



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

**EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN, SERRATUS ANTERİÖR
PLAN BLOĞUNUN VE SERRATUS POSTERİÖR SUPERİÖR
İTERKOSTAL PLAN BLOĞUNUN VİDEO YARDIMLI
TORAKOSKOPIK CERRAHİSİ (VATS) SONRASI
POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Araş. Gör. Dr. AYSUN AKIN
UZMANLIK TEZİ

SIVAS 2025



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

**EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN, SERRATUS ANTERİÖR
PLAN BLOĞUNUN VE SERRATUS POSTERİÖR SUPERİÖR
İTERKOSTAL PLAN BLOĞUNUN VİDEO YARDIMLI
TORAKOSKOPİK CERRAHİSİ (VATS) SONRASI POSTOPERATİF
AĞRI ÜZERİNE ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Araş. Gör. Dr. AYSUN AKIN
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ
Doç. Dr. OĞUZ GÜNDOĞDU

SIVAS 2025



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

Tez çalışmamın hazırlanması ve yürütülmesi sürecinde her türlü desteği sağlayan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, uzmanlık eğitimim boyunca yol göstericim olan ve bana zaman ile emek harcayan değerli danışman hocam Doç. Dr.Oğuz GÜNDOĞDU'ya;

Kliniğimizi gerçek bir eğitim yuvasına dönüştüren, bilime olan inancı ve saygısıyla bizlere örnek olan, asistanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden sürekli faydalandığım kıymetli saygıdeğer 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, Doç.Dr. Onur AVCI'ya ;

Asistanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım, her biri ayrı değerli olan hekim arkadaşlarıma;

Bugünlere gelmemde emeği büyük olan, her zaman yanımda olan anneme, babama ve abime;

İlgisi ve desteğiyle beni her zaman güçlü kılan, her türlü zorlukta yanımda olan canım eşim Özgür AKIN'a;

Ve elbette, hayattaki en değerli varlığım olan sevgili kızım Özgü İdil'e;

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

ÖZET

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

Araş. Gör. Dr. AYSUN AKIN

Uzmanlık Tezi, 2025

GİRİŞ VE AMAÇ:

Erektör spina plan bloğu (ESPB) ve serratus anterior plan bloğu (SAPB), torasik cerrahilerde postoperatif ağrı yönetiminde sıklıkla tercih edilen etkili bölgesel anestezi teknikleridir. Bu çalışmada, ESPB, SAPB ve serratus posterior superior interkostal plan bloğunun (SPSIPB) vizüel analog skala (VAS) skorları ile ortalama tramadol tüketimleri karşılaştırılarak, en etkili yöntem belirlenmeye çalışılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Bu prospektif, randomize, kontrollü çalışma tek merkezde gerçekleştirilmiştir. Elektif video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) uygulanması planlanan 45 erişkin hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar rastgele şekilde ESPB, SAPB ve SPSIPB olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Tüm hastalara postoperatif dönemde parasetamol ve deksketoprofen uygulanmış, ayrıca hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemiyle intravenöz tramadol hidroklorür infüzyonu sağlanmıştır. İntraoperatif hemodinamik parametreler, postoperatif statik (istirahat hâlinde) ve dinamik (öksürük ve hareketle ilişkili) VAS skorları, toplam tramadol tüketimi, yan etkiler ve ek analjezi ihtiyacı düzenli aralıklarla izlenerek kayıt altına alınmıştır.

Bulgular:

Gruplar arasında demografik özellikler, hemodinamik veriler ve yan etkiler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). ESPB grubunda 0., 1., 6., 12. ve 18. saatlerde ölçülen statik VAS skorları, SAPB ve SPSIPB gruplarına göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p<0.05$). SAPB grubunda, 0. ve 1. saatlerdeki statik

ve dinamik VAS skorları, SPSIPB grubuna göre daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). ESPB grubunun aynı saatlerdeki dinamik VAS skorları, hem SAPB hem de SPSIPB gruplarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Tramadol tüketimi açısından ESPB grubu, diğer iki gruba göre anlamlı şekilde daha fazla tramadol kullanmıştır ($p<0.05$). SAPB ve SPSIPB grupları arasında tramadol tüketimi açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Sonuç:

VATS uygulanan hastalarda SAPB'nin, hem ESPB'ye hem de SPSIPB'ye göre daha düşük VAS skorlarına neden olduğu; buna karşılık ESPB uygulanan hastalarda VAS skorlarının ve tramadol tüketiminin diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, SAPB'nin torakoskopik cerrahi sonrası analjezi açısından daha etkili bir yöntem olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler:

Erektör spina bloğu, serratus anterior plan bloğu, serratus posterior superior interkostal plan bloğu, video yardımcı torakoskopik cerrahi, tramadol tüketimi, VAS skoru.

ABSTRACT

Comparison of the Effects of Erector Spinae Plane Block, Serratus Anterior Plane Block, and Serratus Posterior Superior Intercostal Plane Block on Postoperative Pain Following Video-Assisted Thoracoscopic Surgery

Dr. Aysun Akin

Master Thesis, 2025

Introduction and Objective:

Erector spinae plane block (ESPB) and serratus anterior plane block (SAPB) are among the commonly preferred and effective regional anesthesia techniques used for postoperative pain management in thoracic surgeries. In this study, we aimed to compare ESPB, SAPB, and serratus posterior superior intercostal plane block (SPSIPB) in terms of visual analog scale (VAS) scores and mean tramadol consumption, in order to determine the most effective method.

Materials and Methods:

This prospective, randomized, controlled study was conducted at a single center. A total of 45 adult patients scheduled for elective video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) were included. Patients were randomly allocated into three groups: ESPB, SAPB, and SPSIPB. All patients received postoperative paracetamol and dexketoprofen, along with intravenous patient-controlled analgesia (PCA) using tramadol hydrochloride. Intraoperative hemodynamic parameters, postoperative static (at rest) and dynamic (associated with coughing or movement) VAS scores, total tramadol consumption, side effects, and need for additional analgesia were monitored and recorded at regular intervals.

Results:

No statistically significant differences were found between the groups in terms of demographic characteristics, hemodynamic data, or side effects ($p>0.05$). Static VAS scores at 0, 1, 6, 12, and 18 hours were significantly higher in the ESPB group compared to both the SAPB and SPSIPB groups ($p<0.05$). SAPB group showed lower static and dynamic VAS scores at 0 and 1 hours compared to the SPSIPB group ($p<0.05$). Dynamic VAS scores at the same time points were higher in the ESPB group

than in the SAPB and SPSIPB groups ($p < 0.05$). Tramadol consumption was significantly higher in the ESPB group compared to the other two groups ($p < 0.05$). No significant difference was found between the SAPB and SPSIPB groups regarding tramadol usage ($p > 0.05$).

Conclusion:

In patients undergoing VATS, SAPB was associated with lower VAS scores compared to both ESPB and SPSIPB, whereas ESPB resulted in higher pain scores and greater tramadol consumption. These findings suggest that SAPB may be a more effective technique for postoperative analgesia in thoracoscopic surgery.

Keywords: Erector spinae plane block, serratus anterior plane block, serratus posterior superior plane block, video-assisted thoracoscopic surgery, tramadol consumption, VAS 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
2.2.Ağrı	4
2.2.1.Ağrının Tanımı	4
2.2.2.Ağrının Nörofizyolojisi.....	4
2.2.3.Ağrının Kimyasal Mediatorleri	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	9
2.2.5.4.Fizyolojik – Klinik Ağrı Sınıflaması	9
2.2.6.Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri.....	10
2.2.6.1.Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler.....	10
2.2.6.2.Ağrının Ölçümünde Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler	11
2.3.Postoperatif Ağrı Yönetimi	13
2.3.1.Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi	14
2.3.2.Multimodal Analjezi	16
2.3.3.Preemptif Analjezi	16
2.3.4.Analjezikler	16
2.3.4.1.Opioid Analjezikler	16
2.3.4.2.Non-opioid Analjezikler	19
2.3.5.Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)	19
2.3.6.Lokal Anestezikler.....	21
2.4.Erektör Spina Plan Bloğu (ESPB).....	23
2.5.Serratus Anterior Plan Bloğu (SAPB).....	26
2.6.Serratus Posterior Superior İntercostal Plan Bloğu	30
2.7.Ultrasonografi (USG)	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ.....	54
KAYNAKÇA	55

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Göğüs cerrahisinde video torakoskopi ile yapılabİlen cerrahi prosedürler ...	4
Tablo 2. Opioid Reseptörleri.....	17
Tablo 3. Lokal Anesteziklerin Sınıflaması	21
Tablo 4. Hastaların cinsiyet, yaş, BMI, ASA değerleri ve yan etki durumları	38
Tablo 5. Grupların ameliyat türlerine göre karşılaştırılması.....	38
Tablo 6. Grupların postoperatif kurtarıcı analjezik kullanımı	39
Tablo 7. Grupların kurtarıcı analjezik dozu karşılaştırılması.....	39
Tablo 8. Hastaların intraoperatif vital bulguları.....	40
Tablo 9. Grupların istiharat VAS skorlarının karşılaştırılması	40
Tablo 10. Grupların VAS skorlarının hareket ve öksürüğe bağılı karşılaştırılması....	42
Tablo 11. Grupların ortalama Tramadol Tüketim Karşılaştırılması	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Akut Ağrının Algılanması.....	5
Şekil 2. Sayısal Derecelendirme Skalası	11
Şekil 3. Tramadol'ün kimyasal yapısı.....	19
Şekil 4. Erektör Spina Plan Bloğu Uygulama Tekniği.....	25
Şekil 5. Erektör Spina Plan Bloğu Şematik ve Ultrasonografik Görüntüsü	25
Şekil 6. Posterior Torasik Duvarın Sagittal İllüstrasyonu ve Erektör Spina Plan Bloğu ile Lokal Anesteziğin Yayılımı	26
Şekil 7.a: Serratus Anterior Kası ve Torasik İnterkostal Sinirin Seyri	27
b: Serratus Anterior Plan Bloğunun Duyusal Etkilediği Alan.....	26
Şekil 8. SAPB'nin uygulanışı.....	28
Şekil 9. Serratus Anterior Plan Bloğu Uygulamasında Prob Yerleşimi,.....	29
Şekil 10. a: Hastanın pozisyonu ve usg probunun yerleştirilmesi	
b: Serratus posterior superior interkostal plan (SPSIP) bloğu öncesi sonoanatomi	
c: SPSIP bloğu sırasında iğnenin pozisyonu ve lokal anesteziğin (LA) yayılımı.....	30
Şekil 11. SPSIPB'nin uygulanmasını gösteren çizim	31
Şekil 12. Lineer prob ve konveks prob	32
Şekil 13. Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme teknikleri ve USG de oluşan görüntüleri	33

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Gruplar arası statik VAS skoru karşılaştırılması.....	41
Grafik 2. Gruplar arası dinamik VAS skoru karşılaştırılması	42
Grafik 3. Grupların tramadol tüketim ortalamaları.....	43



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
SPSIP	: Serratus Posterior Superior İnterkostal Plan Bloğu
IV	: İntravenöz
KAH	: Kalp atım hızı
Kg	: Kilogram
kHz	: Kilohertz
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 arteryal kan basınç
PACU	: Anestezi sonrası derlenme ünitesi
PVB	: Paravertebral blok
SAPB	: Serratus Anterior Plan Bloğu
SpO₂	: Periferik oksijen satürasyonu
T₅	: 5. Torakalvertebra
USG	: Ultrasound görüntüleme
VAS	: Görsel Analog Skalası
VATS	: Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahisi
BMI	: Vücut kitle indeksi
VRS	: Sözel Derecelendirme Skalası
DSA	: Dorsal Skapular Arter
DSN	: Dorsal Skapular Sinir
TM	: Trapezius Kası
RM	: Rhomboid Major
Rm	: Rhomboid Minor
SPSM	: Serratus Posterior Superior Kası
SAM	: Serratus Anterior Kası
ESM	: Erektör Spina Kası
TP	: Transvers Proçes,
PVS	: Paravertebral Alan

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte cerrahi alanda minimal invaziv tekniklere yönelim artmıştır. Göğüs cerrahisi de video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) yöntemini, daha az doku hasarı, daha düşük postoperatif ağrı ve komplikasyon riski, kısa hastanede kalış süresi ve ameliyat sonrası fiziksel ve duygusal iyileşmenin hızlı olması gibi avantajları nedeniyle sıklıkla tercih etmektedir (1). Video yardımcı torakoskopik cerrahi, klasik torakotomiye kıyasla daha az invaziv bir yaklaşım olup, postoperatif ağrı şiddeti de genellikle daha düşüktür. Ancak, buna rağmen VATS uygulanan hastalar için ağrı hâlâ önemli bir endişe kaynağı olarak varlığını sürdürmektedir (2,3).

Toraks cerrahisi sonrasında gelişen ağrı, en şiddetli postoperatif ağrılar arasında yer almaktadır. Yeterli analjezi sağlanamaması durumunda, hastalar postoperatif pulmoner komplikasyonlar açısından risk altına girmektedir. Pulmoner parankim kaybı ve ağrının solunum fonksiyonlarını olumsuz etkilemesi, akut dönemde solunum yetmezliğine yol açabilir. Akut ağrının etkili bir şekilde tedavi edilmemesi, postoperatif morbidite oranlarını artırırken, hastanede kalış süresinin uzamasına neden olur. Ayrıca, uygun şekilde kontrol altına alınamayan akut ağrının kronikleşme riski bulunmakta ve bu durum kronik ağrı sendromlarına sebep olabilmektedir (4).

Multimodal analjezinin önemli bir unsuru olan rejyonel analjezik yöntemler, VATS cerrahisi sonrasında ağrıyı hafifletmenin yanı sıra opioid kullanımını da azaltarak hastaya fayda sağlar (5,6).

Torasik epidural analjezi (TEA), toraks cerrahilerinde altın standart olarak kabul edilmekle birlikte, torasik kateter yerleştirilmesi sırasında spinal kord hasarı riski ve hemodinamik instabilite daha yüksek olabilir ve bu yöntemin uygulanması uzmanlık gerektirir (7).

Erektör spina plan bloğu (ESPB), ilk kez 2016 yılında Forero ve çalışma arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Hem akut hem de kronik ağrıların tedavisinde kullanılan bir tekniktir. Toraks, abdomen ve lomber cerrahilerde uygulama alanı bulmaktadır. Ultrasonografi yardımıyla hedeflenen seviye belirlendikten sonra, vertebranın transvers çıkıntısı tespit edilir ve erekteör spina kasının derin yüzeyi ile transvers çıkıntı arasına lokal anestezi enjekte edilir. Bu bloğun analjezik etkisinin, lokal anestezi maddenin spinal sinirlerin dorsal ve ventral dallarını etkilemesiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir (8).

Serratus anterior plan bloğu (SAPB), ilk kez 2013 yılında Blanco ve çalışma arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Ultrasonografi (USG) rehberliğinde uygulanan bu blok ile 2. ve 9. torasik dermatomlarda etkili analjezi sağlandığı ve hem akut hem de kronik ağrı tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabilirdiği gösterilmiştir (9,10).

SPSIP bloğu ise Şubat 2023'te Tulgar ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Serratus posterior superior interkostal plan bloğunun (SPSIP), C3-T7 dermatom alanlarında etkili olduğu belirtilmiştir. Bu etkinliğin, kullanılan lokal anestezi hacminin daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Ayrıca, SPSIP bloğunun tek başına uygulandığında bile boyun, omuz ve hemitoraks bölgelerinde etkili bir kutanöz blok sağladığı bildirilmiştir. Serratus posterior superior interkostal plan bloğunun (SPSIP), meme, göğüs ve omuz ameliyatları ile torakal cerrahilerde postoperatif ağrı tedavisinde etkili bir yöntem olarak kullanılabilirdiği ifade edilmiştir (11).

Bu çalışmada hastalarımıza erektrör spina plan bloğu, serratus anterior plan bloğu ve serratus posterior superior interkostal plan bloğu uyguladık. Bu blokların postoperatif analjezi üzerindeki etkilerini, hem VAS skorları hem de postoperatif tramadol tüketimi açısından değerlendirdik. Amacımız, hastaların postoperatif şikayetlerini azaltmanın yanı sıra analjezik kullanımına bağlı yan etkileri en aza indirmektir. Ayrıca, bu blok tekniklerini birbiriyle karşılaştırarak en etkili yöntemi belirlemeyi hedefledik. Literatürde ESPB, SAPB, SPSIPB uygulamalarının karşılaştırıldığı başka çalışma bulunmaması çalışmamıza özgünlük kazandırmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS)

Son yıllarda, hem olası tıbbi faydaları hem de estetik avantajları nedeniyle cerrahi alanında "minimal invaziv cerrahi" ye olan ilgi artmıştır. Toraks cerrahisinde de minimal invaziv prosedürlerin kullanımı giderek daha yaygın bir hale gelmektedir (12).

Göğüs cerrahisi ameliyatlarından sonra hissedilen ağrı, estetik kaygılar ve bazı morbiditeler genellikle işlemde ziyade cerrahi erişim için yapılan insizyondan kaynaklanmaktadır. Bu durum, hem hastalar hem de cerrahlar için minimal invaziv cerrahi yaklaşımların tercih edilmesini sağlamaktadır. Son yıllarda, video görüntüleme, endoskop teknolojisi ve cerrahi enstrümanlardaki ilerlemeler sayesinde, birçok açık ameliyat video yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS) yöntemiyle minimal invaziv olarak gerçekleştirilebilmektedir (13).

2.1.1. Cerrahi teknik

VATS, belirli bir prosedürden ziyade, göğüs cerrahisi işlemlerinin 1-6 cm'lik küçük insizyonlar kullanılarak minimal invaziv yöntemle gerçekleştirilmesini sağlayan bir tekniktir (14). Bu cerrahi teknikte, tek veya birden fazla insizyon kullanılarak işlem gerçekleştirilir; toraks ekartörü kullanılmaz, kaburgalar ayrılmaz veya kesilmez. Görüntüleme tamamen torakoskop aracılığıyla sağlanır ve cerrah operasyon alanını monitör üzerinden takip eder (15).

2.1.2. Anestezi

VATS işlemleri genellikle genel anestezi altında gerçekleştirilir. Bu esnada, hastalar çift lümenli entübasyon tüpü ile entübe edilir ve cerrahi kolaylık sağlamak amacıyla bir akciğerin sönmülendirilmesi sağlanır(16)(17). Zamanla, rejyonel anestezi yöntemleri kullanılarak uyanık VATS tekniği ile de operasyonlar yapılmaya başlanmış ve bu yaklaşım giderek daha fazla tercih edilir hale gelmiştir(18).

2.1.3. Endikasyonları

Günümüzde tablo.1 de verilen tüm ameliyatlar VATS yöntemiyle yapılabilmektedir(12).

Tablo 1.Göğüs cerrahisinde video torakoskopi ile yapılabilen cerrahi prosedürler

Tanısal	Terapötik
Plevral Hastalıklar Torakosentez, tüberküloz Evreleme Akciğer kanseri, özofagus kanseri, mezotelyoma Parenkimal Hastalıklar İnterstiyel fibrozis, soliter nodüller Mediastinal Tümörler Perikardiyal Hastalıklar Biyopsi, effüzyonlar	Plevral Hastalıklar Plörodez, dekortikasyon, ampiyemektomi Parenkimal Hastalıklar Wedge rezeksiyon, lobektomi, pnömonektomi, büllektomi, akciğer volüm küçültme Perikardiyal Hastalıklar Mediastinal Hastalıklar Timektomi, şilotoraks Özofagus Cerrahisi Sempatektomi Spinal Cerrahi Minimal invaziv kardiyak cerrahi

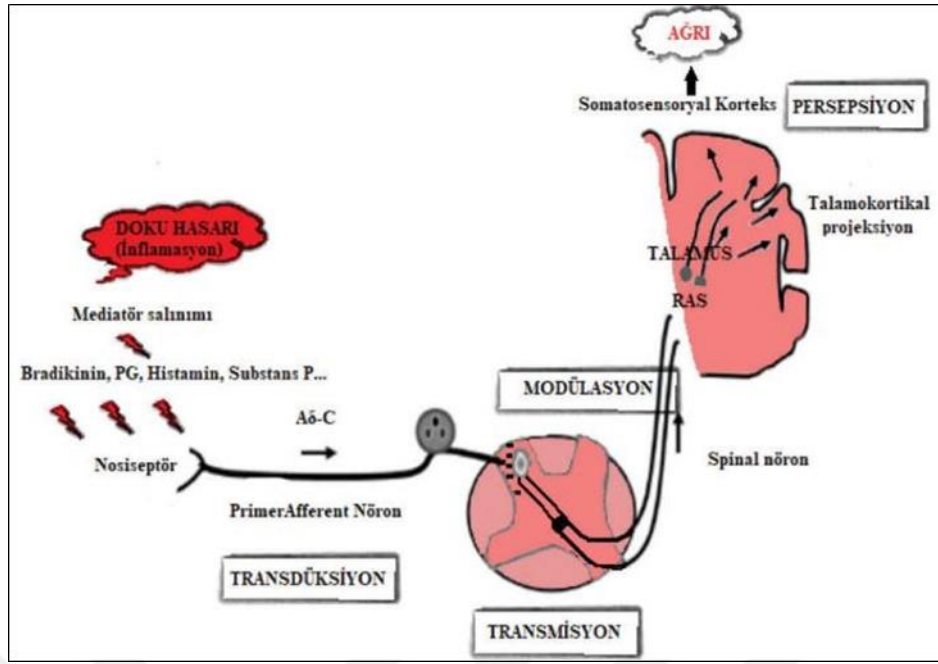
2.2. Ağrı

2.2.1. Ağrının Tanımı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (International Association for the Study of Pain -IASP), 2020 yılında yaptığı güncellemeyle ağrıyı, “mevcut veya potansiyel doku hasarıyla bağlantılı ya da buna benzer bir durumdan kaynaklanan, hoş olmayan duyuşsal ve duygusal bir deneyim” olarak tanımlamıştır. Ağrı; biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin etkisi altında şekillenen kişisel bir deneyim olması nedeniyle öznel bir durumdur(19).

2.2.2. Ağrının Nörofizyolojisi

Dokularımızda bulunan nosiseptörler, ağrı duyusuna özel reseptörlerdir ve mekanik, ısı veya kimyasal uyarınları algılayarak bu uyarınları aksiyon potansiyeline dönüştürür. Oluşan sinyaller, primer afferent yol aracılığıyla medulla spinalise iletilir(20). Ağrının algılanması dört temel aşamadan oluşur: transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon. Akut ağrının algılanma süreci bu aşamaların birbiriyle etkileşimiyle gerçekleşir ve aşağıdaki şekilde özetlenebilir(20). (Şekil 1).



Şekil 1. Akut Ağrının Algılanması

Doku hasarı meydana geldiğinde nosiseptörlerin uyarılması sonucu elektriksel sinyaller oluşur (**transdüksiyon**). Bu ağrı sinyalleri, myelinli ve hızlı iletim sağlayan **Aδ lifleri** ile myelinsiz ve yavaş iletim sağlayan **C lifleri** aracılığıyla periferden merkezi sinir sistemine taşınır (**transmisyon**). Oluşan nosiseptif bilgi, medulla spinalisin dorsal boynuzunda işlenerek üst merkezlere iletilir (**modülasyon**). Üst merkezlere ulaşan bu sinyaller, bireyin duygusal ve öznel deneyimleriyle birleşerek ağrı olarak algılanır (**persepsiyon**)(20)(21).

2.2.3. Ağrının Kimyasal Mediatörleri

Ağrı iletiminde görev alan afferent nöronlar, inhibitör ve eksitatör nörotransmitterlerin etkisiyle çalışır.

- İnhibitör nörotransmitterler: Asetilkolin, somatostatin, enkefalin, β -endorfin, adenzin, norepinefrin, serotonin, γ -aminobütirik asit (GABA) ve glisin, ağrı iletimini baskılayıcı rol oynar.
- Eksitatör nörotransmitterler: P maddesi, glutamat, kalsitonin genle ilişkili peptit (CGRP), adenzintrifosfat (ATP) ve aspartat, ağrı sinyallerinin iletimini artırır.

P madde, sinir sistemi ve bağırsaklarda bulunur ve ağrı yollarındaki iletim, genellikle nörokinin-1 reseptörleri aracılığıyla gerçekleşir. Bunun yanı sıra, mast hücrelerinden histamin salgılanması ve trombositlerden serotonin salınımı, vazodilatör etkiler göstererek ağrı süreçlerinde rol oynar(22).

Glutamat, A δ sinir uçlarından salınan ve dorsal boynuz projeksiyon hücrelerinde kısa veya uzun süreli depolarizasyona yol açabilen bir nörotransmitterdir. Öte yandan, nöropeptidler ise C liflerinin uyarılması sonucu salınır ve projeksiyon hücrelerinde yavaş başlayan ancak uzun süreli depolarizasyon oluşturan nöro mediatörlerdir (23).

2.2.4. Ağrı Teorileri

1. Spesifite Teorisi: Bu teoriye göre, her bir uyarının beyinde temsil edildiği spesifik bir reseptörü bulunur. Bu spesifik bölgeler, ağrının türünü ve niteliğini belirler. Ağrılı bir uyarın, bu reseptörleri aktive ederek ağrı hissini oluşturur ve ağrının tipi beyinde bu şekilde değerlendirilir.
2. Patern Teorisi: Ağrı hissini oluşabilmesi için, uyarının spinal korda ulaştıktan sonra belirli bir yoğunluğa erişmesi ve uyarıların birikmesi gerektiğini savunan bir teoridir.

3. Kapı Kontrol Teorisi: 1965 yılında Melzack ve Wall tarafından ortaya atılan bu teori, ağrının hissedilmesi ve şiddetinin, nörolojik uyarıların geçişiyle ilişkili olduğunu ifade eder. Küçük çaplı lifler ağırlı uyarıların taşıırken, deride bulunan büyük çaplı lifler dokunma gibi uyarılarınla aktive olduğunda, küçük çaplı liflere karşı bir "kapı" mekanizması oluşturur ve ağrı sinyalinin geçişini engeller. Büyük çaplı liflerin sıcak-soğuk uygulamalar, masaj veya akupunktur gibi yöntemlerle uyarılması, ağrı hissini azaltabilir(24).

2.2.5. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı; duygusal, bilişsel, davranışsal ve fizyolojik boyutları olan karmaşık bir durum olarak tanımlanabilir. Bu nedenle, hastalara en uygun tedaviyi uygulayabilmek için ağrının doğru bir şekilde tanımlanması ve sınıflandırılması büyük önem taşır(25).

2.2.5.1. Nörofizyolojik Mekanizmaya Göre Ağrı Sınıflaması

Nosiseptif Ağrı: Uyarıların 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 bölgede algılanan bir ağrı türüdür. Kısa süreli, tekrarlayıcı, batıcı veya saplanıcı bir karaktere sahiptir. Doku hasarına neden olan durum sona ermiş olsa bile ağrı hissi devam eder. Ayrıca bu tür ağrı, yanma, karıncalanma, uyuşma veya elektrik çarpması gibi rahatsız edici duyularla da kendini gösterebilir. Nöropatik ağrıyı nosiseptif ağrıdan ayıran temel fark, nosiseptif uyarının sürekli ve aralıksız bir şekilde devam etmesidir.

Reaktif Ağrı: Vücudun çeşitli durumlara karşı gösterdiği reaksiyon sonucunda, motor ve sempatik efferentlerin refleks aktivasyonu ile nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkan bir ağrı türüdür. Reaktif ağrılar arasında miyofasyal ağrı sendromu ve refleks sempatik distrofi gibi durumlar örnek olarak gösterilebilir.

Psikosomatik Ağrılar: Kişinin psikososyal veya psikişik sorunlarını ağrı şeklinde hissetmesi durumu olarak tanımlanır. Bu tür ağrılar, genellikle somatik bir neden olmaksızın ortaya çıkar. Ancak, psikojenik ağrı tanısı konulmadan önce mutlaka altta yatan bir somatik patolojinin varlığı veya yokluğu dikkatlice değerlendirilmelidir(26).

2.2.5.2. Başlama Süresine Göre Ağrı Sınıflaması

Akut Ağrı: Ani olarak ortaya çıkan ve doku hasarına bağlı olarak meydana gelen bir ağrı türüdür. Bu ağrı, uyarılarla yer, zaman ve şiddet açısından doğrudan ilişkilidir ve genellikle dokunun iyileşmesiyle birlikte azalır veya kaybolur. Her zaman nosiseptif reseptörler tarafından algılanır. Akut ağrı türleri genellikle bir aydan kısa sürelidir ve çoğu durumda kendiliğinden iyileşir. Ancak iyileşme yetersiz kalırsa kronik ağrıya dönüşebilir.

Akut Ağrı Kaynaklı Fizyopatolojik Değişiklikler:

- Doku hasarı olan bölgede ve yakın çevresinde ağrı oluşumu nedeniyle nörohümorale değişiklikler.
- Medulla spinalisin arka boynuzundaki sinaptik fonksiyonlarda ve nosiseptif değerlendirmede meydana gelen değişiklikler.
- Sempatoadrenal sistemdeki değişiklikler, kalp atış hızında ve kan basıncında artışa, rejyonel kan akımında ise azalmaya neden olur(27).

Kronik Ağrı: Uzun süre devam eden ve genellikle hastalık veya doku hasarının iyileşme sürecinden daha uzun süre boyunca hissedilen ağrılardır. Bu ağrı, başlangıçtaki uyarıcı özelliğini kaybettikten sonra da devam eder ve kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen, psikolojik semptomlarla birlikte seyreden karmaşık bir durum haline gelir.

Kronik ağrı, davranışsal ve çevresel faktörlerden önemli ölçüde etkilenir. Ayrıca, bir hastalığın semptomu olarak değil, kendi başına bir hastalık olarak ele alınmalı ve bu yaklaşımla tedavi edilmelidir.

Kronik Ağrının Yaygın Türleri:

- Santral ve periferik sinir sistemi lezyonları.
- Kronik visseral bozukluklar.
- Kansere ağrıları.
- Kas-iskelet sistemi bozuklukları (örneğin, osteoartrit, romatoid artrit)(22).

2.2.5.3. Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflaması

Somatik Ağrı: Somatik sinir lifleri aracılığıyla iletilen, genellikle keskin ve aniden başlayan, iyi lokalize edilmiş bir ağrı türüdür. Bu ağrı, sızlama, batma veya zonklama şeklinde hissedilir ve sinirlerin yayılım alanında algılanır.

Visseral Ağrı: İç organlardan kaynaklanan, künt karakterli, yavaş yavaş artan ve lokalizasyonu zor olan bir ağrı türüdür. Çoğunlukla başka bölgelere yayılır. Örneğin, pankreastan kaynaklanan bir ağrının sağ omuzda hissedilmesi visseral ağrının tipik bir özelliğidir.

Sempatik Ağrı: Sempatik sinir sisteminin etkisiyle ortaya çıkan veya bu sistemin tutulumu sonucu gelişen bir ağrı çeşididir. Bu ağrı, primer hastalık iyileştikten sonra haftalar veya yıllar sonra başlayabilir ve şiddetlenerek devam edebilir. Cilt genellikle soğuk, hassas ve yanıcı bir ağrı karakterine sahiptir. Sempatik ağrı özellikle geceleri daha şiddetli hale gelir(26).

2.2.5.4. Fizyolojik – Klinik Ağrı Sınıflaması

Fizyolojik ağrı: Yüksek eşik ölçekli, geçici ve uyarı-yanıt ilişkisinin bulunduğu, iyi lokalize edilebilen bir ağrı türüdür. Ağrılı bir uyarana karşısında gelişen bu koruyucu yanıt, vücudu zarar verici uyarılardan korumak için nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkar. Bu durum, genellikle kaçma veya kurtulma tepkisiyle sonuçlanır. Dolayısıyla, fizyolojik ağrı, hem bir uyarı mekanizması hem de vücut için gerekli bir koruma şeklidir.

Klinik ağrı: Bu tür ağrıda, ağrıya duyarlılık patolojik bir artış gösterir. Normalde ağrı oluşturmayacak düşük şiddetteki uyarımlarla bile ağrı hissi ortaya çıkabilir. Klinik ağrı, iki alt tipe ayrılır:

- İnflamatuar ağrı: Doku hasarına bağlı olarak gelişir ve cerrahi sırasında oluşan ağrılar bu kategoriye girer.
- Nöropatik ağrı: Sinir hasarına bağlı olarak ortaya çıkar ve ağrılı uyarana olmaksızın da hissedilebilir.

Klinik ağrı, kronikleşme eğilimi gösterdiği için dikkatle ele alınması gereken bir durumdur(28).

2.2.6. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

Hastanın ağrısını en uygun yöntemlerle tedavi edebilmek, ağrı problemlerinin doğru bir şekilde tanımlanması ve değerlendirilmesine bağlıdır. Ancak, karmaşık bir algı durumu olan ağrıyı somut bir ölçüm yöntemiyle belirlemek mümkün değildir ve tek bir global skorla değerlendirilmesi oldukça zordur.

Ağrıyı araştırırken, ağrının karakteri, yeri, şiddeti, eşlik eden semptomlar ve duygusal etkileri dikkate alınmalıdır. Ağrı, hastanın kendisi tarafından ifade edilebilir ya da bir gözletmen tarafından izlenebilir. Bu süreçte, hastanın yüz ifadesi, hareket kabiliyeti, davranışları ve cilt rengindeki değişiklikler dikkatlice incelenmelidir(29)(30).

2.2.6.1. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler

Görsel Analog Skalası (Visual Analogue Scale-VAS): Basit, etkili, tekrarlanabilir ve minimal araç gerektiren bir ağrı değerlendirme yöntemidir. VAS, yatay olarak çizilmiş 10 cm uzunluğundaki bir çizgiden oluşur. Çizginin bir ucu "hiç ağrı yok," diğer ucu ise "en güçlü ağrı" olarak tanımlanır. Hastadan, ağrısının şiddetini en iyi temsil eden noktayı bu çizgi üzerinde işaretlemesi istenir. VAS skorlamasının en büyük avantajı, oran skalası özelliği taşımasıdır(30)(31).

Sözel Derecelendirme Skalası (Verbal Rating Scale -VRS):

Artan şiddetteki ağrıyı tanımlamak için kullanılan basit sözcüklerden oluşur. Bu skalada, ağrının derecesini ifade eden "hafif," "rahatsız edici," "huzursuz edici," veya "çok şiddetli" gibi tanımlayıcı kelimeler yer alır.

Ayrıca, **4 noktalı ağrı şiddeti kategori sözel skalaları** da kullanılabilir. Bu skalada ağrı şu şekilde sınıflandırılır:

- **0:** Ağrı yok
- **1:** Hafif
- **2:** Orta şiddette
- **3:** Şiddetli

Bu tür skalalar, hastanın ağrı şiddetini basit ve anlaşılır bir şekilde ifade etmesine olanak tanır(30)(31).

Sayısal Derecelendirme Skalası (Numeric Rating Scale-NRS):

Ağrı değerlendirilmesinde en sık kullanılan ve en basit tekniklerden biridir. Hastalar, ağrılarının şiddetini bir ölçek üzerinde belirtir. Ölçekte **0**, ağrının olmadığı durumu; **100**, en şiddetli ağrıyı temsil eder. Alternatif olarak, **0 ile 10** arasında bir skala kullanılarak da ağrı değerlendirilir.

Bu tür skalalar, hasta tarafından kolayca anlaşılır ve kullanılabilir. Değerlendirme, hem yazılı hem de sözlü olarak yapılabilir, bu da yöntemin pratikliğini artırır.



Şekil 2. Sayısal Derecelendirme Skalası

Otomatik Sistemler: Bu sistemlerde, hastalar ağrılarını otomatik olarak işaretleyip kaydetmektedir. Ancak, bu yöntemlerin postoperatif erken dönemde ağrıyı belirlemede yeterince etkili olmadığı görülmüştür.

Ayrıca, bu sistemlerin hastayı tamamen ağrısına odakladığı için ağrı hissini normalden daha yoğun algılamasına neden olabileceği de bir dezavantaj olarak belirtilmektedir. Bu durum, özellikle ağrının yönetimi ve değerlendirilmesi sürecinde dikkate alınması gereken bir faktördür(30).

2.2.6.2. Ağrının Ölçümünde Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler

McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questioner-MPQ): Oldukça sık kullanılan bir yöntemdir ve ağrıyı **affektif**, **sensoriyel** ve **değerlendirme** yönleriyle tanımlayan 20 takım sorudan oluşur. Hastadan, hissettiği ağrıya en uygun olan takımın içindeki kelimeyi seçmesi ve ağrısını en iyi anlatan sözcüğü işaretlemesi istenir.

Yanıtlar, belirli bir puanlama sistemine göre değerlendirilerek toplam bir ağrı skoru elde edilir. Bu yöntem, ağrının farklı boyutlarını değerlendirme konusunda kapsamlı bir araç olarak kabul edilir(30)(31).

MPQ'nun Kısa Formu (SF-MPQ): Hastanın yaşam kalitesini ölçmeye yönelik bir değerlendirme aracıdır. Bu yöntemde, çeşitli alanlar ayrı ayrı ele alınarak hastanın günlük yaşamına etkileri incelenir.

Değerlendirilen alanlar şunlardır:

- Fiziksel Fonksiyon Görme: Hastanın fiziksel aktivitelerini gerçekleştirebilme kapasitesi.
- Sosyal Fonksiyon Görme: Sosyal ilişkilerini ve toplumsal rollerini sürdürme durumu.
- Bedensel Ağrı: Ağrının sıklığı ve şiddetinin günlük yaşama etkisi.
- Rol (Fiziksel): Fiziksel sağlık nedeniyle üstlenilen sorumluluklardaki kısıtlamalar.
- Akıl Sağlığı: Duygusal durum, stres ve ruh hali.
- Rol (Duygusal): Duygusal sağlık nedeniyle günlük işlevlerdeki kısıtlamalar.
- Yaşamsallık Ölçeği: Enerji düzeyi ve yorgunluk hissi.
- Genel Sağlık Ölçeği: Bireyin genel sağlık algısı.

Bu alanlardaki değerlendirmeler, yaşam kalitesini bütüncül bir şekilde anlamak için önemlidir(30)(31).

West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri: Bu yöntem, McGill Ağrı Anketi (MPQ)'ya göre daha kısa ve klasik sorulardan oluşur. Psikometrik bir yöntem olarak, ağrının şiddetini ve hastanın günlük yaşam üzerindeki etkilerini değerlendirmek için kullanılır.

BPI, ağrının:

- Şiddetini,
- Yerini,
- Zamanlamasını,
- Günlük aktiviteler üzerindeki etkisini değerlendiren sorular içerir.

Hızlı ve kolay uygulanabilir olması, klinik pratikte yaygın kullanımını sağlamaktadır(31).

Ağrı Günlüğü: Kronik ağrılı hastalarda ağrı davranışının modelini sorgulamak için kullanılan bir değerlendirme yöntemidir(31).

Ağrıyı daha objektif bir şekilde değerlendirebilmek için, klinik yöntemlerin yanı sıra bazı fiziksel ve biyokimyasal ölçümler de kullanılabilir. Bu yöntemler şunları içerir:

- **Elektroensefalografi (EEG):** Beyin aktivitelerindeki değişiklikleri izleyerek ağrı algısı sırasında ortaya çıkan sinyalleri değerlendirir.

- **Solunum Fonksiyon Değişiklikleri:** Ağrıya bağlı olarak meydana gelen solunum hızındaki ve derinliğindeki değişiklikleri ölçer.
- **Biyokimyasal Testler:** Ağrı sırasında salınan stres hormonları (örneğin, kortizol, adrenalin) veya diğer biyobelirteçlerin seviyelerini inceler.

Bu yöntemler, ağrının fizyolojik etkilerini daha iyi anlamak ve tedavi sürecini optimize etmek amacıyla kullanılabilir(32). Ağrıyı değerlendirirken, ağrının öznel (subjektif) bir deneyim olduğu ve bireyin ağrıyı tanımlama biçiminin değerlendirme sürecinde önemli bir rol oynadığı unutulmamalıdır. Her bireyin ağrı algısı ve ifade ediş şekli farklılık gösterebileceği için, kişinin kendi tanımlamalarına özel bir önem verilmesi gereklidir. Bu, ağrının etkili bir şekilde anlaşılmasını ve uygun bir tedavi planının oluşturulmasını sağlar.

2.3. Postoperatif Ağrı Yönetimi

Postoperatif ağrı, cerrahi işlem sonrası ortaya çıkan ve genellikle yara iyileşme süreciyle sona eren akut bir ağrı türüdür. Bu ağrı; yüzeysel, derin, somatik veya visseral dokulardan kaynaklanabilir. Postoperatif ağrı yönetimindeki temel hedefler; hastanın ağrı şikayetlerini en aza indirmek ya da tamamen ortadan kaldırmak, anesteziden daha hızlı ve kolay bir şekilde toparlanmasını sağlamak, rahat nefes almasını ve hareket etmesini kolaylaştırmak ve ağrıya bağlı oluşabilecek otonomik veya somatik refleksleri önlemektir. Etkili bir ağrı tedavisi ile analjezi sağlanmasının yanı sıra nöroendokrin sistemin uyarılmasının önlenmesi ve cerrahi işlemlerle tetiklenen stres yanıtının azaltılması da amaçlanır(33).

Postoperatif ağrıyı etkileyen birçok faktör bulunmaktadır:

- Hastanın psikolojik ve fizyolojik özellikleri,
- Cerrahi öncesinde uygulanan farmakolojik ve psikolojik hazırlıklar,
- Cerrahinin türü, konumu ve süresi,
- Postoperatif dönemde gelişen komplikasyonlar,
- Perioperatif süreçte kullanılan anestezi yöntemleri,
- Ameliyat sonrası bakım ve tedavi yönetimi.

Postoperatif ağrı, bu faktörlerin tamamının bir araya gelmesiyle şekillenebilir. Bu nedenle, her hastanın durumu farklı olduğundan, standart bir tedavi protokolü oluşturmak mümkün değildir. Tedavi planı, bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirilmelidir(34).

Postoperatif ağrının uygun şekilde tedavi edilmemesi, birçok olumsuz sonuca yol açabilir. Bunlar arasında kardiyak fonksiyonlarda değişiklikler, miyokardiyal iskemi veya enfarktüs riskinde artış, bağışıklık sisteminde değişiklikler, tromboembolik olaylar ve pulmoner komplikasyonlar yer alır. Ayrıca, persistan postoperatif ağrı riskinin yükselmesi, hastanede kalış süresinin uzaması veya yeniden yatış gerekliliği, rehabilitasyon sürecinin gecikmesi, yaşam kalitesinde düşüş ve aşırı analjezik kullanımına bağlı yan etkiler de bu durumun istenmeyen sonuçları arasındadır.

Bunun yanı sıra, postoperatif ağrı, cerrahi müdahale ve strese bağlı olarak kardiyovasküler, pulmoner, nöroendokrin, gastrointestinal ve genitoüriner sistemlerde çeşitli değişikliklere yol açabilir. Bu nedenle, etkili bir ağrı yönetimi büyük önem taşır(34)(35).

2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi

Pulmoner Sistem: Postoperatif ağrı, solunum sistemi üzerinde bir dizi olumsuz etkiye neden olabilir. Bu etkiler arasında 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 düşüş yer alır. Bu tür değişiklikler, derin nefes almayı ve öksürmeyi zorlaştırarak hipoksi, hiperkarbi, atelektazi, sekresyon artışı ve pnömoni gibi komplikasyonlara yol açabilir.

Postoperatif pulmoner komplikasyonların, özellikle cerrahi sonrası ilk 48 saat içinde daha sık görüldüğü bilinmektedir. Bu komplikasyonların iyileşme süresi ise genellikle üç haftadan daha uzun sürebilir.(36).

Kardiyovasküler Sistem: Postoperatif ağrı sonucu gelişen refleks sempatik aktivite, taşikardi, vazokonstrüksiyon, artmış kardiyak yük nedeniyle miyokardın oksijen tüketiminde artış ve periferik vasküler direncin yükselmesine yol açar. Bu fizyolojik değişiklikler; hipertansiyon, aritmi ve miyokard enfarktüsü riskini artırır. Özellikle erken dönemde miyokard enfarktüsü geçirme olasılığı daha yüksektir.

Postoperatif ağrının yeterince tedavi edilmemesi, derin ven trombozu (DVT) gelişimini tetikleyebilir. DVT, ölümcül pulmoner embolilere neden olabilen ciddi bir durumdur. Stres durumunda artan anjiotensin ve katekolamin salınımı ile trombosit ve fibrinojen aktivasyonunun tetiklediği hiperkoagulopati, bu riski daha da artırır.

Ayrıca, şiddetli ağrı hastanın hareket kabiliyetini kısıtlayarak venöz dönüşün azalmasına ve DVT riskinin yükselmesine neden olur(37).

Gastrointestinal, Üriner ve İmmün Sistem: Cerrahi stresin neden olduğu sempatik hiperaktivite; postoperatif bulantı, kusma ve ileus gelişme riskini artırır. Enteral beslenme intoleransı bu durumun bir sonucu olarak ortaya çıkabilir ve yara iyileşmesinde gecikme ile septik komplikasyonların gelişmesine yol açabilir.

Genitoüriner sistemde sempatik hiperaktivite, düz kas tonusunda azalmaya neden olarak idrar retansiyonuna yol açabilir; bu durum idrar yolu enfeksiyonu riskini de artırır.

İmmün sistem üzerinde de cerrahi stresin baskılayıcı etkileri görülebilir. Hem hücrel hem de hümorale bağışıklık sisteminde depresyon meydana gelirken, kemotaksis, granülosit ve monosit fonksiyonlarında azalma gözlenebilir(38).

Nöroendokrin Sistem: Ağrılı uyaranların etkisiyle suprasegmental refleks yanıtlar, artan sempatik tonus ve hipotalamik uyarılma, katekolaminler ve katabolik hormonların (adrenokortikotropik hormon, kortizol, büyüme hormonu, glukagon, siklik adenozin monofosfat, aldosteron, renin ve anjiyotensin II) üretimini artmasına neden olur. Buna karşılık, anabolik hormonların (testosteron ve insülin) üretiminde azalma meydana gelir (35).

Koagülasyon Sistemi: Plazma viskozitesi, trombosit reaktivitesi, prokoagülan faktörler ve fibrinoliz seviyelerinde artış gözlenirken, protein C ve diğer doğal antikoagülanların düzeylerinde azalma meydana gelir(36).

Psikolojik Etkiler: Postoperatif ağrının şiddetinde, korku, endişe, depresyon ve önceki ağrı deneyimleri önemli bir rol oynar. Bu tür ağrılar, bireyin davranışlarında bozulmalara yol açabilir ve kişinin sosyal ilişkilerden kaçınma gibi değişiklikler sergilemesine neden olabilir(34).

2.3.2. Multimodal Analjezi

Multimodal analjezi, farklı analjezik türlerinin bir arada kullanılmasıyla postoperatif ağrının daha etkili bir şekilde yönetilmesini ve yan etkilerin en aza indirilmesini amaçlayan bir tedavi yöntemidir. Monoterapiye kıyasla, kullanılan analjezik ilaçların additif ve sinerjik etkileri sayesinde daha düşük dozlarla etkili bir ağrı kontrolü sağlanabilir. Dozların azaltılması, ilaçlara bağlı yan etkilerin görülme riskini de önemli ölçüde azaltır (39).

Araştırmalar, lokal anestezipler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ve sistemik opioidlerin bir arada kullanıldığı multimodal analjezi yönteminin, postoperatif ağrı skorlarını ve analjezik ihtiyacını azalttığını ortaya koymaktadır. Bu yöntem, iyileşme sürecini hızlandırmanın yanı sıra bulantı ve kusma sıklığını da düşürür. Ayrıca, postanestezi bakımı ünitesinde kalma süresinin kısalmasına katkı sağlar(40)(41).

2.3.3. Preemptif Analjezi

Preemptif analjezi, analjeziklerin ağrılı uyarana başlamadan önce uygulanması şeklinde tanımlanır ve bu yöntem, sinir sisteminin ağrılı uyarana karşı verdiği yanıtı değiştirir. Bu yaklaşım, hiperanaljezi ve alodiniyi azaltarak ağrı yönetimini daha etkili hale getirir(42).

Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılacak yöntemin belirlenmesinde cerrahi girişimin yeri ve niteliği, hastanın fiziksel durumu, ağrının şiddeti, beklenen ağrı süresi, mevcut personel ve teknik imkanlar ile yöntemin hastada yaratabileceği potansiyel riskler dikkate alınmalıdır. Bu faktörler nedeniyle, tüm hastalar için standart bir tedavi yöntemi uygulanması mümkün değildir(43).

2.3.4. Analjezikler

2.3.4.1. Opioid Analjezikler

Opioidler, afyon bitkisi olan *opium*dan türetilmiş ve genellikle şiddetli ağrıların tedavisinde kullanılan ilaçlardır. Bu ilaçlar, doğal (morfin ve kodein), yarı sentetik (oksikodon ve hidrokodon), tam sentetik (metadon, fentanil ve tramadol) ve endojen (enkefalin, endorfin ve dinorfin) olmak üzere dört gruba ayrılır(44). Opioidler, oral, sublingual, subkutan, transdermal, intramüsküler, rektal, inhalasyon ve intraspinal gibi çeşitli uygulama yollarıyla kullanılabilir.

Peroperatif analjezinin temelini oluşturan opioidlerin etkili olmalarına karşın, birçok yan etkisi bulunmaktadır. En sık görülen yan etkiler arasında solunum depresyonu, somnolans, bulantı-kusma, gastrointestinal motilitenin azalması, kaşıntı ve üriner retansiyon yer alır. Bu yan etkiler, perioperatif morbiditeyi artırabilir ve hastanede kalış süresini uzatabilir.

Modern analjezik yaklaşımların temel amacı, multimodal analjezi yöntemleri ile postoperatif opioid kullanımını en aza indirmektir(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

Tramadol hidroklorür, fenilsikloheksanol türevi bir analjezik olup, sentetik bir kodein analogudur ve sık reçete edilen oral opioid ilaçlar arasında yer alır. Zayıf bir mü reseptör agonisti olan tramadol, daha az ölçüde sigma ve kappa reseptörleri üzerinde de etkili bir agonisttir. Santral etkili bir ilaç olarak hem akut hem de kronik ağrının tedavisinde kullanılmaktadır. Mü reseptörlerine olan agonist etkisi, P maddesinin salınımını engellerken, serotonin ve noradrenalin geri alımını da baskılayan bir mekanizmaya sahiptir.

Analjezik etkisi, morfine kıyasla 1/4 ila 1/10 oranında daha düşüktür. Opioid antagonisti nalokson, tramadolün analjezik ve sedatif etkilerini nötralize edebilir. Terapötik dozlarda kullanıldığında, tramadol, solunum depresyonu veya gastrointestinal dismotilite gibi opioidlerin yaygın yan etkilerini göstermez. Bu özellikleri nedeniyle, orta şiddette postoperatif ağrıların tedavisinde öncelikli olarak tercih edilmektedir.

Tramadolün kullanımı sonrasında erişkinlerde ve çocuklarda oksijen satürasyonunda anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir. İnspiratuar-ekspiratuar oksijen farkı, end-tidal karbondioksit ve solunum hızındaki değişiklikler plaseboyla eşdeğer bulunmuştur.

Ayrıca, cerrahi sonrası kullanımında gastrointestinal sistem işlevlerinde bozulmalara yol açmaz.

İntravenöz uygulamada 5-10 mg/kg dozlarında tansiyon ve kalp ritminde hafif artışlar gözlenirken, daha yüksek dozlarda tramadolün doğrudan negatif inotropik etkiler gösterebileceği belirtilmiştir(46).

Tramadolün oral olarak alınan dozunun yaklaşık %80'i sistemik dolaşıma geçer ve ilaç, uygulamadan sonraki iki saat içinde kandaki en yüksek seviyesine ulaşır. Bunun yanı sıra, rektal yoldan da kullanılabilir. Bu özellikleri sayesinde tramadol, intramüsküler, intravenöz ve gastrointestinal yollarla eşdeğer dozlarda uygulanabilir.

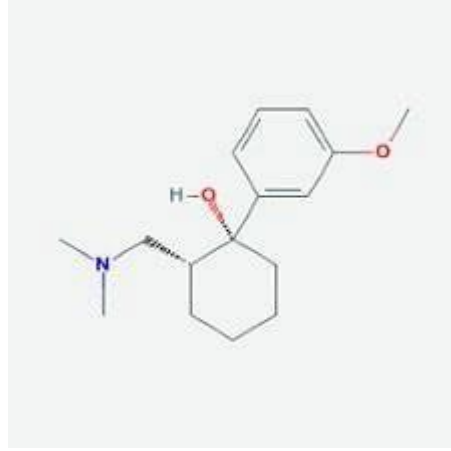
Tramadolün yarılanma ömrü uzundur ve genç erişkinlerde yaklaşık 6 saat (5.16 ± 0.81 saat) olarak ölçülmüştür. Parenteral uygulama yöntemiyle günde 3-4 doz olarak kullanılabilir. Tramadol ve metabolitlerinin vücuttan atılımı böbrekler aracılığıyla gerçekleşir ve metabolitlerin yarılanma ömrü, ilacın metabolize olmamış formuyla benzerdir.

Tramadol, yalnızca opioid reseptörleri üzerinden etkili olmadığından, postoperatif dönemde morfin benzeri ajanların düşük dozlarda bile neden olabileceği yan etkiler tramadol için çok daha azdır(47)(48).

Yan Etkiler: Tramadolün klinik araştırmalarda genellikle iyi tolere edildiği gösterilmiştir. Oral veya parenteral uygulamalar sonrasında en sık bildirilen yan etkiler arasında bulantı (%6.1), baş dönmesi (%4.6), sersemlik (%2.4), halsizlik (%2.3), terleme (%1.9), kusma (%1.7) ve ağız kuruluğu (%1.6) yer almıştır. Genel olarak yan etkilerin görülme oranı %15 olarak rapor edilmiştir.

Ayrıca, tramadol kullanan hastalarda epileptik nöbetlerin görülme sıklığı <%1 olarak belirtilmiştir(48)(49).

Tramadol, diğer opioidlerle karşılaştırıldığında yan etkiler açısından avantajlar sunar. Bunun yanı sıra, uzun etki süresi ve belirgin bir sedatif etkisinin olmaması, tramadolün önemli üstünlükleri arasında yer alır(50).



Şekil 3.Tramadol'ün kimyasal yapısı

2.3.4.2. Non-opioid Analjezikler

Non-opioid ilaçlar, ağrı tedavisinde tek başlarına ya da opioidlerle birlikte kullanılabilir. Lokal anestezipler, afferent sinir aktivitesini bloke ederek etkili olurken; nonsteroidal antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ) periferik inflamasyonu baskılar. Ayrıca, alfa agonistleri ve NMDA antagonistleri, santral ağrı modülasyonunu sağlayarak analjezik etkilerini ortaya koyar(51).

2.3.5. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)

Hasta Kontrollü Analjezi (HKA), ilk olarak 1968 yılında Sechzer tarafından aralıklı intravenöz opioid uygulamaları ile tanımlanmıştır. Bu yöntem, ağrı kontrolünde hastanın aktif bir rol oynadığı bir tekniktir. HKA, belirli bir analjezik ilacın, önceden tanımlanmış bir doz ve yol ile, hastanın bir düğmeye basmasıyla uygulanmasını sağlayan özel bir infüzyon pompası kullanılarak gerçekleştirilir.

HKA'nın temel amacı, uygulanan analjezik dozunu ve buna bağlı gelişebilecek yan etkileri azaltmaktır. Bu yöntem, hastanın analjezik ilacı ihtiyaç duyduğu kadar alabilmesine olanak tanır ve ağrı kontrolünü kendisinin sağlaması güven duygusunu artırır. Bu da ağrıyı artıran başlıca etmenler olan stres ve anksiyeteyi azaltır.

HKA'nın dezavantajları arasında maliyetinin yüksek olması, hastanın yöntemle uyum sağlayabilecek ve cihazı kullanabilecek düzeyde sosyokültürel bir seviyeye sahip olmasının gerekmesi ve her yaş grubunda uygulanabilir olmaması yer alır(51). 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 hızlı bir şekilde azaltmak için verilen ilk analjezik ilaç dozu "yükleme dozu" olarak adlandırılır. Erken postoperatif dönemde ağrı seviyesi genellikle çok yüksek olduğundan, bu dozun en kısa sürede uygulanması önemlidir. Ancak, hastanın bilinci yeterince açık olmayabileceği için yükleme dozunun doktor veya hemşire tarafından verilmesi daha uygun bir yaklaşımdır.

Bolus Doz: HKA cihazları, hastaların belirli aralıklarla kendi kendilerine uygulayabildikleri bir bolus doz mekanizması içerir. Hasta, cihaz üzerindeki düğmeye veya bağlı bir portatif düğmeye basarak bolus dozunu alabilir. Bolus uygulaması sırasında cihazdan gelen sinyal sesi, hastanın anksiyetesini bir nebze azaltır ve daha etkili bir ağrı kontrolü sağlanmasına yardımcı olur.

Kilitli Kalma Süresi: HKA cihazlarında, hastanın önceki dozun etkisi ortaya çıkana kadar yeni bir doz almasına izin vermeyen bir süre bulunur. Bu süre, "kilitleme süresi" olarak adlandırılır ve cihazın hastanın tekrar eden isteklerine yanıt vermemesini sağlar. Kilitleme süresi, doz aşımı riskini önlemek ve yan etkilerin oluşmasını engellemek için önemli bir güvenlik mekanizmasıdır.

Bu sürenin, kullanılan ilacın etki başlama ve bitiş sürelerine uygun şekilde ayarlanması gereklidir.

Limitler: HKA cihazında, belirlenen 1 veya 4 saatlik doz sınırına ulaşıldığında devreye giren bir kontrol mekanizması bulunur. Bu uygulamanın amacı, cihazın normalden daha fazla kullanılmasının fark edilmesini sağlamak ve gerekli değerlendirmeyi yapmaktır. Hastanın ağrısı göz önünde bulundurularak, doz sınırı aşımı durumunda uygun bir karar alınması gereklidir.

Bazal İnfüzyon: Cihazın hastaya sürekli olarak iletildiği infüzyon dozu, ilacın plazma düzeyinin sabit bir seviyede kalmasını sağlamak amacıyla uygulanır. Bu yöntem, hastalarda kesintisiz ve etkili bir analjezi sağlanmasını hedefler.

HKA, doğru şekilde uygulandığında kolay ve güvenilir bir ağrı kontrol yöntemi sunar. Cihazın güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için hastaya, cihazın kullanımı hakkında ayrıntılı ve anlaşılır bir şekilde bilgi verilmesi önemlidir. Ayrıca, hekim tarafından düzenli aralıklarla yatak başı kontrollerinin yapılması gereklidir(52).

2.3.6. Lokal Anestezikler

Bu maddeler, uygun yoğunlukta dozlarla uygulandığında, sinir liflerinde, nöronlarda ve uyarılabilir dokularda depolarizasyon oluşumunu ve yayılımını geri döndürülebilir şekilde sınırlayan bir etki gösterir. Bu sayede, geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına neden olarak ağrıyı azaltır veya tamamen ortadan kaldıracaktır (53).

Sinir lifleri A, B ve C olmak üzere üç gruba ayrılır. A grubu lifler miyelinli somatik lifler, B grubu lifler miyelinli preganglionik lifler, C grubu lifler ise miyelinsiz postganglionik lifler olarak tanımlanır. Sinir lifinin kalınlığı ve miyelinizasyon durumu, lokal anesteziklerin bu liflerle etkileşimini belirleyen en temel faktörlerdir.

Lokal anesteziklerin etkisi, ince ve miyelinsiz liflerde daha hızlı ve düşük konsantrasyonlarda ortaya çıkar. İlk olarak ağrı ileten lifler bloke edilirken, motor fonksiyonlar son aşamada bloke edilir.

Lokal anestezikler, yapılarındaki ara zincirde bulunan amid veya ester bağlarına göre iki gruba ayrılır. Ester yapısındaki lokal anestezikler, plazma kolinesterazları aracılığıyla hızlı bir şekilde metabolize edilir. Buna karşın, amid yapısındaki lokal anestezikler karaciğerde hidrolizasyon yoluyla metabolize edilir ve yarılanma ömürleri 1.8 ila 6 saat arasında değişiklik gösterir(54).

Tablo 3.Lokal Anesteziklerin Sınıflaması (54)

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

Lokal anesteziklerin kullanımında en endişe verici komplikasyonlardan biri, sistemik toksisite olarak bilinen **Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi (LAST)** gelişimidir. LAST oluşumunun en yaygın nedeni, periferik sinir blokajı sırasında yüksek dozda lokal anestezinin sistemik dolaşıma karışmasıdır.

Toksisite açısından en riskli lokal anesteziikler arasında **bupivakain**, **levobupivakain** ve **ropivakain** bulunmaktadır.

LAST, öncelikle kardiyovasküler sistem (KVS) ve merkezi sinir sistemi (MSS) üzerinde etkili olur. İleri aşamalarda kardiyak arrest ve koma gibi ciddi durumlar gelişebilir. LAST tedavisinde ilk tercih olarak intravenöz (IV) yolla %20'lik **lipit emülsiyon infüzyonu** önerilir. Lipit emülsiyonu, intravasküler alanda yapay bir lipit tabakası oluşturarak lipofilik özellikteki lokal anesteziiklerin bu tabaka içinde çözünmesini sağlar. Aynı zamanda lokal anesteziiklerin hidrofobik özelliklerini değiştirerek kardiyak ve santral sinir sistemi dokularındaki lokal anesteziik konsantrasyonunu azaltır.

LAST oluşumunu önlemek, tedavi etmekten daha önemlidir. Bu nedenle, rejyonel anestezi teknikleri uygulanırken ultrason (USG) rehberliğinde aralıklı negatif aspirasyon yapılmalı ve minimum etkili lokal anesteziik dozu kullanılmasına özen gösterilmelidir(55)(56).

Bupivakain

Bupivakain, amid türevi bir lokal anesteziiktir ve etkisi bakımından lidokain ve mepivakainden 3-4 kat, prokainden ise 8 kat daha güçlüdür. Sinir bloğu, infiltrasyon anesteziisi, epidural, spinal ve kaudal anestezi gibi birçok uygulamada kullanılabilir. Uzun etki süresi ve duyuusal sinir liflerinde, motor sinir liflerine göre daha etkili blokaj yapması nedeniyle, postoperatif analjezi ve doğum analjeziisi için sıkça tercih edilir.

Bupivakain ile yapılan periferik sinir bloklarında anesteziinin başlama süresi nispeten yavaş, ancak etkinlik süresi uzundur. Amid yapıda olması nedeniyle bupivakain öncelikle karaciğerde metabolize edilir ve bir kısmı değişmeden idrarla atılır. Toksisiteyi önlemek için toplam dozun 3 mg/kg'yi aşmaması önemlidir ve erişkinlerde önerilen maksimum doz 200 mg'dır.

Etkisinin görülme süresi genellikle 5-7 dakika arasında değişir ve en yüksek etki 15-25 dakika içinde ortaya çıkar. Anestezi süresi ise uygulanan blokaj yöntemine bağlı olarak farklılık gösterebilir(56)(57).

Bupivakainin yan etkileri genellikle gereğinden fazla doz uygulanması, ilacın hızlı emilimi veya istemsiz olarak intravenöz (damar içi) enjeksiyon yapılması sonucu ortaya çıkar.

En ciddi yan etkiler merkezi sinir sistemi (MSS) ve kardiyovasküler sistemde (KVS) görülür.

Başlıca yan etkiler arasında baş dönmesi, bulanık görme, sersemlik, uyku hali, bilinç kaybı, dilde uyuşma, tremor, konvülsiyonlar, solunum depresyonu, kardiyovasküler kollaps, bradikardi, hipotansiyon ve ventriküler aritmiler yer alır(56).

2.4. Erektör Spina Plan Bloğu (ESPB)

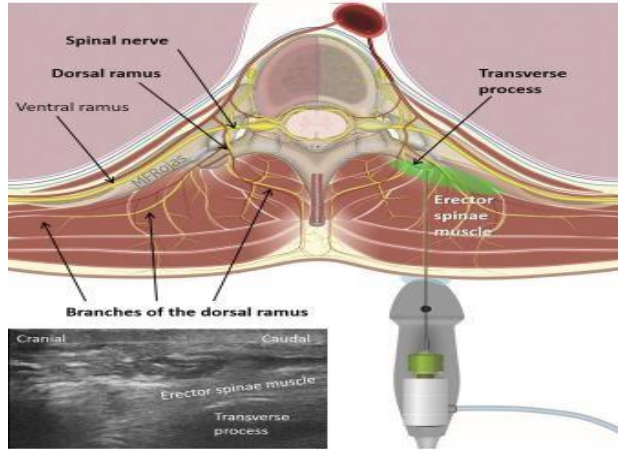
Son yıllarda bölgesel anestezi tekniklerine, özellikle de interfasiyal plan bloklarına olan ilgi belirgin bir şekilde artış göstermiştir. Anestezi uzmanlarının ameliyathanelerde ultrasonografi cihazlarını daha sık ve rutin olarak kullanmaya başlaması, bu tür uygulamaların yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Erektör spina plan bloğu (ESPB), ilk olarak 2016 yılında Forero ve çalışma arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Bu teknik, T5 torakal vertebra seviyesinden uygulanan bir interfasiyal blok olarak, torasik bölgedeki nöropatik ağrının tedavisinde kullanılmıştır(8). Tanımlandıktan sonra erektör spina plan bloğu (ESPB), hem akut hem de kronik ağrının yönetiminde kullanılmaya başlanmıştır. Servikal, torakal ve lomber bölgelerde etkili analjezi sağlayabilme özelliği taşır. Bu teknik, genellikle postoperatif akut veya kronik ağrı kontrolü için tercih edilmekte olup torakotomi, göğüs duvarı rezeksiyonu, VATS, mastektomi, karotis endarterektomi, kardiyak cerrahi, lomber cerrahi, kolesistektomi ve inguinal herni onarımı gibi birçok cerrahi girişimde başarıyla uygulanmaktadır (58)(59).

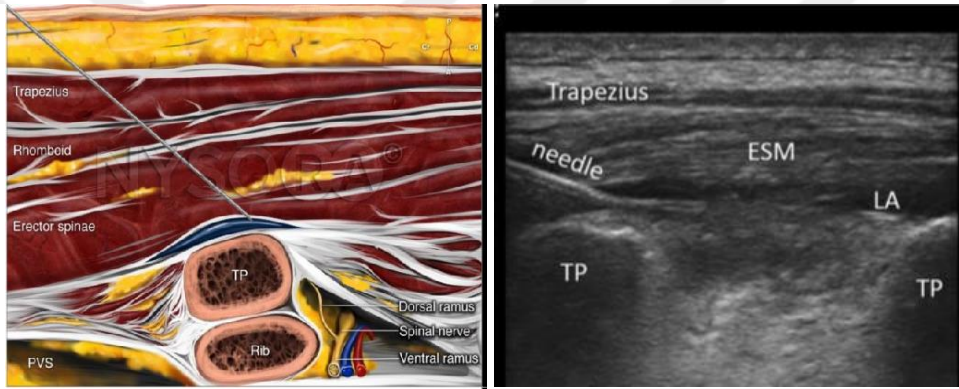
Ultrasonografi probu, blok uygulanacak seviyedeki spinöz çıkıntının üzerine transvers olarak yerleştirilir ve torakal bölgede yaklaşık 2-3 cm, lomber bölgede ise 4-5 cm yana kaydırılarak transvers çıkıntı bulunur. Daha sonra prob, 90 derece döndürülerek parasagittal eksene paralel hale getirilir. Bu konumda trapezius, rhomboid majör ve erektör spina kaslarının görselleştirilmesi gerekir. Ancak, T7 vertebra seviyesinin altındaki blok uygulamalarında rhomboid majör kası ultrason görüntüsünde kaybolabilir. Transvers çıkıntı, bu kasların altında hiperekoik bir yapı olarak gözlenir. Blok iğnesi, yaklaşık 30-45 derecelik bir açıyla sefalokaudal ya da kaudosefal yönde ilerletilir ve transvers çıkıntı ile erektör spina kası fasyasının altına yerleştirilir.

İğne, transvers çıkıntıya doğru ilerletilirken trapezius, rhomboid ve erektör spina kaslarının fasyalarını geçerken bir "klik" hissi alınabilir. İğne ucu erektör spina kasının altına ulaştığında, olası vasküler yaralanmayı önlemek için aralıklı aspirasyon yapılması önerilir. Aspirasyon sonucunun negatif olması durumunda, 0,5-1 ml normal salin ile hidrodiseksiyon gerçekleştirilir ve ardından transvers çıkıntı ile erektör spina kası arasındaki fasyal plana lokal anestezi enjekte edilir. İdeal ultrason görüntüsünde, enjeksiyon sonrasında erektör spina kası ile transvers çıkıntı arasında longitudinal hipoekoik bir alan oluştuğu gözlemlenir (8) (Şekil 4 - Şekil 5).





Şekil 4.Erektör Spina Plan Bloğu Uygulama Tekniği(60)



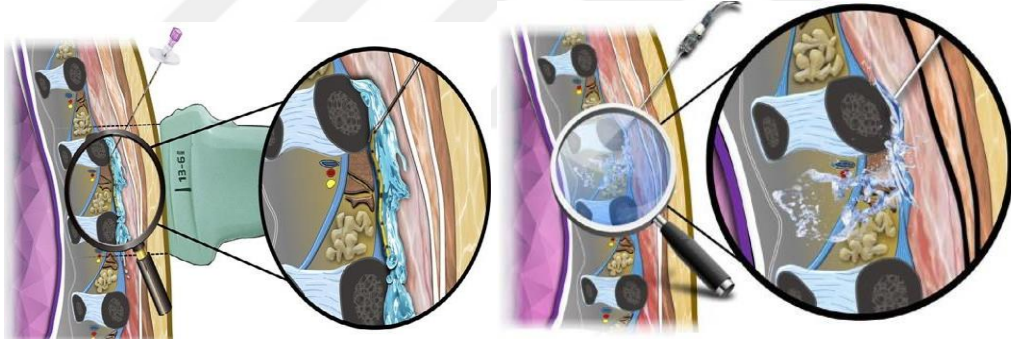
Şekil 5.Erektör Spina Plan Bloğu Şematik ve Ultrasonografik Görüntüsü (60)(61)

ESM: Erektör Spina Kası, **LA:** Lokal Anestezik, **TP:** Transvers Proçes, **PVS:** Paravertebral Alan

Erektör spina plan bloğu uygulamalarında genellikle 10 ila 40 ml arasında değişen lokal anestezik hacimleri kullanılmaktadır. Konsantrasyonlar ise tercih edilen lokal anestezik türüne bağlı olarak %0,25 ile %0,5 arasında değişiklik göstermektedir. Hem kısa etkili hem de uzun etkili lokal anestezikler bu teknikte kullanılabilir ve en sık tercih edilen ajanlar arasında bupivakain ve ropivakain yer alır (90). Erektör spina plan bloğunda kullanılan lokal anestezik, uygulanan hacme bağlı olarak kraniokaudal ekseninde birkaç vertebral seviyeye kadar yayılım gösterebilir. Bir derlemeye göre, bir dermatomun duyu bloğu için gereken lokal anestezik miktarının medyan değeri 3,4 ml olarak bildirilmiştir(62).

Uygulanan enjeksiyon bölgesine veya bloğun tek taraflı ya da çift taraflı yapılmasına bağlı olarak doz miktarı değişiklik gösterebilir. ESPB, tek enjeksiyon yöntemiyle uygulanabileceği gibi, kateter yerleştirilerek aralıklı bolus ya da sürekli infüzyon şeklinde de kullanılabilir(8)(63).

Erektör spina plan bloğu ile ilişkili mekanik komplikasyonlar arasında iğne travması, komşu dokuların zarar görmesi, kanama ve hematom oluşumu yer almaktadır. Ayrıca, lokal anesteziye bağlı alerjik reaksiyonlar, kardiyotoksisite, nörotoksisite ve motor blok gibi komplikasyonların da görülme olasılığı bulunmaktadır. Pnömotoraks ve hemotoraks gibi ciddi komplikasyonlar ise nadiren rapor edilmiştir. Ultrasonografi rehberliğinde gerçekleştirilen uygulamalar bu tür komplikasyonların riskini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bununla birlikte, blokla ilişkili komplikasyonların, genellikle tekniğin hatalı uygulanması nedeniyle ortaya çıkabileceği ifade edilmektedir(64).



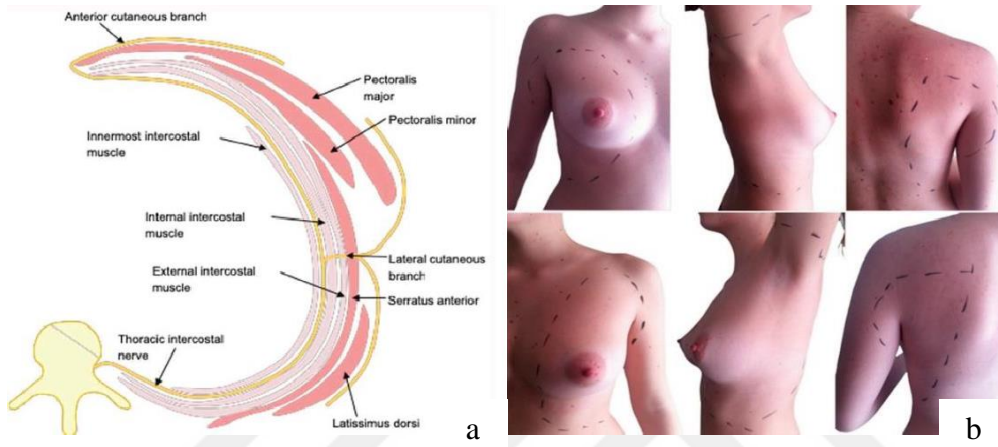
Şekil 6.Posterior Torasik Duvarın Sagittal İllüstrasyonu ve Erektör Spina Plan Bloğu ile Lokal Anesteziğin Yayılımı (65)

2.5. Serratus Anterior Plan Bloğu (SAPB)

Serratus anterior plan bloğu, ilk olarak Blanco ve çalışma arkadaşları tarafından tanımlanmış ve göğüs cerrahisinde analjezi sağlama amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu blok, interkostal sinirlerin lateral dallarını serratus kas planında etkisiz hale getirmeyi hedefleyen bir teknik olarak geliştirilmiştir (66).

Serratus anterior kası (SAM), 1. ila 9. kaburgaların anterolateral yüzeyinden başlayarak skapulanın medial sınırında sonlanır. Bu kas, iki farklı miyofasyal

düzlemin oluşumuna katkı sağlar. Derin serratus düzleminin alt sınırını eksternal interkostal kaslar ve kaburgalar, üst sınırını ise SAM belirler. Yüzeyel serratus düzlemi ise alt sınırında SAM, üst sınırında ise latissimus dorsi kası ve anterolateral torasik fasya ile sınırlanır. Yüzeyel serratus düzleminde uzun torasik sinir ile torakodorsal arter, ven ve sinir yer almaktadır. Lateral kutanöz sinirler, serratus anterior kasını delerek derin plandan yüzeyel plana doğru ilerler. (67) (Şekil 7.a).



Şekil 7.a: Serratus Anterior Kası ve Torasik İnterkostal Sinirin Seyri(9)

b: Serratus Anterior Plan Bloğunun Duyusal Etkilediği Alan (9)

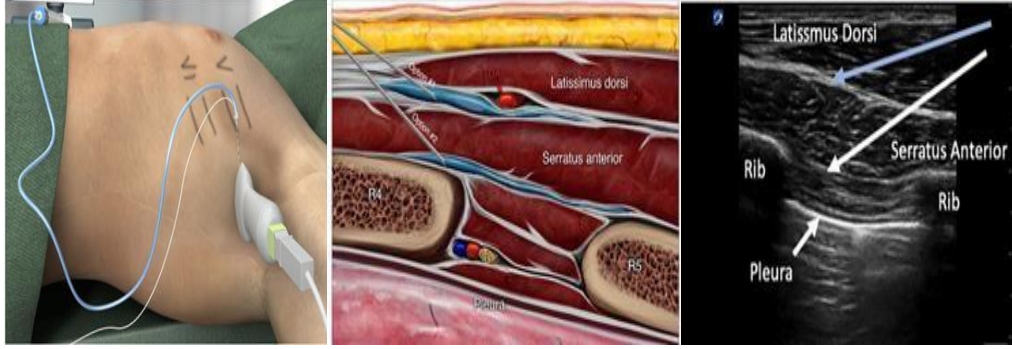
Serratus anterior plan bloğu, interkostal sinirlerin lateral ve anterior kutanöz dallarını, uzun torasik siniri ve torakodorsal siniri etkisiz hale getirir. Bu sayede, göğüs kafesinin anterolateral bölümünde T2-T9 arasındaki dermatomal bölgede anestezi ve analjezi sağlanabilir(68) (Şekil 7.b).

Serratus anterior plan bloğu, teknik açıdan uygulanması kolay bir yöntemdir. En önemli avantajlarından biri, yan yatma ya da yüzüstü pozisyon alma zorluğu yaşayan hastalarda supin pozisyonda rahatlıkla uygulanabilmesidir(9).



Şekil 8.SAPB'nin uygulanaşı

Serratus anterior plan bloğu, hastanın supin pozisyonda ve aynı taraf kolun 90 derece abduksiyon pozisyonunda ya da lateral dekübit pozisyonunda, kolun fleksiyonda ve öne uzatılmış halde olduğu durumlarda uygulanabilir. Yüksek frekanslı lineer ultrason probu, ön ve arka aksiller hat arasında, 2. ile 7. kaburgalar hizasında herhangi bir noktaya yerleştirilebilir. Genellikle 4. veya 5. kaburga hizasından uygulanır. Ultrasonografi probu, klavikulanın altına parasagittal pozisyonda yerleştirilir ve ikinci kaburgadan başlayarak enjeksiyon yapılacak seviye belirlenir. Prob, orta ya da arka aksiller çizgiye doğru hareket ettirildiğinde, serratus anterior kası kaburgalar üzerinde görüntülenir. Kaburgalar, plevra, serratus anterior ve latissimus dorsi kasları anatomik olarak tanımlanır. Latissimus dorsi kası, serratus anterior kasının üzerinde yer alır ve arka aksiller çizgide daha kalın bir yapıdadır. Uygulama için 50-80 milimetre uzunluğunda künt uçlu bir iğne kullanılır ve bu iğne serratus anterior kasının yüzeysel ya da derin kısmına doğru ilerletilir. Aspirasyonla kan ya da hava olmadığı teyit edildikten sonra, 0,5-1 ml normal salin ile hidrodiseksiyon yapılır ve ardından fasyal plana 20-30 ml lokal anestetik (LA) enjekte edilir(69)(Şekil 9).



Şekil 9.Serratus Anterior Plan Bloğu Uygulamasında Prob Yerleşimi, Şematik ve Ultrasonografik Görüntüde İğne Yerleşimleri(70)(67)(71)

Mavi Ok: Yüzeysel Serratus Anterior Plan Bloğu Konumu, **Beyaz Ok:** Derin Serratus Anterior Plan Bloğu Konumu

Serratus anterior plan bloğunda, derin serratus anterior plan bloğu (SAPB) uygulanırken, plevral ponksiyon riskini en aza indirmek için iğnenin kaburga ile temas ettirilmesi önerilmektedir(68). Eğer hem yüzeysel hem de derin enjeksiyon yapılması planlanıyorsa, işlemin önce derin enjeksiyonla başlaması önerilmektedir. Bunun nedeni, yüzeysel enjeksiyonun ardından derin dokuların ultrason görüntüsünün bozulma ihtimalidir(72). Bloklarda uygulanan LA volümü genellikle 20-40 ml arasındadır. Kadavra çalışmalarında 20 ml LA'nın ortalama 4 interkostal seviyeye, 40 ml LA'nın ise 4-7 interkostal seviyeye yayıldığı gösterilmiştir(73) Blok uygulanırken plevraya ve latissimus dorsi ile serratus kası arasındaki planda yer alan torakodorsal artere özen gösterilmelidir. Blok sonrasında pnömotoraks, torakodorsal arterin ponksiyonu sonucu kanama veya hematom oluşumu gibi komplikasyonlar ile lokal anestetik kullanımına bağlı reaksiyonlar görülebilir(74).

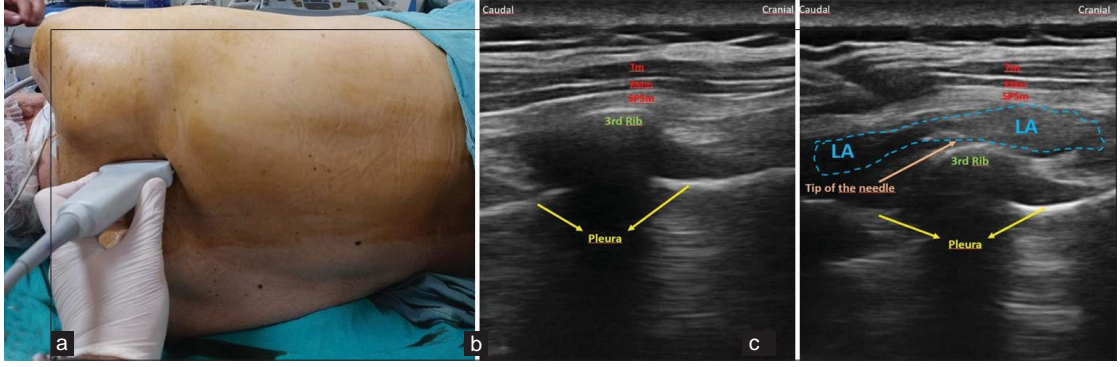
2.6. Serratus Posterior Superior İnterkostal Plan Bloğu

Serratus posterior superior interkostal plan bloğu (SPSIPB), 2023 yılında Tulgar ve arkadaşları tarafından bir kadavra ve beş hastayı içeren bir vaka serisi çalışmasında yeni bir teknik olarak tanımlanmıştır. SPSIPB'nin duyuşal dermatomu göz önüne alındığında, hemitoraks, omuz ve boyun arkasında analjezi sağlayabildiği gösterilmiştir.

Skapulanın medial bölgesindeki kaslar sefalikten kaudale doğru incelendiğinde, trapezius (TM), rhomboid major (RM) ve interkostal kaslar orta ve alt kas gruplarını oluştururken, trapezius, rhomboid minor (Rm) ve serratus posterior superior kasları (SPSM) süperomedial bölgede yüzeyelden derine doğru sıralanır. Serratus posterior superior kası (SPSM), C7-T2 (bazen T3) spinöz çıkıntılardan orijin alır, eğimli bir şekilde ilerler ve ikinci ile beşinci kaburgaların açılarının lateral kısmına tutunur. Anatomik olarak bu kas, yukarıda bahsedilen diğer kaslardan farklıdır; çünkü spinöz çıkıntılardan başlayan ve skapulaya derinlemesine uzanan tek kastır. Bu özelliği nedeniyle C3-T7 seviyelerinde dorsal ramus ve interkostal sinirlerin lateral kutanöz dallarına lokal anestezi difüzyonunu kolaylaştırma potansiyeline sahiptir.

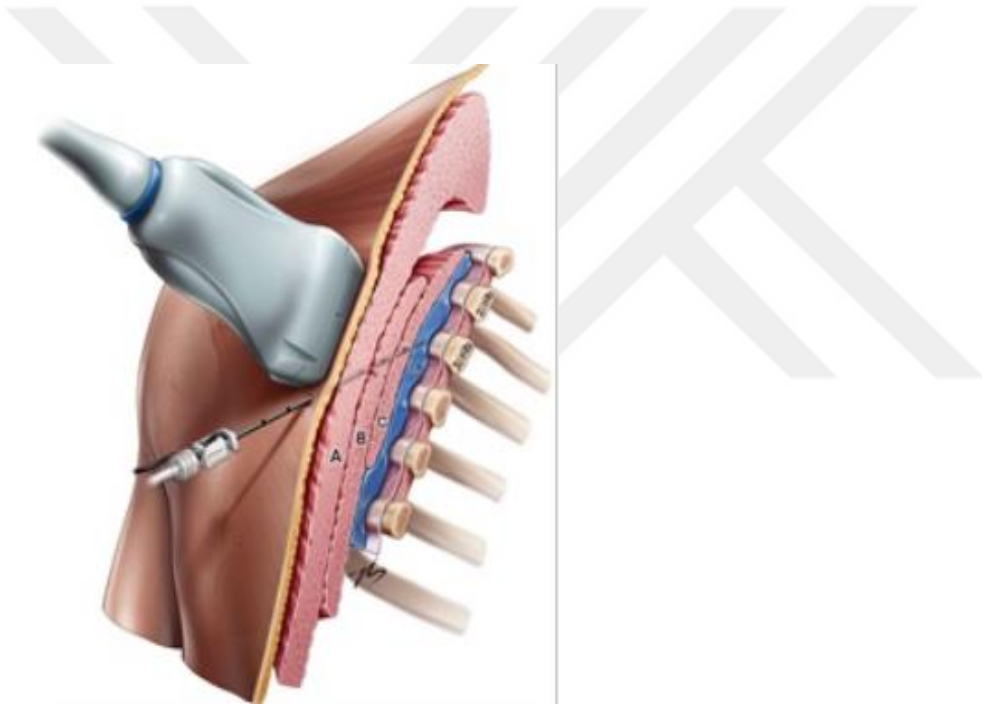
Serratus posterior superior kası (SPSM) ile interkostal kaslar arasındaki fasyal düzleme, düzlem içi (kaudalden sefalike) veya düzlem dışı teknikle erişim sağlanabilir. İğnenin kaburga ile nazik bir şekilde temas etmesinin ardından doğru düzlemi teyit etmek amacıyla 1-2 mL salin enjekte edilir. Ardından, yüzeyelden interkostal kasa toplam 30 mL lokal anestezi (LA) ajan uygulanır. Lokal anestezi, interfasyal düzlemlerde ardışık kaburgalar boyunca hem sefalik hem de kaudal yönde yayılır(11)(75).

Dorsal skapular arter (DSA) ve dorsal skapular sinir (DSN), rhomboid minör kas ile serratus posterior superior kası arasında ilerler. DSN, rhomboid kasların motor innervasyonundan sorumludur ve bu sinirin blokajı, kanatlı skapula oluşumuna neden olabilir(11).



Şekil 10.(a) Hastanın pozisyonu ve ultrason probunun yerleşimi. (b) Serratus posterior superior interkostal plan (SPSIP) bloğu öncesi sonoanatomisi. (c) SPSIP bloğu sırasında iğnenin pozisyonu ve lokal anesteziğin (LA) yayılımı

TM: trapezius kası, RMM: rhomboid



Şekil 11.SPSIPB'nin uygulanmasını gösteren çizim (A, Trapezius kası. B, Rhomboid majör kası. C, Serratus posterior superior kası. LA lokal anestezi)(76)

2.7. Ultrasonografi (USG)

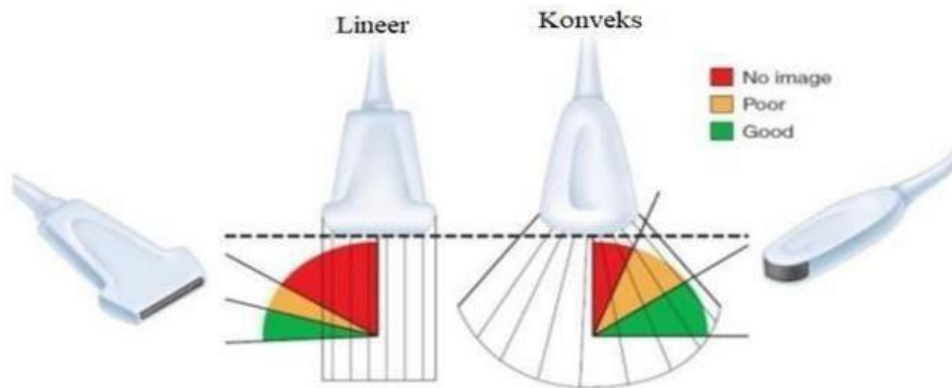
Ultrason, yüksek frekanslı ses dalgaları kullanan bir cihazdır. Tıbbi amaçla kullanılan ultrasonografide genellikle 1-20 MHz frekans aralığındaki ses dalgalarından yararlanılır. Ultrason cihazı, vasküler girişimlerde, bölgesel anestezi uygulamalarında ve transözofageal ekokardiyografi işlemlerinde sıklıkla kullanılmakta olup, ameliyathanelerde ve yoğun bakım ünitelerinde önemli bir yere sahiptir (77)(78).

Rejyonel anestezi uygulamaları, ultrasonografi (USG) yardımıyla yeni bir boyut kazanmıştır. Geleneksel olarak sinir stimülatörü veya parestezi yöntemiyle sinire yönlendirme yapılırken, USG sayesinde hem sinir hem de ilerleyen iğne doğrudan görüntülenebilir. Bu, işlemlerin daha düşük komplikasyon riskiyle gerçekleştirilmesini sağlar. Blok sırasında lokal anestetik maddelerin sinir çevresine yayılımı gerçek zamanlı olarak izlenebilmekte, bu da bloğun etkinliğini ve kalitesini artırmaktadır. Aynı zamanda, lokal anestetiklerin daha düşük ve güvenli dozlarda kullanılmasına olanak tanıyarak komplikasyon oranlarını azaltır. Ayrıca, blok iğnesinin yanlışlıkla intravasküler veya intranöral yerleşimi erken tespit edilerek ciddi yaralanmaların önüne geçilebilir. Günümüzde USG cihazları ekran, işlemci ve prob (transdüser) gibi temel bileşenlerden oluşmaktadır.

Transdüser (Prob): Ultrasonografik prob, elektrik sinyalini ultrasonik ses dalgalarına dönüştürür ve daha sonra bu ses dalgalarını yeniden elektrik sinyallerine çevirir. Genellikle iki tip ultrason probu kullanılmaktadır:

Lineer prob: Düz prob, dikdörtgen şeklinde bir görüntü oluşturan ve yüksek frekanslı çalışan bir ultrason probudur. Daha çok yüzeysel dokuların görüntülenmesi için tercih edilir.

Konveks prob: yay şeklinde tarama yaparak konveks bir görüntü oluşturur. Düşük frekansla çalışır ve genellikle derin yerleşimli dokuların görüntülenmesi için kullanılır(79).



Şekil 12. Lineer prob ve konveks prob(79)

USG kullanımı sırasında daha net ve kaliteli bir görüntü elde edebilmek için rotasyon, hizalama, eğim (tilt) ve basınç gibi çeşitli manevralar yapılması gerekebilir. Görüntülerin doğru ve yeterli şekilde yorumlanabilmesi, uygulamayı yapan kişinin anatomi ve sonoanatomi bilgisi ile deneyimine bağlıdır. Ayrıca, cihazın mod, ekojenite, derinlik, frekans, odaklama ve doppler gibi ayarlarının doğru bir şekilde bilinmesi ve kullanılması da önemlidir(80).

Uygulanacak bloğa bağlı olarak düzlem içi (in-plane) veya düzlem dışı (out-of-plane) tekniklerinden biri tercih edilebilir. İn-plane tekniğinde, iğne ultrason görüntüsü boyunca tamamen görülebilir, bu da iğnenin derinliğinin daha iyi kontrol edilmesine olanak tanır. Out-of-plane tekniğinde ise iğne yalnızca noktasal bir kesit olarak izlenir, bu nedenle iğnenin derinliğini kontrol etmek nispeten daha zordur(80).



Şekil 13.Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme teknikleri ve USG de oluşan görüntüleri(80)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma; tek merkezli, prospektif, gözlemsel 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 23.05.2023 tarih ve 2023-05/04 numaralı karar alındıktan sonra çalışma yapılmıştır. Çalışmamız elektif şartlarda video yardımcı torakoskopik cerrahisi (VATS) ile wedge rezeksiyon ve biyopsi operasyonu yapılan, ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II-III olan, 18-75 yaş aralığında çalışma hakkında ve uygulanacak blok hakkında sözlü ve yazılı olarak detaylı bilgilendirilme yapıldıktan sonra çalışmaya yazılı onam veren gönüllü 45 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. ASA IV ve üzeri, morbid obezitesi olan (vücut kitlesi indeks $>40 \text{ kg/m}^2$), 50 kg ve altı hastalar, blok uygulanan bölgesinde cilt enfeksiyonu olan, çalışmadan ayrılmak isteyen, postoperatif ağrı değerlendirme skalası sürecinde kooperasyon sağlanamayan, açık cerrahi geçiren hastalar, preoperatif mevcut ağrısı olan, çalışma ilaçlarından herhangi birine bilinen alerjisi olan ve koagülopatisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Rutin olarak uygulanan perioperatif tüm hazırlıklar olarak hastalar ameliyattan 8 saat önce oral alımı stoplanıp takip edildi ve bu süre içerisinde hastalara 2 mg/kg/h 'dan kristaloid mayi replasmanı yapıldı. Preoperatif olarak tüm hastalara, ameliyat anksiyetesini azaltmak amacıyla anestezi rutininde uygulanan 2 mcg/kg intravasküler midazolam (Zolamid, Defarma-Türkiye) ile anestezi rutininde uygulanan premedikasyon yapıldı. Tüm hastalara standart monitörizasyon metodu uygulandı. Ameliyat öncesi ve ameliyat esnasında anestezi monitörü (Drager, Infinity Vista XL, Almanya) ile DII derivasyonunda elektrokardiografileri (EKG), kalp atım hızları (KAH), periferik oksijen satürasyonları (SpO_2) ve noninvaziv ortalama arteriyel kan basınçları (OAB) genel anestezi indüksiyonu öncesi, intraoperatif 15.,30.,45. dakikalarda ve 1.,2. saatlerde takip edilerek kaydedildi.

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 roküronyum (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 lateral dekübit pozisyona alınarak üstte kalan kolu 45 derece abduksiyona getirildi.

Hastalar sonrasında cerrahiye teslim edilip cerrahi işleme başlandı. İşlem için tek bir port için cilt kesisi yapıldı. İşlem sonrası port insizyonundan toraksa tek bir göğüs tüpü yerleştirildi. Hastalar kapalı zarf çekme yöntemi ile demografik ve cerrahi özelliklerine bakılmaksızın 3 gruba ayrıldı. Kapalı zarf ile randomize edilen yöntemler hasta takibine katılmayan tecrübeli bir anestezi uzmanı tarafından uygulandı. Postoperatif hasta değerlendirmesi, uygulanan yöntemi bilmeyen ikinci bir anestezi uzmanı tarafından yapıldı.

Erektor spina plan bloğu 15 hastaya uygulandı. Blok postoperatif ekstübasyon öncesi lateral dekübit pozisyonunda iken uygulandı. 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 probu ile sefalokaudal yönde girildi. USG rehberliğinde 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 30 ml %0.25'lik bupivakain enjekte edildi.

Serratus anterior plan bloğu postoperatif ekstübasyon öncesi lateral dekübit pozisyonunda yüksek frekanslı lineer ultrason probu kullanılarak uygulandı. Cilt temizliği için % 10 povidone - iodine kullanıldı. Öncelikle latissimus dorsi ve serratus kası midaksiller hatta 4, ve 5. Kosta hizasında longitudinal parasagittal oryantasyonla görüntülendi. Serratus kası ile latissimus dorsi arasına ve serratus anterior kası altına kaudaldan kranial yönüne doğru in-plane teknikle ultrasonda görülebilen bir iğne ilerletildi. Aspirasyon yapılarak kan veya hava gelmediği görüldükten sonra serratus

kası üstüne 10 ml serratus kası altına 20 ml olmak üzere toplam 30 ml %0,25'lik bupivakain enjekte edildi.

Serratus posterior superior interkostal plan bloğu postoperatif ekstübasyon öncesi lateral dekübit pozisyonunda uygulandı. Cilt temizliği için %10 povidone- iodine kullanıldı. Spina skapulanın 2-3 cm medialine USG probu yerleştirilmesi sonrası sırasıyla trapezius, romboid majör ve serratus posterior superior kasları görüntülendi. 2.-3. kotlar seviyesinde serratus posterior superior kası ve 2. veya 3. kot arasındaki plana lokal anestezi enjekte ederek blok uygulandı. Lokal anestetik olarak 30 ml % 0,25'lik bupivakain kullanıldı.

Tüm hastalara ekstübe edilmeden 20 dakika önce iv 1 gr parasetamol ve 50 mg deksketoprofen verildi. Ekstübasyon sonrası yeterli spontan solunumu olup koopere hale gelen hastaya derlenme odasında postoperatif ağrı kontrolü amaçlı ilk 24 saat uygulanacak olan hasta kontrollü analjezi cihazının kullanımı anlatıldı. Her üç gruba da i.v tramadol hidroklorür ile HKA sağlandı. Hasta kontrollü analjezi 1 mililitresinde 4 mg konsantrasyonunda tramadol hidroklorür olacak şekilde hazırlandı. HKA cihazı hastalara 20 dakika kilitlenme süresiyle saatte en fazla 3 basıma imkan veren 10 mg tramadol hidroklorür bolusları verecek şekilde ayarlandı. Hastaların ameliyat sonrası 1., 6., 12., 18., ve 24. saatlerde tramadol hidroklorür tüketimleri ve tramadole bağlı görülen bulantı, kusma, kaşıntı gibi yan etkileri kaydedildi.

Visual Analog Skala (VAS) için 10 cm'lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazıldı ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak belirtmesi istendi. VAS skorlaması, statik; istirahat halinde ve dinamik; öksürürken/hareket halinde olmak üzere ayrı ayrı değerlendirildi ve kayıt altına alındı. Hastaların Aldrete skoru 9'a ulaştığında ilk VAS değerlendirilmesi yapıldı ve bu değer postoperatif 0.saat VAS skoru olarak kaydedildi. Diğer VAS değerlendirmeleri Göğüs Cerrahisi servisinde 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat ve 24. saatlerde hastalar ziyaret edilerek yapıldı. VAS skoru 4 ve üzeri olması durumunda kurtarma analjezisi [1000 mg iv parasetamol (POLİFARMA İLAÇ SANAYİ VE TİC. A.Ş. Ergene/TEKİRDAĞ), günlük maksimum doz 3000 mg] uygulandı. Kurtarma analjezisinin hangi saatlerde ne kadar uygulandığı kayıt edildi.

Bu çalışmada alfa 0,05, beta=0.10, 1-beta:0,90 alındığında her bir gruba 15 birey alınmasına karar verildi ve testin gücü p:0,90773 bulundu. Çalışmamızda elde edilen veriler SPSS (ver: 22.0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik varsayımlar yerine getirildiğinde (shapiro-wilk) bağımsız ikiden fazla gruptan elde edilen ölçümler araştırılırken tek yönlü varayns analizi, analiz sonucunda farklılık yapan grup yada grupları bulmak için Tukey testi ; parametrik test varsayımları yerine getirilmediğinde ikiden fazla gruptan elde edilen ölçümler karşılaştırılırken Kruskall Wallis testi , analiz sonucunda farklılık yapan grup ya da grupları bulmak için Man-Whitney U testi, sayımla elde edilecek verilerin değerlendirilmesinde khi-kare testi kullanıldı. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maximum değer, birey sayısı ve yüzdesi şeklinde belirtilerek yanılma yüzdesi 0.05 olarak alındı.

4.BULGULAR

Çalışmaya VATS cerrahisi uygulanan 45 hasta dahil edildi. Hastalar 15'er kişiden oluşan SAPB, ESPB ve SPSIPB olmak üzere 3 gruba katıldı. Katılımcıların yaş ortalaması 54,73±17,4'tür. Katılımcıların 19'u kadın, 26'sı erkektir. ASA skorları incelendiğinde ise, 8 kişi ASA I, 25 kişi ASA II ve 12 kişinin ASA III olduğu görüldü.

Tablo 4.Hastaların cinsiyet, yaş, BMI, ASA değerleri ve yan etki durumları

		ESP	SAP	SPSIP	p
		n/mean±s.d	n/mean±s.d	n/mean±s.d	
Cinsiyet	kadın	7	7	5	0.695
	erkek	8	8	10	
yaş		52.53±16.53	61.8±13.79	49.87±20.1	0.181*
BMI		24.3±3.5	23.9±4	24±4	0.863*
Asa	I	2	2	4	0.055
	II	11	5	9	
	III	2	8	2	
bulantı	yok	14	15	15	0.360
	1.saat	1	0	0	
kusma	Yok	15	15	15	***
kaşıntı	yok	15	15	15	***

Hastaların cinsiyet, yaş, BMI, ASA ve operasyon süresi (dk) ortalamaları hesaplanmıştır. Yaş ortalaması ESP grubu için 52,53 yıl SAP grubu için 61,8 yıl SPSIP grubu için 49,87 yıl olarak hesaplandı. BMI ortalaması ESP grubu için 24,3 kg/m² SAP grubu için 23,9 kg/m² SPSIP grubu için 24 kg/m² olarak hesaplandı. Gruplar cinsiyet, yaş, BMI, ASA ve yan etki açısından karşılaştırılmış anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05).

Tablo 5. Grupların ameliyat türlerine göre karşılaştırılması

	ESP	SAP	SPSIP	
AMELİYAT TÜRÜ	n	n	N	P
Biyopsi	8	9	9	0.182
Wedge Rezeksiyon	7	6	6	0.913

Gruplar ameliyat türlerine göre karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Tablo 6.Grupların postoperatif kurtarıcı analjezik kullanımı

Kurtarıcı analjezik ihtiyacı		ESP		SAP		SPSIP		p
		N	%	n	%	n	%	
1.SAAT	YOK	15	(100.00)	15	(100.00)	15	(100.00)	***
6.SAAT	YOK	14	(93.33)	15	(100.00)	12	(80.00)	0.146
	VAR	1	(6.67)	0	(.00)	3	(20.00)	
12.SAAT	YOK	13	(86.67)	13	(86.67)	14	(93.33)	0.799
	VAR	2	(13.33)	2	(13.33)	1	(6.67)	
18.SAAT	YOK	12	(80.00)	14	(93.33)	12	(80.00)	0.508
	VAR	3	(20.00)	1	(6.67)	3	(20.00)	
24.SAAT	YOK	15	(100.00)	15	(100.00)	15	(100.00)	***

Gruplar arasında postoperatif kurtarıcı analjezi açısından 1.,6.,12.,18. ve 24. saatleri arasındaki değişim incelenmiştir. Buna göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 7.Grupların kurtarıcı analjezik dozu karşılaştırılması

	ESP (1)	SAP (2)	SPSIP (3)	p	p* (1-2)	p* (1-3)	p* (2-3)
	Mean±s.d	Mean±s.d	Mean±s.d				
Kurtarıcı analjezik dozu	0.33±0.49	0.2±0.41	0.4±0.51	0.492	0.417	0.710	0.240

Gruplar arasında kurtarıcı analjezik dozu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).

Tablo 8.Hastaların intraoperatif vital bulguları

	ESP (1)	SAP (2)	SPSIP (3)	p	p* (1-2)	p* (1-3)	p* (2-3)
	Mean±s.d	Mean±s.d	Mean±s.d				
Nabız bazal	80.73±15.74	81.93±17.4	85.07±11.7	0.645	0.724	0.560	0.360
Nabız 15.dk	83.2±14.84	80.27±13.68	88.47±12.32	0.206	0.406	0.329	0.081
Nabız 30.dk	83±13.65	76.87±17.33	83.13±10.66	0.221	0.140	1.000	0.128
Nabız 45.dk	69.07±39.07	77.67±15.49	80.73±10.52	0.815	0.983	0.983	0.350
Nabız 1.saat	56.87±44.28	62±36.56	64.47±34.76	0.873	0.983	0.950	0.453
Nabız 2.saat	26.13±39.12	27.07±41.15	21.73±37.98	0.906	0.941	0.720	0.682
SpO2 bazal	95.73±3.79	96±3.96	96.4±1.96	0.943	0.785	0.867	0.770
SpO2 15.dk	96.93±3.9	96±3.32	96.47±2.03	0.392	0.314	0.179	0.932
SpO2 30.dk	93.6±5.99	94.33±4.12	97±2.39	0.248	0.967	0.233	0.094
SpO2 45.dk	76.07±39.69	94.6±5.25	96.73±2.49	0.554	0.427	0.389	0.465
SpO2 1.saat	62.8±46.12	75.07±39.15	78.13±40.47	0.122	0.600	0.047	0.149
SpO2 2.saat	32.4±47.45	31.6±46.44	25.67±44.08	0.849	1.000	0.645	0.591
Tansiyon bazal	8.,8±9.53	92±8.65	90.87±8.84	0.449	0.220	0.382	0.739
Tansiyon 15.dk	94.73±9.11	89.4±9.39	93.27±9.53	0.206	0.085	0.547	0.243
Tansiyon 30.dk	92.53±12.71	83.6±12,21	87.73±9.41	0.183	0.101	0.271	0.262
Tansiyon 45.dk	71.8±38.17	86.53±13.24	86.73±7.92	0.833	0.678	0.633	0.663
Tansiyon 1.saat	56.6±42.31	68.27±37.81	68.53±36.2	0.587	0.450	0.315	0.901
Tansiyon 2.saat	28.07±41.41	25.47±37.68	22.4±38.96	0.913	0.786	0.682	0.858

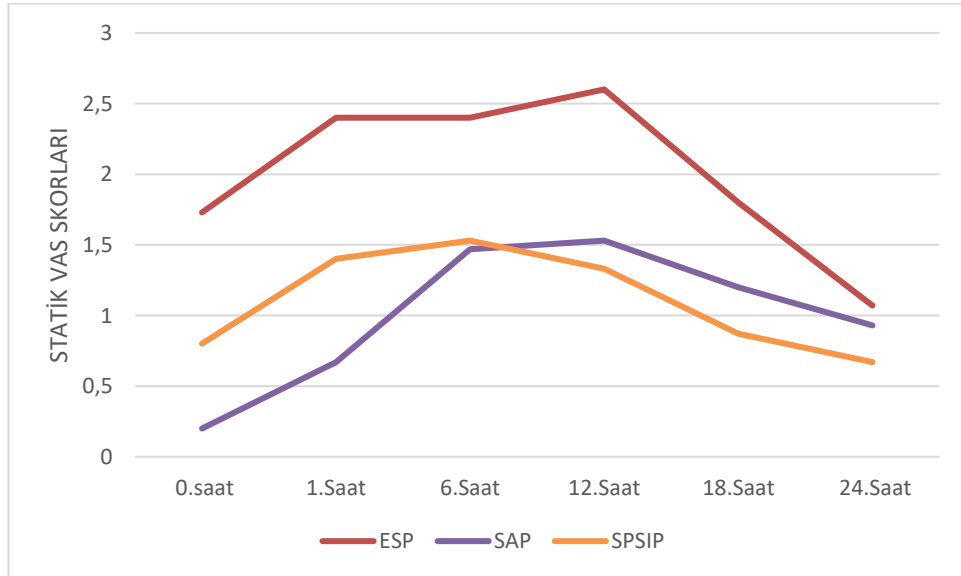
Gruplar nabız, satürasyon ve tansiyonun bazal, 15. dakika, 30. dakika, 45. dakika, 1. saat ve 2. saat değerleri karşılaştırılmış anlamlı bir fark bulunamamıştır(p>0.05).

Tablo 9. Grupların istiharat VAS skorlarının karşılaştırılması

	ESP(1)	SAP (2)	SPSIP (3)	p	p* (1-2)	p* (1-3)	p* (2-3)
VAS	Mean±s.d	Mean±s.d	Mean±s.d				
Statik 0.saat	1.73±0.96	0.2±0.41	0.8±0.86	<0.001	<0.001	0.009	0.035
Statik 1.Saat	2.4±0.99	0.67±0.62	1.4±0.74	<0.001	<0.001	0.004	0.008
Statik 6.Saat	2.4±0.63	1.47±0.64	1.53±0.64	0.001	0.001	0.002	0.981
Statik 12.Saat	2.6±0.51	1.53±0.74	1.33±0.9	<0.001	<0.001	<0.001	0.438
Statik 18.Saat	1.8±0.41	1.2±0.56	0.87±0.64	<0.001	0.004	<0.001	0.140
Statik 24.Saat	1.07±0.59	0.93±0.59	0.67±0.9	0.231	0.534	0.115	0.229

ESP grubu 0.,1.,6.,12.,18. saatteki statik VAS skorları aynı saatlerdeki SAP grubu VAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. ($p<0.05$). ESP grubu 0.,1.,6.,12. Ve 18. saatlerdeki statik VAS skorları SPSIP grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. ($p<0.05$). SAP grubu 0. Ve 1.saatteki statik VAS skorları SPSIP grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Grafik 1. Gruplar arası statik VAS skoru karşılaştırılması

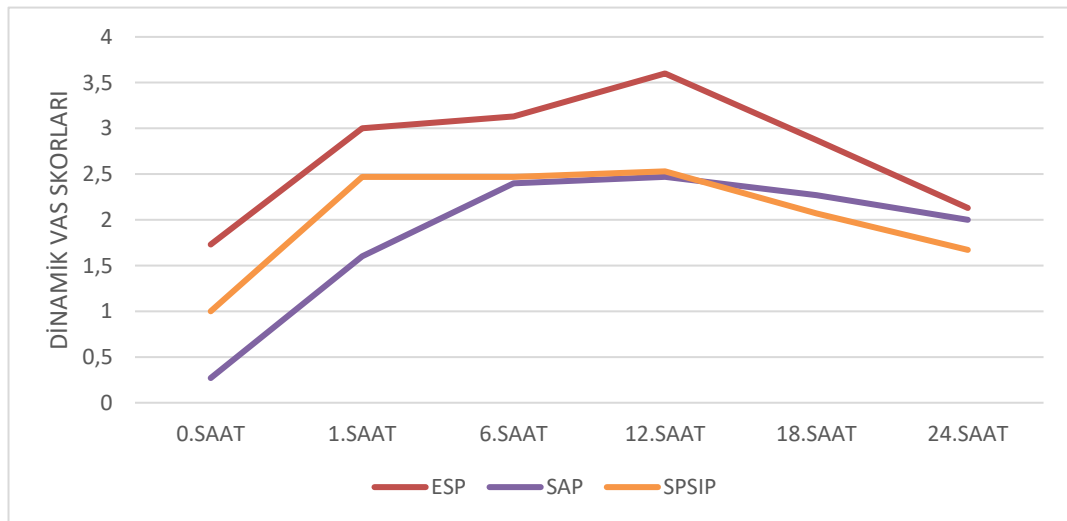


Tablo 10.Grupların VAS skorlarının hareket ve öksürüğe bağlı karşılaştırılması

	ESP(1)	SAP (2)	SPSIP (3)	p	p* (1-2)	p* (1-3)	p* (2-3)
VAS	Mean±s.d	Mean±s.d	Mean±s.d				
Dinamik 0.Saat	1.73±0.96	0.27±0.59	1±0.85	<0.001	<0.001	0.025	0.011
Dinamik 1.Saat	3±1	1.6±0.63	2.47±0.64	<0.001	<0.001	0.0089	0.002
Dinamik 6.Saat	3.13±0.64	2.4±0.63	2.47±0.4	0.008	0.006	0.009	0.981
Dinamik 12.Saat	3.6±0.91	2.47±0.74	2.53±0.74	0.001	0.001	0.002	0.963
Dinamik 18.Saat	2.87±0.35	2.27±0.59	2.07±0.59	0.001	0.003	<0.001	0.355
Dinamik 24.Saat	2.13±0.64	2±0.53	1.67±0.72	0.122	0.517	0.067	0.129

ESP grubunda 0.,1.,6.,12.,18. saatlerde öksürük ilişkili VAS skorları ile 0.,1.,6.,12.,18. saatlerde ölçülen hareket ilişkili VAS skorları SAP grubundaki aynı zamanda ölçülen skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu ($p<0.05$). ESP grubunda 0.,1.,6.,12.,18. saatlerde öksürük ilişkili VAS skorları ile 0.,1.,6.,12.,18. saatlerde ölçülen hareket ilişkili VAS skorları SPSIP grubundaki aynı zamanda ölçülen skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulundu($p<0.05$). SAP grubu, 0.,1. saat öksürük ve hareket ilişkili VAS skorları aynı saatlerde SPSIP grubunda ölçülen VAS skorlarına göre daha düşüktü ($p<0.05$).

Grafik 2.Gruplar arası dinamik VAS skoru karşılaştırılması

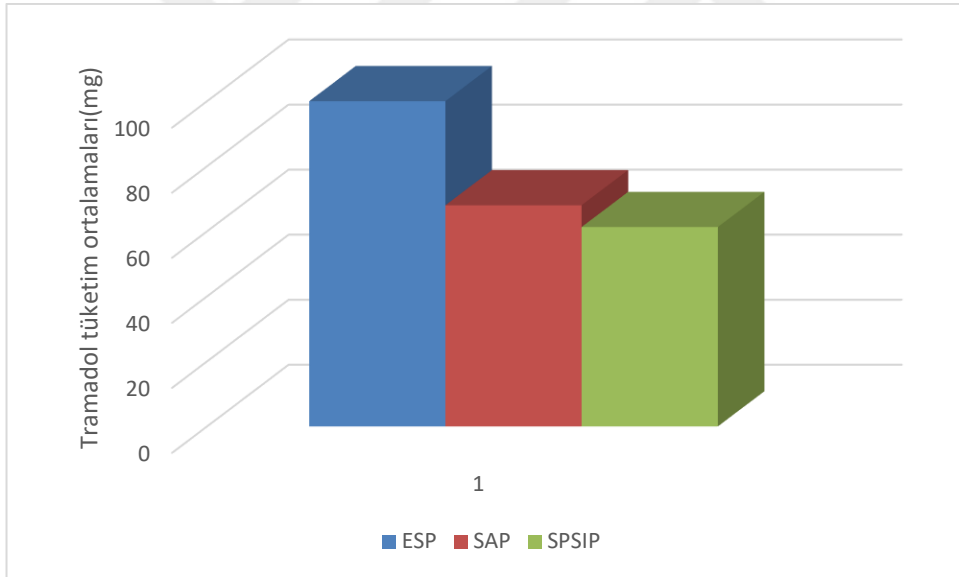


Tablo 11. Grupların ortalama Tramadol Tüketim Karşılaştırılması

	ESP (1)	SAP (2)	SPSIP (3)	P	p* (1-2)	p* (1-3)	p* (2-3)
	Mean±s.d	Mean±s.d	Mean±s.d				
Tramadol Tüketimi	100±32.29	68±25.41	61.33±25.32	0.002	0.006	0.001	0.676

ESP grubu tramadol tüketim ortalamaları, SAP grubuna göre daha yüksekti ($p < 0.05$). ESP grubu tramadol tüketim ortalamaları, SPSIP grubuna göre daha yüksekti ($p < 0.05$). SAP grubu ve SPSIP grubu arasında tramadol tüketim ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Grafik 3. Grupların tramadol tüketim ortalamaları



5. TARTIŞMA

Video yardımcı torakoskopik cerrahide perioperatif analjezinin rejyonel tekniklerle sağlanması, opioid kullanımını azaltarak ilaçlara bağlı yan etkilerin en aza indirilmesi açısından önemli bir avantaj sunar. Bu çalışmada video yardımcı torakoskopik cerrahi geçiren 45 hasta çalışmaya dahil edilmiş, hastalar 3 gruba ayrılmış ve rejyonel anestezi tekniği olan ESPB, SAPB, SPSIPB uygulanmıştır. Literatürde VATS cerrahisi yapılan hastalarda postoperatif analjezi için ESPB, SAPB ve SPSIP'nin üçünün birlikte karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızın bu yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

Gruplar kendi arasında karşılaştırıldığında, postoperatif tramadol hidroklorür tüketimi ESPB grubunda diğer gruplara göre daha yüksek olduğu SAPB VE SPSIPB grubunda ise benzer olduğu sonucunu bulduk böylece ESP bloğunun VATS cerrahisinde yeteri kadar analjezi sağlamasıyla ilgili soru işaretlerine neden olduğu düşünülebilir.

VAS skorları açısından karşılaştırılma yapıldığında SAPB grubunun en düşük VAS skorlarına sahip olduğu ESPB grubunun en yüksek VAS skorlarına sahip olduğu görülmüştür. Bu durumun en önemli nedenin SAPB grubunda derin ve yüzeysel olarak kombine blok yapılması ve ESP bloğunun göğüs duvarı analjezi sağlama mekanizmasının net olmaması olduğunu düşünmekteyiz. SPSIPB grubunun ise yeni bir blok olmasına rağmen VATS cerrahisi için yeterli analjezi sağladığı çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlara göre söylenebilir.

Ağrı, doğası gereği öznel bir deneyimdir ve değerlendirilmesi ile tedavi planlaması, hasta ile sıkı bir iş birliğini gerektirir. Görsel Analog Skalası (VAS) ve Sayısal Derecelendirme Skalası (NRS) gibi yöntemler, pek çok çalışmada doğrulanmış olup günümüzde ağrı değerlendirmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir(81). Ancak ağrı, hastanın duygusal durumuna bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği için daha objektif ölçüm yöntemleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Klinisyenler, hastanın ağrıya ilişkin kendi beyanını genellikle hemodinamik ölçümlerle desteklemeyi tercih etmektedir(82).

Wu ve arkadaşlarının prospektif, randomize, çift-kör ve tek merkezli çalışmalarında VATS uygulanan ve ilk postoperatif günde öksürük ağrısı için sayısal

derecelendirme ölçeği (NRS, 0-10 arasında) puanı ≥ 4 olan 80 hasta kurtarma analjezisi için sufentanil veya SAPB alacak şekilde randomize edildi. Arteriyel oksijen basıncı (PaO₂), kurtarma analjezisinden sonra opioid tüketimi ve kronik ağrı insidansı da değerlendirildi. Postoperatif dönemde NRS skorları her iki grupta da kurtarma analjezisinden sonra önemli ölçüde azaldı. Özellikle, öksürük ağrısındaki rahatlama derecesi SAPB grubunda sufentanil grubundan önemli ölçüde daha yüksekti. SAPB uygulanan hastalar, kurtarma analjezisi almadan önce önemli ölçüde daha yüksek PaO₂ seviyeleri gösterdi. Ancak, sufentanil grubunda kurtarma analjezisi öncesi ve sonrası PaO₂ seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Ayrıca, gruplar arasında opioid tüketimi veya kronik ağrı insidansı açısından kayda değer bir farklılık gözlenmedi. 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(83). Bizim çalışmamızda yüzeysel ve derin SAPB uygulamasının SAPB uygulanan hastalardaki tramadol tüketiminin düşük olması ilk saat VAS skorlarının daha düşük olmasının sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Park ve arkadaşlarının USG rehberliğinde SAPB uygulanan grup ile kontrol grubunu karşılaştırdıkları, 89 hasta üzerinde gerçekleştirilmiş prospektif, randomize ve kontrollü bir çalışmada, postoperatif dönemde hastalara intravenöz fentanil ile ayarlanmış hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı kullanılarak ağrı yönetimi sağlanmıştır. Çalışmada, 24 saatlik süreçte kontrol grubundaki toplam fentanil gereksiniminin, SAPB grubuna göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir(10). Bizim çalışmamızda kontrol grubu bulunmamakta olup bunun nedeni yapılan birçok çalışmada SAPB'nin VATS operasyonu olan hastalarda yeterli analjeziyi sağladığının gösterilmesidir. SAPB artık VATS cerrahilerinde ESPB ile beraber önerilen bir rejyonel anestezi tekniği olup artık ağrı kılavuzlarında yerini almaktadır(9,10). Hatta bizim çalışmamızda diğer iki blok grubuna göre daha az VAS skorları elde edilmiş olup bu sonuç birçok çalışmanın aksine SAPB'nin daha etkin olabileceği kanaatindeyiz.

De Cassai ve arkadaşları VATS uygulanan 489 hastayı SAPB uygulanan ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayırdı. SAPB, kontrollerle karşılaştırıldığında perioperatif ağrı skorlarını azalttı. SAPB ayrıca postoperatif opioid kullanımını azalttı

ve bulantı ve kusma sıklığını azalttı(84). Bizim çalışmamızda da SAPB etkin bir analjezi yöntemi olduğu gösterilmiştir.

Zengin ve arkadaşlarının VATS operasyonu geçiren 60 hastadan oluşan ESPB ile yüzeysel ve derin SAPB (Kombine SAPB)'u karşılaştırdığı çalışmalarında blok uygulamasını anestezi sonrası cerrahi kesi öncesi uygulamışlar; 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(85). Bizim çalışmamızda blok uygulaması postoperatif ekstübasyon öncesi uygulanmıştır ve ilk saatlerden itibaren kombine SAPB grubu ESPB grubundaki hastalara göre ağrı skorları ve opioid tüketimleri daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlara göre biz SAPB'nin daha erken VAS skorlarına etki edecek analjeziyi sağladığı düşüncesindeyiz.

Singh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ön göğüs duvarı cerrahisi geçiren 371 hastada yüzeysel ve derin SAPB bloğun etkinliğini karşılaştıran randomize kontrollü bir meta analizdir. 186 hastaya yüzeysel SAPB 185 hastaya derin SAPB uygulanmıştır. Uygulanan lokal anestezi miktarı değişkenlik göstermekle beraber genelde 20 ml ile 30 ml uygulanmıştır. Bloklar opioid tüketimi ağrı skorları açısından karşılaştırıldıklarında bir fark bulunamamıştır(86). Bizim çalışmamızda bu çalışmanın aksine sadece VATS operasyonu geçiren hastaların dahil edilmesi heterojenliği engellemiştir. Yine hasta gruplarına eşit miktar lokal anestezi uygulanması da heterojenliği engellemiştir. Bu çalışmanın aksine biz SAPB'nin kombine yapılmasının daha iyi analjezi sağladığını savunmaktayız. Çünkü SAP bloğunun yüzeysel komponenti ile uzun torasik sinir ile torakodorsal siniri bloke ederken lateral kutanöz sinirler serratus anterior kasını delerek derin plandan yüzeysel plana doğru ilerlediği için hem derin hem yüzeysel yapılan SAP bloğunda interkostal sinirlerin lateral ve anterior kutanöz dalları, uzun torasik siniri ve torakodorsal siniri etkisiz hale gelir(67,68,87).

Clairoux ve arkadaşlarının randomize kontrollü çift kör yapılan bir çalışmada VATS operasyonu geçiren 52 hasta 2 gruba ayrılmış olup 1. Grup bupivakain kullanan tek atışlı ESP bloğu 2. Grup ise normal salinli ESP bloğu olmuştur. Bu iki grup arasında morfin tüketimi ve yan etki açısından bir fark bulunmamıştır. Bu çalışma ESP bloğunun plaseboya karşı etkili olmadığını bulmuştur(88).

Sorenstua ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada on gönüllüye yedinci torasik vertebra (Th7) seviyesinde 30 mL 2,5 mg/mL ropivakain ve 0,3 mL gadolinyumdan oluşan sağ taraflı ESPB uygulandı. Blok sonrası 1. saatte manyetik rezonans görüntülemesinde LA yayılımı ve duyuşsal kayıp değerlendirildi ve ESPB'nin hastalarda farklı dermatomal yayılımlara neden olduğu görüldü(89). Belki de bu yüzden bizim çalışmamızda da ESP bloğu yapılan hasta grubunda diğer iki bloğa göre daha yüksek VAS skorları ve tramadol tüketimine neden olmuştur.

Ülger ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada VATS operasyonu yapılan 60 hasta iki gruba ayrılmış olup bir gruba torasik paravertebral blok bir gruba ise kombine SAPB uygulanmış. Kombine SAPB için toplam 30 ml %0,25 mg bupivakain uygulanmış. Diğer gruba da 30 ml %0,25 mg bupivakain uygulanmış. Tüm hastalara postoperatif 50 mg deksketoprofen ve 100 mg tramadol iv uygulanmış daha sonra morfin içeren HKA takılmış. Hastalara kurtarıcı analjezi olarak kilo başına 0.5 mg/kg tramadol IV uygulanmış. Hastaların 48 saat boyunca VAS statik ve dinamik skorları, morfin tüketimleri kaydedilmiştir. İki grup arasında VAS statik ve dinamik skorlarında, morfin tüketimlerinde, ek analjezi ihtiyacı açısından fark bulunamamıştır(90). Paravertebral blok birçok çalışmaya göre ESP ve SAP bloğa göre daha etkin bir analjezi yöntemi olarak görülmektedir ancak komplikasyon ihtimali yüksek bir bloktur. Biz de paravertebral blok kadar etkin olabileceği gösterilen kombine teknikle SAP bloğunu uyguladık. Bu nedenle kombine SAP bloğun ESPB ve SPSIPB'a analjezik etkinlik açısından üstün çıkması sürpriz olmamıştır.

Xuan Xu ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif bir kohort çalışmasında ESPB ve bloksuz olmak üzere iki gruba ayrılmış olup 110 hasta değerlendirilmiştir. ESPB grubuna ropivakain %0,5 20 mL uygulanmış olup tüm hastalara hidromorfon içeren HKA iv takılmıştır. Hastalar opioid tüketimi, ağrı skorları hastanede kalış süreleri karşılaştırılmış. Sonuç olarak ESPB grubunda ilk 12 saatlik opioid tüketiminde ilişkili bir azalma gösterse de, bu azalma mütevazı ve klinik olarak önemsiz olduğu İlk 12 saatlik ağrı skoru, postoperatif hipoksi insidansı, PACU'da kalış süresi veya hastanede kalış süresinde ESPB grubu ile bloksuz grup arasında bir fark olmadığı belirtilmiştir(91). Bizce bu durumun nedeni ESPB torasik spinal sinirler tarafından aracılık edilen ağrıyı hedef alabilirken, diyafram, visseral plevra ve daha uzak torasik dermatomların ESPB tarafından kapsanmayabileceğidir. Bizim çalışmamızda da

ESPB diğ er gruplara göre yüksek VAS skorları ve tramadol tüketiminin nedeninin bu olduğunu düşünmekteyiz. Bu sonuçlar birçok çalışmanın aksine ESPB'nin VATS cerrahisi için etkinliğini sorgulatmaktadır.

Biswas ve arkadaşlarının yaptığı 39 kadavra üzerindeki çalışmaya göre bir kısmına 5.kot hizasında yüzeysel veya derin olmak üzere 20 ml metilen mavisi bolus enjeksiyon yapılmış. Diğ er gruba ise hem 3.kot hem 5.kot hizasında yüzeysel veya derin olmak üzere toplamda 40 ml metilen mavisi enjeksiyon bolusu yapılmış. Daha sonra kadvralar incelendiğinde boya yayılma derecesinin enjeksiyon düzleminden ziyade enjeksiyon hacmi tarafından etkilendiğini sonucu bulunmuş. Hacmi 20'den 40 mL'ye çıkarmak, enjekte edilen yayılma alanını iki katına çıkardığı ve boyanın tercihen ön göğüs duvarına yayılmasını desteklediği görülmüş(92). Bizim çalışmamızda derin ve yüzeysel SAPB bloğunu beraber ve 30 ml %0,25 bupivakain uygulanmış olup etkin analjezi sağ lamasının bir nedenin de bu olabileceğini düşünmekteyiz.

Sivakumar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ultrason rehberliğinde ESPB'nin şu anda çok sayıda endikasyonda multimodal analjezik rejiminin bir bileşeni olarak kullanılmakta olduğu ancak ön torasik analjeziyi ürettiği mekanizma hala tartışma konusu olduğunu belirtmiştir. Bu, öncelikle ESPB'nin ön hemitoraks üzerinde sürekli olarak kutanöz duyusal blokaj (iğ ne batması ve soğ uk hissi) üretmedeki başarısızlığının sonucu olduğunu savunmaktadır. Bununla birlikte, ESPB çeşitli klinik ortamlarda 'klinik olarak anlamlı analjezi' sağ lıyor gibi görünmektedir. Son zamanlarda, klinik analjezi ve kutanöz duyusal blokaj arasındaki tutarsızlığın dorsal kök ganglionu seviyesindeki farklı sinir blokajının sonucu olabileceği ö ne sürülmüştür(93). Bizim çalışmamızda da VATS operasyonu geçiren hastalarda diğ er iki bloğa göre yeterli analjezi sağ lanamamış ve daha yüksek VAS skorları elde edilmiştir. Bunun nedenin bu çalışmadaki gibi duyusal blokajın net anlaşıl amaması ve hastalar arası farkların olması olduğunu düşünmekteyiz.

Lim ve arkadaşlarının torasik ESPB'den sonra enjekte edilen maddenin yayılmasına ilişkin anatomik bakış açıları adlı sistematik incelemesinde 113 kadavra 79 gönüllüyü içeren 29 çalışma incelenmektedir. Bu incelemede torasik ESPB, enjeksiyonun erektor spina düzleminde yayılmasına tutarlı bir şekilde yol açtığı ancak paravertebral boşluk, epidural boşluk ve interkostal boşlukta daha az bir yayılma

sağladığı görülmüştür(94). Bu durum ön ve lateral göğüs duvarında analjezi yeterliliği hakkında soru işaretlerine neden olmaktadır. Bizim çalışmamızda da ESPB yapılan hastalarda diğer bloklara oranla daha çok tramadol tüketiminin ve daha yüksek VAS skorlarının nedenin bu olabileceği kanaatindeyiz.

Viti ve arkadaşlarının yaptığı yaptığı VATS majör akciğer rezeksiyonu geçiren toplam 94 hasta rastgele 2 gruba ayrıldı: kontrol grubu intravenöz ve oral analjezikler alırken, müdahale grubuna derin serratus plan bloğu uygulandı. Kontrol grubuna ameliyat sonrası 0. gün genel anestezinin bitiminden önce intravenöz tramadol 200 mg ve ketorolak 60 mg (yaşa göre: 65 yaş üstü hastalarda Tramadol 200 mg veya Ketorolak 60 mg) uygulanmış. Postoperatif 1, 2, 3. günlerde her 12 saatte bir 1000 mg oral parasetamol ve elastomerik pompa (tramadol 200 mg veya ketorolak 60 mg) devam edilmiş. Müdahale grubuna ise genel anestezi induksiyonu sonrası %0,3'lük ropivakain solüsyonunun 30 ml'si enjekte edilmiş. Her iki gruba da kurtarma tedavisi olarak hastalara intravenöz ketorolak 30 mg veya tramadol 100 mg'dan uygulanmış. Postoperatif 1.,2.,3., günlerdeki NRS skorları kaydedilmiş. Tüm hastalar ameliyat sonrası rehabilitasyona girmiş ve rehabilitasyon egzersizleri rehabilitasyon hekimleri ve hemşireleri tarafından izlenmiş. Zorlanmış inhalasyon sayısı ve ortalama inhalasyon hacmi hastanın elektronik klinik kaydına kaydedilmiş. Derin SAPB uygulanan grupta, postoperatif 1. Günde daha iyi bir ağrı kontrolü ve daha düşük NRS skorları gözlemlendi ayrıca SAPB grubunda öksürme ve solunum egzersizleri sırasında da etkili bir ağrı kontrolü gözlemlenmiş; müdahale grubundaki hastalar rehabilitasyon egzersizi sırasında daha iyi bir performans göstermiş. Son olarak, müdahale grubundaki hastalar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında daha az sayıda ortalama analjezik kurtarma dozuna ihtiyaç duyulmuş(95). Bizim çalışmamızda yine uzun etkili olduğu bilinen 30 ml %0,25 bupivakain kullanılmıştır. Ayrıca bloğu vaka bitimi ekstübasyon öncesi uyguladık böylece vaka sonrası analjezi süresinin daha uzun sürmesini hedefledik. Hasta popülasyonu olarak VATS yapılan hastaları genel aldık ve belli bir hastalık grubu üzerinde çalışmadık ancak hastalara yapılan işlemlerin gruplar arası eşit dağılması heterojenliği önlediğini düşünmekteyiz. Hastaları postoperatif 24. saate kadar gözlemledik daha sonra HKA'yı sonlandırdık ve hastalarda solunum egzersizlerindeki performansı gözlemlemedik onun yerine statik ve dinamik VAS değerlerini kullandık böylece daha karşılaştırılabilir sonuçlar elde

ettiğimizi düşünmekteyiz. Kurtarıcı analjezi olarak ise parasetamolden yararlanarak multimodal analjezi ve daha az opioid tüketimini hedefledik. Bizim çalışmamızda da çıkan sonuca göre SAPB'nin etkin analjezi sağladığı oldu.

Yang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada torakoskopik lobektomi geçiren 78 hasta iki gruba ayrılmış. Bir gruba 30 mg oksikodon, 250 mg flurbiprofen aksetil ve 10 mg tropisetron içeren 150 mL normal salin, opioid ve NSAID'nin klasik formülü içeren HKA takılmış diğer gruba ise hem HKA hem derin SAPB uygulanmış. SAPB'da 0,25% ropivakain, 10 mg deksametazon olmak üzere toplam 40 mL enjeksiyon yapılmıştır. Ağrı kesiciye ihtiyaç duyduğunda kurtarma analjezisi için butorfanol eklenmiş. Daha sonra hastaların dinamik ve statik VAS skorları HKA kullanım sıklığı postoperaif 72 saat kaydedilmiş. Derin SAPB grubu, ameliyat sonrası 4, 8, 12, 20 ve 24. saatlerde daha düşük statik VAS skorları ve ameliyat sonrası 4, 8 ve 12. saatlerde daha düşük dinamik VAS skorları gözlenmiş. Ayrıca derin SAPB grubunda daha az intraoperatif opioid tüketimi, daha az postoperatif kurtarma analjezisi ve daha iyi iyileşme deneyimi ve kalitesi kaydedilmiş(96). Bizim çalışmamızda sadece %0,25 30 ml bupivakain uygulamış olup analjeziyi uzattığı düşünülen adjuvanlar kullanılmamıştır bunun nedeni ise hastaların sadece 24 saat takip edilmesidir. HKA'de ise daha kısa etkili olması nedeniyle tramadolu tercih ettik. Biz çalışmamızda daha az yan etki ve opioid tüketimi için kurtarıcı analjezi olarak parasetamolden faydalandık. Ayrıca bizim çalışmamızda da SAPB bloğu uygulanan hastaların daha az dinamik ve statik VAS skorları olduğunu gözlemledik.

Jackson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada torakoskopik akciğer rezeksiyonu geçiren 92 hasta 2 gruba ayrılmış postoperatif ekstübasyon öncesi derin SAPB yapılan veya normal salin içeren plasebo bloğu uygulanmış. Derin SAPB yapılan gruba 20 ml bupivakain %0.25, klonidin 100 µg ve deksametazon 4 mg içeren 40 ml bir enjeksiyon yapılırken plasebo grubuna 40 ml normal salin yapılmış. İlk 24 saatte morfin tüketimleri ve VAS statik ve dinamik skorları, ilk 48 saatte ki bulantı kusma insidansı ve ilk 7 gündeki iyileşme kalitesi kaydedilmiş. Serratus anterior plan bloğu grubunda medyan intravenöz morfin eşdeğerlerinde %44'lük bir azalmaya rağmen, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Diğer önemli bulgu, hem istirahat ağrısı hem de öksürük ağrısı skorlarında bireysel zaman noktalarında gruplar arasında benzer sonuçlara rağmen, serratus anterior plan bloğu grubunda birleşik ağrı ve

öksürük skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaydı(97). Bizim çalışmamızda ise SAPB grubu VAS statik ve dinamik olarak değerlendirildiğinde en düşük skorların görüldüğü grup olmuştur. Buradaki çalışmanın aksine biz derin ve yüzeysel SAPB birlikte ve toplamda 30 ml bupivakain uyguladık burada lokal anestezi dozunu arttırmanın ayrıca kombine SAPB uygulamanın etkin bir VAS skorları ve tramadol tüketimi azalmasına yol açtığını düşünmekteyiz.

Ekinci ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada VATS operasyonu olan 60 hastaya anestezi öncesi USG eşliğinde SAPB ve ESPB uygulanmış ve 48 saate kadar VAS skoru takibi ve postoperatif opioid tüketimi not edilmiştir. 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(98). Ancak bu çalışmada yapılan SAP bloğunda sadece derin blok yapılmış olup yüzeysel yapılmamıştır. Bu nedenle bizim çalışmamızla sonuçların çelişmekte olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda kombine SAPB yapılmış olup VAS skorları ve tramadol tüketimi ESPB grubuna göre daha düşük bulunmuştur.

Koo ve arkadaşlarının yaptığı toraks cerrahisi geçiren 1092 hastayı içeren 17 çalışmanın birleşiminden oluşan meta analizde ESPB'nin, 24 saatlik postoperatif opioid tüketimini, istirahatte ağrı skorunu ve hareket halindeki ağrı skorunu blok yapılmayan duruma kıyasla azalttığı görülmüş. Diğer bölgesel bloklarla karşılaştırıldığında çeşitli sonuçlar gözlenmiştir. İstatistiksel sonuçlar ESPB'nin postoperatif analjezide torasik paravertebral blok ve interkostal sinir bloğundan daha düşük, serratus anterior plan bloğundan daha yüksek olduğunu göstermesine rağmen klinik farklılıklar hala belirsizliğini korumakta olduğu sonucu gösterilmiştir(99). Bizim çalışmamızda ise bu çalışmanın aksine SAPB'nin ESPB'ye hem tramadol tüketimi hem VAS skorları açısından daha üstün olduğunu bulduk. Bunun en önemli nedenin kombine yapılan SAPB'nin etkinliğini daha da arttırdığı düşüncesindeyiz.

Muhammad ve arkadaşlarının yaptığı 9 randomize kontrollü çalışmanın ve 485 hastanın dahil olduğu meta analizde toraks cerrahisi geçiren hastalara SAPB ve ESPB uygulanmıştır. Vakalar torakotomi ve VATS olarak gruplanmıştır. ESPB yapılan

grupta torakotomi operasyonun da daha düşük statik VAS ve daha az opioid tüketimi olduğunu göstermiş. VATS operasyonu geçiren hastalarda ise statik VAS açısından bir fark bulunmamış olup opioid tüketimi ESPB yapılan hastalarda daha düşük bulunmuş. Dinamik VAS değerlendirildiğinde iki blok arasında 12 saatte ve 24 saatte ESPB grubunun daha düşük olduğunu göstermiş. Yan etki açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Burada dahil edilen çalışmaların 5 tanesinde 20 mL %0,25-0,5 bupivakain kullanılırken, üç çalışmada 30 mL %0,25 bupivakain ve levobupivakain kullanılmıştır. Sadece bir çalışmada 20 mL %0,4 ropivakain kullanılmıştır. Dahil olan çalışmaların bir tanesinde SAPB kombine uygulandığı belirtilmiştir(100). Bizim çalışmamızda tüm gruplara eşit, aynı uzun etkili lokal anestezi 30 ml bupivakin %0,25 uygulanmıştır. Bu da heterojenliği ortadan kaldırmış ve bizim görüşümüze 30 ml uygulamanın etkinliğini göstermiştir. Bizim çalışmamıza sadece VATS operasyonu olan hastalar dahil edilmiştir. Bu durumun karşılaştırmalarda daha doğru sonuçlar sağladığını düşünmekteyiz. Ayrıca bizim çalışmamızda yapılan SAPB grubunun tamamına derin ve yüzeysel olarak kombine blok yapılmıştır. Bu farklılar bizim çalışmamızda SAPB grubunun daha az VAS skorları ve daha az opioid tüketimine neden olduğunu düşünmekteyiz.

SPSIPB Tulgar ve arkadaşları tarafından kadavralar ve beş hastadan oluşan bir vaka serisi çalışmasında yeni bir teknik olarak tanımlanmıştır. SPSIPB'nin duyuşal dermatomu göz önüne alındığında, hemitoraks, omuz ve boyun arkasında analjezi sağlayabileceği gösterilmiştir(11).

Avcı ve arkadaşlarının VATS operasyonu olan 24 hastada çalışma yapmış olup 12 hasta SPSIPB 12 hasta kontrol grubu olarak belirlenmiştir. SPSIPB grubunda postoperatif 24 saatte NRS değerleri ve ortalama toplam tramadol tüketimi kontrol grubuna göre daha düşük olduğu bulunmuştur(87). Bu çalışma SPSIPB'nin toraks cerrahisinde analjezi sağlayabileceğini gösteren ilk çalışma olması nedeniyle biz de VATS operasyonu geçiren hastalarda SPSIPB'yi uyguladık. Bizim çalışmamızda da SPSIP bloğunun etkin bir toraks analjezisi sağladığı bulduk. ESPB'na kıyasla daha düşük VAS skorları ve tramadol tüketimi olduğunu bulduk.

Bizim çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Kısıtlı sayıda hasta sayısının olması, rejyonel tekniklerin hasta uyandırılmadan önce operasyon bitiminde uygulanması, dermatomal yayılım değerlendirilmesi yapılmaması, ağrının yaş, eğitim,

toplumsal özellikler gibi durumlardan etkilenmesi; objektif bir bulgu olmaması ve kişiye özel bir durum olması, grupları etkin şekilde karşılaştırmamızı zorlaştırmaktadır.



6. SONUÇ

Bu tek merkezli, prospektif, gözlemsel ve randomize kontrollü yapılan çalışmada; postoperatif ekstübasyon öncesi uygulanan erekör spina plan bloğunun, serratus anterior plan bloğunun ve serratus posterior superior interkostal plan bloğunun opioid tüketimi ve statik ve dinamik VAS skorları üzerindeki etkilerini inceledik. Blokları kendi aralarında hangisinin daha üstün olduğunu bulmaya çalıştık. Sınırlı sayıda hasta ile yaptığımız bu çalışmaya göre ESPB'nin SAPB'ye göre daha yüksek VAS skorları ve daha yüksek tramadol tüketimine neden olduğunu gözlemledik. Yine ESPB ve SPSIPB karşılaştırıldığında SPSIPB'nin daha düşük VAS skorları ve tramadol tüketimi olduğunu bulduk. SAPB ve SPSIP karşılaştırıldığında ise tramadol tüketimi arasında fark olmadığını VAS skoru ilk saatlerde SAPB de daha düşük olduğu sonucunu çıkardık. SAP bloğunun bu etkinliğinin nedeni ise kombine uygulamamız olduğu düşüncesindeyiz. Yeni bir blok olan SPSIPB ise VATS cerrahisi için etkin analjezi sağlayabileceğini düşünmekteyiz. 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.

KAYNAKÇA

1. Salati M, Rocco G. The uni-portal video-assisted thoracic surgery: achievements and potentials. *J Thorac Dis.* 2014 Oct 1;6(Suppl 6):S618–22.
2. Elmore B, Nguyen V, Blank R, Yount K, Lau C. Pain Management Following Thoracic Surgery. *Thorac Surg Clin.* 2015 Nov 1;25(4):393–409.
3. Kaplowitz J, Papadakos PJ. Acute pain management for video-assisted thoracoscopic surgery: an update. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012 Apr;26(2):312–21.
4. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardio-Thoracic Surg.* 2019 Jan 1;55(1):91–115.
5. Kumar K, Kirksey MA, Duong S, Wu CL. A Review of Opioid-Sparing Modalities in Perioperative Pain Management: Methods to Decrease Opioid Use Postoperatively. *Anesth Analg.* 2017 Nov 1;125(5):1749–60.
6. Crumley S, Schraag S. The role of local anaesthetic techniques in ERAS protocols for thoracic surgery. *J Thorac Dis.* 2018 Mar 1;10(3):1998–2004.
7. Mason N, Gondret R, Junca A, Bonnet F. Intrathecal sufentanil and morphine for post-thoracotomy pain relief. *Br J Anaesth.* 2001;86(2):236–40.
8. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016 Aug 23;41(5):621–7.
9. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia.* 2013 Nov;68(11):1107–13.
10. Park MH, Kim JA, Ahn HJ, Yang MK, Son HJ, Seong BG. A randomised trial of serratus anterior plane block for analgesia after thoracoscopic surgery.

- Anaesthesia. 2018 Oct 1;73(10):1260–4.
11. Tulgar S, Ciftci B, Ahiskalioglu A, Bilal B, Sakul BU, Korkmaz AO, et al. Serratus Posterior Superior Intercostal Plane Block: A Technical Report on the Description of a Novel Periparavertebral Block for Thoracic Pain. *Cureus*. 2023 Feb 3;15(2).
 12. Fischer GW, Cohen E. An update on anesthesia for thoracoscopic surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010 Feb;23(1):7–11.
 13. Özer E, Medetoğlu B MH. Video yardımcı torakoskopik cerrahi. Torasik girişimler ve Tedavi Yöntemleri. *Türkiye Klin*. 2022;(1):51–7.
 14. Pan JM, Watkins AA, Stock CT, Moffatt-Bruce SD, Servais EL. The Surgical Renaissance: Advancements in Video-Assisted Thoracoscopic Surgery and Robotic-Assisted Thoracic Surgery and Their Impact on Patient Outcomes. *Cancers (Basel)*. 2024 Sep 1;16(17):3086.
 15. Guerrero WG, González-Rivas D. Multiportal video-assisted thoracic surgery, uniportal video-assisted thoracic surgery and minimally invasive open chest surgery-selection criteria. *J Vis Surg*. 2017 Apr 14;3:56–56.
 16. 14. McKenna, R. J. General setup and techniques. R. J. McKenna içinde A of: *EC 2010; 1. Atlas of Minimally Invasive Thoracic Surgery (VATS)*. In 2010.
 17. McKenna RJ, Mahtabifard A, Pickens A, Kusuanco D, Fuller CB. Fast-tracking after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy, segmentectomy, and pneumonectomy. *Ann Thorac Surg*. 2007 Nov;84(5):1663–8.
 18. Guido-Guerrero W, Bolaños-Cubillo A, González-Rivas D. Single-port video-assisted thoracic surgery (VATS)-advanced procedures & update. *J Thorac Dis*. 2018 Jun 1;10(Suppl 14):S1652–61.
 19. Definitions. 8- International Association for the Study of Pain; pain terms and. No Title. :576.
 20. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, et al. [Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology]. *Agri*. 2021 Jan 1;33(Suppl 1):1–

- 51.
21. Koltka AK ÖN. 11- .. In: Yucel A ed. .. İstanbul: Mavimar Matbaacılık; Postoperatif ağrı nörofizyolojisi ve stres yanıt. 2004;1.basım(Postoperatif analjezi):7–18.
 22. Butterworth JF, Mackey DC WJ. 22. : McGraw-Hill 2015; 15: 1023-85. In: Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology New York. 2015. p. 1023–85.
 23. S E. Ağrının nörofizyolojisi Emre matbaacılık, İstanbul. Sinir Blokları. 1993;25–48.
 24. Güçlü YÇ KY. Ameliyathane Dışı Anestezi. In: Temel Anestezi, Güneş Kitapevi. 2012. p. 941–50.
 25. S E. Ağrı Mekanizmaları ve Ağrıya Yaklaşım. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. Ağrı. 2007;3:37–48.
 26. S. E. Ağrının Tanımı: Ağrı Sendromları ve Tedavisi 2. baskı. İstanbul: Gizben Matbaacılık. 2003;1–6.
 27. PP RES. Ağrı taksonomisi. Ağrı İstanbul; Alemdar Ofset. 2000;1:12–20.
 28. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia--treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg.* 1993;77(2):362–79.
 29. Beilin B, Shavit Y, Trabekin E, Mordashev B, Mayburd E, Zeidel A, et al. The effects of postoperative pain management on immune response to surgery. *Anesth Analg.* 2003 Sep 1;97(3):822–7.
 30. Lang JD MP. Perspectives in pain management. *Crit Care Clin.* 1999;15.
 31. Katz J MR. Measurement of pain. *America. Surg Clin North.* 1999;79:231–52.
 32. Önal SA ES. Kanser ağrısı İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. Ağrı. 2007;3:551–62.
 33. JI A. Pain after laparoscopy. *Br J Anaesth.* 1997;79:369–78.
 34. JJ B. The management of pain: *Futur Anesthesiol Pain Manag.* 1991;73–92.
 35. İ Y. Postoperatif Ağrı Tedavisi In eds, Ağrı ve Tedavisi İzmir. 2003;249–54.
 36. S E. Ağrı (3. basım). Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara. 2007;3:37–40.

37. S E. Akut ağrı fizyopatolojisi. In: Aldemir T (eds), Ağrı (ed). İstanbul: Alemdar Ofset; 2000;111–9.
38. Z K. Klinik Anestezi. Kayhan Z, editor. istanbul: Logos Yayıncılık; 2004. 922–59 p.
39. Acute Pain Service and multimodal therapy for postsurgical pain control: evaluation of protocol efficacy -
40. Fiddes TM, Williams HW, Herbison GP. Evaluation of post-operative analgesia following laparoscopic application of Filshie clips. Br J Obstet Gynaecol. 1996;103(11):1143–7.
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: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. Anesth Analg. 1999 Oct;89(4):1017–24.
42. Kelly DJ, Ahmad M, Brull SJ. Preemptive analgesia I: physiological pathways and pharmacological modalities. Can J Anaesth. 2001;48(10):1000–10.
43. Güzeldemir ME, Bayhan N, Kurt E EA. 43. Çocuk anestezi uygulamasında propofol-atrakuryum indüksiyon karakteristiği ile atrakuryum infüzyon ve intermittant kullanımı. Gülhane Ask Tıp Akad Bülteni. 2000;36:193–6.
44. Mulier J. Opioid free general anesthesia: A paradigm shift? Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2017 Oct 1;64(8):427–30.
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 arthrodesis. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Br J Anaesth. 2017 Apr 1;118(4):576–85.
46. Özyalçın S, Yücel A ES. 48. Postoperatif analjezide tramadol, petidin, morfin ve fentanil ile intravenöz PCA. Türk Anest Rean Cem Mecmuası. 1997;25:207–13.
47. O K. Tıbbi Farmakoloji. 2. Baskı,. ankara; 1990. 1918–1919 p.
48. Kenny GNC. Ketorolac trometamol--a new non-opioid analgesic. Br J Anaesth.

- 1990;65(4):445–7.
49. JV C. Principles of Anesthesiology. Third Edition, Lea & Febiger. Malvern, Pennsylvania. 1993;201–4.
 50. Scott LJ, Perry CM. Tramadol: a review of its use in perioperative pain. *Drugs*. 2000;60(1):139–76.
 51. Akkaya T KY. Akut ağrılı hastaya yaklaşım. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012. 1005–20 p.
 52. Postoperatif Ağrı Klavuzu. TARD Anestezi Uygul Klavuzları. 2006;10–5.
 53. S S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical; practice. 40th ed. London: Elsevier Churchill Livingstone; 2008. 1400–8 p.
 54. Butterworth JF, Mackey DC WJ. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology (Vol. 15). New York: McGraw-Hill; 2015. 979–80 p.
 55. Eng HC, Ghosh SM, Chin KJ. Practical use of local anesthetics in regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2014;27(4):382–7.
 56. S D. . Toxicity of local anesthetics. The New York School of Regional Anesthesia, Retrieved from
 57. Heavner JE. Local anesthetics. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2007 Aug;20(4):336–42.
 58. Adhikary S Das, Bernard S, Lopez H, Chin KJ. Erector Spinae Plane Block Versus Retrolaminar Block: A Magnetic Resonance Imaging and Anatomical Study. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Oct 1;43(7):756–62.
 59. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A Cadaveric Study Investigating the Mechanism of Action of Erector Spinae Blockade. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Aug 1;43(6):567–71.
 60. Chin KJ, Dinsmore MJ, Lewis S, Chan V. Opioid-sparing multimodal analgesia with bilateral bi-level erector spinae plane blocks in scoliosis surgery: a case report of two patients. *Eur Spine J*. 2020 Dec 1;29(Suppl 2):138–44.
 61. NYSORA.Erector Spinae Plane Nerve Block.2025

62. De Cassai A, Tonetti T. Local anesthetic spread during erector spinae plane block. *J Clin Anesth.* 2018 Aug 1;48:60–1.
63. Nagaraja P, Ragavendran S, Singh N, 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.
64. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, Ermis MN, Cubuk R, Ozer Z. Clinical experiences of ultrasound-guided lumbar erector spinae plane block for hip joint and proximal femur surgeries. *J Clin Anesth.* 2018 Jun 1;47:5–6.
65. Macaire P, Ho N, Nguyen T, Nguyen B, Vu V, Quach C, et al. Ultrasound-Guided Continuous Thoracic Erector Spinae Plane Block Within an Enhanced Recovery Program Is Associated with Decreased Opioid Consumption and Improved Patient Postoperative Rehabilitation After Open Cardiac Surgery-A Patient-Matched, Controlled. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019 Jun 1;33(6):1659–67.
66. Öksüz, G., & Sayan M. Analgesic effectiveness of serratus anterior block for video-assisted thoracoscopic surgery. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg.* 2019;25(1):17–22.
67. Edwards JT, Langridge XT, Cheng GS, McBroom MM, Minhajuddin A, Machi AT. Superficial vs. deep serratus anterior plane block for analgesia in patients undergoing mastectomy: A randomized prospective trial. *J Clin Anesth.* 2021 Dec 1;75.
68. Tekşen Ş, Öksüz G, Öksüz H, Sayan M, Arslan M, Urfalıoğlu A, et al. Analgesic efficacy of the serratus anterior plane block in rib fractures pain: A randomized controlled trial. *Am J Emerg Med.* 2021 Mar 1;41:16–20.
69. Coşarcan Sk, Manici M, Yörükoğlu Hu GY. Toraks duvarı fasyal plan bloklar. *Agri.* 2021;33(4):205–14.
70. Droghetti A, Basso Ricci E, Scimia P, Harizai F, Marini M. Ultrasound-guided serratus anterior plane block combined with the two-incision technique for subcutaneous ICD implantation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2018 May

1;41(5):517–23.

71. NYSORA.Serratus Anterior Plane Nerve Block.2025
72. Zengin EN, Zengin M, Yiğit H, Sazak H, Şekerci S, Alagöz A. Comparison of the effects of one-level and bi-level pre-incisional erector spinae plane block on postoperative acute pain in video-assisted thoracoscopic surgery; a prospective, randomized, double-blind trial. *BMC Anesthesiol.* 2023 Dec 1;23(1).
73. Biswas A, Castanov V, Li Z, Perlas A, Kruisselbrink R, Agur A, et al. Serratus Plane Block: A Cadaveric Study to Evaluate Optimal Injectate Spread. *Reg Anesth Pain Med.* 2018 Nov 1;43(8):854–8.
74. Paul S, Bhoi SK, Sinha TP, Kumar G. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block for Rib Fracture-Associated Pain Management in Emergency Department. *J Emerg Trauma Shock.* 2020 Jul 1;13(3):208–12.
75. Avci O, Gundogdu O, Balci F, Tekcan MN, Ozbey M. Efficacy of serratus posterior superior intercostal plane block (SPSIPB) on post-operative pain and total analgesic consumption in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery (VATS): A double-blinded randomised controlled trial. *Indian J Anaesth.* 2023 Dec 1;67(12):1116.
76. Balci F, Tekcan MN, Gündoğdu O, Avci O. Is Serratus Posterior Superior Intercostal Plane Block a Novel Indication for the Management of Pain in Thoracic Acute Herpes Zoster? A Case Report. *Am J Phys Med Rehabil.* 2024 Sep 1;103(9):e122–5.
77. Gürkan Y TM. Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi. 1. Basım. Morpa ofset. In: *Transversus Abdominis Plan Bloğu.* 2011. p. 145–51.
78. Kurt. E, editor. Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde rejyonal Anestezi İçin Anatomi.Ultrason Eşliğinde Sık Kullanılan Trunkal ve Kutanöz Bloklar. In: *Hadzic2 baskı.* 2013. p. 460–3.
79. Butterworth JF, Mackey DC WJ. . In: *Morgan & Mikhail’s clinical anesthesiology.* New York: McGraw-Hill; 2015. p. 979–80.
80. Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT, et al. The

Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated With Regional Anesthesia and Pain Medicine: Executive Summary 2015. *Reg Anesth Pain Med.* 2015 Sep 3;40(5):401–30.

81. Chanques G, Viel E, Constantin JM, Jung B, Lattre S De, Carr J, et al. The measurement of pain in intensive care unit: comparison of 5 self-report intensity scales. *Pain.* 2010 Dec;151(3):711–21.
82. 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 Apr;153(4):759–64.
83. Wu X, Chen H, Wang M, Wang P, Zhang Y, Wu Y. Rescue analgesia with serratus anterior plane block improved pain relief after thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2023;89(12):1082–91.
84. de Cassai A, Boscolo A, Zarantonello F, Piasentini E, Di Gregorio G, Munari M, et al. Serratus anterior plane block for video-assisted thoracoscopic surgery: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Anaesthesiol.* 2021 Feb 1;38(2):106–14.
85. 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 1;36(8 Pt B):2991–9.
86. Singh NP, Makkar JK, Dhawan I, Singh N, Singh PM, Siddiqui N. Relative Perioperative Analgesic Efficacy of Superficial Versus Deep Approach of Serratus Anterior Plane Block for Anterior Chest Wall Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Clin J Pain.* 2024 Sep 24;40(12).
87. Avci O, Gundogdu O, Balci F, Tekcan MN, Ozbey M. Efficacy of serratus posterior superior intercostal plane block (SPSIPB) on post-operative pain and total analgesic consumption in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery (VATS): A double-blinded randomised controlled trial. *Indian J*

Anaesth. 2023 Dec 1;67(12):1116–22.

88. Clairoux A, Moore A, Caron-Goudreault M, Soucy-Proulx M, Thibault M, Brulotte V, et al. Erector spinae plane block did not improve postoperative pain-related outcomes and recovery after video-assisted thoracoscopic surgery : a randomised controlled double-blinded multi-center trial. *BMC Anesthesiol.* 2024 Dec 1;24(1).
89. Sørenstua M, Zantalis N, Raeder J, Vamnes JS, Leonardsen ACL. Spread of local anesthetics after erector spinae plane block: an MRI study in healthy volunteers. *Reg Anesth Pain Med [Internet]*. 2023 Nov 9 [cited 2025 Feb 4];48(2):74–9.
90. Ülger G, Zengin M, Küçük O, Baldemir R, Kaybal O, Tunç M, et al. Comparison of combined deep and superficial serratus anterior block with thoracic paravertebral block for postoperative pain in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery. *Turkish J Med Sci [Internet]*. 2024 [cited 2025 Jan 20];54(5):1021–32.
91. Xu WX, Liu N, Kim MY, Wu X, Sattar J, Kumar K, et al. Analgesic Efficacy of Single-Shot Erector Spinae Block in Video-Assisted Thoracoscopic Surgery: A Propensity Score-Matched Retrospective Cohort Study. *Cureus [Internet]*. 2024 Sep 20 [cited 2025 Jan 21];16(9).
92. Biswas A, Castanov V, Li Z, Perlas A, Kruisselbrink R, Agur A, et al. Serratus Plane Block: A Cadaveric Study to Evaluate Optimal Injectate Spread. *Reg Anesth Pain Med [Internet]*. 2018 Nov 1 [cited 2025 Jan 20];43(8):854–8.
93. Sivakumar RK, Luckanachanthachote C, Karmakar MK. Differential nerve blockade to explain anterior thoracic analgesia without sensory blockade after an erector spinae plane block may be wishful thinking. *Reg Anesth Pain Med.* 2024 Jul 8;49(7):536–9.
94. Lim H, Mathew C, Wong SN, Liu CW. Anatomical insights into injectate spread after thoracic erector spinae plane block: A systematic review. *J Clin Anesth.* 2023 Feb 1;92.
95. Viti A, Bertoglio P, Zamperini M, Tubaro A, Menestrina N, Bonadiman S, et al. Serratus plane block for video-assisted thoracoscopic surgery major lung

- resection: a randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2020 Mar 1;30(3):366–72.
96. Yang H, Zhang Q, Gao K, Zha P, Gong H, Dai X, et al. Evaluating Modified Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block for Enhanced Postoperative Recovery in Thoracoscopic Lobectomy Patients. *Med Sci Monit [Internet]*. 2024 [cited 2025 Jan 20];30.
 97. Jackson JC, Tan KS, Pedoto A, Park BJ, Rusch VW, Jones DR, et al. Effects of Serratus Anterior Plane Block on Early Recovery from Thoracoscopic Lung Resection: A Randomized, Blinded, Placebo-controlled Trial. *Anesthesiology [Internet]*. 2024 Dec 1 [cited 2025 Jan 20];141(6).
 98. Ekinci M, Ciftci B, Gölboyu BE, Demiraran Y, Bayrak Y, Tulgar S. A Randomized Trial to Compare Serratus Anterior Plane Block and Erector Spinae Plane Block for Pain Management Following Thoracoscopic Surgery. *Pain Med*. 2020 Jun 1;21(6):1248–54.
 99. Koo CH, Lee HT, Na HS, Ryu JH, Shin HJ. Efficacy of Erector Spinae Plane Block for Analgesia in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022 May 1;36(5):1387–95.
 100. Muhammad QUA, Sohail MA, Azam NM, Bashir HH, Islam H, Ijaz R, et al. Analgesic efficacy and safety of erector spinae versus serratus anterior plane block in thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anesth Analg Crit care*. 2024 Dec 1;4(1).