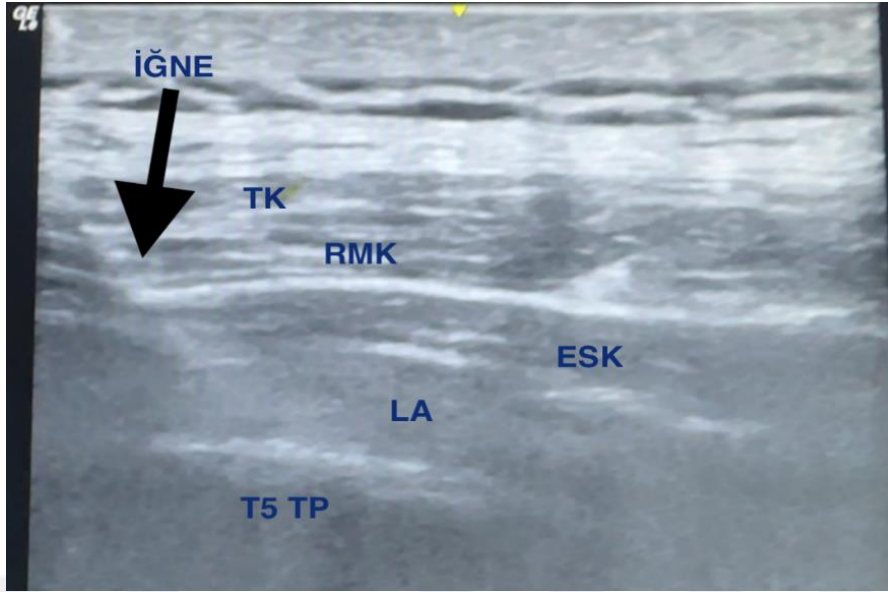
Çalışmamıza dahil edilmiş hasta dosyaları taranıp dışlama ve dahil etme kriterlerinin uygulanmasının ardından toplam 75 hasta uygulanan işleme göre her biri 25 kişilik olan üç gruba ayrılmıştır. Gruplar Grup E (ESP bloğu yapılan grup), Grup S (kombine SAP bloğu yapılan grup) ve Grup M (morfin grubu) olarak adlandırıldı. Ayrıca, Grup E'de hastaların 9'u kadın, 16'sı erkek; Grup S'de ise hastaların 10'u kadın, 15'i erkek; Grup M'de ise hastaların 9'u kadın 16'sı erkekti. Her üç grupta toplam olarak 28 kadın ve 47 erkek hasta mevcut olup her üç grubu cinsiyet (K/E, n, %), ASA sınıflamaları (n, %), yaş (yıl, ort±ss), kilo (kg, ort±ss), boy (cm, ort±ss), vücut kitle indeksi (kg/m^2 ort±ss), cerrahi taraf (sağ/sol, n, %), cerrahi tür (n, %), port sayıları (n, %), anestezi ve cerrahi süreleri (dk, n, %), blok uygulanan grupları blok uygulanma süresi (sn, n, %), postoperatif 1, 2, 4, 8, 16 ve 24. saatlerde statik (dinlenmekle) ve dinamik (öksürmekle) VAS skorları (42) (ort±ss), postoperatif 24 sa boyunca toplam fentanil tüketimi (mcg, ort±ss), kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığı (var/yok, n, %), ilk kurtarıcı analjezik yapılma zamanı (saat, ort±ss) ve gereksinim sayıları (ort±ss), opioid yan etkileri (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) ile uygulanan bloğa bağlı gelişen komplikasyonların (hematom, sinir hasarı, pnömotoraks ve lokal anestezi toksisitesi) varlığı (71) (var/yok, n %) ve hasta ve cerrah memnuniyetleri (ort±ss) (48) bakımından karşılaştırdık.

Tüm olguların cinsiyetleri (K/E), ASA sınıflamaları (n, %), yaşları (yıl), vücut ağırlıkları (kg), boyları (cm) ve vücut kitle indeksleri (kg/m^2) dosyalarına bakılıp kayıt altına alınmıştır. Hastanemizin standart cerrahi prosedürleri doğrultusunda, hastalara ameliyatları öncesinde minimum 8 saatlik bir açlık ve susuzluk süresi sağlanmıştır. Kliniğimizin rutin uygulamaları gereği, tüm hastalar operasyon öncesi vizitler sırasında ameliyatları ve yapılacak anestezi yöntemleri hakkında bilgilendirilerek onamları alınmıştır. Yapılan işlemler, acil durumlar için gerekli ilaç ve ekipmanların hazır bulunduğu ameliyathane koşullarında ve genel anestezi altında gerçekleştirilmiştir. Operasyon için ameliyathanemize alınmış bütün hastalara rutin

elektrokardiyografi (EKG), non-invaziv kan basıncı (mmHg), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), vücut sıcaklık değerleri (°C) monitorizasyonu yapılmış ve hastalara 20 gauge branül (Anjiokat Mediflon®, Etimesgut Ankara) ile damar yolu açılmış ve 0.03 mg/kg dozunda IV midazolam (Zolamid® Ampul 15 mg/3 ml, Defarma İlaç Sanayi, Kapaklı/TEKİRDAĞ) (80) ile premedikasyon sağlanmıştır. Her üç çalışma grubundaki hastalara IV yol ile 1 mg/kg lidokain (Aritmal%2®, Osel İlaç San., Beykoz/İSTANBUL) (81), 2 mg/kg propofol (Propofol-PF %1, 200 mg/20 ml, Polifarma İlaç San., Ergene/ TEKİRDAĞ) (80), 1 µg/kg fentanil (Talinat Ampul 0,5 mg/10 ml, VEM İlaç San., Çankaya/ANKARA) (80) ve hastanın yeterli düzeyde ventile olduğu gözlemlendikten sonra kas gevşemesi için 0,6 mg/kg roküronyum (Esmeron® Flakon 50 mg/5 ml, Merck Sharp & Dohme İlaçları Ltd. Şti. Levent/İSTANBUL) (80) uygulanarak standart genel anestezi indüksiyonu gerçekleştirilmiştir. İndüksiyon sonrası hastalar 3 dk %100 oksijen ile ventile edilmiş ardından tek akciğer ventilasyonu sağlayabilmek amacıyla (35-37 French) çift lümenli tüp (Henan Tuoren Medical Device Co., Ltd., Endobronşiyal Tüp) (80) ile entübasyon gerçekleştirilmiştir. Entübasyon sonrası her iki tarafın solunum sesleri dinlenmiş, EtCO₂ monitörü ile izleme yapılmış ve fiberoptik bronkoskop (Karl Storz SE & Co. KG) (82) kullanılarak tüpün yeri doğrulanmış ardından mekanik ventilasyona başlanmıştır. Hastalara 4-6 ml/kg tidal volüm, 10-12/dk solunum sayısı, 4-5 mmHg PEEP ve EtCO₂ basıncı 30 ila 35 mmHg arası tutulacak şekilde basınç ya da volüm kontrollü mekanik ventilasyon uygulanmıştır. Anestezinin idamesi %50 hava ve %50 O₂ karışımı ile minimum alveolar konsantrasyon 1.0 (± %20) civarı olacak şekilde sevofluran (Sevorane® Likit %100, AbbVie, Queenborough Kent, İngiltere) (80) kullanılarak 2 L/dk akım, 0,125 mcg/kg/dk IV remifentanil infüzyonu (Opiva®, Tüm-Ekip İlaç, Türkiye) (80) ile sürdürülmüştür. Ardından tüm hastalara 20-22 gauge kateter (Anjiokat Mediflon®, Etimesgut Ankara) ile radial arter kateterizasyonu gerçekleştirilmiş ve oluşabilecek komplikasyonları yönetebilmek adına 8.5 French 3 lümenli santral venöz kateter (Gemed Sağlık Ürünleri, Kartal/İSTANBUL) (83) kullanılarak venöz kateterizasyon işlemi uygulanmış ve tüm hastalar operasyon tarafına uygun şekilde sol veya sağ lateral dekübit pozisyona alınmıştır. Hastalar sonrasında cerrahiye teslim edilmiş ve cerrahi işleme başlanılmıştır.

Postoperatif analjezi amacıyla uygulanan ESP bloğu ya da kombine SAP bloğu hastalar genel anestezi altında iken ameliyathane koşullarında gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte SpO₂ (%), EtCO₂ (mmHg), invaziv arteriyel basınç (mmHg), 30-60 dakikada bir olmak üzere kan gazı değerlendirmesi, santral venöz basınç (cmH₂O), idrar çıkışı (ml), EKG ve vücut sıcaklık değerleri (°C) izlenmiş, bloklar steril şartlar altında in-plane olarak ultrason rehberliğinde uygulanmıştır. Kliniğimizde bu işlemler için markası GE Logiq E olan ultrason cihazı (84) ve Linear IO 4-12 MHz prob, VYGON echoplex+ (85) L.85mm - 21G - 20° sinir blok iğnesi kullanılmaktadır.

Grup E’de blok için video yardımcı torakoskopik cerrahi yapıldıktan sonra hasta mevcut lateral dekübitis pozisyona alınmıştır. Sinir bloğu postoperatif olarak, invaziv arteriyel kan basıncı (mmHg), SpO₂ (%) ve EKG dahil standart monitör izlemi devam ederken uygulanmıştır. Blok cerrahi kapatmanın ardından, rezidüel nöromüsküler blokajın tersine çevrilmesinden önce, hasta hala genel anestezi altındayken bu yüzden de ek anestezi verilmeden gerçekleştirilmiştir. Tüm bloklar, ultrason rehberliğinde benzer deneyime sahip üç kıdemli doktor tarafından uygulanmıştır. Steril eldiven giyildikten sonra, ponksiyon yapılacak bölge %10 povidon iyodin (86) (İsosal®) kullanılarak asepti-antisepti kurallarına uygun bir şekilde sterilize edilmiş ve delikli örtü açılmıştır. Hasta lateral dekübitis pozisyonunda iken bloklar, USG kılavuzluğunda, derinlik 2-4 cm ve frekans 10-12 mHz ayarındaki lineer prob ile T5 spinöz prosesin yaklaşık 2-3 cm lateralinde, parasagittal düzlemde yerleştirilmiştir. In plane yaklaşımıyla T5 transvers proses görülünce, 85 mm uzunluğundaki bir blok iğnesi (VYGON echoplex+ L.85mm - 21G - 20°) (85) ile ciltten 45°’lik açıyla kaudal-kranial yönde girilmiştir. Trapezius, rhomboid ve erektör spina kaslarının geçilmesinin ardından iğne transvers prosese dayandığı zaman (yaklaşık 2.5–3 cm derinlikte) hafif geri çekilerek erektör spina kası fasyası ve vertebra transvers prosesi arasına 2 mL %0.9 NaCl test dozu verilip hidroseksiyon yapılarak iğnenin yeri ve kranial-kaudal yayılımı doğrulanmıştır. Ardından, 20 ml %0.25 bupivakain (Buvasin® %0.5®, VEM İlaç San. ve Tic. A.Ş., Çankaya/ANKARA) (71) negatif aspirasyonla kan veya hava gelmediğinin teyidinin ardından erektör spina plan bölgesine verilerek ESP bloğu uygulanmıştır (Şekil 3.1).

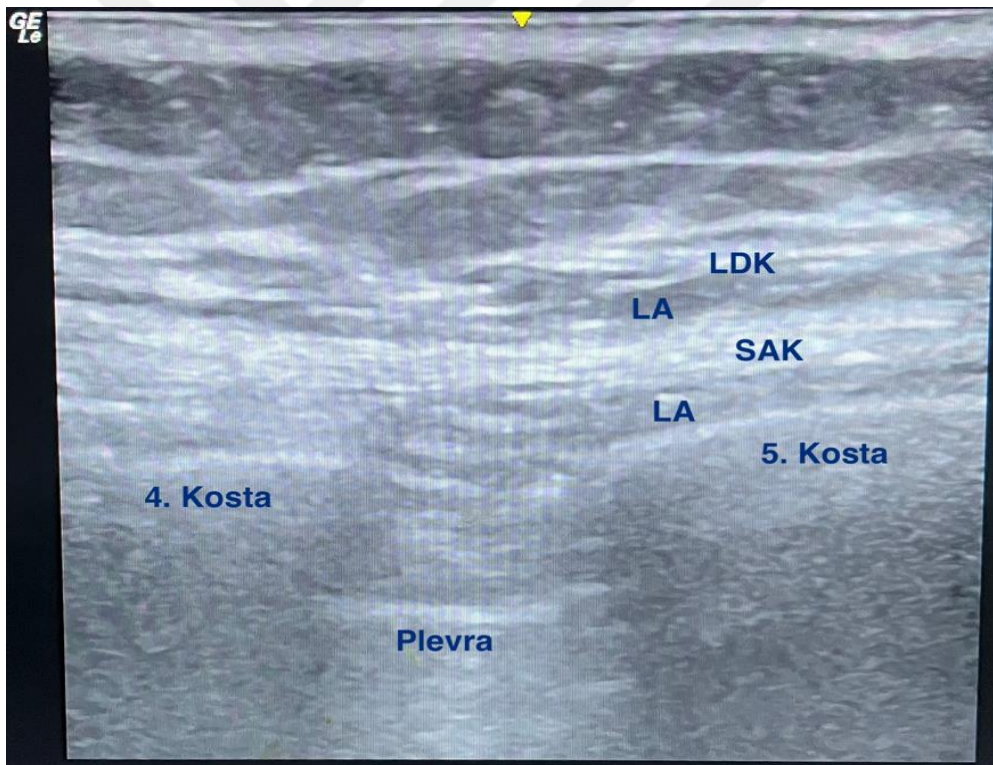


Şekil 3.1. Erektör spina plan bloğu; lokal anesteziğin erektör spina kası altında yayılımı (RMK: Rhomboid Majör Kası, TK: Trapezius Kası, TP: Transvers Proçes, ESK: Erektör Spina Kası, LA: Lokal Anestezik)

(Fotograf Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ameliyathanesi'nde çekilmiştir.)

Grup S'de blok için video yardımcı torakoskopik cerrahi yapıldıktan sonra hasta mevcut lateral dekübitis pozisyona alınmıştır. Sinir bloğu postoperatif olarak, invaziv arteriyel kan basıncı (mmHg), SpO₂ (%) ve EKG dahil standart monitör izlemi devam ederken uygulanmıştır. Blok cerrahi kapatmanın ardından, rezidüel nöromusküler blokajın tersine çevrilmesinden önce, hasta hala genel anestezi altındayken bu yüzden de ek anestezi verilmeden gerçekleştirilmiştir. Tüm bloklar, benzer deneyime sahip üç kıdemli doktor tarafından ultrason rehberliğinde uygulanmıştır. Üst kola 90° abduksiyon yaptırılıp steril eldiven giyildikten sonra, ponksiyon yapılacak bölge %10 povidon iyodin (86) (İsosal®) kullanılarak asepti-antisepsi kurallarına uygun bir şekilde sterilize edilmiş ve delikli örtü açılmıştır. Hasta, üst kolu 90° abduksiyonda ve lateral dekübitis pozisyonunda iken yüksek frekanslı lineer USG probu önce orta aksiller hat üzerinde parasagittal bir şekilde yerleştirildi; ardından latissimus dorsi'nin daha belirgin hale gelmesi için prob, posterior aksiller hatta doğru kaydırıldı. Cilt, cilt altı dokular, latissimus dorsi, serratus anterior kasları ile 4. ve 5. kostalar tespit edildikten sonra, 85 mm uzunluğunda 21G sonovisible blok iğnesi (VYGON echoplex+ L.85mm - 21G - 20°) (85) in-plane tekniği ile serratus anterior kasının altına yönlendirilmiştir. İğnenin yerinin, 2 ml izotonik enjeksiyon ile doğrulanmasından sonra, 10 ml % 0.25 bupivakain (Buvasin® %0.5®, VEM İlaç San.

ve Tic. A.Ş, Çankaya/ANKARA) (71) negatif aspirasyonla kan ya da hava gelmediğinin teyit edilmesinin ardından serratus anterior ve dış interkostal kas arasına enjekte edilerek derin serratus anterior plan bloğu oluşturulmuştur. Sonrasında, 85 mm uzunluğundaki 21G sonovisible blok iğnesi (VYGON echoplex+ L.85mm - 21G - 20°) (85) aynı düzlemde 1-2 cm geri çekilerek, bu sefer serratus anterior ve latissimus dorsi kasları arasındaki yer, 2 ml izotonik solüsyon ile doğrulanmış ve 10 ml % 0.25 bupivakain (Buvasin® %0.5®, VEM İlaç San. ve Tic. A.Ş, Çankaya/ANKARA) (71) negatif aspirasyonla kan ya da hava gelmediğinin teyit edilmesinin ardından serratus anterior ve latissimus dorsi kasları arasına enjekte edilerek yüzeysel serratus anterior plan bloğu oluşturulmuştur. LA solüsyonunun hem serratus anterior kasıyla kostalar arasında hem de serratus anterior kası ile latissimus dorsi kası arasında yayıldığını, ultrasonografi (USG) ile tespiti yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Kombine derin ve yüzeysel serratus anterior plan bloğu; lokal anesteziğin serratus anterior kası altında ve latissimus dorsi ile serratus anterior kasları arasında yayılımı (SAK: Serratus Anterior Kası; LDK: Latissimus Dorsi Kası)
(Fotoğraf Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ameliyathanesi'nde çekilmiştir.)

Grup M'ye herhangi bir blok işlemi uygulanmamıştır. Cerrahi bitimine 45 dk kalınca subkutan 0,1 mg/kg morfin (Morphine HCl 10 mg/1 ml, Galen İlaç Sanayi, Ataköy/İSTANBUL) (87) yapılmıştır.

Tüm hastalara cilt kapatılması sırasında standart doz olarak 20 mg tenoksikam (Oksamen-L® 20 mg flk, Gensenta İlaç Sanayi, Levent, Şişli, İstanbul) (80) IV yol ile uygulanmıştır.

Operasyon bitiminin ardından tüm hastalar 4 mg/kg sugammadeks (BRIDION 500 mg/5 ml flakon IV, Merck Sharp & Dohme İlaçları, Levent/İSTANBUL) (88) ile dekürrize edilip ekstübasyonu gerçekleştirilmiş ve anestezi sonrası bakım ünitesine (PACU) aktarılmıştır.

Tüm hastalara PACU'da HKA cihazı (CADD-Legacy® Model 6300 ambulatory infusion pump) (89) HKA amacıyla 100 ml serum fizyolojik içerisinde 10 µg/ml fentanil (Talinat Ampul 0,5 mg/10 ml, VEM İlaç San., Çankaya/ANKARA) (90) olacak şekilde hazırlanmış solüsyonlar 2,0 ml/h bazal hızda, bir saatte en fazla 4 basıma izin veren 15 dakikalık kilitlenme süresiyle ve 2,0 ml fentanil bolus dozları verebilecek şekilde ayarlanarak hastalara takılmıştır.

PACU'da yapılan gözlemlerin ardından, Modifiye Aldrete Skoru (Tablo 3.1) (91) 9 ve üzeri olan tüm hastalar, yakın izlem amacıyla göğüs cerrahisi yoğun bakım ünitesine (YBÜ) transfer edilmiştir.

Tablo 3.1. Modifiye Aldrete Skor Sistemi (Hastaların derlenme odasından servise gönderilmeleri sırasında hazır olduklarının belirlenmesinde kullanılan skorlama sistemi)

Aktivite (emirle veya serbest hareketle)	4 ekstremitte	2 puan
	2 ekstremitte	1 puan
	0 ekstremitte	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel, sınırlı soluk alıp verme	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı \pm 20 mmHg preanesteziik dönem	2 puan
	Kan basıncı \pm 20 – 50 mmHg preanesteziik dönem	1 puan
	Kan basıncı \pm 50 mmHg preanesteziik dönem	0 puan
Şuur	Tam uyanık	2 puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
O₂ saturasyonu	Oda havasında > % 92	2 puan
	% 90 SpO ₂ için O ₂ inhalasyonu gerekli	1 puan
	O ₂ desteđi ile < % 90	0 puan

15 dakika öncesi bolus dozunu almış olmasına rağmen istirahatte VAS>4 olan hastalara kurtarıcı analjezik olarak öncelikle IV 1 gr parasetamol (Parol 10 mg/ml flk, Atabay Kimya, Kadıköy/İSTANBUL) (71) (maksimum doz: 3 g/gün), VAS>4 devamı halinde ikinci olarak 100 mg tramadol (Tramosel 100 mg/2 ml amp, Haver Farma, Beykoz/İSTANBUL) (71) (maksimum doz: 300 mg/gün) uygulanmıştır. Olguların demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi (BKİ)), ASA skoru ve 1., 2., 4., 8., 16. ve 24. saatteki ağrı skoru en düşük 0, en yüksek 10 olmak üzere statik (istihahatte) ve dinamik (öksürmekle) Visual Analogue Scale (VAS) (42) değerleri, ortalama arter basınçları (mmHg), nabız (atım/dk) ve periferik oksijen saturasyonları (%) kayıt altına alınmıştır. 24 saatlik toplam PCA değerleri (toplam talep sayısı, toplam bolus sayısı ve toplam fentanil tüketimi (mcg)), opioid yan etkileri (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı vs.), kurtarıcı analjezik ihtiyacının olup olmaması, kurtarıcı analjezik gereksinim sayısı ve ilk uygulanma zamanı (saat), uygulanan bloğa bağlı gelişen komplikasyonlar (hematom, sinir hasarı, pnömotoraks ve lokal anesteziik toksisitesi)

(71), hastanın ve cerrahın memnuniyet ölçümü için Likert skalası (48) (1-hiç memnun kalmadım, 2-memnun kalmadım, 3-emin değilim, 4-memnun kaldım, 5-çok memnun kaldım) değerleri kayıt altına alınmıştır.

İstatistiksel Yöntem:

ESPB ve SAPB grupları VAS skorları arasında büyük bir etki büyüklüğü ($d=0,82$) oluşacağı beklentisinin istatistiksel olarak anlamlı bulunması için her grupta gerekli minimum sayı 25 olarak belirlenmiştir ($\alpha=0,05$; $1-\beta=0,80$) (Finnerty ve ark., 2020). Çalışmaya kontrol grubunun da dahil edilmesi planlandığından grupların dengeli olması amacı ile aynı sayıda kontrol grubu dahil edilmesine karar verilmiştir. Güç analizi Gpower 3.9.1 yazılımında yapılmıştır.

t tests- Means: Difference between two independent means (two groups)

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input:	Tail(s)	=	Two
	Effect size d	=	0.8219848
	α err prob	=	0.05
	Power ($1-\beta$ err prob)	=	0.80
	Allocation ratio N2/N1	=	1
Output:	Noncentrality parameter δ	=	2.9061551
	Critical t	=	2.0106348
	Df	=	48
	Sample size group 1	=	25
	Sample size group 2	=	25
	Total sample size	=	50
	Actual power	=	0.8126214

Çalışmadan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değer ile kategorik değişkenler için frekans ve yüzde analizi ile verilmiştir. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Bu değişkenlerin çalışma gruplarına göre karşılaştırılmasında iki grup içeren kategorik değişkenler için bağımsız örneklem t testi, üç ve daha fazla grup içeren kategorik değişkenler için Tek Yönlü Varyans Analizi veya Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerinden Dunn's çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki-kare analizi ile test edilmiştir. Farklı zamanlarda elde edilen ölçümlerin karşılaştırılmasında İki Yönlü Tekrarlı Ölçümler Varyans Analizi kullanılmıştır. Analizler SPSS 22.0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. $p < 0,05$ anlamlılık seviyesi seçilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Grup M, Grup E ve Grup S arasında demografik özelliklerin karşılaştırılması

	Grup	Ort±SS	Medyan (Q1-Q3)	p
Yaş (yıl)	M	51,64 ± 14,1	55 (63-39)	0,46
	E	46,56 ± 16,99	50 (57-25)	
	S	48,08 ± 13,12	48 (53-40)	
Kilo (kg)	M	75,44 ± 15,97	73 (80-66)	0,41
	E	75 ± 19,1	70 (91-62)	
	S	80,8 ± 15,9	84 (92-70)	
Boy (cm)	M	171,64 ± 9,6	174 (178-165)	0,87
	E	170,52 ± 9,38	173 (178-165)	
	S	171,8 ± 9,87	173 (180-164)	
VKİ* (kg/m ²)	M	25,46 ± 4,03	24,7 (27,8-22,8)	0,46
	E	25,86 ± 7,58	23,8 (29,6-21,4)	
	S	27,34 ± 4,54	28 (31,4-25,1)	

Tek yönlü varyans analizi,*VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Grup M, Grup E ve Grup S'ye ait hastaların demografik verileri Tablo 4.1'de sunulmuştur. Grup M, Grup E ve Grup S arasında yaş (p=0,46), kilo (p=0,41), boy (p=0,87) ve VKİ (p=0,46) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 4.2. Grup M, Grup E ve Grup S arasında cinsiyet ve ASA skorlarının karşılaştırılması

		Grup M	Grup E	Grup S	p
		N (%)	N (%)	N (%)	
Cinsiyet	Erkek	16 (64)	16 (64)	15 (60)	0,94
	Kadın	9 (36)	9 (36)	10 (40)	
ASA* skoru	1	2 (8)	5 (20)	2 (8)	0,51
	2	4 (16)	6 (24)	6 (24)	
	3	19 (76)	14 (56)	17 (68)	

Ki-kare testi, *ASA: American Society of Anesthesia

Grup M, Grup E ve Grup S arasında cinsiyet (p=0,94) ve ASA skoru (p=0,51) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Tablo 4.3. Grup M, Grup E ve Grup S arasında cerrahi taraf, cerrahi tür ve port sayılarının dağılımı

		Grup			P
		M	E	S	
		N (%)	N (%)	N (%)	
Cerrahi taraf	Sağ	18 (72,0)	14 (56,0)	15 (60,0)	0,47
	Sol	7 (28,0)	11 (44,0)	10 (40,0)	
Cerrahi tür	Lobektomi	6 (24,0)	1 (4,0)	4 (16,0)	
	Wedge rezeksiyon	13 (52,0)	13 (52,0)	8 (32,0)	
	Büllektomi	1 (4,0)	1 (4,0)	0 (0,0)	
	Kist eksizyonu	1 (4,0)	0 (0,0)	1 (4,0)	
	Biyopsi	2 (8,0)	8 (32,0)	11 (44,0)	
	Yabancı cisim çıkarılması	1 (4,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
	Hematom boşaltılması	1 (4,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
	Plörektomi	0 (0,0)	1 (4,0)	0 (0,0)	
	Timektomi	0 (0,0)	1 (4,0)	1 (4,0)	
Port sayısı	1	6 (24,0)	7 (28,0)	10 (40,0)	0,75
	2	14 (56,0)	12 (48,0)	10 (40,0)	
	3	5 (20,0)	6 (24,0)	5 (20,0)	

Ki-kare testi

Çalışmamıza dahil edilen hastaların %62,6'sına (n=47) sağ VATS, %37,4'üne (n=28) sol VATS uygulanmıştır. Tablo 4.3'te gösterildiği üzere cerrahi taraf ve cerrahi tür açısından Grup M, Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0,47). Postoperatif ağrıyı etkileyebilecek port sayıları açısından da Grup M, Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (p=0,75).

Tablo 4.4. Grup M, Grup E ve Grup S arasında cerrahi sürenin (dk) ve anestezi süresinin (dk), Grup E ve Grup S arasında blok uygulama sürelerinin (sn) karşılaştırılması

	Grup	Ort±SS	Medyan (Q1-Q3)	p
Cerrahi süre (dk)	M	135,08±39,60	142,00 (103,00-163,00)	0,12‡
	E	121,36±40,81	125,00 (84,00-138,00)	
	S	117,68±49,80	100,00 (85,00-132,00)	
Anestezi süresi (dk)	M	173,20±43,45	180,00 (143,00-200,00)	0,30‡
	E	165,04±44,50	170,00 (125,00-180,00)	
	S	160,48±52,02	145,00 (132,00-180,00)	
Blok süresi (sn)	M			0,001*§
	E	178,16±12,21	174,00 (168,00-189,00)	
	S	199,84±15,77	203,00 (184,00-211,00)	

‡Kruskal Wallis testi, §bağımsız örneklem t testi

Grup M, Grup E ve Grup S arasında cerrahi süre ve anestezi süresi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0,12). Grup E ve Grup S arasında ise blok uygulama süreleri karşılaştırıldığında Grup S’de blok uygulama süresinin Grup E’ye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu tespit edilmiştir (p=0,001).

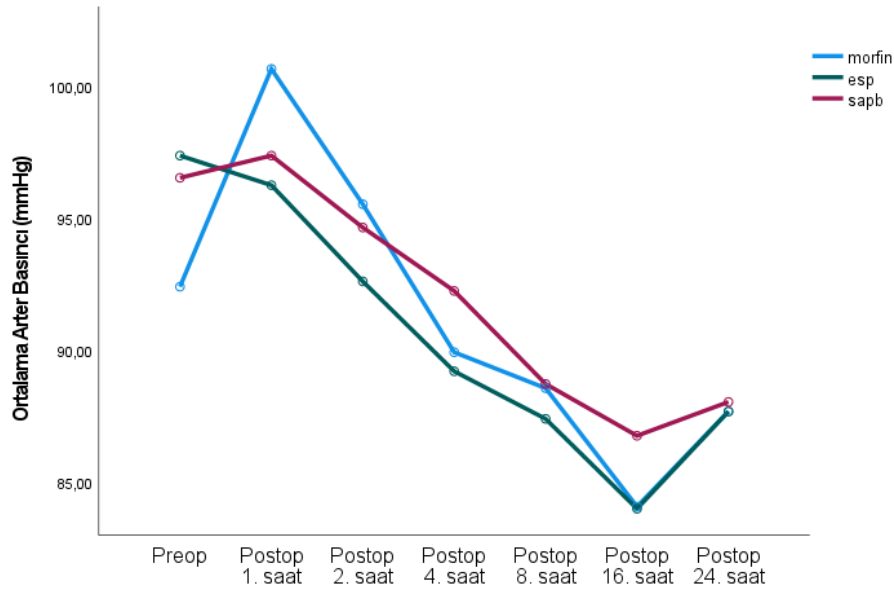
Tablo 4.5. Grup M, Grup E ve Grup S arasında ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması (mmHg, ort±SS)

OAB (mmHg)	Grup		
	M	E	S
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Preop	92,40±12,83	97,36±11,36	96,52±8,62
Postop 1. sa	100,64±14,71	96,24±10,38	97,36±10,71
Postop 2. sa	95,52±14,73	92,60±8,50	94,64±12,52
Postop 4. sa	89,92±12,77	89,20±9,34	92,24±12,40
Postop 8. sa	88,56±10,91	87,40±9,52	88,72±6,97
Postop 16. sa	84,08±9,89	84,00±8,20	86,76±8,88
Postop 24. sa	87,68±11,76	87,68±9,14	88,04±8,52
Grup p	0,83		
Zaman p	0,001*		
Grup*zaman p	0,31		

Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, *mmHg: milimetre cıva

Tablo 4.5'te Grup M, Grup E ve Grup S'nin preoperatif ve postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saatte ölçülen ortalama arteriyel kan basıncı değerleri karşılaştırılmıştır. Grup M, Grup E ve Grup S arasında ortalama arteriyel kan basıncı değerlerinin analjezi tekniğine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p=0,83). Fakat ortalama arteriyel kan basıncı değerleri üç analjezi yönteminde de postoperatif 24. saatteki ölçümlerinde preoperatif ölçümlerine göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir (p=0,001).

Ölçüm zamanlarındaki ortalama kan basıncı değerlerinin zamanla birlikte gösterdiği değişim Grup M, Grup E ve Grup S arasında benzer seyretmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre ortalama kan basıncı değerlerinin değişim grafiği

Tablo 4.6. Grup M, Grup E ve Grup S arasında kalp atım hızı değerlerinin karşılaştırılması (atım/dk, ort.±SS)

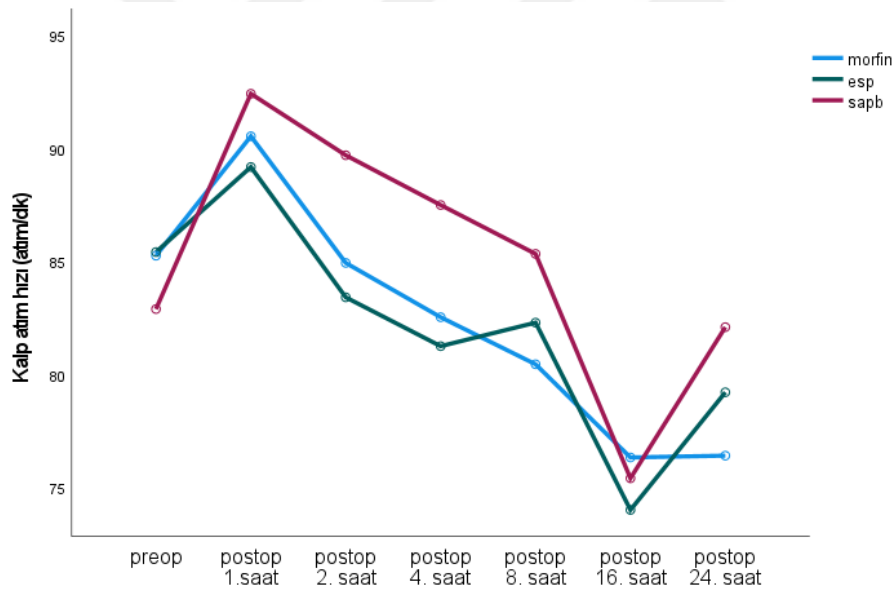
KAH* (atım /dk)	Grup		
	M	E	S
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Preop	85,24±16,55	85,40±11,89	82,88±15,05
Postop 1.sa	90,52±12,04	89,16±15,85	92,40±12,85
Postop 2. sa	84,92±11,24	83,40±16,81	89,68±14,37
Postop 4. sa	82,52±11,15	81,24±14,77	87,48±14,52
Postop 8. sa	80,44±10,82	82,28±14,04	85,32±14,44
Postop 16.sa	76,32±11,47	74,00±11,35	75,40±12,47
Postop 24. sa	76,40±10,21	79,20±10,67	82,08±9,97
Grup p	0,52		
Zaman p	0,001*		
Grup*zaman p	0,31		

*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

*KAH: Kalp Atım Hızı

Tablo 4.6’da Grup M, Grup E ve Grup S’nin preoperatif ve postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. Saat, 16.saat ve 24. saatte ölçülen kalp atım hızı değerleri karşılaştırılmıştır. Grup M, Grup E, Grup S arasında kalp atım hızı değerlerinin analjezi tekniğine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p=0,52$). Ancak postoperatif 16. saatte kalp atım hızı değerleri ortalaması Grup M’de 76,32, Grup E’de 74,00 ve Grup S’de 75,40 atım/dk bulunmuş olup, preoperatif kalp atım hızı değerleri ortalaması Grup M’de 85,24, Grup E’de 85,40 ve Grup S’de 82,88 atım/dk olarak tespit edilmiş olup ortalama kalp atım hızı değerleri üç analjezi yönteminde de postoperatif 16. saatte preoperatif değerlerine göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir ($p=0,001$).

Ölçüm zamanlarındaki ortalama kan basıncı değerlerinin zamanla birlikte gösterdiği değişim Grup M, Grup E ve Grup S arasında benzer seyretmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Grup M, Grup E ve Grup S’nin ölçüm zamanlarına göre kalp atım hızı değerlerinin değişim grafiği

Tablo 4.7. Grup M, Grup E ve Grup S arasında periferik oksijen satürasyonunun karşılaştırılması (% , ort.±SS)

SpO ₂ * (%)	Grup		
	M	E	S
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Preop	95,96±2,19	97,76±2,07	97,32±2,10
Postop 1. sa	91,96±17,47	95,40±4,56	95,08±3,16
Postop 2. Sa	96,60±2,68	97,12±2,49	96,44±2,47
Postop 4. Sa	97,08±2,31	97,40±2,08	97,40±2,12
Postop 8. Sa	96,76±3,41	97,40±1,29	97,12±2,35
Postop 16. sa	97,20±2,61	97,48±1,90	96,96±2,35
Postop 24. sa	97,92±1,80	97,92±1,61	97,12±3,15
Grup p	0,36		
Zaman p	0,008*		
Grup*zaman p	0,48		

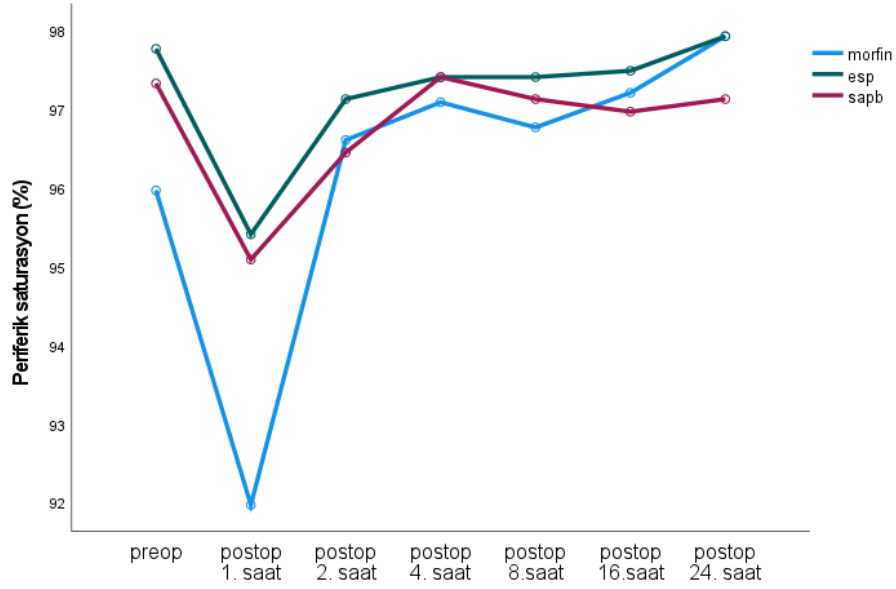
*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

* SpO₂: Periferik oksijen satürasyonu

Tablo 4.7’de Grup M, Grup E ve Grup S’nin preoperatif ve postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saatte ölçülen periferik oksijen satürasyon (SpO₂) değerleri karşılaştırılmıştır. Grup M, Grup E ve Grup S arasında periferik oksijen satürasyon değerlerinin analjezi tekniğine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir (p=0,36). Ancak Grup M’de postoperatif 1. saat SpO₂ değerleri preoperatif değere göre düşük olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p=0,008). Yine Grup M’de postoperatif 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saat SpO₂ değerleri, preoperatif değere göre yüksek olup anlamlı farklılık vardır (p=0,008). Grup E’de SpO₂ değerleri postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saatte preoperatif değere göre düşük olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p=0,008). Grup S’de SpO₂ değerleri postoperatif 1. saat, 2. saat, 8. saat ve 16. saatte preoperatif değere göre düşük olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır

($p=0,008$). Yine Grup S'de SpO_2 postoperatif 4. saat ortalama değeri preoperatif değere göre yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p=0,008$).

Ölçüm zamanlarındaki periferik oksijen saturasyonu değerlerinin zamanla birlikte gösterdiği değişim Grup M, Grup E ve Grup S arasında benzer seyretmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre periferik oksijen saturasyonu değerlerinin değişim grafiği

Tablo 4.8. Grup M, Grup E ve Grup S arasında postoperatif statik (istirahatte) VAS skorlarının (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS)

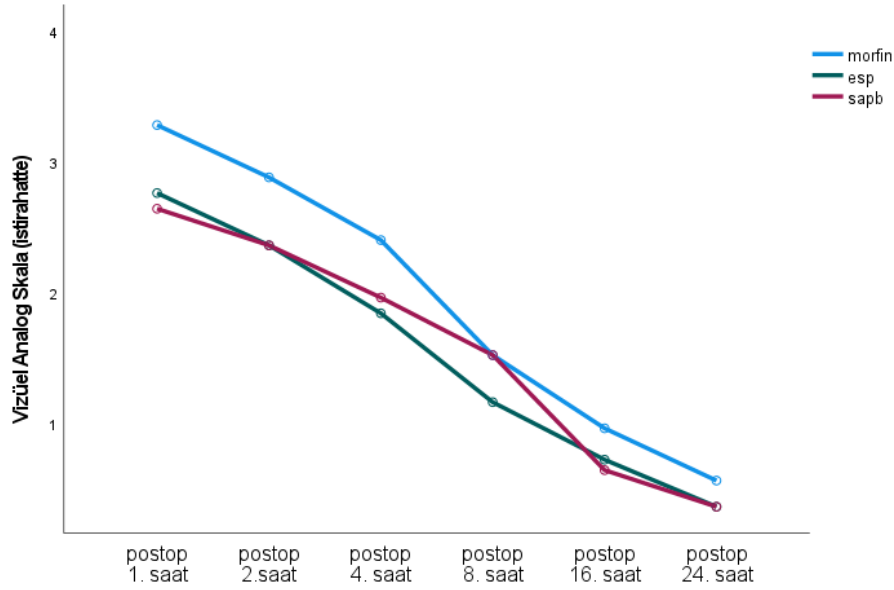
VAS statik	Grup		
	M	E	S
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Postop 1. sa	3,28±1,49	2,76±1,13	2,64±1,08
Postop 2. sa	2,88±1,36	2,36±1,11	2,36±1,38
Postop 4. sa	2,40±1,26	1,84±1,31	1,96±1,40
Postop 8. sa	1,52±0,96	1,16±1,03	1,52±1,19
Postop 16. sa	0,96±0,68	0,72±0,89	0,64±0,86
Postop 24. sa	0,56±0,65	0,36±0,70	0,36±0,64
Grup p	0,25		
Zaman p	0,001*		
Grup*zaman p	0,34		

* $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı; Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

*VAS: Visual Analog Scale

Tablo 4.8’de Grup M, Grup E ve Grup S’nin postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saatte ölçülen VAS statik değerleri karşılaştırılmıştır. Grup M, Grup E, Grup S arasında VAS statik değerlerinin analjezi tekniğine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p=0,25$). Ancak ortalama VAS statik değerleri üç analjezi yönteminde de postoperatif 24. saatte postoperatif 1. saatteki değerlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p=0,001$).

Ölçüm zamanlarındaki statik VAS skoru değerlerinin gösterdiği değişim Grup M, Grup E ve Grup S arasında zamanla azalma eğilimi şeklinde seyretmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Grup M, Grup E ve Grup S'nin ölçüm zamanlarına göre statik (istirahatte) VAS skoru değerlerinin değişim grafiği

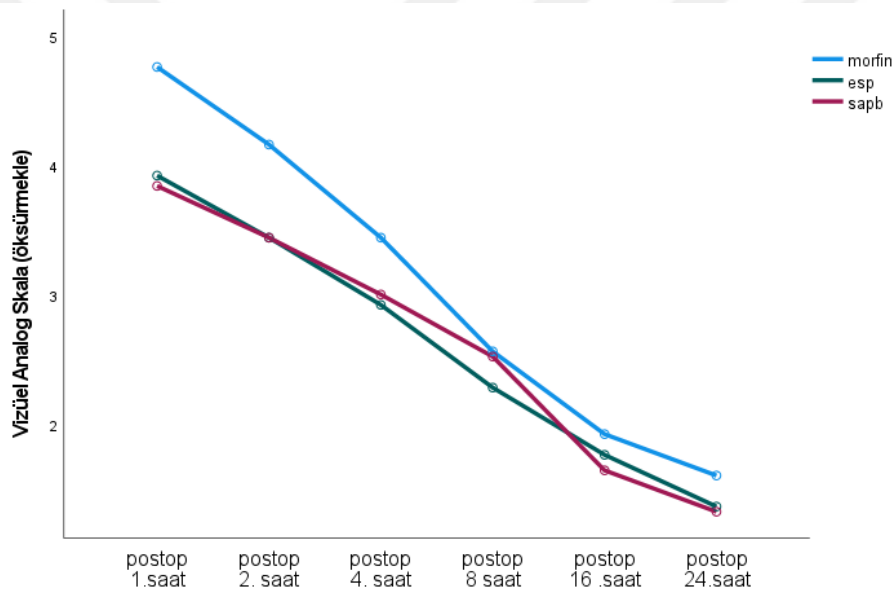
Tablo 4.9. Grup M, Grup E ve Grup S arasında postoperatif dinamik (öksürmekle) VAS skorlarının (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS)

VAS dinamik	Grup		
	M	E	S
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Postop 1. sa	4,76±1,71	3,92±1,29	3,84±1,18
Postop 2. sa	4,16±1,57	3,44±1,19	3,44±1,50
Postop 4. sa	3,44±1,33	2,92±1,38	3,00±1,41
Postop 8. sa	2,56±0,92	2,28±1,21	2,52±1,19
Postop 16. sa	1,92±0,64	1,76±1,01	1,64±0,86
Postop 24. sa	1,60±0,71	1,36±0,70	1,32±0,69
Grup p	0,18		
Zaman p	0,001*		
Grup*zaman p	0,10		

*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

Tablo 4.9’da Grup M, Grup E ve Grup S’nin postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saatte ölçülen VAS dinamik değerleri karşılaştırılmıştır. Grup M, Grup E, Grup S arasında VAS dinamik değerlerinin analjezi tekniğine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p=0,18$). Ancak ortalama VAS dinamik değerleri üç analjezi yönteminde de postoperatif 24. saatte postoperatif 1. saatteki değerlere göre daha düşük olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p=0,001$).

Ölçüm zamanlarındaki dinamik VAS skoru değerlerinin gösterdiği değişim Grup M, Grup E ve Grup S arasında zamanla azalma eğilimi şeklinde seyretmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Grup M, Grup E ve Grup S’nin ölçüm zamanlarına göre dinamik (öksürmekle) VAS skoru değerlerinin değişim grafiği

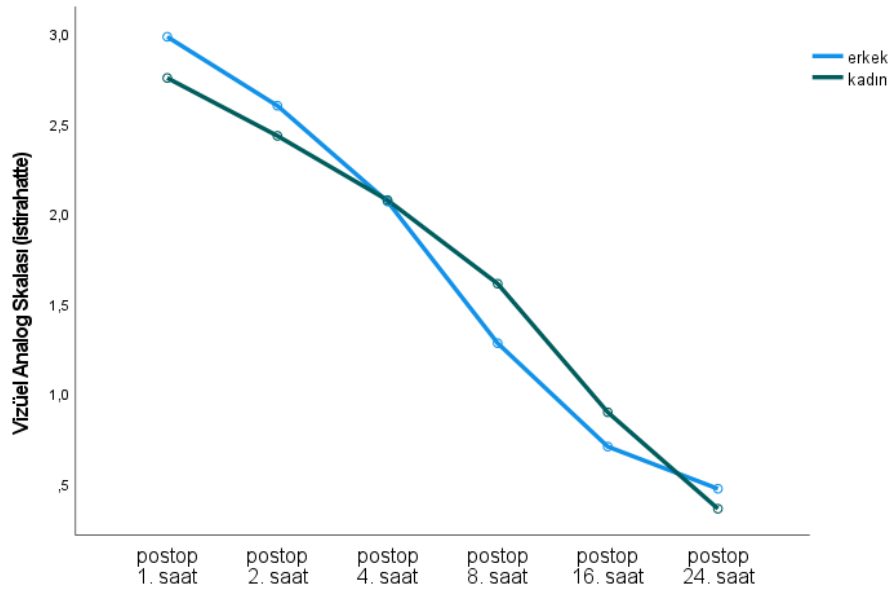
Tablo 4.10. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif statik (istirahatte) VAS skorunun (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS)

VAS statik	Cinsiyet	
	Erkek	Kadın
	Ort±SS	Ort±SS
Postop 1. sa	2,98±1,39	2,75±1,00
Postop 2. sa	2,60±1,38	2,43±1,17
Postop 4. sa	2,06±1,36	2,07±1,30
Postop 8. sa	1,28±1,14	1,61±0,92
Postop 16. sa	0,70±0,81	0,89±0,83
Postop 24. sa	0,47±0,69	0,36±0,62
Grup p	0,98	
Zaman p	0,001*	
Grup*zaman p	0,09	

*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

Tablo 4.10'da erkek ve kadın cinsiyetin postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saatte ölçülen VAS statik değerleri karşılaştırılmıştır. VAS statik değerlerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir (p=0,98). Ancak VAS statik değerleri ortalaması postoperatif 24. saatte erkek cinsiyette 0,47 kadın cinsiyette 0,36; postoperatif 1. saatte ise erkek cinsiyette 2,98 kadın cinsiyette 2,75 olarak bulunmuş olup her iki cinsiyette de postoperatif 24. saatteki VAS statik değerleri postoperatif 1. saatteki değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük saptanmıştır (p=0,001).

Ölçüm zamanlarındaki statik VAS skoru değerlerinin gösterdiği değişim kadınlar ile erkekler arasında zamanla azalma eğilimi şeklinde seyretmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Kadınlar ile erkeklerin ölçüm zamanlarına göre statik VAS skoru değerleri grafiği

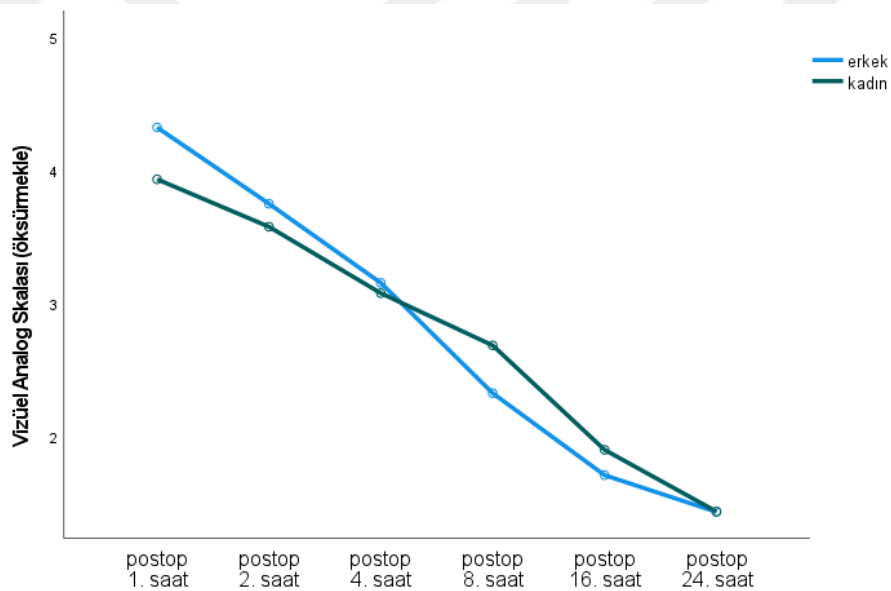
Tablo 4.11. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif dinamik (öksürmekle) VAS skorunun (0-10) karşılaştırılması (Ort.±SS)

VAS dinamik	Cinsiyet	
	Erkek	Kadın
	Ort±SS	Ort±SS
Postop 1. sa	4,32±1,60	3,93±1,15
Postop 2. sa	3,74±1,50	3,57±1,40
Postop 4. sa	3,15±1,43	3,07±1,30
Postop 8. sa	2,32±1,18	2,68±0,94
Postop 16. sa	1,70±0,86	1,89±0,83
Postop 24. sa	1,43±0,71	1,43±0,69
Grup p	0,95	
Zaman p	0,001*	
Grup*zaman p	0,10	

*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

Tablo 4.11’de erkek ve kadın cinsiyetin postoperatif 1. saat, 2. saat, 4. saat, 8. saat, 16. saat ve 24. saatte ölçülen VAS dinamik değerleri karşılaştırılmıştır. VAS dinamik değerlerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p=0,95$). Ancak VAS dinamik değerleri ortalaması postoperatif 24. saatte hem erkek cinsiyette hem kadın cinsiyette 1,43; postoperatif 1. saatte ise erkek cinsiyette 4,32, kadın cinsiyette 3,93 olarak bulunmuş olup her iki cinsiyette de postoperatif 24. saatteki VAS dinamik değerleri postoperatif 1. saatteki değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olarak saptanmıştır ($p=0,001$).

Ölçüm zamanlarındaki dinamik VAS skoru değerlerinin gösterdiği değişim kadınlar ile erkekler arasında zamanla azalma eğilimi şeklinde seyretmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Kadınlar ile erkeklerin ölçüm zamanlarına göre dinamik VAS skoru değerleri grafiği

Tablo 4.12. Grup M, Grup E ve Grup S arasında hasta kontrollü analjezi cihazı verilerinin karşılaştırılması (Ort±SS)

HKA*	Grup	Ort±SS	Medyan (Q1-Q3)	p
Talep sayısı (24sa)	M	10,24±3,48	10,00a (8,00-12,00)	0,001*
	E	5,52±3,19	5,00b (3,00-7,00)	
	S	6,72±2,87	6,00b (4,00-9,00)	
Bolus sayısı (24sa)	M	8,80±3,00	8,00a (7,00-10,00)	0,001*
	E	4,80±2,58	4,00b (3,00-6,00)	
	S	5,76±2,42	5,00b (4,00-7,00)	
Fentanil tüketimi (mcg) (24sa)	M	656,00±60,00	640,00a (620,00-680,00)	0,001*
	E	576,00±51,64	560,00b (540,00-600,00)	
	S	595,20±48,40	580,00b (560,00-620,00)	

*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Kruskal Wallis testi; a,b: Farklı harfler gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir (Dunn's testi).

*HKA: Hasta Kontrollü Analjezi

Hasta kontrollü analjezi cihazı verileri değerlendirildiğinde; 24 saatlik toplam talep sayısı, toplam verilen bolus sayısı ve toplam fentanil tüketim miktarı (mcg) açısından Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, Grup M'de Grup E ve Grup S'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur (p=0,001).

Tablo 4.13. Grup M, Grup E ve Grup S arasında yan etki ve yapılan sinir blokajına bağlı komplikasyon varlığının karşılaştırılması (n(%))

Postoperatif		Grup			p
		M	E	S	
		N (%)	N (%)	N (%)	
Yan etki	yok	13a (52,0)	22b (88,0)	21b (84,0)	0,006*
	var	12a (48,0)	3b (12,0)	4b (16,0)	
Komplikasyon	yok	25 (100,0)	25 (100,0)	25 (100,0)	

*p<0,05 düzeyinde anlamlı; Ki-kare testi; a,b: Farklı harfler gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir (Dunn's testi).

Çalışma grupları postoperatif yan etki (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) varlığı açısından karşılaştırıldığında Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiş olup, Grup M'de Grup E ve Grup S'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla postoperatif yan etki varlığı olduğu belirlenmiştir (p=0,006). Hiçbir hastada yapılan sinir blokajlarına bağlı herhangi bir komplikasyon (hematom, sinir hasarı, pnömotoraks ve lokal anestezi toksisitesi) görülmemiştir.

Tablo 4.14. Grup M, Grup E ve Grup S arasında kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığının karşılaştırılması (n(%))

		Grup			p
		M	E	S	
		N (%)	N (%)	N (%)	
Kurtarıcı analjezik ihtiyacı	yok	16 (64,0)	20 (80,0)	19 (76,0)	0,41
	var	9 (36,0)	5 (20,0)	6 (24,0)	

Ki-kare testi

Çalışma grupları kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığı bakımından karşılaştırıldığında Grup M, Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,41$).

Tablo 4.15. Grup M, Grup E ve Grup S'nin parasetamol gereksinim sayısı, tramadol gereksinim sayısı ve ilk kurtarıcı analjezik yapılma zamanı (sa) bakımından karşılaştırılması (Ort±SS)

	Grup	Ort±SS	Medyan (Q1-Q3)	p
Parasetamol gereksinim sayısı	M	1,22±0,44	1,00 (1,00-1,00)	0,27
	E	1,00±0,00	1,00 (1,00-1,00)	
	S	1,00±0,00	1,00 (1,00-1,00)	
Tramadol gereksinim sayısı	M	1,00±0,00	1,00 (1,00-1,00)	1,00
	E	1,00±0,00	1,00 (1,00-1,00)	
	S	1,00±0,00	1,00 (1,00-1,00)	
İlk kurtarıcı analjezik yapılma zamanı (sa)	M	1,89±1,05	1,00 (1,00-3,00)	0,06
	E	4,20±1,92	5,00 (4,00-5,00)	
	S	2,67±1,37	2,50 (2,00-3,00)	

Kruskal Wallis testi

Çalışma grupları parasetamol gereksinim sayısı ($p=0,27$) ve tramadol gereksinim sayısı ($p=1,00$) bakımından karşılaştırıldığında Grup M, Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. İlk kurtarıcı analjezik yapılma zamanı ise ortalama olarak Grup M'de 1,89. saat, Grup E'de 4,2. saat, Grup S'de ise 2,67. saat olarak belirlenmiş fakat Grup M, Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,06$).

Tablo 4.16. Grup M, Grup E ve Grup S'nin hasta ve cerrah memnuniyeti seviyeleri açısından karşılaştırılması (Ort±SS)

	Grup	Ort±SS	Medyan (Q1-Q3)	p
Hasta memnuniyeti	M	4,44±0,65	5,00 (4,00-5,00)	0,25
	E	4,72±0,46	5,00 (4,00-5,00)	
	S	4,64±0,49	5,00 (4,00-5,00)	
Cerrah memnuniyeti	M	4,76±0,044	5,00 (5,00-5,00)	0,78
	E	4,84±0,37	5,00 (5,00-5,00)	
	S	4,80±0,41	5,00 (5,00-5,00)	

Kruskal Wallis testi

Çalışma grupları hasta (p=0,25) ve cerrah memnuniyeti (p=0,78) seviyeleri açısından kıyaslandığında Grup M, Grup E ve Grup S arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda VATS yapılan hastalarda postoperatif analjezi amacıyla uyguladığımız ESP bloğu, kombine (derin ve yüzeysel) serratus anterior plan bloğu ve subkutan 0,1 mg/kg morfin uygulamasının temel olarak ameliyat sonrası istirahatte ve öksürmekle ağrı için postoperatif 1., 2., 4., 8., 16., ve 24. saatlerde bakılan VAS skoru değerleri ve 24 saatlik toplam fentanil tüketimi üzerinden, ayrıca kurtarıcı analjezik ihtiyacı varlığı, ilk kurtarıcı analjezik yapılma zamanı, kurtarıcı analjezik gereksinim sayıları, HKA ile yapılan toplam talep sayısı ve bolus sayısı, opioid yan etkileri (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) ile uygulanan bloğa bağlı gelişen komplikasyonların (sinir hasarı, hematoma, lokal anestezi toksisitesi ve pnömotoraks) varlığı ve cerrah ve hasta memnuniyetleri bakımından birbirlerine üstün olup olmadığını belirlemeyi amaçladık. Bu çalışma ESP ve kombine SAP bloğu uygulamalarının subkutan morfin uygulamasına göre postoperatif yan etki varlığını ve opioid tüketimini istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla azalttığını göstermiştir. Ayrıca ESP ve kombine SAP bloklarının birbirlerine olan üstünlüğü konusunda ise baktığımız parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Torasik cerrahiye bağlı insizyonlar genellikle şiddetli ağrıya yol açar ve yetersiz analjezi, kötü postoperatif sonuçlar, komplikasyonlar ve cerrahi sonrası kronik ağrı ile ilişkilidir. Yetersiz ağrı yönetimi, daha az ambulasyona, etkisiz göğüs fizyoterapisine, mobilizasyonun kısıtlanmasına, zayıf öksürük ve sekresyon atılımına neden olabilir. Bu durum, özellikle pulmoner rezervi sınırlı hastalarda atelektazi ve pnömoniye yol açabilir. Toraks cerrahisinde TEA ve PVB geleneksel olarak altın standart olarak kabul edilse de son on yılda postoperatif ağrı yönetimi alanında önemli gelişmeler yaşanmış ve PECS (Pektoral Sinir) blokları, RIB (Rhomboid İnterkostal Blok), SAPB, SPSIPB (Serratus Posterior Süperior İnterkostal Plan Bloğu) ve ESPB gibi teknikler, TEA ve PVB'ye kıyasla daha iyi güvenlik profilleri ve daha düşük komplikasyon oranları sunmuştur. Özellikle ultrason kılavuzlu olarak yapılan bu interfasiyal düzlem blokları, hedeflenen distal sinirleri bloke ederek, TEA ve PVB gibi geleneksel yöntemlerin neden olduğu sempatik blokaj, hemodinamik instabilite ve pnömotoraks gibi ciddi komplikasyonları azaltmakta ve daha güvenli analjezi

sağlamaktadır. Ayrıca, bu yöntemlerin cerrahi sonrası gelişen stres yanıtlarını, patofizyolojik nörohumoral değişiklikleri ve inflamasyonu hafiflettiği de belirtilmiştir (92-96).

Günümüzde perioperatif ve postoperatif ağrı yönetimi için, farklı ilaç ve yöntemlerin bir arada kullanıldığı "multimodal analjezi" yaklaşımı tercih edilmektedir. Bu yöntem kapsamında, rejyonel yöntemler, ilaçların sistemik etkilerinden kaçınılmasını sağladığı için önem arz eden bir yerdedir (97).

Ultrasonografi kullanımının yaygınlaşmasıyla anatomik görüntüleme daha kolay hale gelmiş ve bu da interfasyal plan bloklarının popülerleşmesine yol açmıştır. "Plan" (düzlem) ya da "interfasyal bloklar" olarak adlandırılan bu yeni teknikler, ultrason rehberliğinde kolayca uygulanabilen, volüm bazlı yöntemlerdir. Bu bloklar, iki kas düzlemi arasına lokal anesteziğin dağılımını ile son derece etkili anestezi ve analjezi sağlayabilir. Periferik sinir bloklarının aksine, bu bloklarda belirli bir sinir ya da pleksus tanımlamak gerekmez; lokal anestetik ilaçlar, kas planı boyunca yayılmak suretiyle hedef sinire ulaşır. Bu özellikleriyle, epidural ve paravertebral bloklara alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır (98).

Fasiyal alan blokları, hızlı derlenme ve erken ekstübasyon sağlayarak yoğun bakımda ve hastanede kalış süresini kısaltıp; hastane maliyetlerinin de düşmesine yol açmaktadır. ERAS protokolleri, opioid kullanımını azaltmaya yönelik olarak multimodal analjezi ve rejyonel anesteziyi önerir. Bu yöntemler, hastanede kalış süresinin kısalmasına, komplikasyonların azalmasına ve daha etkili bir hasta bakımının sağlanmasına olanak tanır (99).

Video yardımcı torakoskopik cerrahiler için son güncellenen PROSPECT (Prosedüre Spesifik Postoperatif Ağrı Yönetimi) kılavuzuna göre, VATS işlemleri için TEA artık tercih edilmemektedir. Postoperatif ağrı kontrolü için rejyonel analjezide tek doz PVB ve ESP A sınıfı kanıt seviyesiyle önerilmektedir. Aynı kılavuzda, tek doz SAPB, A sınıfı kanıt seviyesiyle ikinci seçenek olarak sunulmaktadır. TEA'nın yerine plan blokları, uygulama kolaylıkları ve komplikasyon oranlarının daha düşük olması nedeniyle tercih edilmektedir (100).

Bizim çalışmamızda kliniğimizde VATS uygulanan hastalar ESPB, kombine (yüzeysel ve derin) SAPB ve blok yapılmayıp subkutan morfin uygulanan olmak üzere 25'er kişilik 3 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Gruplar arasında postoperatif 1, 2, 4, 8, 16 ve 24. saatlerde bakılan statik ve dinamik VAS skorları arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. M. Zengin ve ark.'nın (71) VATS uygulanmış 60 hastanın verilerini analiz ettikleri ESPB (n=30) ile kombine SAPB'yi (n=30) karşılaştıran tek merkezli, prospektif ve randomize çalışmalarında; postoperatif 1., 2., 4., 8., 16. ve 24 saatlerde statik ve dinamik VAS skorları açısından bizim çalışmamıza benzer sonuçlar elde etmişler ve ESP bloğu ile kombine SAP bloğu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır. W. Y. Elsabeeny ve ark., (101), torakotomi uygulanan 51 hastada TEA, ESPB ve derin SAPB (DSAPB)'yi karşılaştırmış oldukları çalışmada; postoperatif dönemde sürekli TEA, ESPB ve DSAPB uygulamaları ilgili bölgelere yerleştirilen kateterlerle yapılarak analjezi sağlanmış olup, bizim çalışmamıza benzer şekilde ESPB ve DSAPB grupları arasında postoperatif dönem VAS skorları bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ekinci ve ark., (22) VATS yapılmış 60 hastanın üzerinde 20 ml %0,25 bupivakain enjeksiyonu ile ESPB (n=30) ve derin SAPB'yi (n=30) karşılaştırdıkları çalışmalarında, operasyon bitiminden 20 dk önce tüm hastalara 400 mg ibuprofen ve 100 mg tramadol yapılmış, postoperatif dönemde ise HKA ile IV fentanil infüzyon dozu olmaksızın ayarlanmış, her 8 saatte bir 400 mg iv ibuprofen yapılmış ve kurtarıcı analjezik olarak da VAS>4 olunca IV meperidin (0,5 mg/kg) yapılmıştır. Statik ve dinamik VAS skorları, bizim çalışmamızdan farklı olarak ESPB grubunda derin SAPB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tüm hastalara cilt kapatılması sırasında 20 mg tenoksikam uygulanmış ve PACU'da HKA cihazı 10 mcg/cc fentanil içeren solüsyon, 2 ml bolus dozu, 2 ml infüzyon dozu ve 15 dakikalık kilitleme süresi ile ayarlanarak takılmıştır. Kurtarma analjezisi olarak ise VAS>4 olduğunda IV 1 gr parasetamol, VAS>4 devamı halinde IV 100 mg tramadol yapılmıştır. Bu farklılığın onların blok uyguladıkları hasta sayılarının bizden fazla olması, bizden farklı olarak derin SAP bloğu uygulamaları, HKA cihazında infüzyon dozu kullanmamalarından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Carla L. Maffeo-Mitchell ve ark., (102) VATS uygulanan 397 hastayı sürekli ESPB (n=126), sürekli SAPB(n=163) ve blok yapılmayan gruba (n=107)

ayırarak retrospektif olarak karşılaştırmışlar. Bizim çalışmamızdan farklı olarak ameliyat sonrası ilk 72 saatte sürekli ESPB yapılan hastalarda aktivite ile oluşan ağrı skoru sürekli SAPB yapılan gruba göre daha düşük bulunmuş olup; dinlenme halinde ise bizim çalışmamızla benzer şekilde ağrı skorları istatistiksel olarak benzer bulunmuş. Bu farklılığın yine onların çalışmalarındaki hasta sayılarının fazla olmasından ve hastaları 72 saat boyunca takip etmelerinden kaynaklanabileceğinin kanısındayız. Blok yapılmayan grupta ise ağrı skorları yine bizim çalışmamızdan farklı olarak blok yapılan gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla bulunmuş. Bizim çalışmamızda blok yapılmayan gruba operasyon bitiminden 45 dk önce 0,1 mg/kg subkutan morfin yapıldı. Subkutan morfinin VATS'larda etkili bir analjezi sağlaması (87), çalışmamızda morfin grubunda opioid analjeziklerin daha yüksek kullanılmış olması ve üç grupta da HKA ile hastaların talep dozlarına ek olarak fentanilin infüzyon şeklinde sürekli gönderilmesi üç grup arasında ağrı skorlarının benzer olmasını açıklayabilir.

Çalışmamızda, tüm gruplar arası ağrı skorları benzer olmasına rağmen, hasta kontrollü ağrı pompasından talep edilen doz sayıları ve 24 saatlik sürede tüketilen toplam fentanil miktarı, morfin yapılan hasta grubunda blok uygulananlara göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki blok grubu arasında ise hem talep sayısı hem de toplam fentanil tüketimi bakımından anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. D. T. Finnerty ve ark.'nın (23) minimal invaziv teknik kullanılarak yapılan toraks cerrahisi ameliyatı geçirmiş 60 hastaya uyguladıkları ESP ve derin SAP bloklarını karşılaştırdıkları çalışmada toplam opioid tüketimi açısından ilk 24 saat içinde bizim çalışmamıza benzer şekilde iki grup arasında belirgin bir fark tespit edilmemiştir. M. Zengin ve ark.'nın (71) VATS uygulanmış 60 hastanın verilerini analiz ettikleri ESPB ile kombine SAPB'yi karşılaştıran çalışmalarında da bizim çalışmamızla korele olarak postoperatif ilk 24 saatte opioid tüketimi açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Wei Wu ve ark., (103) tek doz ropivakain (20 ml %0,5) ile elektif uniportal VATS lobektomi geçiren hastalarda ESPB (n=44), DSAPB (n=47) ve kontrol grubunu (n=47) karşılaştırdıkları çalışmada; ESPB ve DSAPB grupları arasında bizim çalışmamıza benzer şekilde postoperatif 24 saatlik sufentanil tüketiminde anlamlı bir fark bulunmamışlardır. Yine çalışmamızın sonuçlarıyla benzer olarak hem ESPB hem de DSAPB grupları kontrol grubuna kıyasla postoperatif 24 saatlik sufentanil tüketiminde

anamlı bir azalma göstermiş. Hasta kontrollü ağrı pompası ile verilecek olan narkotik opioid veya non-steroid ajanların tercihi klinik tecrübe ve rutin alışkanlıklardan kaynaklanmaktadır. Yapılmış çalışmalarda, hasta kontrollü ağrı pompası için genellikle morfin altın standart olarak kullanılmakta olup (104), kliniğimizdeki rutin uygulamalar ve morfine bağlı görülen çeşitli yan etkiler (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) (105) sebebiyle biz çalışmamızda fentanil (104) kullanmayı tercih ettik. Çalışmamızda, tüm gruplar arası ağrı skorları benzer olmasına rağmen, hasta kontrollü ağrı pompasından talep edilen doz sayıları ve 24 saatlik sürede tüketilen toplam fentanil miktarı, morfin yapılan hasta grubunda blok uygulananlara göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki blok grubu arasında ise hem talep sayısı hem de toplam fentanil tüketimi bakımından anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Biz bu blokların en az morfin kadar etkili olduğunu hatta hasta kontrollü analjezi kullanımıyla beraber morfinden daha etkili ve daha konforlu bir analjezi sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda opioid yan etkileri (üriner retansiyon, solunum depresyonu, bulantı-kusma, sedasyon, konstipasyon, kaşıntı) incelendiğinde ESPB grubunda 3 hastada bulantı-kusma; kombine SAPB grubunda 4 hastada bulantı-kusma; morfin grubunda ise 10 hastada bulantı-kusma, 1 hastada kaşıntı, 1 hastada bulantı-kusma ve kaşıntı birlikte saptanmış olup oluşan toplam yan etki varlığı bakımından ESPB ve kombine SAPB grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken morfin grubunda diğer her iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla yan etki varlığı bulunmuştur. Çalışmaya aldığımız hastaların hiçbirinde solunum depresyonu, sedasyon varlığı, üriner retansiyon veya konstipasyon gibi opioidin diğer yan etkileri görülmemiştir. M. Ekinci ve ark., (22) VATS uygulanmış 60 hastanın üzerinde 20 ml %0,25 bupivakain enjeksiyonu ile ESPB (n=30) ve DSAPB'yi (n=30) karşılaştırdıkları çalışmalarında, opioid yan etkilerine bakıldığında bulantı SAPB grubunda 6 (%20), ESPB grubunda 4 (%13,3) hastada; kusma ise SAPB grubunda 5 (%16,6), ESPB grubunda 3 (%10) hastada; kaşıntı SAPB grubunda 7 (%23,3), ESPB grubunda 4 (%13,3) hastada izlenip hiçbir hastada idrar retansiyonu, sedasyon ve solunum depresyonu izlenmemiş ve bizim çalışmamıza benzer şekilde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Wei Wu ve ark., (103) tek doz ropivakain (20 ml %0,5) ile elektif uniportal VATS lobektomi geçiren hastalarda ESPB(n=44),

DSAPB(n=47) ve kontrol grubunu (n=47) karşılaştırdıkları çalışmada; ESPB, SAPB ve kontrol grupları arasında sırasıyla 2, 2 ve 1 PACU'da hipotansiyon; 5, 4 ve 6 bulantı-kusma; 1, 2 ve 3 baş dönmesi vakası olan hasta bildirilmiş ve üç grup arasında yan etkilerin varlığı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiş. Yapılan sinir bloklajlarıyla ilgili ise herhangi bir komplikasyon yaşanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise farklı olarak tespit ettiğimiz yan etkilerin (bulantı-kusma ve kaşıntı) morfin yapılan grupta daha fazla olmasının sebebinin morfinin kendisinin opioid türü bir ilaç olmasından (105) ve bu gruptaki toplam fentanil tüketiminin daha yüksek miktarda olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Ayrıca bizim çalışmamızda da benzer şekilde vasküler ponksiyon, sinir hasarı, lokal anestezi toksisitesi belirtileri ve pnömotoraks gibi yaptığımız bloklajlarla ilişkili herhangi bir komplikasyon gözlemlenmemiştir. Çalışmamız hem ESPB hem de kombine SAPB gruplarında sinir bloğu ile ilişkili herhangi bir komplikasyonun olmadığını göstererek bu tekniklerin göreceli güvenliğini göstermiş ve Avrupa Torasik Cerrahlar Derneği veri tabanından elde edilen sonuçlara kıyasla daha düşük bir postoperatif komplikasyon insidansı bildirmiştir (106).

Çalışmamızda kurtarıcı analjezik olarak uyguladığımız parasetamol ve tramadol gereksinim sayıları bakımından her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Ayrıca çalışmamız ESPB ve kombine SAPB grupları arasında kurtarma analjezisinin ilk uygulanmasına kadar geçen sürenin benzer olduğunu ortaya koymuştur. Bu süre ESPB grubunda diğer gruplara göre daha uzundu fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. M. Zengin ve ark.'nın (71) VATS uygulanmış 60 hastanın verilerini analiz ettikleri ESPB ile kombine SAPB'yi karşılaştırdıkları çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde kurtarıcı analjezik miktarı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Carla L. Maffeo-Mitchell ve ark., (102) VATS uygulanan 397 hastayı sürekli ESPB (n=126), sürekli SAPB(n=163) ve blok yapılmayan gruba (n=107) ayırarak retrospektif olarak karşılaştırdıkları çalışmada ilk postoperatif opioide kadar geçen süre bizim çalışmamızdaki sonuçlarla korele olarak sürekli ESPB veya sürekli SAPB yapılan hastalar arasında benzer olarak bulunmuştur. J. G. Zhang ve ark., (107) VATS uygulanmış 86 hastanın verilerini analiz ettikleri Rhomboid İnterkostal Bloğu (RIB), ESPB ve DSAPB'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında PACU'de tüm hastalara IV sufentanil ile HKA ve NRS \geq 3 olması durumunda kurtarıcı analjezik olarak IV 40

mg parecoxib sodyum enjeksiyonu uygulanmış. Bizim çalışmamızdan farklı olarak ESPB ve RIB gruplarında operasyon sonrası ilk analjezik isteğine kadar geçen zamanın, DSAPB grubundaki süreden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda tüm hastalara PACU’de IV fentanil ile HKA cihazı takılmış olup kurtarma analjezisi olarak $VAS \geq 4$ olduğunda IV 1 gr parasetamol, $VAS \geq 4$ devamı halinde IV 100 mg tramadol yapılmıştır. Bu farklılığın sebebi onların hasta sayılarının fazla olmasından, HKA cihazında farklı bir opioid ajan kullanmalarından ve $NRS \geq 3$ olması durumunda farklı bir kurtarıcı analjezik uygulamalarından ve derin SAP bloğu uygulamış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca literatürdeki (71, 102, 103, 107) bu sonuçların muhtemelen kullanılan lokal anestezi ajanların, konsantrasyon ve hacimlerin seçimindeki farklılıklardan kaynaklandığını belirtmek önemlidir (71). Ek olarak, şu anda ESPB ve SAPB için önerilen dozlar ve hacimler konusunda bir fikir birliği yoktur. "Derin", "yüzeyel" veya "kombine" SAPB'nin üstün analjezi sağlayıp sağlamadığı sorusu devam eden bir tartışma konusudur (71). Merkezimizde daha etkili olabileceğini düşündüğümüz için kombine SAPB'yi tercih ettik (71).

Çalışmamızda hem hastaların hem de cerrahi ekibin memnuniyeti açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Yao Y. ve ark.’nın (90) yaptığı VATS hastalarına uygulanmış tek doz (25 ml %0,5 ropivakain) ESPB’nin etkinliğinin ve operasyon sonrası iyileşme sürecine etkisinin incelendiği bir çalışmada ESPB grubundaki hastaların memnuniyet seviyelerinin arttığı gözlemlenmiştir. Park ve ark.’nın (18) VATS uygulanmış 84 hasta üzerinde SAPB yapılan grup (n=42) ile kontrol grubunu (n=42) karşılaştırdıkları çalışmalarında SAPB yapılmış olgularda kontrol grubuna göre daha yüksek hasta memnuniyeti oranları tespit edilmiştir. Amani ve ark.’nın (108) torakotomi sonrası ağrıyı hafifletmek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada, SAPB ile TPVB (Torasik Paravertebral Blok) yöntemleri karşılaştırılmış; hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Hanley ve ark., (109) ise TPVB ve SAPB'nin analjezik etkinliğini VATS işlemi yapılan 40 hasta üzerinde karşılaştırmış ve onlar da iki grup arasında hastaların memnuniyeti açısından fark gözlemlenmemiştir. Bizim çalışmamızda da farklı olarak tüm gruplarda cerrah ve hasta memnuniyeti yüksek olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasında yaptığımız 3 analjezi

yönteminin de postoperatif ağrıyı azaltmada etkin olması, yan etki ve komplikasyon oranlarımızın düşük olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Yapmış olduğumuz güç analizi verilerine göre, hasta sayımız yeterli olmasına rağmen, blok yapılan iki grup arasında birçok parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı için, farklı lokal anestezipler ve hacimler içeren enjeksiyonlar kullanılarak daha büyük hasta gruplarıyla yapılan çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz (71).

Çalışmamızın bazı kısıtlamaları bulunmaktadır. Çalışmamızın bir kısıtlaması sadece perioperatif 24 saatlik bir süre boyunca hastaları izlememizdir. Bu sınırlı zaman dilimi, ameliyat sonrası tam analjezik etki hakkında kapsamlı bir anlayış sağlamayabilir (103). Ayrıca, lokal anestezi olarak 20 ml %0,25 bupivakain kullanımı, optimum kullanımını belirlemek için ek araştırma gerektirebilir (103). Ek olarak, çalışmamız tek bir merkezde yürütülmüştür, bu da bulguların genelleştirilebilirliği üzerinde sınırlamalar oluşturmaktadır ve çok merkezli çalışmalarla daha fazla doğrulama garanti edilmektedir.

6. SONUÇ

Çalışmamızda genel anestezi altında VATS uygulanmış hastalarda postoperatif analjezi yönetimi amacıyla yaptığımız ESP ve kombine SAP blokları hem birbirleri arasında hem de yine bu cerrahide kullandığımız subkutan morfin uygulaması ile hastalar ESPB grubu, kombine SAPB grubu ve morfin grubu şeklinde 3 gruba ayrılarak karşılaştırılmıştır. Postoperatif statik ve dinamik VAS skorları bakımından her üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir. HKA ile toplam yapılan talep sayısı ve toplam opioid tüketimi morfin grubundaki hastalarda diğer iki grupta bulunan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Kurtarıcı analjezik gereksinim sayısı ve ilk gereksinim zamanı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Yan etki profilinin morfin grubunda diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bloklara bağlı teknik başarısızlık ve herhangi bir komplikasyon gözlemlenmemiştir.

VATS yapılan hastalarda morfin etkili bir analjezi sağlamaktadır. Ayrıca video yardımcı torakoskopik cerrahiler için son güncellenen PROSPECT (Prosedür Spesifik Postoperatif Ağrı Yönetimi) kılavuzunda, VATS'larda postoperatif ağrı kontrolü için rejyonel analjezide single shot ESP ve SAP blokları da A sınıfı kanıt seviyesiyle önerilmektedir. Yaptığımız bu çalışmada biz bu blokların VATS yapılan hastalarda postoperatif analjezik etkinliklerinin en az morfin kadar etkili olduğunu hatta hasta kontrollü analjezi kullanımıyla beraber morfinden daha etkili ve daha az yan etki ile daha konforlu bir analjezi sağlayabileceği kanaatindeyiz. Blokların birbirlerine olan üstünlüğü konusunda ise birçok parametrede benzer sonuçlar elde ettiğimiz için, kombine SAP bloğunun ESP bloğuna iyi bir alternatif olabileceğini ve farklı lokal anestezikler ve hacimler içeren enjeksiyonlar kullanılarak daha büyük hasta gruplarıyla yapılan çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. García-Monasterio EI, Álvarez-Vázquez JC, Morado-Quiñoa P, et al. Post-operative pain management among surgical trauma patients in an acute ward: a best practice implementation project. *JBIEvidence Synthesis*. 2019;17(9):1941-53.
2. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of Postoperative Pain: a clinical practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *The journal of pain*. 2016;17(2):131-57.
3. Paul G. Barash, Bruce F. Cullen, Robert K. Stoelting, et al. *Klinik Anestezi Sekizinci Baskı*. ed. James B. Eisenkraft, EC, Steven M. Neustein; 2020;7(38):1029-76.
4. Steinhorsdottir KJ, Wildgaard L, Hansen HJ, et al. Regional analgesia for video-assisted thoracic surgery: a systematic review. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2014;45(6):959-66.
5. Dziedzic D, Orłowski T. The role of VATS in lung cancer surgery: current status and prospects for development. *Minimally invasive surgery*. 2015;2015(1):938430:1-6.
6. RJ M. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg*. 2006;81:1903-8.
7. De Cosmo G, Aceto P, Gualtieri E, et al. Analgesia in thoracic surgery. *Minerva anesthesiologica*. 2009;75(6):393-400.
8. Gulbahar G, Kocer B, Muratlı SN, ve ark. A comparison of epidural and paravertebral catheterisation techniques in post-thoracotomy pain management. *European journal of cardio-thoracic surgery*. 2010;37(2):467-72.
9. Mungroop TM, Veelo DP, Busch OR, et al. Continuous wound infiltration versus epidural analgesia after hepato-pancreato-biliary surgery (POP-UP): A multicentre, randomised controlled, open-label, non-inferiority trial. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2016;1(2):105-13.
10. Kamiyoshihara M, Nagashima T, Ibe T, et al. Is epidural analgesia necessary after video-assisted thoracoscopic lobectomy? *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2010;18(5):464-8.
11. Blanco R, Parras T, McDonnell J, et al. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia*. 2013;68(11):1107-13.
12. Mijatovic D, Bhalla T, Farid I. Post-thoracotomy analgesia. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2021;15(3):341-7.

13. Chin KJ. Thoracic wall blocks: From paravertebral to retrolaminar to serratus to erector spinae and back again—A review of evidence. *Best practice & research Clinical anaesthesiology*. 2019;33(1):67-77.
14. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, et al. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016;41(5):621-7.
15. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, et al. Continuous erector spinae plane block for rescue analgesia in thoracotomy after epidural failure: a case report. *A&A Practice*. 2017;8(10):254-6.
16. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2017;42(3):372-6.
17. Jinn CK, Kariem E-B. Mechanisms of action of the erector spinae plane (ESP) block: a narrative review. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2021;68(3):387-408.
18. Park MH, Kim JA, Ahn HJ, et al. A randomised trial of serratus anterior plane block for analgesia after thoracoscopic surgery. *Anaesthesia*. 2018;73(10):1260-4.
19. Semyonov M, Fedorina E, Grinshpun J, et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block for analgesia after thoracic surgery. *Journal of pain research*. 2019:953-60.
20. Nagaraja P, Ragavendran S, Singh NG, et al. Comparison of continuous thoracic epidural analgesia with bilateral erector spinae plane block for perioperative pain management in cardiac surgery. *Annals of cardiac anaesthesia*. 2018;21(3):323-7.
21. Vig S, Bhan S, Ahuja D, et al. Serratus anterior plane block for post-thoracotomy analgesia: a novel technique for the surgeon and anaesthetist. *Indian Journal of Surgical Oncology*. 2019;10:535-9.
22. Ekinci M, Ciftci B, Gölboyu BE, et al. A randomized trial to compare serratus anterior plane block and erector spinae plane block for pain management following thoracoscopic surgery. *Pain Medicine*. 2020;21(6):1248-54.
23. Finnerty DT, McMahon A, McNamara JR, et al. Comparing erector spinae plane block with serratus anterior plane block for minimally invasive thoracic surgery: a randomised clinical trial. *British journal of anaesthesia*. 2020;125(5):802-10.
24. Fischer GW, Cohen E. An update on anesthesia for thoracoscopic surgery. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2010;23(1):7-11.
25. Özer E, Medetoğlu B, Melek H. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi. *Türkiye Klinikleri Thoracic Surgery-Special Topics*. 2022;13(2):51-7.

26. Parrish S, Browning RF, Turner Jr JF, et al. The role for medical thoracoscopy in pneumothorax. *Journal of thoracic disease*. 2014;6(Suppl 4):S383-91.
27. He J. History and current status of mini-invasive thoracic surgery. *Journal of Thoracic Disease*. 2011;3(2):115-21.
28. Hanna JM, Berry MF, D'Amico TA. Contraindications of video-assisted thoracoscopic surgical lobectomy and determinants of conversion to open. *Journal of thoracic disease*. 2013;5(Suppl 3):S182-9.
29. Ceppa DP, Kosinski AS, Berry MF, et al. Thoracoscopic lobectomy has increasing benefit in patients with poor pulmonary function: a Society of Thoracic Surgeons Database analysis. *Annals of surgery*. 2012;256(3):487-93.
30. Whitson BA, Groth SS, Duval SJ, et al. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy. *The Annals of thoracic surgery*. 2008;86(6):1-11.
31. Demmy T, Dexter E. Overview of minimally invasive thoracic surgery. *UpToDate*; 2019:1-84.
32. John F. Butterworth, David C.M, John D. Wasnick. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji 7. Baskı*. ed. Bruce M. Vrooman, Kimberly MY. 2024;4(47):1069-134.
33. Tan E. editör. *Nöropatik Ağrı*. Ankara: Türk Nöroloji Derneği. 2009:297-8.
34. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. 2002;3(2):37-48.
35. Erdine S, Ağrının Tanımı E, Erdine S. Ağrı sendromları ve tedavisi. *İstanbul Gizben Matbaacılık*. 2003:1-62.
36. Willis WD, Westlund K. Neuroanatomy of the pain system and of the pathways that modulate pain. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 1997;14(1):2-31.
37. Ertekin C. Ağrının nöroanatomisi ve nörofizyolojisi. Ağrı ve tedavisi. 1993:1-18.
38. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2019:994-1032.
39. Uyar M, Yıldırım Y. Ağrılı Hastanın Değerlendirilmesi. *Medikal&Nobel Basın Yayın*; 2010:1523-33.
40. Levy N, Sturgess J, Mills P. "Pain as the fifth vital sign" and dependence on the "numerical pain scale" is being abandoned in the US: why? *British journal of anaesthesia*. 2018;120(3):435-8.

41. Aslan FE. Ağrı Doğası ve Kontrolü. Aslan FE, editor: Avrupa Tıp Kitapçılık; 2006:68-99.
42. Holdcroft A, Power I. Management of pain. *Bmj*. 2003;326(7390):635-9.
43. Nattapong Sirintawat KS, Teeranut Chaiyasamut, and Natthamet Wongsirichat. Pain measurement in oral and maxillofacial surgery. *Dental Anesthesia and Pain Medicine*. 2017;17(4):253-63.
44. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *pain*. 1975;1(3):277-99.
45. El Osta B, Bruera E. History and clinical examination of the cancer pain patient: assessment and measurement. *Clinical Pain Management: Cancer Pain*. 2008;39:138.
46. Koltka A, NS Ö. Postoperatif ağrı nörofizyolojisi ve stres yanıt. Postoperatif analjezi. 2004;1:7-18.
47. Ali Cevat Kutluk, Soner G. Göğüs Duvarı Hastalıkları ve Cerrahisi. ed. Hale Kefeli Çelik, Zahide D. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği; 2020;4(5):279-96.
48. Busch CA, Shore BJ, Bhandari R, et al. Efficacy of periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty: a randomized trial. *JBJS*. 2006;88(5):959-63.
49. Marshall K, McLaughlin K. Pain management in thoracic surgery. *Thoracic Surgery Clinics*. 2020;30(3):339-46.
50. Ülger G, Zengin M, Baldemir R, ve ark. Toraks cerrahisinde postoperatif analjezi yönetimi: iki yıllık deneyimlerimiz. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*. 2021;12(4):409-15.
51. Maloney J, Wie C, Pew S, et al. Post-thoracotomy pain syndrome. *Current Pain and Headache Reports*. 2022;26(9):677-81.
52. Bacchi S, Palumbo P, Sponta A, et al. Clinical pharmacology of non-steroidal anti-inflammatory drugs: a review. *Anti-Inflammatory & Anti-Allergy Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Inflammatory and Anti-Allergy Agents)*. 2012;11(1):52-64.
53. Józwiak-Bebenista M, Nowak JZ. Paracetamol: mechanism of action, applications and safety concern. *Acta poloniae pharmaceutica*. 2014;71(1):11-23.
54. Prescott LF. Paracetamol: past, present, and future. *American journal of therapeutics*. 2000;7(2):143-8.

55. Friedman A, Nabong L. Opioids: pharmacology, physiology, and clinical implications in pain medicine. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2020;31(2):289-303.
56. Özatamer O, Alkış N, Batislam Y, ve ark. Anesteziye Güncel Konular (1. baskı). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2002:337-68.
57. Kayaalp SO. Rasyonel tedavi yönünden tıbbi farmakoloji. 2. cilt: Hacettepe-Taş Kitapçılık Limited Şti.; 1995:1617-1680.
58. Sverrisdóttir E, Lund TM, Olesen AE, et al. A review of morphine and morphine-6-glucuronide's pharmacokinetic-pharmacodynamic relationships in experimental and clinical pain. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2015;74:45-62.
59. Suzuki J, El-Haddad S. A review: fentanyl and non-pharmaceutical fentanyls. *Drug and alcohol dependence*. 2017;171:107-16.
60. Beakley BD, Kaye AM, Kaye AD. Tramadol, pharmacology, side effects, and serotonin syndrome: a review. *Pain physician*. 2015;18(4):395-400.
61. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği. Anestezi uygulama kılavuzları. Postoperatif Ağrı Tedavisi. 2006:2-18.
62. Bayram A. Lokal Anestezik Toksisitesi. *Aksaray Üniversitesi Tıp Bilimleri Dergisi*. 2020;1(Özel sayı):23-27.
63. Lirk P, Hollmann MW, Strichartz G. The science of local anesthesia: basic research, clinical application, and future directions. *Anesthesia & Analgesia*. 2018;126(4):1381-92.
64. John F. Butterworth, David C.M, John D. Wasnick. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji* 7. Baskı. 2024;2(16):259-74.
65. Eng HC, Ghosh SM, Chin KJ. Practical use of local anesthetics in regional anesthesia. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2014;27(4):382-7.
66. Gitman M, Fettiplace MR, Weinberg GL, et al. Local anesthetic systemic toxicity: a narrative literature review and clinical update on prevention, diagnosis, and management. *Plastic and reconstructive surgery*. 2019;144(3):783-95.
67. Prabhakar A, Ward CT, Watson M, et al. Liposomal bupivacaine and novel local anesthetic formulations. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2019;33(4):425-32.
68. Kot P, Rodriguez P, Granell M, et al. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean journal of anesthesiology*. 2019;72(3):209-20.

69. Coşarcan SK, Manici M, Yörükoğlu HU, ve ark. Toraks duvarı fasyal plan bloklar. *Agri: Journal of the Turkish Society of Algology/Türk Algoloji (Ağrı) Derneği'nin Yayın Organidir.* 2021;33(4):205-214.
70. Tulgar S, Ahiskalioglu A, ve ark. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: current insights. *Journal of pain research.* 2019;2597-613.
71. Zengin M, Sazak H, Baldemir R, ve ark. The effect of erector spinae plane block and combined deep and superficial serratus anterior plane block on acute pain after video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized controlled study. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia.* 2022;36(8):2991-9.
72. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, et al. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva anesthesiologica.* 2019;85(3):308-19.
73. Adhikary SD, Bernard S, Lopez H, et al. Erector spinae plane block versus retrolaminar block: a magnetic resonance imaging and anatomical study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* 2018;43(7):756-62.
74. Kwon WJ, Bang SU, Sun WY. Erector spinae plane block for effective analgesia after total mastectomy with sentinel or axillary lymph node dissection: a report of three cases. *Journal of Korean Medical Science.* 2018;33(45):e291:1-3.
75. Yang HM, Choi Y, Kwon HJ, et al. Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study. *Anaesthesia.* 2018;73(10):1244-50.
76. De Cassai A, Tonetti T. Local anesthetic spread during erector spinae plane block. *Journal of clinical anesthesia.* 2018;48:60-1.
77. Rahiri J, Tuohoe J, Svirskis D, et al. Systematic review of the systemic concentrations of local anaesthetic after transversus abdominis plane block and rectus sheath block. *BJA: British Journal of Anaesthesia.* 2017;118(4):517-26.
78. Soliman L. Serratus Anterior Block. *Brown's Atlas of Regional Anesthesia.* 2021:207-10.
79. Southgate SJ, Herbst MK. Ultrasound-guided serratus anterior blocks. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing;* 2022:1-19.
80. Ökmen K, Ökmen BM. Evaluation of the effect of serratus anterior plane block for pain treatment after video-assisted thoracoscopic surgery. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine.* 2018;37(4):349-53.
81. Estebe J-P. Intravenous lidocaine. Best practice & research *Clinical anaesthesiology.* 2017;31(4):513-21.

82. Matek J, Kolek F, Klementova O, et al. Optical devices in tracheal intubation—state of the art in 2020. *Diagnostics*. 2021;11(3):575:1-19.
83. Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. Practical guide for safe central venous catheterization and management 2017. *Journal of Anesthesia*. 2020;34(2):167-86.
84. Kim J-T, Kim J-E, Kim H-S, et al. Ultrasound-guided repositioning of a malpositioned guidewire for subclavian vein catheterization in children. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;108(5):1721-2.
85. Ismet L, Hassan W, Mazlan M, et al. Comparison of visibility and block success between Echoplex+® and Stimuplex®-Ultraline 360° echogenic needles for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block for upper limb surgery. *Anaesth. pain intensive care* 2021;25(6):788-792.
86. Lepelletier D, Maillard JY, Pozzetto B, et al. Povidone iodine: properties, mechanisms of action, and role in infection control and *Staphylococcus aureus* decolonization. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2020;64(9):e00682-20:1-13.
87. Neustein SM, McCormick PJ. Postoperative analgesia after minimally invasive thoracoscopy: what should we do? *Canadian Journal of Anesthesia*. 2011;58(5):423-7.
88. Yang J-L, Chen K-B, Shen M-L, et al. Sugammadex for reversing neuromuscular blockages after lung surgery: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2022;101(39):e30876:1-7.
89. Sertçakacılar G, Yıldız GÖ, Bostancı İ, ve ark. The Effect of the Port Numbers Used in Video-assisted Thoracoscopic Surgery on the Success of Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block; A Single Center Retrospective Study. *New Trends in Medicine Sciences*. 2022;3(2):120-7.
90. Yao Y, Fu S, Dai S, et al. Impact of ultrasound-guided erector spinae plane block on postoperative quality of recovery in video-assisted thoracic surgery: a prospective, randomized, controlled trial. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2020;63:109783:1-5.
91. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği. Anestezi uygulamaları kılavuzları postanestezi bakım. 2005:2-6.
92. Avcı O, Gundogdu O, Balci F, ve ark. Efficacy of serratus posterior superior intercostal plane block (SPSIPB) on post-operative pain and total analgesic consumption in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery (VATS): A double-blinded randomised controlled trial. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2023;67(12):1116-22.

93. Erik M. Helander MPW, Julia Kendrick, et al. PECS, serratus düzlemi, erekör spina ve paravertebral bloklar: Kapsamlı bir inceleme. . Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 2019;33(4):573-81.
94. Schwarzova K, Whitman G, Cha S. Developments in postoperative analgesia in open and minimally invasive thoracic surgery over the past decade. Seminars in thoracic and cardiovascular surgery; Elsevier. 2024;36(3):378-385.
95. Szewczyk J, Nguyen BH, Villamizar N, et al. Achieving pain control with opioid-sparing multimodal analgesic strategy—doing more with less by enhanced recovery after thoracic surgery protocol: A Review. Journal of Anesthesiology and Pain Therapy. 2020;1(3):1-7.
96. Tulgar S, Ciftci B, Ahiskalioglu A, ve ark. Serratus posterior superior intercostal plane block: A technical report on the description of a novel periparavertebral block for thoracic pain. Cureus. 2023;15(2):1-8.
97. O'Neill A, Lirk P. Multimodal analgesia. Anesthesiology clinics. 2022;40(3):455-68.
98. Gürkan Y, Kuş A. Rejyonal Anestezide Fasial Plan Blokları ve Yeni Yaklaşımlar. Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation. 2017;45(2):45-86.
99. Sztain JF, Gabriel RA, Said ET. Thoracic epidurals are associated with decreased opioid consumption compared to surgical infiltration of liposomal bupivacaine following video-assisted thoracoscopic surgery for lobectomy: a retrospective cohort analysis. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2019;33(3):694-8.
100. Feray S, Lubach J, Joshi G, et al. PROSPECT guidelines for video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. Anaesthesia. 2022;77(3):311-25.
101. Elsabeeny WY, Ibrahim MA, Shehab NN, et al. Serratus anterior plane block and erector spinae plane block versus thoracic epidural analgesia for perioperative thoracotomy pain control: a randomized controlled study. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2021;35(10):2928-36.
102. Maffeo-Mitchell CL, Davis K, Vincze S, et al. Continuous Serratus Anterior Versus Erector Spinae Plane Block Catheters for Postoperative Pain Management Following Video-Assisted Thoracoscopic Surgery: A Retrospective Study. Cureus. 2024;16(9):e69354:1-11.
103. Wu W, Xu H, Chen X, et al. Comparison of erector spinae plane block and serratus anterior plane block for postoperative analgesia in uniportal thoracoscopic lobectomy: a randomized controlled trial. BMC anesthesiology. 2023;23(1):394:1-11.

104. Grass JA. Patient-controlled analgesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(5S):S44-S61.
105. Hong D, Flood P, Diaz G. The side effects of morphine and hydromorphone patient-controlled analgesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2008;107(4):1384-9.
106. DeCamp Jr MM, McKenna Jr RJ, Deschamps CC, et al. Lung volume reduction surgery: technique, operative mortality, and morbidity. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2008;5(4):442-6.
107. Zhang J-G, Jiang C-W, Deng W, et al. Comparison of Rhomboid Intercostal Block, Erector Spinae Plane Block, and Serratus Plane Block on Analgesia for Video-Assisted Thoracic Surgery: A Prospective, Randomized, Controlled Trial. *International Journal of Clinical Practice*. 2022;2022(1):6924489:1-9.
108. Aly AA, Abd Ellatif SE. Comparison of ultrasound-guided serratus plane block and thoracic paravertebral block for postoperative analgesia after thoracotomy: a randomized controlled trial. *Research and Opinion in Anesthesia & Intensive Care*. 2018;5(4):314-22.
109. Hanley C, Wall T, Bukowska I, et al. Ultrasound-guided continuous deep serratus anterior plane block versus continuous thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in videoscopic-assisted thoracic surgery. *European Journal of Pain*. 2020;24(4):828-38.

