



T.C.
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN, SERRATUS ANTERİOR
PLAN BLOĞUNUN VE İNTERKOSTAL SİNİR BLOĞUNUN
VİDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİSİ (VATS)
SONRASI POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ VE
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Araş. Gör. Dr. ÖMER YÜKSEL

UZMANLIK TEZİ

SİVAS 2023



T.C.
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN, SERRATUS ANTERİOR
PLAN BLOĞUNUN VE İNTERKOSTAL SİNİR BLOĞUNUN
VIDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİSİ (VATS)
SONRASI POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ VE
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Araş. Gör. Dr. ÖMER YÜKSEL

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

Doç. Dr. ONUR AVCI

SİVAS 2023

ONAY SAYFASI

Bu tez, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye: Prof. Dr. Sinan GÜRSOY

Üye: Prof. Dr. Kenan KAYGUSUZ

Üye: Doç. Dr. Onur AVCI

Bu tez, tarih ve sayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

.../.../2023

Prof. Dr. Ahmet ALİM

Tıp Fakóltesi Dekanı

Tıpta Uzmanlık Tez Yazım Yönergesi, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 20.11.2015 tarih ve 2015/11-04 sayılı kararı ile kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Bu tez bu yönetmelik hükümlerine göre yazılmıştır.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde her zaman yanımda olan, kendimi geliştirmem konusunda her zaman beni teşvik eden, iyi bir insan ve başarılı bir hekim olarak daima örnek aldığım, tez çalışmamda sabrı, anlayışı ve bilgi, becerisi ile bana sürekli destek olan tez danışmanım Doç. Dr. Onur AVCI'ya

Uzmanlık eğitimimde birlikte çalışmaktan gurur duyduğum güler yüzlü, nezaketli, her zaman bizlere destek olan, üzerimizde çok büyük emeği olan kıymetli hocalarım başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Sinan GÜRSOY'a, Prof. Dr. Kenan KAYGUSUZ'A, Prof. Dr. İclal ÖZDEMİR KOL'a, Prof. Dr. Ahmet Cemil İSBİR'e, ve Dr. Öğretim Üyesi Oğuz GÜNDOĞDU'ya,

Beraber beş yıl boyunca çok şey paylaşıp çalıştığım saygıdeğer hekim arkadaşlarıma,

Eğitim sürem boyunca mutlulukla çalıştığım tüm anestezi teknisyeni, hemşire, personel arkadaşlarıma

Beni iyi bir insan ve başarılı bir hekim olarak yetiştirmek için her türlü fedakarlığı yapan ve yapmakta olan canım aileme,

Çok teşekkür ederim...

ÖZET

Erektör spina plan bloğunun, serratus anterior plan bloğunun ve interkostal sinir bloğunun video yardımcı torakoskopik cerrahi sonrası postoperatif ağrı üzerine etkisi ve etkinliklerinin karşılaştırılması

Araş. Gör. Dr. ÖMER YÜKSEL

Uzmanlık Tezi, 2023

Giriş ve Amaç: Erektör spina plan bloğu (ESPB), serratus anterior plan bloğu (SAPB) ve interkostal sinir bloğu (İSB) torakal cerrahilerde analjezik amaçlı kullanılabilen güncel etkin yöntemlerdir. Biz bu çalışmamızda erektör spina plan bloğu, serratus anterior plan bloğu ve interkostal sinir bloğunun postoperatif ağrı üzerine etkilerini ve birbirlerine göre etkinliklerini karşılaştırdık. Bu üç blok şeklinin postoperatif NRS ve postoperatif tramadol tüketimi üzerine etkinliklerini karşılaştırdık. Bu şekilde en etkili olan yöntemi bulmayı amaçladık. Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) geçiren hastalara postoperatif olarak uyguladık ve böylece hastanın postoperatif şikayetlerini azaltmayı ve ayrıca ek analjezik kullanımlarına bağlı yan etki profilini azaltmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu araştırma: tek merkezli prospektif, gözlemsel olarak yapılmıştır. Araştırma Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde yapılmıştır. Araştırmamız için, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan 16.02.2021 tarih ve 2021-02/04 nolu karar alındıktan sonra çalışmaya başlandı. Çalışmaya elektif video yardımcı torakoskopik cerrahi planlanan, ASA (Amerikan Anestezi Derneği) I-III olan 18-75 yaş arasında gerekli bilgiler verilen ve onayı alınan 60 hasta dahil edildi. Hastalar ESPB, SAPB, İSB ve kontrol grubu olarak dört gruba ayrıldı. Tüm hastalara operasyon bitiminde parasetamol ve deksketoprofen trometamol intravenöz yolla uygulandı. Blok uygulanacak tüm hastalara lateral dekübit pozisyon verildikten sonra ultrason eşliğinde ESPB, SAPB veya İSB yapıldı. Operasyon sonrası hastalara postoperatif analjezi için intravenöz tramadol hidroklorür içeren hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı damar yoluna takıldı. Hastaların numerik ağrı skalası skorları (NRS), kalp atım hızı, ortalama arteriyel basınç, periferik oksijen saturasyonları ve postoperatif tramadol hidroklorür tüketimleri postoperatif 1., 6., 12., 18. ve 24.

saatlerde kaydedilecektir. Hastalarda gelişen yan etkiler kaydedildi.

Bulgular: Her dört grupta hemodinamik parametreler ve demografik veriler yönünden anlamlı fark yoktu. Postoperatif tramadol tüketimi ve analjezik ihtiyacı blok uygulanan hastalarda anlamlı olarak düşüktü ($p<0.001$) ve ayrıca erektör spina plan bloğu uygulanan hastalar serratus anterior plan bloğu uyguladığımız hastalara göre analjezik ihtiyacı ve NRS skorları anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.001$). serratus anterior plan bloğu uyguladığımız hastalar interkostal sinir bloğu uyguladığımız hastalara göre analjezik ihtiyacı ve NRS skorları daha düşüktü ($p<0.001$). Her üç blok içinde blok ile ilişkili komplikasyon görülmedi.

Sonuç: Postoperatif plan bloklarının tramadol ve analjezik ihtiyacını azalttığını ve NRS de anlamlı bir düşme sağladığını, analjeziklere bağlı yan etkilerini azalttığını bulduk. Ayrıca erektör spina plan bloğunun serratus anterior plan bloğuna göre üstün olduğunu aynı şekilde serratus anterior plan bloğunun da interkostal sinir bloğuna üstün olduğunu bulduk. Bu plan blokları video yardımcı torakoskopik cerrahilerde ağrı yönetimi için analjezik tedavinin bir parçası olarak kullanılabilecek güvenli, kolay bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Erektör spina bloğu, serratus anterior plan bloğu, interkostal sinir bloğu, video yardımcı torakoskopik cerrahi, tramadol tüketimi, NRS skoru.

ABSTRACT

Comparison of the effects and effectiveness of erector spina plane block, serratus anterior plane block and intercostal nerve block on postoperative pain after video assisted thoracoscopic surgery

Araş. Gör. Dr. ÖMER YÜKSEL

Master Thesis, 2023

Introduction and Objective: Erector spinae plane block (ESPB), serratus anterior plane block (SAPB) and intercostal nerve block (ICNB) are current effective methods for analgesic purposes in thoracic surgeries. In this study, we compared the effects of erector spinae plane block, serratus anterior plane block and intercostal nerve block on postoperative pain and their relative effectiveness. The effects of these three blocks on postoperative numeric pain rating scale (NRS) scores and postoperative tramadol consumption were compared, and we aimed to find the most effective method. The blocks were applied postoperatively to patients undergoing video assisted thoracoscopic surgery (VATS), and thus, we aimed to reduce the postoperative complaints of the patients and also to reduce the side effects due to additional analgesic use.

Material and Method: This study was conducted as a single-centre, prospective, observational study in Cumhuriyet University Medical Faculty Hospital. In addition, the study was started after the approval, dated 16.02.2021 and numbered 2021-02/04, of the Clinical Research Ethics Committee of Sivas Cumhuriyet University Faculty of Medicine. Sixty patients, aged between 18 and 75 years with American Society of Anaesthesiology (ASA) scores of I-III, who were planned for elective thoracic surgery, were given necessary information and whose consent were taken, were included in the study. The patients were divided into four groups as ESPB, SAPB, ICNB and control groups. After the surgery, each patient was given paracetamol and dexketoprofen trometamol intravenously. ESPB, SAPB and ICNB were applied postoperatively to each according group members under ultrasound guidance in lateral decubitis position. After the procedure, a patient-controlled analgesia (PCA) device containing intravenous tramadol hydrochloride was connected to the vascular access for postoperative analgesia. Numerical pain scale scores (NRS), heart rate, mean arterial pressure, peripheral oxygen saturations and postoperative tramadol hydrochloride consumptions, as well as any side

effects were recorded at the 1st, 6th, 12th, 18th and 24th hours postoperatively

Results: There was no significant difference in hemodynamic parameters and demographic data in all four groups. Postoperative tramadol consumptions were significantly lower in patients who were applied any of the blocks ($p<0.001$). Patients who received erector spinae plane block had significantly lower analgesic needs and NRS scores than patients who received serratus anterior plane block ($p<0.001$). Patients, to whom we applied serratus anterior plane block had lower analgesic needs and NRS scores than the patients who received intercostal nerve block ($p<0.001$). There was no block-related complications in any groups.

Conclusion: It has been observed that postoperative plane blocks reduced tramadol consumption, provided a significant decrease in NRS, and reduced the side effects due to analgesics. In addition, it was observed that the erector spinae plane block was superior to the serratus anterior plane block, which was superior to the intercostal nerve block. We concluded that these plane blocks are safe and easy methods of regional anesthesia as a part of analgesic therapy for pain management in video assisted thoroscopic surgeries.

Keywords: Erector spinae block, serratus anterior plane block, intercostal nerve block, video assisted thoroscopic surgery, tramadol consumption and NRS score.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS)	3
2.1.1. Cerrahi teknik	3
2.1.2. Anestezi	3
2.1.3. Endikasyonları	3
2.1.4. Kontrendikasyonları	4
2.2. Ağrı	4
2.2.1. Ağrının Tanımı	4
2.2.2. Ağrının Nörofizyolojisi	4
2.2.3. Ağrının Kimyasal Mediatörleri	6
2.2.4. Ağrı Teorileri	6
2.2.5. Ağrının Sınıflandırılması	7
2.2.5.1. Nörofizyolojik Mekanizmaya Göre Ağrı Sınıflaması	7
2.2.5.2. Başlama Süresine Göre Ağrı Sınıflaması	8
2.2.5.3. Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflaması	8

2.2.5.4. Fizyolojik – Klinik Ağrı Sınıflaması.....	9
2.2.6. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri	9
2.2.6.1. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler	9
2.2.6.2. Ağrının Ölçümünde Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler.....	10
2.3. Postoperatif Ağrı Yönetimi	11
2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi	12
2.3.2. Multimodal Analjezi	13
2.3.3. Preemptif Analjezi	14
2.3.4. Analjezikler	14
2.3.4.1. Opioid Analjezikler.....	14
2.3.4.2. Non-opioid Analjezikler.....	16
2.3.5. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)	16
2.3.6. Transkutanöz Elektrik Stimülasyonu (TENS)	18
2.3.7. Lokal Anestezikler	18
2.4. Erektör Spina Plan Bloğu (ESPB)	20
2.5. Serratus Anterior Plan Bloğu (SAPB).....	22
2.6. İnterkostal sinir bloğu (İSB).....	23
2.7. Ultrasonografi (USG)	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
4.BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA.....	37
6. SONUÇ.....	41
7. KAYNAKÇA	42

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Göğüs cerrahisinde videotarakoskopi ile yapılabilen cerrahi prosedürler.....	4
Tablo 2. Opioid Reseptörleri.....	14
Tablo 3. Lokal Anesteziklerin Sınıflaması	18
Tablo 4. Çalışma hastalarının cinsiyet teknik ve ameliyat seviyesi özellikleri.....	29
Tablo 5. Hastaların yaş, vki, asa, operasyon sürelerinin ortalama değerleri	29
Tablo 6. ESPB, SAPB, İSB ve kontrol grubunun postoperatif tramadol tüketimlerinin (mg) karşılaştırılması.....	30
Tablo 7. ESPB, SAPB, İSB ve kontrol gruplarının Statik Nrs skorlarının karşılaştırılması	31
Tablo 8. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif tramadol hidroklorür tüketimi (mg).....	31
Tablo 9. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif Statik Nrs skorlarının karşılaştırılması	32
Tablo 10. ESPB ve SAPB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi (mg) ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması	32
Tablo 11. ESPB ve İSB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi açısından ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması.....	33
Tablo 12. ESPB ve kontrol gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması	33
Tablo 13. SAPB ve İSB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması.....	34
Tablo 14. Kontrol ve SAPB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve Postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması.....	35
Tablo 15. Kontrol ve İSB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması.....	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ağrı iletim yolu şeması.....	6
Şekil 2. Sayısal Derecelendirme Skalası	10
Şekil 3. Tramadol'ün kimyasal yapısı.....	16
Şekil 4. ESPB'nin uygulandığı.....	20
Şekil 5. ESPB uygulamasının ultrasonografik görünümü.....	21
Şekil 7. SAPB uygulamasının ultrasonografik görünümü.....	23
Şekil 6. SAPB'nin uygulandığı.....	22
Şekil 8. Lineer prob ve konveks prob	24
Şekil 9. Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme teknikleri ve USG de oluşan görüntüleri	25

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Postoperatif tramadol tüketiminin incelenmesi.....	30
Grafik 2. Postoperatif ağrı skorunun gruplar arası incelenmesi	31



KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: American Society of Anesthesiologists
ATP	: Adenozintrifosfat
Cm	: Santimetre
DVT	: Derin ventrombozu
EKG	: Elektrokardiografi
ESPB	: Erektör spina plan bloğu
GABA	: γ -aminobütirik asit
HKA	: Hasta kontrollü analjezi
IM	: İntramüsküler
İSB	:İnterkostal Sinir Bloğu
IV	: İntravenöz
KAH	: Kalp atım hızı
Kg	: Kilogram
kHz	: Kiloherertz
KVS	: Kardiyovasküler sistem
LAST	: Lokal anestezi sistemik toksisitesi
Mcg	: Mikrogram
MHz	: Megahertz
Mg	: Miligram
Mm	: Milimetre
ml	: Mililitre
MSS	: Merkezi sinir sistemi
NMDA	: N-Metil D-Aspartat
NRS	: Sayısal derecelendirme skalası

OAB	: Ortalama arteriyel kan basıncı
PACU	: Anestezi sonrası derlenme ünitesi
PVB	: Paravertebral blok
SAPB	: Serratus Anterior Plan Bloğu
SpO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
T₅	: 5. Torakalvertebra
TENS	: Transkutanöz elektrik stimülasyonu
USG	: Ultrasound görüntüleme
VAS	: Görsel Analog Skalası
VATS	: Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahisi
VKİ	: Vücut kitle indeksi
VRS	: Sözel Derecelendirme Skalası

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS), günümüzde göğüs cerrahisi için en çok kullanılan cerrahi yöntem olarak kabul görmektedir (1). Klasik torakotomi yöntemine göre daha az invaziv bir yöntem olan video yardımcı torakoskopik cerrahide postoperatif ağrı şiddeti de daha azdır. Bununla birlikte ağrı VATS geçiren hastalarda büyük bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir (2, 3). Hastalara yapılan yetersiz ağrı kontrolü durumu hastanede yatış süresini uzatan, mortalite ve morbiditeyi arttıran, maliyeti yükselten ve memnuniyeti düşüren bir durumdur. Ayrıca postoperatif dönemde kronik ağrı oluşumuna neden olabilir (4). Multimodal analjezinin önemli bir parçası olan rejyonel analjezik teknikler VATS cerrahisi sonrası hem tek başına ağrıyı azaltarak hem de opioid tüketimini azaltarak katkı sağlarlar (5, 6).

Erektör spina plan bloğunu (ESPB) ilk olarak 2016'da Forero ve ark. tanımlamıştır. Akut ve kronik ağrılar için geliştirilmiş bir yöntemdir. Toraks, abdomen, lomber cerrahilerde kullanılabilmektedir. Usg yardımıyla hedef seviye belirlendikten sonra vertebrada transvers proces belirlenip erektör spina kasının derin yüzeyi ile transvers proces arasına lokal anestezi yapılır. Blok yapıldıktan sonra analjezik etkinin lokal anestezi maddenin spinal sinirlerin dorsal ve ventral dallarını etkilemesiyle oluştuğu düşünülmektedir (7).

Serratus anterior plan bloğunu (SAPB) ilk olarak 2013 yılında Blanco ve ark. tanımlamıştır. Ultrasonografi (USG) eşliğinde blok (SAPB) uygulaması ile 2. ve 9. torasik dermatomlarda analjezi sağlandığını ve bu bloğun akut-kronik ağrının tedavisinde başarıyla kullanıldığını göstermişlerdir (8, 9).

İnterkostal blok torasik ve üst abdominal cerrahi sonrası postoperatif analjezi için kullanılan bir yöntemdir. İnterkostal sinir blokajı orta aksiler hat ile arka aksiler hat çizgilerinin ortasına uygulanır. Burada amaç interkostal sinirin en önemli dalı olan lateral kutaneal sinirin de bloke edilmesidir (10).

Biz bu çalışmamızda hastalarımıza erektör spina plan bloğu, serratus anterior plan bloğu, interkostal sinir bloğu uyguladık. Bu blokların postoperatif analjezi üzerine etkilerini hem NRS üzerinden hem de postoperatif tramadol tüketimi üzerinden değerlendirdik. Hastaların hem postoperatif şikayetlerini azaltmayı hem de analjezik kullanımlarına bağlı yan etkilerini azaltmayı amaçladık. Bu blok şekillerinin birbirine üstünlüklerini karşılaştırdık, böylece en etkili yöntemi bulmayı amaçladık. Literatürde

ESPB, SAPB, İSB uygulamalarının karşılaştırıldığı başka bir çalışma bulunmamaktadır ve bu durum bizim çalışmamızı değerli kılmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS)

Göğüs cerrahisi ameliyatları sonrasında ortaya çıkan ağrı, estetik kaygısı ve bazı morbiditeler genellikle işlemin kendisinden çok, işlemi gerçekleştirmek için bölgeye erişimi sağlayan insizyona bağlıdır. Bu nedenle hastalar ve cerrahlar için minimal invaziv cerrahi yaklaşımlar tercih sebebidir. Son yıllarda, video görüntüleme, endoskop teknolojisi ve cerrahi enstrümanlardaki gelişmeler neticesinde birçok açık ameliyat video yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS) ile minimal invaziv olarak yapılabilmektedir (11).

2.1.1. Cerrahi teknik

VATS özel bir prosedür olmamakla beraber, göğüs cerrahisi prosedürlerinin 1-6 cm'lik insizyonlar kullanılarak minimal invaziv bir şekilde gerçekleştirilmesidir (12). Tek veya çoklu insizyonlar ile yapılan bu ameliyat tekniğinde toraks ekartörü kullanılmaz, kotlar ayrılmaz veya kesilmez, görüntü sadece torakoskop aracılığı ile sağlanır. Cerrah operasyon alanına monitörden bakmaktadır (13).

2.1.2. Anestezi

VATS operasyonları standart olarak genel anestezi altında gerçekleştirilmektedir. Hastalar çift lümenli entübasyon tüpü ile entübe edilir ve tek akciğer söndürülerek cerraha kolaylık sağlanır (14, 15). Süreç içerisinde rejyonel yöntemler eşliğinde uyanık VATS yöntemi ile de VATS operasyonları gerçekleştirilmeye başlanmış ve bu yöntem her geçen gün yaygınlaşmaktadır (16).

2.1.3. Endikasyonları

Günümüzde tablo.1 de verilen tüm ameliyatlar VATS yöntemiyle yapılabilmektedir

Tablo 1. Göğüs cerrahisinde videotarakoskopi ile yapılabilen cerrahi prosedürler

Akciğer	Wedge rezeksiyon, Anatomi akciğer rezeksiyonları (Segmentektomi, lobektomi, bilobektomi, sleeve rezeksiyon, pnömonektomi), büllektomi, akciğer hacmini küçültme ameliyatı, kist hidatik
Plevra	Plevra biyopsi, dekortikasyon, efüzyon drenajı, plöredrez, plörektomi
Mediasten	Timektomi, Tümör eksizyonu, Duktus torasikus ligasyonu, lenf nodu biyopsisi/diseksiyonu, mediastinit drenajı
Diyafragma	Diyafragma plikasyonu, herni tamiri, rezeksiyonu
Özofagus	Özofajektomi, fundoplikasyon, miyotomi, divertikülektomi
Sempatik Sinir	Sempatektomi, sempatikotomi, sinir interpozisyonu
Göğüs Duvarı	Göğüs duvarı rezeksiyonu, torasik outlet sendromu cerrahisi, skolyoz tedavisi
Perikard	Perikardiyal pencere açılması, biyopsi

2.1.4. Kontrendikasyonları

Bazı özel durumlar VATS için göreceli kontrendikasyon olarak sayılabilir. Bunlar tek akciğer ventilasyonun yapılamadığı ve toraks içinde çok sayıda sıkı yapışıklık olan durumlardır.

2.2. Ağrı

2.2.1. Ağrının Tanımı

Uluslararası ağrı çalışma derneği (International Association for the Study of Pain) ağrıyı; organik bir sebebe bağlı olan ya da olmayan, vücudun herhangi bir bölgesinden kaynaklanan, kişinin geçmiş kazanımları ile ilişkili, emosyonel, sensoryal, hoş olmayan bir duyu olarak tanımlamaktadır. Ağrının, bilinçsiz olarak fark edilen doku hasarı şeklinde ifade edilebileceği de belirtilmiştir (17, 18).

2.2.2. Ağrının Nörofizyolojisi

Latincece nosi (zarar veya yaralanma) kelimesinden köken alan nosisepsiyon terimi, travmatik ve noxious uyarana karşı sinirsel cevabı tanımlamaktadır. Aktif doku hasarının başlaması ve ağrının algılanmasıyla oluşan kompleks fizyolojik olayların tamamına nosisepsiyon denir. Bir uyarının ağrı olarak ifade edilmesi için dört farklı fizyolojik evreyi tamamlaması gerekmektedir. (Şekil 1). Bunlar;

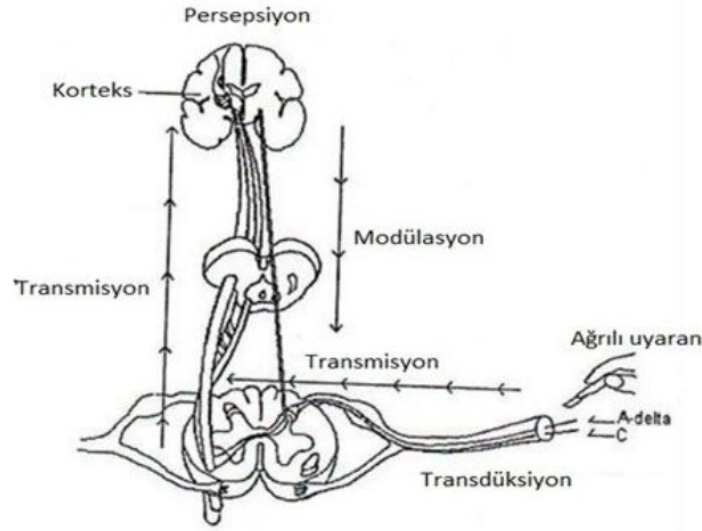
1- Transdüksiyon; noxious uyarının duyu sinir uçları aracılığıyla elektrik sinyali haline çevrilerek bu uyarının spinal korda iletilmesi ile oluşur. Noxious uyarıları algılayıp taşınmasını sağlayan reseptörlere nosiseptör (ağrı reseptörü) denmektedir. Nosiseptörler genellikle serbest sinir uçlarıdır ve kapsülsüzdürler. Nosiseptörler dokuyu tehdit eden veya doku hasarına neden olan uyarı ile aktifleşir. Bütün nosiseptörler küçük çaplı miyelinli A-Delta (A_{δ}) veya miyelinsiz (C) sinir lifleri tarafından innerve edilir. Hızlı iletim özelliğine sahip A_{δ} lifler (12-30 m/s) öncelikli olarak delici, keskin

karakterde olan ve lokalize edilebilen ağrıdan sorumludur. Serbest sinir uçlarında son bulan miyelinsiz lifler olan C polimodal lifler ise kimyasal, mekanik noksioz uyaranları düşük hızda ($<2\text{ m/s}$) cevaplar. Yanıcı, künt ve kolay lokalize olmayan ağrıdan sorumludur.

2- Transmisyon; ağrı uyarısının, duyuusal sinir sistemi boyunca periferden santrale doğru iletilmesidir. Ağrı kaynaklı uyarıyı periferden serebral kortekse ileten üç nöronlu sinir yolları vardır. Primer afferent nöronlar, spinal kord seviyesinde vertebral foramenler içinde dorsal kök ganglionlarında bulunur. Primer afferent nöron ile ikinci sıradaki nöron dorsal boynuzda sinaps oluşturur. İkinci nöronun aksonları orta hattı geçip kontralateral spinotalamik traktustan yukarı doğru yol izler ve talamusa 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.

3- Modülasyon; periferik olarak nosiseptörlerde, spinal kordda ya da supraspinal yapılarda oluşur. Bu durum ağrıyı durdurabilir veya ağrının şiddetini artırabilir. Periferik sensitizasyon, dokularda meydana gelen enfeksiyon, travma gibi durumlarda nosiseptörün uçlarının normalden fazla duyarlı hale gelmesidir. Aşırı duyarlılık nedeniyle zararsız ya da güçsüz olan uyaranlar nosiseptörleri aktive edip ağrı oluşumuna neden olur. Bu nedenle nosiseptörlerin yüksek olan ağrı eşik değeri, düşük eşik değere dönüşür. Santral sensitizasyon, ağrı meydana getiren bir uyarının varlığında omuriliğin amplifikasyon görevinin bozulmasına bağlı olarak hissedilen ağrının artışıdır. N-Metil D- Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu, santral sensitizasyon ile ilişkilidir. NMDA reseptörlerinin aktivasyonu ile düşük frekansta sinir liflerinin uyarılması deşarj frekansını artırır. Bunun sonucunda nöron devamlı deşarj halinde kalır (19).

4- Persepsiyon; uyarının algılandığı ve sentezlendiği aralıktır. Ağrının periferden kortekse doğru iletimi sağlanır. Arka boynuz, korteks, talamus uyarının şiddeti büyüklüğünde cevap oluşturur. Ağrıya oluşan yanıtın kişiden kişiye, duruma ve ortama göre farklılık göstermesi Wall ve Melzack tarafından 1965 yılında “Kapı Kontrol Teorisi” ile tanımlanmıştır. Kapı kontrol teorisine göre ağrılı uyaran, ağrı olarak algılanmadan önce bir kapı kontrol mekanizması ile kontrol edilmektedir (20, 21).



Şekil 1. Ağrı iletim yolu şeması (21)

2.2.3. Ağrının Kimyasal Mediatörleri

Ağrıyı ulaştıran afferent nöronlara inhibitör ve eksitator nörotransmitterler eşlik eder. İnhibitör nörotransmitterler; asetilkolin, somatostatin, enkefalin, β endorfin, adenosin, norepinefrin, serotonin, γ -aminobütirik asit (GABA) ve glisin iken eksitator nörotransmitterler; P maddesi, glutamat, CGRP, adenosintrifosfat (ATP) ve aspartattır. P maddesi sinir sistemi ve bağırsaklarda vardır. P maddesinin ağrı yollarındaki iletimi nörokinin-1 aracılığı ile sağlanır. Bunun yanında mast hücrelerinde histamin salgılatan ve de trombositlerden serotonin salgılatan vazodilatör etkisi de vardır (22).

Glutamat, A δ sinir uçlarından salgılanan ve dorsal boynuz projeksiyon hücrelerinde çok kısa veya çok uzun süreli depolarizasyon oluşturabilen bir nörotransmitterdir. Nöropeptidler ise C liflerinin uyarılması ile oluşup projeksiyon hücrelerinde çok yavaş ve uzun süreli depolarizasyona neden olan nöro mediatörlerdir (23).

2.2.4. Ağrı Teorileri

1. Spesifite Teorisi: Her uyarının beyinde temsil edildiği spesifik bir reseptörü vardır. Spesifik olduğu bu alan ağrının niteliğini belirlemektedir. Bu şekilde oluşan ağrılı uyarılar ağrı hissini meydana getirir. Ağrının tipi bu şekilde beyinde yorumlanır.
2. Patern Teorisi: Uyarı spinal korda ulaştıktan sonra ağrı hissini meydana gelmesi için uyarıların birikmesidir.

3. Kapı Kontrol Teorisi: 1965 yılında Melzack ve Wall tarafından tanımlanmıştır. Kapı kontrol teorisinde ağrının hissedilmesi ve büyüklüğü nörolojik uyarıların geçişleri ile ilgilidir. Ağrılı uyarıların küçük çaplı lifler iletilir, deride çokça bulunan büyük çaplı lifler dokunma ile uyarılarak ağrı uyarılarını ileten liflere karşı kapıyı kapatırlar. Deride çokça bulunan büyük çaplı liflerin, sıcak-soğuk uygulama, masaj ve akupunktur gibi yöntemler ile uyarılmasıyla ağrı hissi azaltılabilmektedir (24).

2.2.5. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı; duygusal, bilişsel, davranışsal ve fizyolojik özellikleri bulunan kompleks bir durum olarak tanımlanabilir. Bu nedenle hastalara en uygun tedaviyi yapmak için ağrıyı tanımak ve sınıflandırmak çok önemlidir (20).

2.2.5.1. Nörofizyolojik Mekanizmaya Göre Ağrı Sınıflaması

Nosiseptif Ağrı: Uyarılar ağrı ileten lifler ile ilk olarak omuriliğe oradan da talamusa taşınır ve serebral korteks tarafından ağrı biçiminde algılanır, nosiseptörlerce alınır ve ortaya çıkar.

Nöropatik Ağrı: Duyusal bozukluğun meydana geldiği yerde algılanır. Ağrı kısa süreli, tekrarlayıcı, batıcı, saplanıcı tarzdadır. Ağrı hissi, doku hasarı oluşturan durum devam etmemesine rağmen hissedilmeye devam etmektedir. Bu ağrı hoşla gitmeyen yanma, karıncalanma, uyuşukluk hissi, elektrik çarpması gibi duyular şeklinde de hissedilebilir. Nöropatik ağrıyı nosiseptif ağrıdan ayıran en önemli özellik; nosiseptif uyarının aralıksız sürekli olmasıdır.

Reaktif Ağrı: Vücudun farklı durumlara karşı reaksiyon gösterip, motor ve sempatik efferentlerin refleks aktivasyonu sonucunda nosiseptörlerin uyarılmasıyla oluşur. Reaktif ağrılara; miyofasyal ağrı sendromu ve refleks sempatik distrofiler örnek verilebilir.

Psikosomatik Ağrılar: Kişinin psikososyal veya psikişik sorunlarını ağrı şeklinde hissetmesi olarak tanımlanmaktadır. Psikojenik ağrı buna örnektir. Psikojenik ağrı tanısını koymadan önce somatik bir patoloji olup olmadığı ayrımı yapılmalıdır (25).

2.2.5.2. Başlama Süresine Göre Ağrı Sınıflaması

Akut Ağrı: Ani olarak meydana gelen, ağrının oluşmasına sebep olan uyarılarla yer, zaman ve şiddet açısından ilişkili doku hasarının neden olduğu, dokunun iyileşmesi ile azalan veya kaybolan ağrı şeklindedir. Her zaman nosiseptif reseptörlerce ağrı algılanır. Akut ağrı çeşitleri çoğunlukla bir aydan kısa sürelidir, genellikle kendiliğinden iyileşir. İyileşme yetersiz kalırsa kronik ağrıya dönebilir (22). Akut ağrı kaynaklı fizyopatolojik değişiklikler;

-Doku hasarının olduğu yerde ve yakın bölgelerde ağrı oluşması sonucu nörohüüoral değişiklikler,

-Medulla spinalis arka boynuzunda bulunan sinaptik fonksiyonlarda ve nosiseptif değerdendirmede oluşan değişiklikler,

-Kalp atım hızı ve kan basıncında yükselmeye, rejyonal kan akımında azalmaya sebep olan sempatoadrenal sistem değışiklikleridir (26).

Kronik Ağrı: Uzun süreli ağrıya sebep olan hastalık ve hasarın iyileşme süresinden daha uzun sürede geçen ağrılardır. Ağrı nosiseptif özellikte olup uyarıcı özelliğı gittikten sonra kişinin hayat standartlarını etkileyen, psikolojik semptomlarla iç içe çeşitli semptomlarla seyreden kompleks bir durumdur. Davranışsal ve çevresel faktörlerin kronik ağrı üzerinde etkisi çok önemlidir. Kronik ağrı, bir hastalığın semptomu değil kendisi bir hastalık gibi düşünülmesi ve tedavi edilmesi gerekmektedir. Kronik ağrının en sık görülenlerine örnek; santral ve periferik sinir sistemi lezyonları, kronik viseral bozukluklar, kanser ağrısı ve kas-iskelet sistemi bozukluklarıdır. (örn; osteoartrit, romatoid artrit) (22).

2.2.5.3. Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflaması

Somatik Ağrı: Genellikle somatik sinir lifleriyle iletilen ağrı biçimidir. Ağrı keskindir ve aniden başlayan niteliktedir ve iyi lokalize edilir; sızlama, batma, zonklama şeklinde algılanır. Sinirlerin yayılım alanında hissedilir. Genellikle kırık, çıkık, travma gibi durumlarda görülen ağrılar somatik ağrılardır.

Visseral ağrı: İç organlar kaynaklı ağrıdır. Lokalizasyonu zor, başka bölgelere yayılan, künt özellikte, yavaş yavaş artan biçimdedir (Örn: Pankreas ağrısının sağ omuzda duyulması).

Sempatik ağrı: Sempatik sinir sisteminin görev yaptığı ya da tutulduğu ağrı

şeklidir. Diğer ağrılara göre farklı özellikler taşıyabilir. Primer hastalık iyileştikten haftalar hatta bazen yıllar sonra başlar ve şiddetlenerek devam eder. Cilt, soğuk ve hassas özelliktedir. Sempatik ağrılarının önemli bir özelliği yanma şeklinde olmasıdır. Ağrı şiddeti özellikle geceleri artar (25).

2.2.5.4. Fizyolojik – Klinik Ağrı Sınıflaması

Fizyolojik ağrı: yüksek eşik ölçekli, geçici, uyarı yanıt ilişkisinin bulunduğu, iyi lokalize edilebilen ağrı biçimidir. Fizyolojik ağrı, ağrılı uyarana karşı oluşan koruyucu bir cevaptır. Vücuda zarar verecek uyaranlardan kaçmak için nosiseptörlerin uyarılması ile kaçma, kurtulma reaksiyonu olarak başlar. Bu nedenle fizyolojik ağrı vücut için hem bir uyarı hem de gerekli bir koruma şeklidir.

Klinik ağrı: Ağrıya duyarlılıkta patolojik bir artma söz konusudur. Normal koşullarda ağrıya neden olmayacak düşük şiddetteki uyarı ile meydana gelebilmektedir. Klinik ağrı, inflamatuvar ve nöropatik ağrı olarak iki biçimdedir. İnflamatuvar ağrı doku hasarı şeklindedir ve cerrahi sırasında oluşan ağrı bu şekilde meydana gelmektedir (27).

2.2.6. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

Hastanın ağrısının en uygun yöntemlerle tedavi edilmesi, ağrı problemlerinin doğru bir şekilde tanımlanması ve değerlendirilmesi ile ilişkilidir. Maalesef karışık bir algı durumu olan ağrının somut bir ölçüm yöntemi yoktur. Ağrıyı tek bir global skorla belirlemek oldukça zordur.

Hastanın ağrısı araştırılırken ağrının karakteri, yeri, şiddeti, semptomları ve duygusal etkinliği göz önünde tutulmalıdır. Ağrı, hastanın kendisi tarafından veya bir gözletmen aracılığı ile izlenebilir. Hastanın ağrısı araştırılırken; yüz ifadesine, hareket yeteneğine, davranış ve renk değişikliği incelenmelidir (28, 29).

2.2.6.1. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler

Görsel Analog Skalası (Visual Analogue Scale-VAS): Basit, etkin, tekrar uygulanabilen ve minimal araç gerektiren bir tekniktir. VAS, yatay biçimde çizilmiş on santimetre (cm) uzunluğundaki bir çizgidir. Bu çizginin bir tarafında hissedilebilecek maximum (en güçlü) ağrı, diğer tarafında ise ağrısızlık vardır. Hastadan bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine en uygun yeri işaretlemesi istenir. VAS'ın en büyük avantajı oran skalası özelliği taşımasıdır.

Ancak ameliyat sonrası dönemde oryante olamayan hastalarda güvenilirliği yetersizdir. Değerlendirmelerin anlık olması da bir dezavantajdır. Aralıklı tekrarlayan ölçümler yaparak bu sorun bir miktar azaltılır (29, 30).

Sözel Derecelendirme Skalası (Verbal Rating Scale -VRS): Artan şiddette ağrıyı anlatan bir takım basit sözcüklerden oluşmaktadır. Tanımlayıcı kelime olarak hafif, rahatsız edici, huzursuz edici, çok şiddetli gibi kelimeler örnek gösterilebilir. Bunun haricinde ağrı yok (0), hafif (1), orta şiddette (2), şiddetli (3) kelimelerinden oluşan 4 nokta ağrı şiddeti kategori sözel skalaları da bulunabilmektedir (29, 30).

Sayısal Derecelendirme Skalası (Numeric Rating Scale-NRS): Subjektif ağrı ölçeklendirilmesinde en fazla kullanılmakta olan ve en basit tekniktir. Hastalar 0'ın ağrının olmadığı anı, 100'ün ise olabilecek en kuvvetli ağrıyı gösterdiği bir ölçekte ya da 0 ile 10 arasındaki bir skalada hangi şiddette ağrı hissi yaşadığını ifade eder (Şekil 2). Bu tip skalalar hastalar tarafından kolay anlaşılabilir. Hem yazılı hem de sözlü olarak yapılabilir.



Şekil 2. Sayısal Derecelendirme Skalası

Otomatik Sistemler: King, Nayman ve Welchew'in farklı zamanlarda oluşturdukları sistemlerde hastalar otomatik olarak ağrılarını işaretlemekte ve kaydetmektedirler. Fakat bu sistemlerde hastaların postoperatif erken dönemde oluşan ağrısını belirlemede yetersizdir. Bununla birlikte hastayı tamamen ağrıya konsantre ettiği için hasta ağrısını normalden daha fazla hissedebilir (29).

2.2.6.2. Ağrının Ölçümünde Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler

McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questioner-MPQ): Çok sık kullanılan bir yöntemdir. Ağrıyı affektif, sensoriyel ve değerlendirme yönüyle tanımlayan 20 takım soru içerir. Hastadan hissettikleri ağrıya uyan takımı seçmeleri ve takımın içindeki ağrıyı en iyi anlatan sözcüğü işaretlemeleri istenir. Verilen yanıtlara göre toplam puana erişilir (29, 30).

MPQ'nun Kısa Formu (SF-MPQ): Hastanın yaşam kalitesinin değerlendirildiği bir yöntemdir. Bu değerlendirmede fiziksel fonksiyon görme, sosyal fonksiyon görme, bedensel ağrı, rol (fiziksel), akıl sağlığı, rol (duygusal), yaşamsallık ölçeği ve genel sağlık ölçeği ayrı ayrı sorularla araştırılmaktadır (29, 30).

West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri: MPQ'ya göre daha kısa ve klasik soruları olan, psikometrik yöntemle ile ağrının araştırıldığı bir yöntemdir (30).

Ağrı Günlüğü: Kronik ağrılı hastada ağrı davranışının modelini sorgulayan bir metoddur (30).

Ayrıca ağrının daha objektif incelenebilmesi amacıyla elektro ensefalografi, solunum fonksiyon değişiklikleri ve biyokimyasal testlerde kullanılabilir (31). Ağrıyı değerlendirirken ağrının subjektif bir durum olabileceği, ağrıyı duyan kişinin tanımlama biçiminin önemli olduğu gerçeği unutulmamalıdır.

2.3. Postoperatif Ağrı Yönetimi

Postoperatif ağrı; cerrahi travma ile başlayıp sıklıkla yara iyileşmesiyle sonlanan akut bir ağrı şeklidir. Ağrı yüzeysel, derin, somatik ya da visseral yapılardan meydana gelebilir. Postoperatif ağrı tedavisinde amaç; hastanın şikayetlerini en aza indirmek veya tamamen ortadan kaldırmak, anesteziden derlenmeyi kolaylaştırmak, hastanın rahat bir şekilde nefes almasını ve mobilize olmasını sağlamak, ağrıya karşı gelişen otonomik ve somatik refleksleri engellemektir. Ağrı tedavisi ile analjezi sağlanmasıyla birlikte nöroendokrin uyarının engellenmesi ve cerrahiye bağlı stres yanıtının azaltılması da sağlanır (32).

Postoperatif ağrıyı etkileyen nedenler:

- Hastanın psikolojik ve fizyolojik yapısı,
- Ameliyat öncesi yapılan farmakolojik ve psikolojik hazırlık aşaması,
- Cerrahinin tipi, yeri ve süresi,
- Postoperatif komplikasyonların durumu,
- Perioperatif dönemde uygulanmış anestezi teknikler,
- Postoperatif bakımın yönetimi

Postoperatif ağrıda yukarıda da belirtildiği gibi birçok faktör önemli rol oynar. Bu yüzden hastaların hepsi için standartize edilmiş bir tedavi yönetimi mevcut değildir (33).

Postoperatif ağrının uygun biçimde tedavi olmaması; kardiyak değişiklikler, miyokardiyal iskemi veya enfarkt riskinde belirgin artış, immün değişiklikler, tromboembolik ve pulmoner komplikasyonlar, persistan postoperatif ağrının riskinde artış, hastanede kalma süresini uzatması ya da tekrar hastaneye yatış, rehabilitasyonun gecikmesi, yaşam kalitesinin düşmesi ve çok miktarda analjezik tüketimine bağlı yan etkilerin görülmesi gibi istenmeyen çok fazla sonuca sebep olur.

Postoperatif ağrının bir özelliği de cerrahi müdahale ve strese karşı kardiyovasküler, pulmoner, nöroendokrin, gastrointestinal ve genitoüriner değişikliklere neden olmasıdır (33, 35).

2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi

Pulmoner Sistem: Postoperatif ağrı sonrasında vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite, rezidüel volüm, tidal volüm ve birinci dakika zorlu ekspiratuvar volümde azalma, abdominal kaslarda ekspiryum sırasında tonus artışı, diyafram fonksiyonlarında ve pulmoner kompliansta azalma; bu biçimde olan değişikliklerle derin nefes alabilmekte ve öksürmekte güçlük, hipoksi, hiperkarbi, atelektazi, sekresyon artışı ve pnömoni meydana gelebilmektedir. Postoperatif pulmoner komplikasyonlar cerrahi sonrasında ilk 48 saatte daha çok görülür. Pulmoner komplikasyonların iyileşme süreci üç haftadan daha uzun sürebilmektedir (36).

Kardiyovasküler Sistem: Postoperatif ağrı kaynaklı oluşan refleks sempatik aktivite sonucunda taşikardi, vasokonstriksiyon, artmış kardiyak yük nedeniyle miyokardın oksijen tüketiminde artma ve periferik vasküler dirençte artış meydana gelir. Bu değişiklikler sonucunda hipertansiyon, aritmi ve enfarktüs riski daha çok görülür. Erken dönemde miyokard enfarktüsü geçirme ihtimali geç döneme göre daha sıktır.

Postoperatif ağrının yetersiz tedavisi, derin ven trombozunun (DVT) gelişmesine ortam oluşturur. DVT, sonu ölüme neden olan pulmoner embolilere neden olabilir. Stres sonrasında anjiotensin ve katekolaminler, trombosit ve fibrinojen aktivasyonu nedeniyle hiperkoagulopatiye neden olur. Bunun dışında şiddetli ağrı hastanın mobilizasyonunu engelleyerek venöz dönüşte azalmaya neden olur (37).

Gastrointestinal, Üriner ve İmmün Sistem: Cerrahi stres sonucunda oluşan sempatik hiperaktivite postoperatif bulantı, kusma ve ileus olma sıklığını artırır. Enteral beslenmede oluşan bu intolerans, yara iyileşmesi sürecinde gecikmeye ve septik komplikasyonlara da neden olabilir.

Genitoüriner sistemde sempatik hiperaktivite sonucu meydana gelen düz kas tonusunda azalma ve buna bağlı idrar retansiyonu oluşurken bunun sonrasında da idrar yolu enfeksiyonu görülebilir. İmmün sistemde hücrel ve humoral bölümler deprese olur. Kemotaksis, granülositoz ve monosit fonksiyonlarında azalma meydana gelebilir (38).

Nöroendokrin Sistem: Ağrılı uyaran karşısında suprasegmental refleks yanıtlar, artmış sempatik tonus ve hipotalamik uyarılma sonucunda, katekolamin ve katabolik hormonların (adrenokortikotropik hormon, kortizol, growth hormon, glukagon, siklik adenozin mono fosfat, aldosteron, renin, anjiyotensin II) üretimi artıp anabolik hormonların (testesteron, insülin) üretimi azalır (35).

Koagülasyon Sistemi: Plazma viskozitesinde, trombosit reaktivitesinde, prokoagülan faktörlerde ve fibrinolizde artma olurken; protein C ve benzeri doğal antikoagülanlarda ise azalma oluşur (36).

Psikolojik Etkiler: Postoperatif ağrının şiddetinde; korku, endişe, depresyon ve daha önceki ağrı deneyimlerinin oldukça önemli rolleri vardır. Meydana gelen postoperatif ağrı, kişinin davranışlarında bozulma ve kişiler arası ilişkilerden kaçınma benzeri değişikliklere neden olabilir (33).

2.3.2. Multimodal Analjezi

Multimodal analjezi, değişik analjezik çeşitlerinin kombine edilmesiyle hem postoperatif ağrı yönetimini daha etkin yapmayı hem de yan etkileri azaltmayı amaçlayan bir tedavi biçimidir. Monoterapiyle karşılaştırıldığında; farklı analjezik ilaçların additif ve sinerjik etkileri ile doz ihtiyacını azaltmak bunun sayesinde daha iyi bir ağrı yönetimi hedeflenir. Bu analjeziklerin doz azaltımı sonucunda ilaçlara bağlı hastalarda meydana gelebilecek yan etkilerin görülme sıklığı da azalır (39).

Yapılan araştırmalar; lokal anestezipler, nonsteroid anti inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ve sistemik opioidlerle gerçekleştirilen multimodal analjezinin hem postoperatif ağrı skorunu hem de analjezik gereksinimini azalttığını, daha iyi iyileşme sağladığını, bulantı-kusmayı azalttığını ve post anestezi bakım ünitesinde kalma

süresinde azalma sağladığını göstermiştir (40, 41).

2.3.3. Preemptif Analjezi

Analjeziklerin ağrılı uyaran başlamadan önce uygulanması olarak tanımlanan preemptif analjezi; ağrılı uyarana karşı oluşan sinir sisteminin yanıt sürecini değiştirir. Bu sayede hiperaljezi ve allodiniyi azaltır (42).

Postoperatif ağrı tedavisi için yapılacak yöntemde; cerrahi girişimin yeri ve niteliği, hastanın fiziki durumu, ağrının şiddeti, beklenen ağrı süresi, personel ve teknik olanaklar, yöntemin hastada oluşturabileceği riskler göz önüne alınmalıdır. Bu yüzden bütün hastalar için standart bir tedavi yöntemi olamaz (43).

2.3.4. Analjezikler

2.3.4.1. Opioid Analjezikler

Opioidler ‘opium’ afyon bitkisinden türetilmiş olup şiddetli ağrılarda sıklıkla kullandığımız ilaçlardır. Opioidler doğal (morfin ve kodein), semisentetik (oksikodon ve hidrokodon), tam sentetik (metadon, fentanil ve tramadol) ve endojen (enkefalin, endorfin ve dinorfin) olarak 3 grup içinde sınıflandırılır (44). Bunlar oral, sublingual, subkutan, transdermal, intramusküler, rektal, inhalasyon ve intraspinal yollarla kullanılabilir.

Peroperatif analjezinin temelini opioidler oluşturur ancak birçok yan etkileri de bulunmaktadır. Sıklıkla görülen yan etkileri solunum depresyonu, somnolans, bulantı-kusma, gastrointestinal motilite azalması, kaşıntı ve üriner retansiyondur. Meydana gelen yan etkiler perioperatif morbiditeyi artırır ve hastanede kalma süresini uzatır. Modern analjezik stratejilerin amacı, multimodal analjezi yönetimi ile postoperatif opioid kullanımını azaltmaktır (45).

Tablo 2. Opioid Reseptörleri

Mü reseptörü	Kappa reseptörü	Delta reseptörü	Sigma reseptörü
Supraspinal analjezi, solunum depresyonu, öfori, fiziksel bağımlılık	Spinal analjezi, myozis ve sedasyon	Analjezi, davranışsal ve idrar retansiyonu	Disfori, halüsinasyonlar, Solunum stimülasyonu

Tramadol Hidroklorür

Fenilsikloheksanol türevi bir analjezik olan tramadol hidroklorür sentetik bir kodein analogudur. Sık olarak reçete edilen oral opioid ilaçlardandır. Zayıf bir mü reseptör agonisti ve daha az etkili sigma ve kappa reseptör agonistidir. Akut ve kronik ağrıda kullanılan santral etkisi olan bir ilaçtır. Mü reseptörlerindeki agonist etki ile p maddesinin salınmasını engellemektedir. Serotonin, nöradrenalin geri alınımını engelleyen bir etki mekanizması vardır. Morfin ile karşılaştırıldığında analjezik etkisi $1/4-1/10$ oranındadır. Opioid antagonisti olan naloksan ile analjezik ve sedatif etkisi nötralize olabilir. Terapötik dozlarda opioidlerin neden olduğu yan etkileri göstermez. Solunum depresyonuna, gis dismotilitesine neden olmadığı için orta şiddette postoperatif ağrıların tedavisinde önceliklidir. Tramadol kullanımı sonrası erişkin ve çocuklarda oksijen saturasyonunda anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. İnspiratuar- ekspiratuar oksijen arasındaki fark, end-tidal karbondioksit, solunum hızı gibi ölçümlerdeki değişiklikler plaseboya eşdeğerdir. Cerrahi sonrasında kullanımı ile GIS işlevlerinde bozulmalara neden olmaz (46, 47). Tramadol 5-10 mg/kg'a kadar olan intravenöz kullanıldığında tansiyonda ve kalp ritminde hafif artış oluştururken daha yüksek dozlarda doğrudan negatif inotropik etkilidir (48).

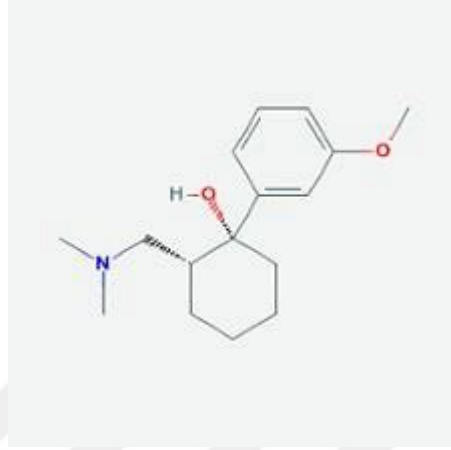
Tramadolün oral dozunun neredeyse %80'i sistemik olarak faydalanabilen dozdur ve iki saat süresinde kandaki en yüksek düzeyine ulaşır. Rektal olarak da kullanılabilir. Bu sayede ilacı intramusküler, intravenöz ve gastrointestinal yollarla eş dozlarla uygulamak mümkün olabilmektedir. Tramadol'ün yarılanma ömrü oldukça uzundur. Genç ve erişkinlerde 6 saattir (5.16 ± 0.81 saat). Parenteral uygulama yoluyla günde 3 ya da 4 doz olarak kullanılabilir. Tramadol ve metabolitleri böbrek aracılığıyla atılır.

Metabolitlerin yarılanma zamanı metabolize olmamış etken maddesi ile aynı zamandır. Etkisi yalnızca opioid reseptörleri aracılığıyla oluşmadığından, postoperatif zamanda morfin benzeri ajanların düşük dozda kullanımıyla bile ortaya çıkan yan etkiler tramadol için çok daha düşüktür (49, 50).

Yan Etkiler: Tramadol'ün klinik araştırmalarda iyi tolere edildiği görülmüştür. Tramadol'ün oral veya parenteral uygulamaları ile en çok oluşan yan etkileri, bulantı (%6.1), baş dönmesi (%4.6), sersemlik (%2.4), halsizlik (%2.3), terleme (%1.9), kusma (%1.7) ve ağız kuruluğu (%1.6) "olmuştur. Yan etkilerin görülme oranı %15 olarak

belirtilmiştir. Tramadol kullanan hastalarda epileptik nöbetlerin insidansı <%1 olarak bildirilmiştir (50, 51).

Tramadol'un diğer opioidlere karşı oluşan yan etkileri bakımından avantaj sağlamasının yanı sıra, etki süresinin uzun olması, sedatif etkisinin olmaması gibi üstünlükleri de vardır (52).



Şekil 3. Tramadol'un kimyasal yapısı

2.3.4.2. Non-opioid Analjezikler

Non-opioidler, ağrının tedavi sürecinde tek başlarına veya opioidlere ek olarak kullanılabilir. Bu ilaçlardan; lokal anestetikler afferent sinir aktivitesinin bloke olmasını, nonsteroidal antiinflatuvar ilaçlar (NSAİİ) periferik inflamasyonun inhibe olmasını, alfa agonistleri ve NMDA antagonistleri de santral ağrı modülasyonunu sağlayarak analjezik etkinlik gösterirler (53).

2.3.5. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)

Hasta kontrollü analjezi (HKA), Sechzer tarafından ilk defa 1968 senesinde aralıklı intravenöz opioid uygulamalarıyla tanımlanmıştır. HKA, ağrı kontrol etmede hastanın aktif olarak rol oynadığı bir tekniktir. Hazırlanan analjezik ilacın, belirlenen bir yoldan, hastanın düğmeye basmasıyla yine önceden belirlenen dozda verilmesini sağlayan bir infüzyon pompasının kullanıldığı yöntemdir.

HKA kullanımının öncelikli amacı verilen analjezik dozunu azaltmak ve görülebilecek yan etkileri azaltmaktır. HKA yönetiminde, hastanın analjezik ilacı kendisine ihtiyacı kadar uygulayabilmesi ve ağrısını kontrol edebilmesi güven duygusu sağlar ve ağrıda başlıca neden olan stres ve anksiyeteyi azaltır. HKA'nın kötü yanları ise; pahalı olması, hastanın uyumlu ve cihazı kullanabilecek sosyokültürel seviyede

olmasının gerekli olması ve her yaş grubu için uygun olmamasıdır (54). Hasta kontrollü analjezi tekniğini etkili bir şekilde kullanmak için cihazlarda bulunan tanımların iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu tanımlar:

Yükleme Dozu: İnfüzyon pompası çalışmaya başladığında hastanın ağrısını kısa bir sürede azaltmak için verilecek ilk analjezik ilaç dozudur. Erken postoperatif dönemde ağrı seviyesi çok yüksektir. En kısa zamanda verilmesi gerektiği için hastanın bilinci yeterince açık olmadığından, yükleme dozunun doktor ya da hemşire tarafından verilmesi daha uygundur. Yüklem dozu uygulaması yapılmadan idame dozu kullanılırsa analjezik etki geç başlar.

Bolus Doz: HKA cihazları, hastaların belirli aralıklarla kendi kendilerine uygulayabildiği bir bolus dozu içerir. Hastanın cihaza bağlı portatif bir düğmeye ya da cihazın üzerinde bulunan bir düğmeye basması ile bolus dozu verilir. Bolus uygulaması sırasında sinyal sesi duyulması, hastanın anksiyetesini bir miktar azaltır ve çok daha iyi bir ağrı kontrolü sağlanmasına olanak tanır.

Kilitli Kalma Süresi: Cihazın hastanın devam eden isteklerine yanıt vermediği süredir. Hastanın daha öncesinde uyguladığı dozun etkisi oluşana kadar yeni bir doz almasına izin vermeyen güvenlik önlemidir. Bu süre doz aşımı tehlikesinin önüne geçer ve meydana gelebilecek olan yan etkileri önler. Kullanılacak olan ilacın etkisinin başlama ve bitiş sürelerine göre düzenlenmesi gerekir.

Limitler: Cihazda 1 veya 4 saatlik doz sınırına ulaşıldığında uygulamaya girer. Amaç normale göre daha çok HKA kullanımına dikkati çekmektir. Hastanın ağrısı değerlendirilerek karar alınmalıdır.

Bazal İnfüzyon: Cihazın hastaya gönderdiği sürekli olarak giden infüzyon dozudur. İlacın plazma düzeyinde belirli bir miktarda sürekli kalması sağlanarak hastalarda aralıksız ve etkin bir analjezi sağlamak amaçtır.

HKA doğru bir şekilde uygulandığında kolay, güvenilir bir ağrı kontrol biçimidir. Cihazın güvenli ve etkin bir biçimde kullanılabilmesi için hastaya, cihazın nasıl kullanıldığı hakkında ayrıntılı, anlaşılır şekilde bilgi verilmesi, hekim tarafından belirli aralıklarla devamlı yatak başı kontrol edilmesi gerekmektedir (55).

2.3.6. Transkutanöz Elektrik Stimülasyonu (TENS)

Ağrı bölgesinin dermatomal yayılım alanında, bu alana yüzeysel elektrodlar konularak aralarında düşük frekanslı (5-200 Hz) elektrik akımı geçirilmesi temeline dayanan bir tekniktir (56).

2.3.7. Lokal Anestezikler

Uygun yoğunluktaki dozlarda verildiklerinde geri döndürülebilir olarak sinir liflerinde, nöronlarda ve uyarılabilir dokularda depolarizasyon oluşumunu ve yayılımını sınırlayan, geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına sebep olan ve ağrıyı azaltan ve hatta yok edilmesini sağlayabilen maddelerdir (57).

Sinir liflerini A, B ve C olarak üç gruba ayırırız. A grup lifler miyelinli somatik, B grup lifler miyelinli preganglionik, C grup lifler ise miyelinsiz postganglionik lifler şeklinde tanımlanırlar. Sinir lifinin kalınlığı ve miyelinizasyonu, lokal anesteziklerle etkileşimini belirleyen en temel faktördür. Lokal anestezik ilaçların etkisi, ince ve miyelinsiz liflerde kalın ve miyelinli liflere göre daha hızlı ve düşük konsantrasyonlarda görülür. Lokal anestezikler ilk olarak ağrı liflerini bloke ederler, son olarak ise motor fonksiyonlar bloke edilir.

LA ara zincirindeki amid ya da ester bağına göre iki grupta incelenir. (Tablo 3). Ester yapıdaki lokal anesteziklerin metabolizması plazma kolinesterazları aracılığıyla olur ve oldukça hızlıdır. Amid lokal anesteziklerin metabolizması ise, karaciğerde hidrolizasyon ile meydana gelir ve yarılanma ömürleri 1.8 ile 6 saat arasında değişmektedirler (58).

Tablo 3. Lokal Anesteziklerin Sınıflaması (58)

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

LA kullanımında en tedirgin edici komplikasyon lokal anesteziklerin sistemik toksisitesidir. LAST gelişmesinin en büyük nedeni periferik sinir blok uygulamalarında yüksek doz LA ilacın sistemik dolaşıma geçmiş olmasıdır. Toksisite açısından en riskli

bulunan lokal anestezi maddeleri bupivakain, levobupivakain ve ropivakaindir. Sistemik toksisite öncelikli olarak kardiyovasküler sistemi (KVS) ve merkezi sinir sistemini (MSS) etkisi altına alır. Sonuç olarak kardiyak arrest ve koma görülebilir. LAST tedavisinde ilk olarak intravenöz (iv) yoldan %20'lik lipid emülsiyon infüzyonu önerilir. Lipid emülsiyonu, intravasküler alanda yapay bir lipid tabaka meydana getirip lipofilik özellikteki LA'ların bu tabaka içerisinde çözünmesini sağlarken sonrasında lokal anesteziklerin hidrofobik özelliklerini de değiştirip kardiyak ve santral dokulardaki lokal anestezi konsantrasyonunu azaltır. LAST toksisitesi oluşmadan engellemek tedavisinden daha önemlidir. Bu sebeple rejyonal teknikler yapılırken USG eşliğinde aralıklı negatif aspirasyonlar yaparak minimum LA dozu vermeye özen gösterilir (59, 60).

Bupivakain

Amid türeviden bir lokal anesteziktir. Etkinlik bakımından lidokain ve mepivakainden 3-4 kat, prokainden ise 8 kat daha güçlü etkisi bulunur. Sinir bloğu, infiltrasyon anestezi, epidural, spinal ve kaudal anestezi gibi işlemlerde kullanılabilir. Etkisinin uzun olması ve duysal sinir liflerinde, motor sinir liflerine göre daha etkili blok yapması nedeniyle postoperatif analjezi ve doğum analjezisinde daha sık tercih edilmektedir. Bupivakain kullanılarak yapılan periferik sinir bloklarında anestezinin başlama süresi görece yavaş, etkinlik süresi ise uzun olur.

Amid yapıda olduğu için öncelikle karaciğerde metabolize olur ve bir kısmı da idrar ile değişmeden atılır. Toksik etkiye maruz kalmamak için toplam doz miktarı 3mg/kg'yi geçmemelidir. Erişkinlerde önerilmekte olan maksimum dozajı 200 mg'dir. Etkisinin görülme süresi 5-7 dakika arasında olup en yüksek etkisini 15-25 dakika arasında göstermektedir. Anestezi süresi yapılan bloğun şekline göre de değişim göstermektedir (60, 61).

Bupivakainin yan etkileri; gereğinden fazla miktarda uygulanan dozun neden olduğu yüksek plazma konsantrasyonuna, hızlı absorpsiyonuna ya da en çok görülen istemsiz olarak yapılan intravenöz (damar içi) enjeksiyona bağlı olarak oluşabilir. Bupivakainin ciddi yan etkileri MSS ve KVS'de görülür. Başlıca yan etkileri; baş dönmesi, bulanık görme, sersemlik, uyku hali, bilinç kaybı, dilde uyuşma, tremor, konvülsiyonlar, solunum depresyonu, kardiyovasküler kollaps, bradikardi, hipotansiyon ve ventriküller aritmilerdir (60).

2.4. Erektör Spina Plan Bloğu (ESPB)

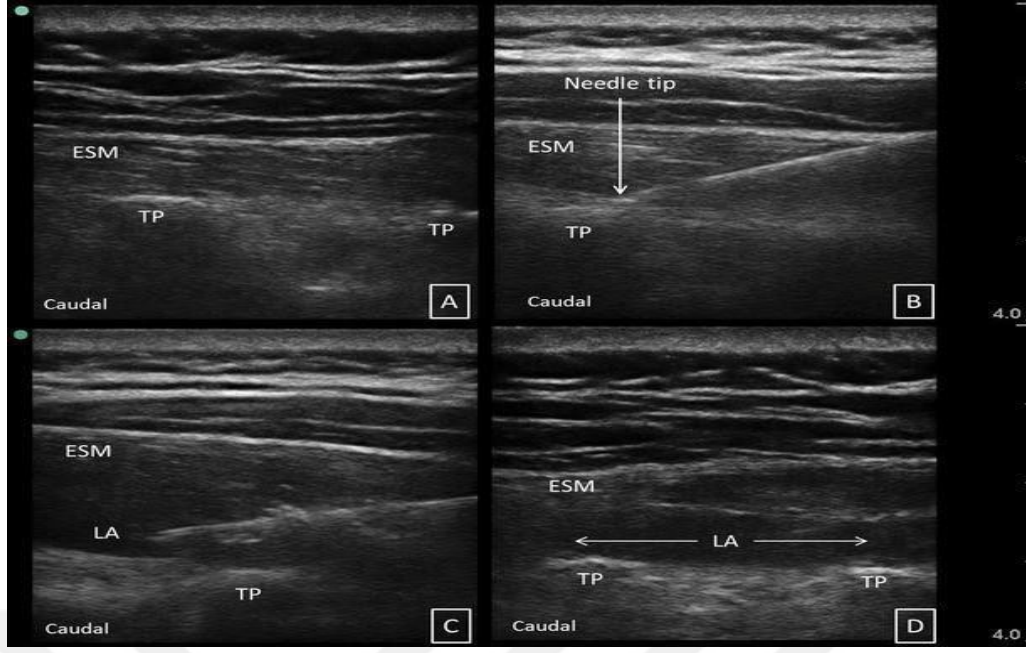
Son dönemlerde, bölgesel anesteziye ve özellikle interfasiyal plan bloklarına ilgi giderek artmaktadır. Anestezi hekimlerinin ultrasonografi cihazlarını rutin olarak ameliyathanelerde kullanması ile bu girişimlerin yapılması artmıştır.

Erektör spina plan bloğu (ESPB), 2016 yılında ilk kez Forero ve ark. tarafından torasik bölgede nöropatik ağrının tedavisi amacıyla T₅ torakal vertebra seviyesinden yapılan interfasiyal bir blok olarak tanımlanmıştır (7). Tanımlanmasından sonra akut ve kronik ağrının tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. ESPB; servikal, torakal, lomber bölgelerde başarılı analjezi sağlayabilecek etkidendir. Genellikle postoperatif akut veya kronik analjezi için; torakotomi, göğüs duvarı rezeksiyonu, VATS, mastektomi, karotis endarterektomi, kardiyak cerrahi, lomber cerrahi, kolesistektomi, inguinal herni onarımı gibi çeşitli ameliyatlarda başarıyla uygulanır (62, 63).

ESPB pratik olarak; erektör spina kası ile altta yatan transvers proçes arasındaki bölgeye, USG yardımıyla lokal anestezi enjeksiyonu uygulanarak yapılır. Hasta oturur ya da lateral dekübit veya prone pozisyona getirilip amaçlanan vertebral seviye tanımlandıktan sonra yüksek frekanslı bir lineer USG probu, spinöz proçesin 2-3 cm lateralinde parasagittal planda yerleştirilir. Sonrasında blok iğnesi sefalden kaudale veya kaudalden sefale doğru, iğne ucu erektör spina kasının derin yüzeyi ile transvers proçes arasındaki interfasiyal planda kalana kadar ilerletilir (Şekil 5)



Şekil 4. ESPB'nin uygulanışı



Şekil 5. ESPB uygulamasının ultrasonografik görünümü

ESPB analjeziyi spinal sinirlerden çıkan anterior ve posterior ramusların blokajı sayesinde sağlanmaktadır. İlaç dağılımını tam olarak tahmin etmek güçtür. Dağılım ilaç hacmi, ilaç enjeksiyonu birden fazla seviyede enjeksiyon yapılması gibi faktörlerden değişkenlik gösterebilmektedir. Bunun dışında nöral foramenler, epidural alan, interkostal sinirler ve kas fasiyası içindeki dağılımda da değişkenlik olabilmektedir. ESPB de kullanılan ilaçlar paravertebral alanda dağılım göstererek spinal sinirlerin dorsal ve ventral ramuslarında etki oluşturmaktadır. Ventral ramuslara dağılımın dorsale göre daha az miktarda olabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Öte yandan yayılım sempatik zincir ve ramus kominikanlara ulaşarak sempatik blokaja neden olabilmektedir (64).

Enjeksiyon bölgesine veya bloğun tek taraflı ya da çift taraflı yapılmasına göre doz değişebilmektedir. ESPB; tek enjeksiyon, kateter takılarak aralıklı bolus veya sürekli infüzyon yöntemleriyle kullanılabilir. Erektör spina katater işleminin sürekli epidural yönetime göre daha az invaziv bir yöntem olduğu ve sürekli torasik epidural analjezinin bir alternatifi olabileceği düşünülmektedir (7, 65).

Bu bloğun olması muhtemel mekanik komplikasyonları iğne travması, komşu dokularda hasar, kanama ve hematoma oluşmasıdır. Lokal anesteziyle alakalı alerji kardiyotoksitide, nörotoksitite ve motor blok oluşumu da olası komplikasyonlardır. Pnömotoraks ve hemotoraks gibi komplikasyonlar çok sık görülmez. Usg yardımıyla

yapılmasından kaynaklı beklenmemektedir (66). Ancak blok ile ilişkili olası komplikasyonların, tekniğin uygulanmasındaki başarısızlık sebebiyle olabileceği belirtilmiştir (67).

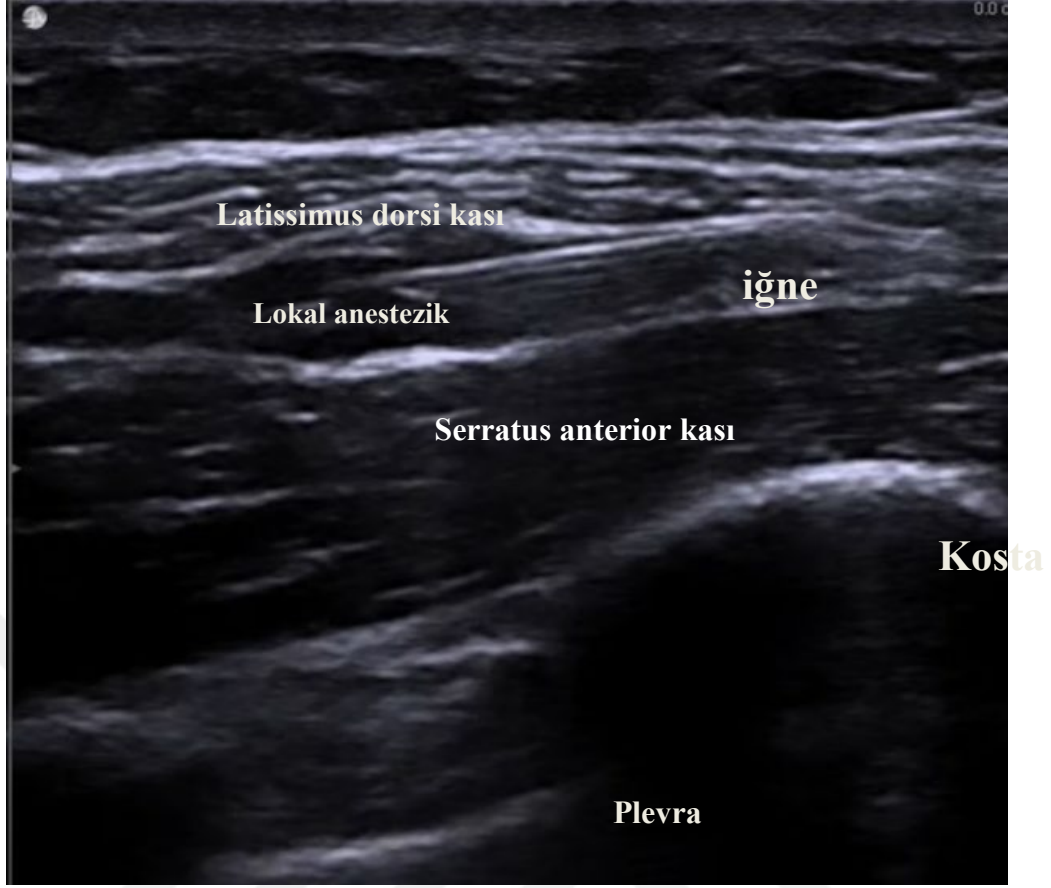
2.5. Serratus Anterior Plan Bloğu (SAPB)

Blanco ve ark. tarafından tanımlanan serratus anterior plan bloğu ilk kez göğüs cerrahisinde analjezi amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. İnterkostal sinirlerin lateral dallarının serratus kas planında bloke edilmesi amacına dayanır (68).

Lateral pozisyonda midaxiller çizgi üzerinde 4. ve 5. kotlar arasına yerleştirilen lineer ultrason probu yardımıyla latissimus dorsi serratus anterior planı ve interkostal kaslar görüntülenir (Şekil 7). Latissimus dorsi kası ile serratus anterior kasları arasına girilerek lokal anestezi enjekte edilir (68).



Şekil 6.SAPB'nin uygulanışı



Şekil 7.SAPB uygulamasının ultrasonografik görünümü

2.6. İnterkostal sinir bloğu (İSB)

İnterkostal blok toraks cerrahilerinde postoperatif analjezi amaçlı sık kullanılan bir tekniktir. Seçilen seviyelerde segmental anestezi sağlar. Göğüs travması, göğüs ya da üst abdominal cerrahi, kot fraktürü ve meme cerrahisi sonrası yapılabilen interkostal sinir bloğunun solunum fonksiyonları üstüne faydalı etkileri kanıtlanmıştır.

Spinal çıkıntının 6-8 cm lateralinde kot altından 20-30 derece açı ile sefale doğru girişim yapılır. İğne kotun alt kısmına yönlendirilerek nörovasküler alanı kapsayan alana 4-5 ml lokal anestezi enjekte edilir. Diğer bloklara göre avantajı hipotansiyon, motor blok gelişmesi gibi yan etkileri görülmemesi ve torakal epidural bloğa göre daha kolay uygulanabilmesidir. Fakat en büyük dezavantajı pnömotoraks riski ve bloğun tekrarlanma gereksinimidir (69).

2.7. Ultrasonografi (USG)

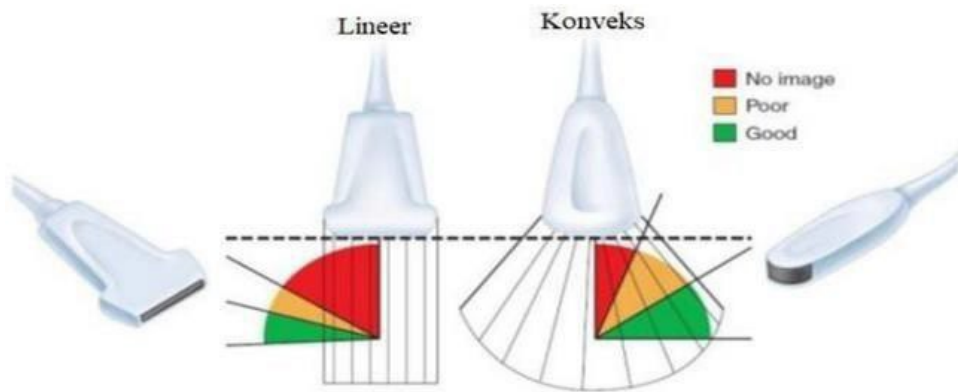
Ultrason yüksek frekanslı bir ses dalgası cihazıdır. Tıpta tanısal amaçlı faydalanılan ultrasonografide ses, 1-20 Mhz arası frekanslarda kullanılır. USG; vasküler girişimler, rejyonel anestezi ve transözefageal ekokardiyografi yapılabilmesi amacıyla

ameliyathanelerde ve yoğun bakım ünitelerinde oldukça sık kullanılır (70, 71). Rejyonel anestezi uygulamaları usg yardımıyla yeni bir kimliğe bürünmüştür. Sinir stimülatörü aracılığıyla ya da parestezi yöntemi kullanılarak iğneyi hedeflenen sinire doğru ilerletmek yerine, USG hem siniri hem de ilerleyen iğneyi görüntüler ve işlemler daha düşük komplikasyon riski ile gerçekleştirilir. Bloğun yapılması sırasında sinirlerin etrafına yayılan lokal anestezi eş zamanlı olarak görüntülenebilmekte ve bu da bloğun kalitesini arttırmaktadır. Lokal anestezi maddelerin daha güvenli ve daha düşük dozlarda kullanılmasını sağlayarak komplikasyon oranlarında azalmaya neden olmuştur. Bunun haricinde, blok iğnesinin istenmeden intravasküler ve intranöral konumlandırılması erkenden anlaşılmakta, böylelikle ciddi yaralanmaların önüne geçilebilir. Günümüzde USG cihazı ekran, işlemci, prob (transdüser) parçalarından oluşmaktadır.

Transdüser (Prob): Ultrasonografik prob elektrik sinyalini ultrasonografik sese, ultrasonografik sesi de yeniden elektronik sese dönüştürür. Genellikle iki tip USG probu kullanılmakta olup:

1. Lineer prob: Dikdörtgen biçiminde bir görüntü oluşturan düz probdur. Yüksek frekanslıdır daha çok yüzeysel dokuların görüntülenmesinde kullanılır.

2. Konveks prob: Yay şeklinde tarama sağlayıp konveks görüntüler meydana getirir. Düşük frekanslıdır ve daha çok derin yerleşimli dokuların görüntülenmesinde kullanılır (72).



Şekil 8. Lineer prob ve konveks prob

USG kullanılırken daha iyi bir görüntü elde edebilmek için; rotasyon, dizilim, tilt ve basınç gibi manevralar gerekebilmektedir. Görüntünün doğru ve yeterli

yorumlanması yapan kişinin anatomi, sonoanatomisi bilgisine ve tecrübesine bağlıdır. Cihazın mod, ekojenite, derinlik, frekas, odaklama ve doppler gibi ayarlarının da bilinmesi gereklidir (73).

Yapılacak bloğa göre düzlem içi (in plane) veya düzlem dışı (out of plane) teknik tercih edilebilir. İn plane” yöntemde, iğne tüm görüntü boyunca görülür, bu sayede iğnenin derinliği daha iyi kontrol edilmiş olur. “Out of plane” yöntemde ise iğne sadece noktasal bir kesit olarak görülür ve iğne derinliğini kontrol etmek kısmen daha zordur (73).



Şekil 9. Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme teknikleri ve USG de oluşan görüntüleri

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma; tek merkezli, prospektif, gözlemsel, çift kör ve randomize kontrollü bir çalışmadır. Araştırmanın yapıldığı merkez, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesidir. Araştırma için, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16.02.2021 tarih ve 2021-02/04 nolu karar alındıktan sonra çalışma yapılmıştır. Çalışmamız elektif şartlarda video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) planlanan, ASA (American Society of Anesthesiologists) I-III olan, 18-75 yaş aralığında gerekli bilgiler verilip onayı alınmış gönüllü 60 hastaya uygulanmıştır. Hastalarımız elektif şartlarda ameliyat öncesi anestezi polikliniğinde değerlendirildi. Anestezi uygulanabilmesi ve araştırma yapılabilmesi için Helsinki Bildirgesi'ne uygun şekilde yazılı ve sözel bilgilendirme yapılarak onamları alındı. Rutin olarak uygulanan perioperatif tüm hazırlıklar olarak hastalar ameliyattan 8 saat önce oral alımı stoplanıp takip edildi ve bu süre içerisinde hastalara 2mg/kg/h'dan kristaloid mayi replasmanı yapıldı.

Preoperatif olarak tüm hastalara, ameliyat anksiyetesini azaltmak amacıyla anestezi rutinde uygulanan 7-15 mcg/kg intramüsküler midazolam (Zolamid, Defarma-Türkiye) ile anestezi rutinde uygulanan premedikasyon yapıldı. Tüm hastalara standart monitörizasyon metodu uygulandı. Ameliyat öncesi ve ameliyat esnasında anestezi monitörü (Dräger, Infinity Vista XL, Almanya) ile DII derivasyonunda elektrokardiografileri (EKG), kalp atım hızları (KAH), periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) ve noninvaziv ortalama arteriyal kan basınçları (OAB) takip edildi.

Anestezi yöntemi olarak tüm hastalara genel anestezi uygulandı. Hastalara 18 gauge damar yolu ile erişim sağlandı. Gerekli ölçümler ve hazırlıklardan sonra tüm hastalara 1 mcg/kg fentanil (Fentanyl Citrate), 2-3 mg/kg propofol (Propofol) ve 0.6 mg/kg rokuronyum (Esmeron) intravenöz yoldan yapılarak hemen ardından 3 dk %100 oksijen ile ventile edilip uygun endotrakeal tüp ile entübe edildi ve mekanik ventilatör ile bağlandı. Endotrakeal entübasyon işleminin tamamlanmasının ardından idame olarak bütün hastalara %50 hava- %50 oksijen ile anestezi gaz olarak %2 sevofluran (Sevorane) kullanıldı. Hastalar cerrahi işlem için lateral dekübit pozisyona alındı. Hastalar sonrasında cerrahiye teslim edilip cerrahi işleme başlandı.

Hastalar kapalı zarf çekme yöntemi ile demografik ve cerrahi özelliklerine bakılmaksızın 4 gruba ayrıldı. Erektör spina plan bloğu uygulamamız 15 hastaya uygulandı. Genel anestezi sonrası hasta lateral dekübit pozisyona getirilerek cilt temizliği için % 10 Povidone-iodine kullanıldı. USG probu, T5 seviyesinde sırtın orta çizgisi üzerinde sefalokaudal yönde yerleştirildi. Prob, transvers proses görülene kadar yaklaşık 3 cm kadar laterale kaydırıldı Transvers proses doğrulandıktan sonra, sırasıyla trapezius kası, rhomboid major kası ve erektor spina kası transvers prosese superfisyal olarak tanımlandı. Blok iğnesi, in-plane teknik ile USG probunun superiorundan sefalokaudal yönde girildi. USG rehberliği altında trapezius kası, rhomboid major kası ve erektor spina kası geçilerek transvers prosese ulaşıldı, iğne ucu aspirasyon yapılarak kan veya hava gelmediği görüldükten sonra tek taraflı 20 ml %0.25'lik bupivakain enjekte edildi.

Serratus anterior plan bloğu (Yüzeyel SAPB) uygulamamız da 15 hastaya uygulandı. Genel anestezi sonrası hasta lateral dekübit pozisyona getirilerek cilt temizliği için % 10 Povidone-iodine kullanıldı. Uygulama yüksek frekanslı lineer ultrason probu kullanılarak yapıldı. Öncelikle latissimus dorsi ve serratus kası midaksiller hatta 4, ve 5. Kosta hizasında longitudinal parasagittal oryantasyonla görüntülendi. Serratus kası ile latissimus dorsi arasına kaudalden kranial yönüne doğru in-plane teknikle ultrasonda görülebilen bir iğne ilerletildi. Aspirasyon yapılarak kan veya hava gelmediği görüldükten sonra toplam 20 ml %0,25'lik bupivakain iki kas planı arasına enjekte edildi.

İnterkostal blok uygulamamız da 15 hastaya uygulandı. Genel anestezi sonrası hasta lateral dekübit pozisyona getirilerek cilt temizliği için % 10 Povidone-iodine kullanıldı. İnsizyon hattının iki üst ve iki alt segmentlerini içerecek şekilde toplam 4 segmentte sinir blokajı uygulandı. Aspirasyon yapılarak kan veya hava gelmediği görüldükten sonra toplam 20 ml %0.25'lik bupivakain 4 segmentte kotların alt ucu damar-sinir paketinin geçtiği (internal ve innermost interkostal kasların arasına) düşünülen hattın hemen altından enjektör iğnesi ile girilerek yapıldı.

Kontrol grubumuza herhangi bir blok işlemi uygulanmadı. Bu grupta video yardımcı torakoskopik cerrahi geçiren 15 kişi olarak çalışmaya alındı.

Hastalara ekstübe edilmeden 20 dakika önce iv 1 gr parasetamol ve 50 mg

deksketoprofen verildi. Her hasta intravenöz 2 mg/kg sugammadex (Bridion) uygulanarak extübe edildi. Aldrete skoru 9 ve üzeri olan hastalar anestezi sonrası derlenme ünitesine alındı (PACU). Tüm hastalara PACU’da HKA cihazı takıldı. Her dört grup için de postoperatif dönemde kullanılabilmek üzere i.v tramadol ile hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı hazırlandı. HKA cihazı (CADD-legacy®, HKA pump Model 6300-100ml Cassette, ABD); 1 mililitrede 4 mg konsantrasyonunda tramadol hel 10 dakika kilitlenme süresiyle bir saatte en fazla 6 basıma müsaade eden 4 mg tramadol bolusları verecek şekilde ayarlandı.

Hastalar Göğüs Cerrahisi servisinde takip edildi. Hastaların ameliyat sonrasında 1. 6. 12. 18. ve 24. saatteki tramadol hidroklorür tüketimleri ve NRS statik skorları kayıt altına alındı. Hastaların tramadole bağlı görülen bulantı, kaşıntı gibi yan etkileri kaydedildi. Çalışmamızın primer amacı; VATS operasyonu olan hastalarda uygulanan farklı blokların postoperatif dönemde Statik Nrs skorlarına etkisini karşılaştırmaktır. Çalışmamızın sekonder amacı ise; VATS operasyonu olan hastalarda yapılan farklı rejyonel tekniklerin postoperatif dönemde tramadol tüketimi üzerine etkisini incelemektir.

ASA IV ve üzeri, obezitesi olan (vücut kitlesi indeks >35 kg/m²), blok uygulanan bölgesinde cilt enfeksiyonu olan, çalışmadan ayrılmak isteyen, postoperatif ağrı değerlendirme skalasına koore olamayan, açık cerrahi geçiren hastalar, çalışma ilaçlarından herhangi birine bilinen alerjisi olan ve koagülopatisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Bu çalışmada; $\alpha=0.05$ $\beta=0.20$ $1-\beta=0.80$ olarak alındığında her bir gruba 15 birey alınmasına karar verildi ve testin gücü $p=0.80123$ olarak bulundu.

Verilerin analizinde SPSS versiyon 25.0 programından yararlanılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Tanımlayıcı analizler sunulurken ortalama, standart sapma, ortanca ve minimum-maximum değerler kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen (nonparametrik) değişkenler gruplar arasında değerlendirilirken Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Ölçülen değerlerdeki değişim gruplar arasında Tekrarlayan Ölçümler Analizi ile incelenmiştir. P-değerinin 0.05’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.

4.BULGULAR

Çalışmaya 15'er kişiden oluşan ESPB, SAPB, İSB ve Kontrol olmak üzere 4 grup katılmıştır. Katılımcılardan 28 kişi (46.67) Kız, 32 kişi (53.33). Çalışmaya alınanların ameliyat türleri incelendiğinde, Lobektomi olan 4 hasta (6.67), Dekortikasyon olan 6 hasta (10.00), biyopsi (BX) olan 29 hasta (48.33) ve Wedge rezeksiyon olan 21 hasta (35.00)'dir.

Tablo 4. Çalışma hastalarının cinsiyet teknik ve ameliyat seviyesi özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kız	28	(46.67)
	Erkek	32	(53.33)
Blok Tekniği	ESPB	15	(25.00)
	SAPB	15	(25.00)
	İSB	15	(25.00)
	Kontrol	15	(25.00)
Ameliyat Türü	Lobektomi	4	(6.67)
	Dekortikasyon	6	(10.00)
	BX	29	(48.33)
	Wedge rezeksiyon	21	(35.00)

Tablo 5. Hastaların yaş, vki, asa, operasyon sürelerinin ortalama değerleri

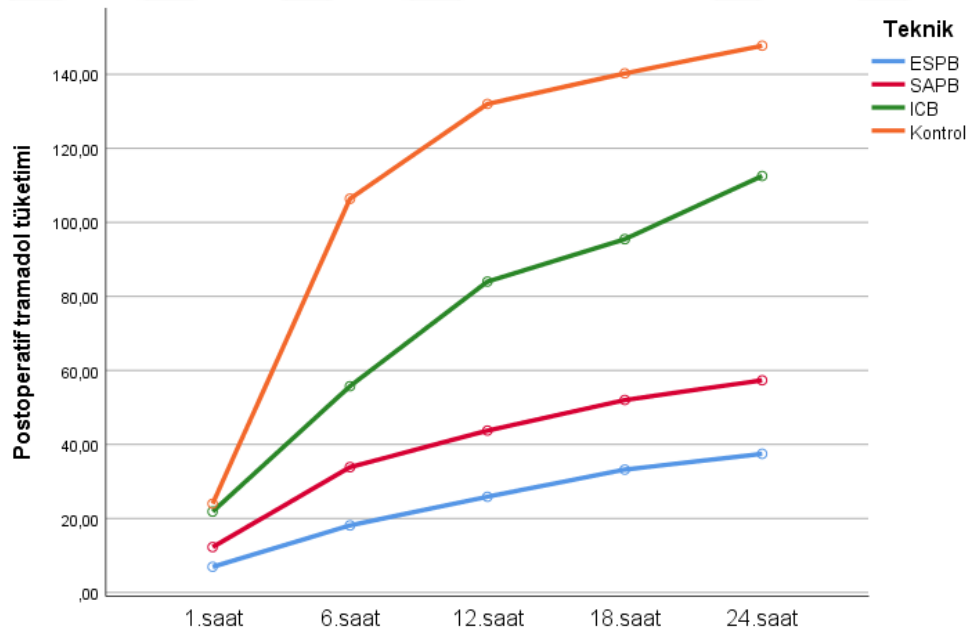
	Ort±s.s	Medyan(IQR)
Yaş (yıl)	53.72±17.37	58 (45.5-65.5)
VKI (kg/m ²)	24.24±4.12	23.65 (21.55-26.85)
ASA	2.1±0.54	2 (2-2)
Operasyon Süresi (dk)	142.5±47.11	130 (100-180)

Hastaların Yaş, BMI, ASA ve Operasyon Süresi (Dk) ortalamaları hesaplanmıştır. Yaş ortalaması (53.72±17.37) yıl, BMI ortalaması (24.24±4.12) kg/m², ASA ortalaması (2.1±0.54) ve Operasyon Süresi (142.5±47.11) dk'dır.

Tablo 6. ESPB, SAPB, İSB ve kontrol grubunun postoperatif tramadol tüketimlerinin (mg) karşılaştırılması

	Teknik								p
	ESPB		SAPB		İSB		Kontrol		
	Ort±s.s	Medyan (IQR)	Ort±s.s	Medyan (IQR)	Ort±s.s	Medyan (IQR)	Ort±s.s	Medyan (IQR)	
1.saat	6.93±2,37	8 (4-8)	12.27±2.37	12 (12-12)	21.87±2.07	20 (20-24)	24±0	24 (24-24)	<0.001
6.saat	18.13±6.91	16 (12-20)	33.87±6.91	36 (28-40)	55.73±4.89	56 (52-60)	106.4±9.42	108 (96-116)	
12.saat	25.87±8.8	24 (20-28)	43.73±8.07	44 (40-52)	84±11.9	80 (76-88)	132±9.68	132 (124-140)	
18.saat	33.2±8.81	32 (28-36)	52±8.14	52 (48-60)	95.47±12.73	92 (88-96)	140.27±9.5	140 (132-148)	
24.saat	37.47±8.23	36 (32-44)	57.33±7.35	60 (52-60)	112.53±16.83	116 (100-120)	147.73±9.97	148 (140-156)	

Gruplar arasında Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saatleri arasındaki değişim incelenmiştir. Buna göre Kontrol grubunda Tramadol tüketimindeki artış İSB, SAPB ve ESPB gruplarına göre daha fazladır. İSB grubunda Tramadol tüketimindeki artış SAPB ve ESPB gruplarına göre daha fazladır. SAPB grubunda Tramadol tüketimindeki artış ESPB grubuna göre daha fazladır (p<0.001).

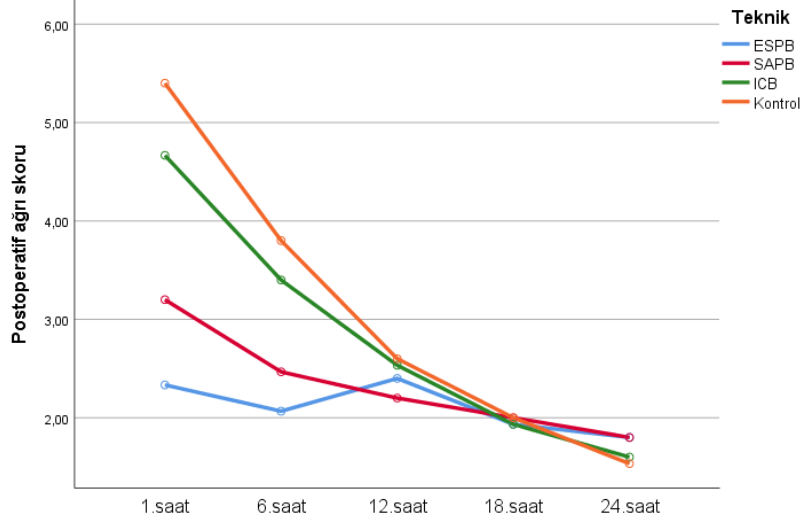


Grafik 1. Postoperatif tramadol tüketiminin incelenmesi

Tablo 7. ESPB, SAPB, İSB ve kontrol gruplarının Statik Nrs skorlarının karşılaştırılması

	Teknik								p
	ESPB		SAPB		İSB		Kontrol		
	Ort±s.s	Medyan (IQR)	Ort±s.s	Medyan (IQR)	Ort±s.s	Medyan (IQR)	Ort±s.s	Medyan (IQR)	
1.saat	2.33±0.49	2 (2-3)	3.2±0.68	3 (2-4)	4.67±0.62	5 (4-6)	5.4±0.91	6 (4-7)	<0.001
6.saat	2.07±0.46	2 (1-3)	2.47±0.52	2 (2-3)	3.4±0.51	3 (3-4)	3.8±0.56	4 (3-5)	
12.saat	2.4±0.51	2 (2-3)	2.2±0.56	2 (1-3)	2.53±0.52	3 (2-3)	2.6±0.51	3 (2-3)	
18.saat	1.93±0.26	2 (1-2)	2±0.65	2 (1-3)	1.93±0.26	2 (1-2)	2±0	2 (2-2)	
24.saat	1.8±0.41	2 (1-2)	1.8±0.41	2 (1-2)	1.6±0.63	2 (1-3)	1.53±0.52	2 (1-2)	

Gruplar arasında Statik Nrs skorunun 1.-6.-12.-18. ve 24. saatleri arasındaki değişim incelenmiştir. Buna göre Kontrol grubunda Nrs skorundaki düşüş, İSB grubuna göre daha fazladır. SAPB grubunda Nrs skorundaki düşüş, ESPB grubuna göre daha fazladır (p<0.001).



Grafik 2. Postoperatif ağrı skorunun gruplar arası incelenmesi

Tablo 8. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif tramadol hidroklorür tüketimi (mg)

	Kız		Erkek		p
	Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
1.saat	17±7.51	20 (10-24)	15.62±7.14	16 (8-24)	0.647
6.saat	54.71±35.71	48 (24-80)	52.5±33.6	40 (26-76)	
12.saat	74.29±43.74	72 (34-122)	68.88±41.44	54 (34-102)	
18.saat	83.21±44.55	82 (44-134)	77.63±41.8	60 (42-110)	
24.saat	92.21±46.68	90 (49-140)	85.75±44.91	66 (50-126)	

Kadınlar ile erkekler arasında Postoperatif tramadol hidroklorür tüketimi değerindeki 24 saatlik değişim bakımından anlamlı fark yoktur ($p>0.05$).

Tablo 9. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif Statik Nrs skorlarının karşılaştırılması

	Kız		Erkek		p
	Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
1.saat	3.96±1.45	4 (2-6)	3.84±1.35	4 (2-7)	0.882
6.saat	2.96±0.92	3 (1-4)	2.91±0.82	3 (2-5)	
12.saat	2.43±0.57	2 (1-3)	2.44±0.5	2 (2-3)	
18.saat	1.96±0.33	2 (1-3)	1.97±0.4	2 (1-3)	
24.saat	1.71±0.53	2 (1-3)	1.66±0.48	2 (1-2)	

Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif Statik Nrs skorlarında 24 saatlik değişim bakımından anlamlı fark yoktur ($p>0.05$).

Tablo 10. ESPB ve SAPB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi (mg) ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması

		ESPB		SAPB		p
		Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
Postoperatif Tramadol tüketimi (mg)	1.saat	6.93±2.37	8 (4-8)	12.27±2.37	12 (12-12)	<0.001
	6.saat	18.13±6.91	16 (12-20)	33.87±6.91	36 (28-40)	<0.001
	12.saat	25.87±8.8	24 (20-28)	43.73±8.07	44 (40-52)	<0.001
	18.saat	33.2±8.81	32 (28-36)	52±8.14	52 (48-60)	<0.001
	24.saat	37.47±8.23	36 (32-44)	57.33±7.35	60 (52-60)	<0.001
Postoperatif Nrs skoru	1.saat	2.33±0.49	2 (2-3)	3.2±0.68	3 (2-4)	0.002
	6.saat	2.07±0.46	2 (1-3)	2.47±0.52	2 (2-3)	0.036
	12.saat	2.4±0.51	2 (2-3)	2.2±0.56	2 (1-3)	0.436
	18.saat	1.93±0.26	2 (1-2)	2±0.65	2 (1-3)	0.806
	24.saat	1.8±0.41	2 (1-2)	1.8±0.41	2 (1-2)	1.000

$p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

ESPB ve SAPB grupları arasında Postoperatif Tramadol tüketimi, Postoperatif Nrs skoru, Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları karşılaştırılmıştır. ESPB ile SAPB arasında Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB değerindeki 24 saatlik değişim bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. SAPB grubu Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları, ESPB grubuna göre daha yüksektir ($p<0.001$). SAPB grubu Postoperatif Nrs skoru 1. ve 6. saat ortalamaları, ESPB grubuna göre daha yüksektir.

Tablo 11. ESPB ve İSB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi açısından ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması

		ESPB		İSB		p
		Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
Postoperatif Tramadol tüketimi (mg)	1.saat	6.93±2.37	8 (4-8)	21.87±2.07	20 (20-24)	<0.001
	6.saat	18.13±6.91	16 (12-20)	55.73±4.89	56 (52-60)	<0.001
	12.saat	25.87±8.8	24 (20-28)	84±11.9	80 (76-88)	<0.001
	18.saat	33.2±8.81	32 (28-36)	95.47±12.73	92 (88-96)	<0.001
	24.saat	37.47±8.23	36 (32-44)	112.53±16.83	116 (100-120)	<0.001
Postoperatif Nrs skoru	1.saat	2.33±0.49	2 (2-3)	4.67±0.62	5 (4-5)	<0.001
	6.saat	2.07±0.46	2 (1-3)	3.4±0.51	3 (3-4)	<0.001
	12.saat	2.4±0.51	2 (2-3)	2.53±0.52	3 (2-3)	0.539
	18.saat	1.93±0.26	2 (1-2)	1.93±0.26	2 (2-2)	1.000
	24.saat	1.8±0.41	2 (1-2)	1.6±0.63	2 (1-2)	0.325

p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

ESPB ve İSB grupları arasında Postoperatif Tramadol tüketimi, Postoperatif Nrs skoru, Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları karşılaştırılmıştır. ESPB ile İSB arasında Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB değerindeki 24 saatlik değişim bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. İSB grubu Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları, ve Postoperatif Nrs skoru 1. ve 6. saat ortalamaları ESPB grubuna göre daha yüksektir. (p<0.001).

Tablo 12. ESPB ve kontrol gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması

		ESPB		Kontrol		p
		Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
Postoperatif Tramadol tüketimi (mg)	1.saat	6.93±2.37	8 (4-8)	24±0	24 (24-24)	<0.001
	6.saat	18.13±6.91	16 (12-20)	106.4±9.42	108 (96-116)	<0.001
	12.saat	25.87±8.8	24 (20-28)	132±9.68	132 (124-140)	<0.001
	18.saat	33.2±8.81	32 (28-36)	140.27±9.5	140 (132-148)	<0.001
	24.saat	37.47±8.23	36 (32-44)	147.73±9.97	148 (140-156)	<0.001
Postoperatif Nrs skoru	1.saat	2.33±0.49	2 (2-3)	5.4±0.91	6 (4-7)	<0.001
	6.saat	2.07±0.46	2 (1-3)	3.8±0.56	4 (3-5)	<0.001
	12.saat	2.4±0.51	2 (2-3)	2.6±0.51	3 (2-3)	0.367
	18.saat	1.93±0.26	2 (1-2)	2±0	2 (2-2)	0.775
	24.saat	1.8±0.41	2 (1-2)	1.53±0.52	2 (1-2)	0.217

p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

ESPB ve Kontrol grupları arasında Postoperatif Tramadol tüketimi, Postoperatif Nrs skoru, Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları karşılaştırılmıştır. ESPB ile kontrol arasında Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB değerindeki 24 saatlik değişim bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Kontrol grubu Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları ve Postoperatif Nrs skoru 1. ve 6. saat ortalamaları ESPB grubuna göre daha yüksektir (p<0.001).

Tablo 13. SAPB ve İSB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması

		SAPB		İSB		p
		Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
Postoperatif Tramadol tüketimi (mg)	1.saat	12.27±2.37	12 (12-12)	21.87±2.07	20 (20-24)	<0.001
	6.saat	33.87±6.91	36 (28-40)	55.73±4.89	56 (52-60)	<0.001
	12.saat	43.73±8.07	44 (40-52)	84±11.9	80 (76-88)	<0.001
	18.saat	52±8.14	52 (48-60)	95.47±12.73	92 (88-96)	<0.001
	24.saat	57.33±7.35	60 (52-60)	112.53±16.83	116 (100-120)	<0.001
Postoperatif Nrs skoru	1.saat	3.2±0.68	3 (3-4)	4.67±0.62	5 (4-5)	<0.001
	6.saat	2.47±0.52	2 (2-3)	3.4±0.51	3 (3-4)	<0.001
	12.saat	2.2±0.56	2 (2-3)	2.53±0.52	3 (2-3)	0.110
	18.saat	2±0.65	2 (2-2)	1.93±0.26	2 (2-2)	0.736
	24.saat	1.8±0.41	2 (2-2)	1.6±0.63	2 (1-2)	0.237

p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

SAPB ve İSB grupları arasında Postoperatif Tramadol tüketimi, Postoperatif Nrs skoru, Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları karşılaştırılmıştır. SAPB ile İSB arasında Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB değerindeki 24 saatlik değişim bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. İSB grubu Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları ve Postoperatif ağrı skoru 1. ve 6. saat ortalamaları SAPB grubuna göre daha yüksektir (p<0.001).

Tablo 14. Kontrol ve SAPB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve Postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması

		SAPB		Kontrol		p
		Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
Postoperatif Tramadol tüketimi (mg)	1.saat	12.27±2.37	12 (12-12)	24±0	24 (24-24)	<0.001
	6.saat	33.87±6.91	36 (28-40)	106.4±9.42	108 (96-116)	<0.001
	12.saat	43.73±8.07	44 (40-52)	132±9.68	132 (124-140)	<0.001
	18.saat	52±8.14	52 (48-60)	140.27±9.5	140 (132-148)	<0.001
	24.saat	57.33±7.35	60 (52-60)	147.73±9.97	148 (140-156)	<0.001
Postoperatif Nrs skoru	1.saat	3.2±0.68	3 (3-4)	5.4±0.91	6 (5-6)	<0.001
	6.saat	2.47±0.52	2 (2-3)	3.8±0.56	4 (3-4)	<0.001
	12.saat	2.2±0.56	2 (2-3)	2.6±0.51	3 (2-3)	0.055
	18.saat	2±0.65	2 (2-2)	2±0	2 (2-2)	1.000
	24.saat	1.8±0.41	2 (2-2)	1.53±0.52	2 (1-2)	0.128

p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

SAPB ve Kontrol grupları arasında Postoperatif Tramadol tüketimi, Postoperatif Nrs skoru, Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları karşılaştırılmıştır. SAPB ile Kontrol arasında Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB değerindeki 24 saatlik değişim bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Kontrol grubu Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları ve Postoperatif Nrs skoru 1. ve 6. saat ortalamaları SAPB grubuna göre daha yüksektir (p<0.001).

Tablo 15. Kontrol ve İSB gruplarının postoperatif tramadol tüketimi ve postoperatif Nrs skoru açısından karşılaştırılması

		İSB		Kontrol		p
		Ort±s.s	Medyan(IQR)	Ort±s.s	Medyan(IQR)	
Postoperatif Tramadol tüketimi (mg)	1.saat	21.87±2.07	20 (20-24)	24±0	24 (24-24)	0.001
	6.saat	55.73±4.89	56 (52-60)	106.4±9.42	108 (96-116)	<0.001
	12.saat	84±11.9	80 (76-88)	132±9.68	132 (124-140)	<0.001
	18.saat	95.47±12.73	92 (88-96)	140.27±9.5	140 (132-148)	<0.001
	24.saat	112.53±16.83	116 (100-120)	147.73±9.97	148 (140-156)	<0.001
Postoperatif Nrs skoru	1.saat	4.67±0.62	5 (4-5)	5.4±0.91	6 (5-6)	0.020
	6.saat	3.4±0.51	3 (3-4)	3.8±0.56	4 (3-4)	0.055
	12.saat	2.53±0.52	3 (2-3)	2.6±0.51	3 (2-3)	0.717
	18.saat	1.93±0.26	2 (2-2)	2±0	2 (2-2)	0.317
	24.saat	1.6±0.63	2 (1-2)	1.53±0.52	2 (1-2)	0.850

p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

İSB ve Kontrol grupları arasında Postoperatif Tramadol tüketimi, Postoperatif Nrs skoru, Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları karşılaştırılmıştır. İSB ile Kontrol arasında Postoperatif KAH, Postoperatif SPO₂ ve Postoperatif OAB değerindeki 24 saatlik değişim bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Kontrol grubu Postoperatif Tramadol tüketimi 1.-6.-12.-18. ve 24. saat ortalamaları ve Postoperatif Nrs skoru 1. saat ortalaması İSB grubuna göre daha yüksektir.



5. TARTIŞMA

Video yardımcı torakoskopik cerrahide perioperatif analjeziyi rejyonel teknikler ile sağlama, opioidlere olan ihtiyacı azaltması ile ilaçlara bağlı yan etkileri minimuma indirmesi ile avantajdır. Rejyonel teknikler; özellikle erken mobilizasyon sağlar ve hastanede yatış süresini kısaltır. Bu çalışmada video yardımcı torakoskopik cerrahi geçiren 60 hasta çalışmaya dahil edilmiş, hastalar 4 gruba ayrılıp 3 gruba rejyonel anestezi tekniği olan ESPB, SAPB, İSB uygulanmıştır. 15 kişilik kontrol grubumuza blok uygulanmamıştır. Hastalar postoperatif Statik Nrs skoru ve tramadol tüketimi açısından incelenmiş ve uygulamış olduğumuz blok grubundaki hastaların kontrol grubuna göre Nrs ve tramadol tüketimini azaltabileceğimiz hipotezi ile yola çıktık. Gruplar kendi arasında ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, postoperatif tramadol hidroklorür tüketimi tüm takip boyunca, postoperatif Nrs skoru ise 1. 6. saatlerde SAPB grubunda ESPB grubuna göre, İSB grubunda SAP grubuna göre ve kontrol grubunda İSB grubuna göre daha yüksekti.

Ağrı, tanımı gereği öznel bir deneyimdir. Ağrının değerlendirilmesi ve tedaviye yaklaşım, hasta ile yakın iş birliği gerektirir. Görsel analog ölçekler (VAS) veya sayısal derecelendirme ölçekleri (NRS) birçok çalışmada onaylanmıştır ve hala ağrı değerlendirmesinde altın standarttır (74). Fakat hastanın duygusal durumuna göre değişiklik gösterebilmekte daha objektif ölçümler araştırılmaktadır. Klinisyenler ağrı üzerine hastanın kendi beyanını hemodinamik ölçeklerle de desteklemek eğilimindedir (75). Bu çalışmada tüm hastaların postoperatif dönemde hemodinamik parametrelerden; KAH, SpO₂, OAB ile birlikte hastaların total tramadol tüketimi ve Statik (istirahatte) Nrs skoru değerlendirilmesi yapıldı. Çalışmamızda dinamik Nrs ve VAS skorları bakılmadı. Çalışmamızda 0. saatte Nrs skorları da bakılmadı. Blokları operasyon başlamadan önce uygulasaydık, intraoperatif opioid tüketimlerinde ve postoperatif 0. Saat Nrs skorlarında anlamlı farklılıkların olabileceği kanaatindeyiz. Çalışmamızda gruplara alınan hastaların preoperatif dönemde ağrı değerlendirilmesi de yapılmadı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar cinsiyet yönünden değerlendirildiğinde; kadınlar ile erkekler arasında postoperatif tramadol hidroklorür tüketimi değerindeki 24 saatlik değişim bakımından anlamlı fark bulunamamıştır. Kadınlar ile erkekler arasında postoperatif Nrs skoru değerindeki 24 saatlik değişim bakımından anlamlı fark bulunamamıştır. Bu sonucu çalışmaya alınan 60 hastadan 28'inin kadın, 32'sinin erkek

olmasına ve cerrahi işlemin minimal invaziv bir teknik olmasına bağlamaktayız. Aynı zamanda yapılan cerrahi işlemler açısından gruplar incelendiğinde; lobektomi, wedge rezeksiyon, biyopsi ve dekortikasyon operasyonu sayıları bu çalışmada gruplar içinde homojen dağılmıştır.

Bahadır Ç. ve ark yaptıkları çalışmada genel anestezi altında VATS lobektomilerde ESPB uygulamıştır (76). VAS değerleri ESPB yapılan grupta, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır. Postoperatif 1., 2., 4., 8., 16. ve 24. saat dilimlerinde iv HKA ile opioid tüketimi kontrol grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak preemptif yapılan single shot ESPB işleminin VATS vakalarında postoperatif ağrı yönetiminde etkili olduğunu gözlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da blok yapılan grupta özellikle ilk 6 saat ağrı skorları anlamlı derecede düşük saptandı. Takip edilen tüm saatlerde ESPB grubunda opioid tüketimi kontrol grubuna göre anlamlı daha düşüktü. Bahadır Ç. ve arkadaşları ESP bloğunu preemptif uygularlarken, bizim çalışmamızda ise cerrahi bitiminde ve hasta uyandırılmadan önce bloklar uygulanmıştır.

Park ve ark.'nın (77) 89 hasta ile gerçekleştirdikleri USG eşliğinde SAPB yapılan grup ile kontrol grubunu karşılaştırdıkları prospektif, randomize ve kontrollü çalışmada postoperatif dönemde hastalara fentanil ile hazırlanmış iv HKA cihazı (5 µg/sa infüzyon ve 10 dk kilit süreleriyle 10 µg bolus doz) uygulanmış ve 24 saate kadar toplam fentanil gereksiniminin kontrol grubunda daha fazla olduğu bildirilmiştir. Liu ve ark.'nın (78) yaptıkları bir meta-analizde torasik cerrahilerde SAPB uygulanmış toplam 542 hasta içeren 8 randomize kontrollü çalışmanın verileri incelendiğinde SAPB grubunda, postoperatif 2., 6., 12. ve 24. saatlerde opioid tüketimleri kontrol grubundan düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde SAPB grubunda kontrol grubuna göre opioid tüketimi tüm zamanlarda düşük bulunmuştur.

Semyonov ve ark. (79) prospektif, randomize, çift-kör ve tek merkezli çalışmalarında torasik cerrahi yapılan 104 hastayı 2 gruba randomize etmişlerdir. Birinci gruba iv opioid ve NSAİİ verilirken diğer gruba bu ilaçlara ek olarak SAPB uygulamışlardır. Postoperatif dönemde SAPB grubunda kurtarıcı analjezik (tramadol) gereksiniminin daha az olduğunu saptamışlardır. Mevcut yöntemlerle karşılaştırıldığında hem uygulaması kolay hem de yan etki potansiyelinin düşük olması sebebiyle SAP bloğunun toraks cerrahisi sonrası analjezi için etkili bir tedavi seçeneği olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da literatüre paralel veriler elde edilmiş

olup SAPB grubunda hem Nrs skorları, hem de total tramadol tüketimleri kontrol grubuna oranla daha düşük bulundu.

Ekinci ve ark.'nın (80) yaptığı bir çalışmada VATS planlanan 60 hastaya anestezi öncesi USG eşliğinde SAPB (n=30) ve ESPB (n=30) uygulanmış ve 48 saate kadar VAS skoru takibi ve postoperatif opioid tüketimi takibi yapılmıştır. ESPB grubunda VAS skorları tüm takip dönemlerinde anlamlı düşük gözlenmiştir. SAPB grubu ile ESPB grupları arasında postoperatif opioid tüketimleri karşılaştırıldığında, 1-8., 8-16. ve 16-24. saatlik izlem dönemlerinde opioid tüketimleri ESPB grubunda anlamlı olarak düşük bulunmuş, sonraki 24-48. saatlik dönemde ise opioid tüketimi iki grup arasında benzer bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da postoperatif ağrı skorları ilk 6 saat SAPB blok grubunda yüksek bulundu, SAPB grubunda postoperatif tüm saatlerde iv tramadol tüketimleri istatistiksel olarak yüksek bulundu.

Forero ve ark. (81), primer akciğer kanseri tanısı ile lobektomi yapılan 78 yaşında bir hastada kurtarma analjezisi olarak ESPB uygulamışlar. İndüksiyon öncesi torakal epidural kateter takılan hasta uyandırılıp PACU'ya alındıktan sonra NRS 10/10 değerlendirilmiş. Bunun üzerine TEA'nın başarısız olduğu düşünülerek hastaya ilk önce 6 seviyeden (T5-10), her seviye için 2 mL %0.5 bupivakain kullanarak posterior interkostal sinir bloğu uygulanmış, hastanın ağrısı bir miktar rahatlasa da 8 saat sonra tekrar NRS 10/10 olarak ölçülmüş. Ardından hastaya T5 seviyesinden 25 mL ropivakain ile tek taraflı ESPB uygulanmış ve kateter yerleştirilmiştir. HKA 8 mL/sa %0,2 bazal infüzyon, 5 mL bolus, 60 dk kilitli kalma süresi olarak ayarlanmış. HKA'dan 15 dk sonra NRS skorunun 10/10'dan 0/10'a düştüğü raporlanmış. ESPB kateterinden devamlı analjezi postoperatif dönemde de devam edilmiş. Araştırmacılar bu olguda ESPB'nin hem TEA'ya hem de interkostal sinir bloğuna iyi bir alternatif olduğunu vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda; bu olgu sunumda olduğu gibi bir blok diğer blok sonrası kurtarıcı analjezik olarak uygulanmamıştır. Biz de çalışmamızda ESPB yapılan hastaların İSB yapılan hastalara göre daha düşük Nrs skorları ve daha düşük total tramadol tüketimleri olduğunu gördük. Bu nedenle VATS operasyonlarında ESPB'nin İSB'ye göre daha etkin bir analjezi yöntemi olduğu kanaatindeyiz.

Ahmed ve ark.'nın (82) 60 hasta ile gerçekleştirdikleri intraoperatif İSB (n=30) yapılan grup ile kontrol (n=30) grubunu karşılaştırdıkları prospektif, randomize ve kontrollü çalışmada ağrı, 1., 6., 12. ve 24. saatlerde görsel analog skala (VAS) kullanılarak değerlendirilmiş. Ameliyat sonrası ilk 6 saatte İSB grubunda kontrol

grubuna göre ağrı skorunda ve morfin tüketiminde anlamlı azalma olduğunu. 6 saat sonra iki grup arasında ağrı skorları ve morfin tüketiminde anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde ilk 6 saatte ağrı skorları ve opioid tüketimi İSB grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düşüktü. Chaudhary ve ark., 78 VATS geçiren hastada ESPB bloğu ve İSB'nin, VAS ve spirometri ile pulmoner kapasiteleri karşılaştırdıkları çalışmada, ESPB grubunda VAS değerlerinin daha düşük ve postoperatif 2 ve 24. saatlerdeki pulmoner kapasitelerin daha iyi korunduğunu göstermişlerdir (83). Bizim çalışmamızda da örnek çalışmaya paralel olarak ESPB grubunda ilk 6 saatte Nrs skorlarında daha düşük değerler görülmüştür. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda spirometri yapılmamış olup, VATS cerrahisinde uygulanan farklı rejyonel tekniklerin hastaların pulmoner kapasitelerine etkisi karşılaştırılamamıştır.

Zengin ve arkadaşlarının VATS operasyonu geçiren 60 hastadan oluşan ESPB ile yüzeysel ve derin SAPB (Kombine SAPB)'u karşılaştırdığı çalışmalarında; her iki blokta postoperatif ilk 24 saat boyunca benzer ağrı skorları, opioid tüketimi ve yan etki profili görüldüğünü bildirmişlerdir. Kombine SAPB'nin ESP'ye iyi bir alternatif rejyonel teknik olduğunu vurgulamışlardır (84). Bizim çalışmamızda yalnızca yüzeysel SAPB uygulanıp, kombine SAPB uygulamadığımız için ESPB grubundaki hastaların yüzeysel SAPB grubuna göre ağrı skorları ve opioid tüketimleri daha düşük bulunmuştur.

Bizim çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Kısıtlı sayıda hasta sayısının olması, rejyonel tekniklerin hasta uyandırılmadan önce operasyon bitiminde uygulanması, blok yapılan hastalarda duyusal dermatom alanı bakılmaması, çalışmaya alınan hastaların preoperatif ağrı skorlarının incelenmemesi, dinamik Nrs veya VAS skoru bakılmayıp, yalnızca statik Nrs skorları bakılması, HKA ile iv tramadole rağmen $Nrs \geq 4$ olan hastalara bir kurtarıcı analjezik yapılmamış olmasıdır.

6. SONUÇ

Bu prospektif, randomize-kontrollü ve çift kör olarak yapılan çalışmada; postoperatif uygulanan erektör spina plan bloğunun, serratus anterior plan bloğunun ve interkostal sinir bloğunun opioid tüketimi ve statik Nrs skorları üzerindeki etkilerini inceledik. Yaptığımız tüm blokların postoperatif opioid tüketimini azalttığını ve Nrs skorlarında anlamlı düşüş sağladığını bulduk. Ayrıca blokları kendi aralarında üstün olup olmadığını incelediğimizde; ESPB'nun SAPB ve İSB uygulamasına göre daha etkin olduğunu, ESPB grubunda tramadol tüketiminde ve Nrs değerlerinde daha fazla düşüş olduğunu bulduk. SAPB ve İSB uygulamalarını karşılaştırdığımızda; SAPB uygulamasının İSB uygulamasına göre daha az tramadol tüketimini sağladığını ve SAPB grubunda daha düşük Nrs skorları olması ile bu bloğun İSB bloğuna göre daha etkili olduğunu gördük. Literatürde VATS operasyonu geçiren hastalarda postoperatif dönemde multimodal analjezinin bir parçası olan rejyonel bloklardan bu üç bloğun karşılaştırıldığı başka çalışma yoktur. Bu yüzden bizim çalışmamızın postoperatif analjezide VATS operasyonu geçiren hastalarda gelecek dönemde ışık tutacak bir çalışma olduğunun kanaatindeyiz.

7. KAYNAKÇA

1. Steinhorsdottir KJ, Wildgaard L, Hansen HJ, Petersen RH, Wildgaard K. Regional analgesia for video-assisted thoracic surgery: a systematic review. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2013; 45(6): 959-966.
2. Kaplowitz J, Papadakos PJ. Acute pain management for video-assisted thoracoscopic surgery: an update. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012; 26: 312-21.
3. Elmore B, Nguyen V, Blank R, et al. Pain management following thoracic surgery. *Thorac Surg Clin* 2015; 25: 393-409.
4. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain, M., Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology*, 2012; 116(2): 248-73.
5. Crumley S, Schraag S. The role of local anaesthetic techniques in ERAS protocols for thoracic surgery. *J Thorac Dis* 2018; 10: 1998-2004.
6. Kumar K, Kirksey MA, Duong S, et al. A review of opioid-sparing modalities in perioperative pain management: methods to decrease opioid use postoperatively. *Anesth Analg* 2017; 125: 1749-60
7. Forero M, Adhikary SD, Lopez HT, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2016; 41(5): 621-627.
8. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia* 2013; 68: 1107-13.
9. Park MH, Kim JA, Ahn HJ, et al. A randomised trial of serratus anterior plane block for analgesia after thoracoscopic surgery. *Anaesthesia* 2018; 73: 1260-4.
10. Lange Klinik Anesteziyoloji, G. Edvard Morgan 2004; 305.
11. Özer E, Medetoğlu B, Melek H. Video yardımcı torakoskopik cerrahi. Gözübüyük A, editör. *Torasik girişimler ve Tedavi Yöntemleri*. 1.Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri 2022; 51-7.
12. McKenna, R. Video-Assisted Thoracoscopic Surgery. M. Lewis, R. McKenna, G. E. Chaux, & J. A. Falk içinde, *Medical Management of the Thoracic Surgery Patient* 2010; 78-85.
13. Guerrero, W. G., & Gonzales-Rivas, D. Multiportal video-assisted thoracic surgery,

- uniportal video-assisted thoracic surgery and minimally invasive open chest surgery—selection criteria. *Journal of Visualized Surgery* 2017; 3.
14. McKenna, R. J. General setup and techniques. R. J. McKenna içinde, *Atlas of Minimally Invasive Thoracic Surgery (VATS)* E-Book: Expert Consult 2010; 1.
 15. Mahtabifard, A., DeArmond, D. T., Fuller, C. B., & McKenna, R. J. Videoassisted thoracoscopic surgery lobectomy for stage I lung cancer. R. J. Landreneau, *Thoracic Surgery Clinics* 2007; 223-231.
 16. Guido-Guerrero, W., Bolanos-Cubillo, A., & Gonzalez-Rivas, D. Single-port video-assisted thoracic surgery (VATS)—advanced procedures & update. *Journal of Thoracic Disease*, 2018; 1652.
 17. Yücel A. Akut ağrı fizyolojisi, Hasta kontrollü analjezi (PCA), İstanbul: MER Matbaacılık & Yayıncılık 1997; 5-19.
 18. Lewbart GA, Mosley C. Clinical anesthesia and analgesia in invertebrates. *Journal of exotic pet medicine* 2012; 21(1): 59-70.
 19. Willis WD, Westlund KN. Neuroanatomy of the pain system and of the pathways that modulate pain. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 1997; 14: 2-31.
 20. Erdine S. Ağrı Mekanizmaları ve Ağrıya Yaklaşım. Ağrı. 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 2007; 37-48.
 21. Ertekin C, Yegül İ (Editör). Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi Ağrı ve tedavisi. İzmir, Türkiye, Yapım Matbaacılık 1993; 1-18.
 22. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology New York: McGraw-Hill 2015; 15: 1023-85.
 23. Erdine S, Ağrının nörofizyolojisi. Sinir Blokları. Emre matbaacılık, İstanbul, 1993; 25-48.
 24. Güçlü YÇ, Keçik Y. Ameliyathane Dışı Anestezi., Temel Anestezi, Güneş Kitapevi, Ankara 2012; 941-950.
 25. Erdine S. Ağrının Tanımı: Ağrı Sendromları ve Tedavisi 2. baskı. İstanbul: Gizben Matbaacılık 2003; 1-6.
 26. Raj PP. Ağrı taksonomisi. Erdine S. Ağrı, Birinci baskı, İstanbul; Alemdar Ofset 2000; 12- 20.
 27. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia—treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesthesia & Analgesia* 1993;

- 77(2): 362-379.
28. Beilin B, Shavit Y, Trabekın E, Mordashev B, Mayburd E, Zeidel A, et al. The effects of postoperative pain management on immune response to surgery. *Anesthesia & Analgesia* 2003; 97(3): 822-827.
 29. Lang JD, Mcardle P. Perspectives in pain management. *Critical care clinics* 1999; 15(1).
 30. Katz J, Melzack R. Measurement of pain. *Surgical Clinics of North America* 1999; 79(2): 231-252.
 31. Önal SA, Erdine S. Kanser ağrısı. Ağrı 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 2007; 551- 62.
 32. Alexander JJ. Pain after laparoscopy. *British journal of anaesthesia* 1997; 79(3): 369-378.
 33. Bonica JJ. The management of pain: the future. In *Anesthesiology and Pain Management* 1991; 73-92.
 34. Argoff CE. Recent management advances in acute postoperative pain. *Pain Practice* 2014; 14(5): 477-487.
 35. Yegül İ. Postoperatif Ağrı Tedavisi In eds, Ağrı ve Tedavisi İzmir 2003; 249-54.
 36. Erdine S. Ağrı (3. basım). Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara 2007; 37-40.
 37. Erdine S. Akut ağrı fizyopatolojisi. In: Aldemir T (eds), Ağrı (ed). İstanbul: Alemdar Ofset; 2000; 111-9.
 38. Kayhan Z. Zeynep Kayhan editors. *Klinik Anestezi*. İstanbul: Logos Yayıncılık 2004; 922- 59.
 39. Moizo E, Berti M, Marchetti C, Deni F, Albertin A, Muzzolon F, et al. Acute Pain Service and multimodal therapy for postsurgical pain control: evaluation of protocol efficacy. *Minerva Anesthesiol* 2004; 70: 779-87.
 40. Fiddes TM, Williams HW, Herbison GP. Evaluation of post-operative analgesia following laparoscopic application of Filshie clips. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 1996; 103(11): 1143-1147.
 41. Bisgaard T, Klarskov B, Kristiansen VB, Callesen T, Schulze S, Kehlet H, et al. Multi- regional local anesthetic infiltration during laparoscopic cholecystectomy in patients receiving prophylactic multi-modal analgesia randomized, double-blinded, placebo controlled study. *Anesth Analg* 1999; 89(4): 1017-24.
 42. Kelly DJ, Ahmad M, Brull SJ. Preemptive analgesia I: physiological pathways and

- pharmacological modalities. Canadian journal of anaesthesia 2001; 48(10): 1000-1010.
43. Güzeldemir ME, Bayhan N, Kurt E, Ergin A. Çocuk anestezi uygulamasında propofol-atrakuryum indüksiyon karakteristiği ile atrakuryum infüzyon ve intermittant kullanımı. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Bülteni 2000; 36(2): 193-196.
44. Mulier J. Opioid free general anesthesia: A paradigm shift?. Revista espanola de anestesiologia y reanimacion 2017; 64(8): 427-430.
45. Dewinter G, Moens P, Fieuws S, Vanaudenaerde B, Van de Velde M, Rex S. Systemic lidocaine fails to improve postoperative morphine consumption, postoperative recovery and quality of life in patients undergoing posterior spinal arthrode. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Br J Anaesth 2017; 118(4): 576-585.
46. Halfenny DM, Callado LF, Hopwood SE, Bamigbade TA, Langford RM, Stamford JA. Effects of tramadol stereoisomers on norepinephrine efflux and uptake in the rat locus coeruleus measured by real time voltammetry. British Journal of Anaesthesia 1999; 83(6): 909-15.
47. Lee C, McTavish D, Sorkin EM. Tramadol. Drugs 1993; 46(2): 313-340.
48. Özyalçın S, Yücel A, Erdine S. Postoperatif analjezide tramadol, petidin, morfin ve fentanil ile intravenöz PCA. Türk Anest Rean Cem Mecmuası 1997; 25: 207-13.
49. Kayaalp O. Tıbbi Farmakoloji. 2. Baskı, Ankara, 1990; 1918-1919.
50. Kenny GNC. Ketorolac Trometamol; a new non opioid analgesic. Br J. Anaest. 1990; 65: 445-447.
51. Collins JV. Principles of Anesthesiology. Third Edition, Lea & Febiger. Malvern, Pennsylvania 1993: 201-204.
52. Scott LJ, Perry CM. Tramadol: a review of its use in periopertaive pain. Drugs 2000; 60(1): 139-176.
53. Akkaya T, Keçik Y. Akut ağrılı hastaya yaklaşım. Temel Anestezi. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri 2012; 1005-20.
54. Akkaya T, Keçik Y. Akut ağrılı hastaya yaklaşım. Temel Anestezi. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2012; 1005-20.
55. TARD Anestezi Uygulama Klavuzları, Postoperatif Ağrı Klavuzu 2006; 10-15.
56. Yeğin A, Erdoğan A, Hadimioğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi.

- Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2005; 13(4): 418-425.
57. Standring S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical; practice. 40th ed. London: Elsevier Churchill Livingstone 2008; 1400–8.
 58. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology (Vol. 15). New York: McGraw-Hill 2015; 979-80.
 59. Eng HC, Ghosh SM, Chin KJ. Practical use of local anesthetics in regional anesthesia. Current Opinion in Anesthesiology 2014; 27(4): 382-387.
 60. Dewaele S. Toxicity of local anesthetics. The New York School of Regional Anesthesia, Retrieved from <http://www.nysora.com/regionalanesthesia/foundations-of-ra/3075-toxicity-of-local-anesthetics.html> Fencel, J. L 2010; 54(4): 587-99.
 61. Heavner JE. Local anesthetics. Current opinion in anesthesiology 2007; 20(4): 336-342.
 62. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A cadaveric study investigating the mechanism of action of erector spinae blockade. Regional Anesthesia & Pain Medicine 2018; 43(6): 567-571.
 63. Adhikary SD, Bernard S, Lopez H, Chin KJ. Erector spinae plane block versus retrolaminar block: a magnetic resonance imaging and anatomical study. Regional Anesthesia & Pain Medicine 2018; 43(7): 756-762.
 64. Luftig PJ, Mantuani D, Herring AA, Dixon B, Clattenburg E, Nagdev A. The authors reply to the optimal dose and volume of local anesthetic for erector spinae plane blockade for posterior rib fractures. The American Journal of Emerg 2018; 36(6): 1103-1104
 65. Nagaraja PS, Ragavendran S, Singh NG, Asai O, Bhavya G, Manjunath N, et al. Comparison of continuous thoracic epidural analgesia with bilateral erector spinae plane block for perioperative pain management in cardiac surgery. Ann Card Anaesth 2018; 21(3): 323- 327.
 66. Ueshima H. RETRACTED: Pneumothorax after the erector spinae plane block. J Clin Anesth 2018; 48: 12.
 67. Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition) 2018; 65(10): 589-592.
 68. Öksüz G, Sayan M. Analgesic effectiveness of serratus anterior block for video-

- assisted thoracoscopic surgery. *J Cardio-Vascular-Thoracic Anaesth Intensive Care Soc.* 2019; 25(1): 17–22.
69. Hadzic A. Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management. New York School of Regional Anesthesia. 2017; 303-313
70. Gürkan Y, Tekin M. Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi. *Transversus Abdominis Plan Bloğu*. 1. Basım. Morpa ofset 2011: 145-51.
71. Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde rejyonal Anestezi İçin Anatomi. Edit. Admir Hadzic.2. baskı. Çev.Edit. Ercan Kurt. Ultrason Eşliğinde Sık Kullanılan Trunkal ve Kutanöz Bloklar. 2013; 460-3.
72. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology. New York: McGraw-Hill. 2015; 15: 979-80.
73. Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT. The second ASRA practice advisory on neurologic complications associated with regional anesthesia and pain medicine: executive summary 2015; 40(5): 401-30.
74. Chanques G, Viel E, Constantin JM, Jung B, De Lattre S, Carr J, et al The measurement of pain in intensive care unit: comparison of 5 self-report intensity scales. *PAIN* 2010; 151(3): 711-721.
75. Ledowski T, Reimer M, Chavez V, Kapoor V, Wenk M. Effects of acute postoperative pain on catecholamine plasma levels, hemodynamic parameters, and cardiac autonomic control. *PAIN* 2012; 153(4): 759-764.
76. Çiftçi B., Ekinci M., Çelik E.C., et al. Efficacy of an Ultrasound-Guided Erector Spinae PLane Block for Postoperative Analgesia Management After Video-Assisted Thoracic Surgery: A Prospective Randomized Study, *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020; 34(2): 444-449.
77. 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.
78. Liu X, Song T, Xu HY, Chen X, Yin P, Zhang J. The serratus anterior plane block for analgesia after thoracic surgery: A meta-analysis of randomized controlled trails. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99: e20286.
79. Semyonov M, Fedorina E, Grinshpun J, et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block for analgesia after thoracic surgery. *J Pain Res* 2019; 12: 953-60.
80. 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 Med.* 2020; 21: 1248-54.

81. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Continuous erector spinae plane block for rescue analgesia in thoracotomy after epidural failure: a case report. *A A Case Rep.* 2017; 8: 254–256.
82. Ahmed Z, Samad K, Ullah H. Role of intercostal nerve block in reducing postoperative pain following video-assisted thoracoscopy: A randomized controlled trial. *Saudi J Anaesth.* 2017 Jan-Mar; 11(1): 54-57.
83. Chaudhary O, Baribeau Y, Urits I, Sharkey A, Rashid R, Hess P et al. Use of Erector Spinae Plane Block in Thoracic Surgery Leads to Rapid Recovery From Anesthesia. *Ann Thorac Surg.* 2020 Oct; 110(4): 1153-1159.
84. Zengin M, Sazak H, Baldemir R, Ulger G, Alagoz A. 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. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022 Aug; 36 (8 Pt B): 2991-2999.