



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**İzole Baypas Cerrahisinde İki Farklı Plan Bloğunun Etkinliğinin
İntravenöz Analjezi ile Karşılaştırılması:
Prospektif Gözlemsel Çalışma**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Osman Can YAŞAR

RİZE

2022



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**“İzole Baypas Cerrahisinde İki Farklı Plan Bloğunun Etkinliğinin
İntravenöz Analjezi ile Karşılaştırılması:
Prospektif Gözlemsel Çalışma”**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Osman Can YAŞAR

Dr. Öğr. Üyesi ŞULE BATÇIK

Doç. Dr. Başar ERDİVANLI

Danışmanlar

RİZE

2022

ÖNSÖZ

Gerek uzmanlık eğitimimde gerekse mesleki hedeflerimde belirleyici olan, geniş bilgi birikimi ile klinik tecrübelerini esirgemeyen tez danışmanım Dr. Şule BATÇIK'a, klinik şefimiz Dr. Öğr. Üyesi Hızır KAZDAL'a, ve anabilim dalı başkanımız Doç. Dr. Başar ERDİVANLI'ya,

Uzmanlık eğitimim süresince kliniğimizde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım tüm öğretim üyeleri ve uzmanlarıma,

Beraber uyumla çalıştığım, sevgi ve dostlukları ile destek olan tüm asistan arkadaşlarıma,

Yıllarca beraber çalıştığımız yoğun bakım ve ameliyathane hemşirelerine, anestezi teknisyenlerine, yoğun bakım sekreterlerimize, yoğun bakım ve ameliyathane personellerine,

Çalışmaya katkıda bulunan kalp ve damar cerrahisi hastalıkları anabilim dalı öğretim üyeleri, uzmanları ve hemşirelerine,

Benim için gösterdikleri özveri ve inançlarıyla yetişmemde büyük emekleri olan sevgili anneme, babama ve canım kardeşime,

Kalbindeki sevgi ve merhametle her zaman yanımda olan arkadaşım, en büyük destekçim, huzur kaynağım, sevgilim, eşim Serap TEMİZKAN YAŞAR'a,

Sonsuz teşekkürler...

Dr. Osman Can YAŞAR

Rize 2022

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “İzole Baypas Cerrahisinde İki Farklı Plan Bloğunun Etkinliğinin İntravenöz Analjezi ile Karşılaştırılması: Prospektif Gözlemsel Çalışma” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 18/01/2022

Dr. Osman Can YAŞAR

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

“İzole Baypas Cerrahisinde İki Farklı Plan Bloğunun Etkinliğinin İntravenöz Analjezi ile Karşılaştırılması: Prospektif Gözlemsel Çalışma”

Dr. Osman Can YAŞAR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışmanlar: Dr. Öğr. Üyesi Şule BATÇIK, Doç. Dr. Başar ERDİVANLI

Amaç: Baypas cerrahisinde postoperatif ağrının tedavisi opioid temellidir. Bu durum silyer fonksiyon ve solunum eforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu amaçla torasik plan bloklarının kardiyak cerrahi sonrası analjezik etkinliğini incelemeyi amaçladık. Ağrı kaynağı sternotomi ve tüp torakostomi olduğundan, serratus plan bloğu (SPB) ve SPB'ye eklenen transvers torasik plan bloğunun (TTPB) analjezi, solunum egzersizleri, mobilizasyon ve hasta konforu üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla prospektif, gözlemsel bir çalışma planladık.

Hastalar ve Yöntemler: Yerel Etik Kurulu izni alındıktan sonra, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından elektif koşullarda izole baypas cerrahisi planlanan erişkin hastalar çalışmaya alınarak üç gruba ayrıldı: SPB+TTPB grubuna iv hasta kontrollü analjezi (HKA) ile beraber SPB ve tek taraflı TTPB, SPB grubuna SPB ve HKA, kontrol grubuna ise yalnızca HKA uygulandı. Postoperatif 36 saat boyunca görsel ağrı skorları (VAS), ilk analjezik gereksinim süresi, total opioid gereksinimi, intensif spirometre değerleri, ekstübasyon ve yoğun bakımdan taburculuk süreleri kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 120 hasta dahil edildi, 95 hastanın verileri analiz edildi. Demografik ve operatif veriler istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$). TTPB'nin median sternotomi ağrısında ($p<0,01$), SPB'nin lateral göğüs duvarı ağrısında ($p<0,05$) etkili olduğu saptandı. Blok gruplarının yoğun bakımda yatış sırasında kontrol grubuna göre intensif spirometre çalışma kapasitelerinin daha iyi olduğu gözlemlendi ($p<0,01$). SPB+TTPB grubunda ilk analjezik gereksinim süresinin uzadığı, total opioid gereksiniminin azaldığı, VAS skorunun 0, 14, ve 18. saatlerde diğer gruplara göre daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). Ameliyat sonrası yan etkiler ve komplikasyonlar açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Sonuç: SPB ve SPB+TTPB'nin kardiyak cerrahide multimodal analjezinin bir parçası olarak kullanılabileceği ve hastaların iyileşmesine katkı sağlayacağı kanaatindeyiz. Sternotomi ağrısı için tek taraflı uygulanan TTPB'nin yeterli analjezi sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Baypas Cerrahisi, Hasta Kontrollü Analjezi, Serratus Plan Bloğu, Transvers Torasik Plan Bloğu

ABSTRACT

“Comparison of Efficacy of Two Different Plan Blocks with Intravenous Analgesia in Isolated Bypass Surgery: A Prospective Observational Study”

Osman Can YAŞAR, M.D.

Recep Tayyip Erdogan University

Faculty of Medicine

Department of Anesthesiology and Reanimation

Thesis

Supervisor: Şule BATCIK, Başar ERDİVANLI, Asst. Prof.

Aim: Treatment of postoperative pain in bypass surgery is opioid-based. This may adversely affect ciliary function and respiratory effort. For this purpose, we aimed to examine the analgesic efficacy of thoracic plane blocks after cardiac surgery. Since the source of pain is sternotomy and tube thoracostomy, we planned a prospective, observational study to examine the effects of serratus plane block (SPB) and transverse thoracic plane block (TTPB) added to SPB on analgesia, breathing exercises, mobilization, and patient comfort.

Patients and Methods: After obtaining the permission of the Local Ethics Committee, adult patients who were planned for isolated bypass surgery under elective conditions by the Department of Cardiovascular Surgery were included in the study and divided into three groups: SPB and unilateral TTPB with iv patient-controlled analgesia (PCA) in the SPB+TTPB group, PCA and SPB in the SPB group, only PCA was applied in the control group. Visual pain scores (VAS), first analgesic requirement, total opioid requirement, intensive spirometry values, extubation and discharge times from the intensive care unit were recorded for 36 hours postoperatively.

Results: A total of 120 patients were included in the study, data of 95 patients were analyzed. Demographic and operative data were statistically similar ($p>0.05$). It was determined that TTPB was effective in median sternotomy pain ($p<0.01$) and SPB was effective in lateral chest wall pain ($p<0.05$). It was observed that the intensive spirometer working capacity of the block groups was better than the control group during hospitalization in the intensive care unit ($p<0.01$). It was determined that the duration of first analgesic requirement was prolonged in the SPB+TTPB group, the total opioid requirement was decreased, and the VAS score was lower at 0, 14, and 18 hours compared to the other groups ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in terms of postoperative side effects and complications ($p>0.05$).

Conclusions: We are in opinion that SPB and SPB+TTPB can be used as a part of multimodal analgesia in cardiac surgery and will contribute to the recovery of patients. We think that unilateral TTPB can provide adequate analgesia for sternotomy pain.

Keywords: Bypass Surgery, Patient Controlled Analgesia, Serratus Plane Block, Transversus Thoracic Plane Block

İçindekiler Tablosu

ÖNSÖZ	i
TEZ ETİK BEYANNAMESİ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SEMBOLLER ve KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Koroner Arter Baypas Greft Cerrahisi.....	3
2.2. Ağrı	4
2.2.1. Ağrının Sınıflaması	5
2.2.2. Ağrının Nörofizyolojisi ve Nöroanatomisi.....	6
2.2.3. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri	8
2.3. Postoperatif Ağrı	10
2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi.....	11
2.3.2. Kardiyak Cerrahide Ağrı.....	12
2.4. Kardiyak Cerrahide Postoperatif Ağrının Tedavileri	14
2.4.1. Sistemik Etkili Yöntemler	14
2.4.2. Rejyonel Teknikler	19
2.5. Lokal Anestezikler.....	30
2.5.1. Bupivakain	30
2.6. Postoperatif Derlenme	31
2.7. İntensif Spirometre.....	32

3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
3.1 Çalışmaya Dahil Edilme Çıkarılma Kriterleri	35
3.2. Preoperatif ve İntraoperatif Yönetim.....	36
3.3. Postoperatif Analjezi Yönetimi	38
3.4.Preoperatif Verilerin İncelemesi	42
3.5.İntraoperatif Verilerin İncelemesi	43
3.6. Postoperatif Verilerin İncelemesi	43
3.7. İstatiksel Analiz	44
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	62
5.1. Çalışmamızın Kısıtlılıkları	69
5.2. Sonuç	71
6.KAYNAKLAR	72

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Grupların Demografik ve Operatif Özellikleri

Tablo 2: Grupların Operatif Özellikleri

Tablo 3: Gruplar ile Ortalama Arter Basıncı Arasındaki İlişki

Tablo 4: Gruplar ile Kalp Tepe Atımı Arasındaki İlişki

Tablo 5: Grupların Solunum Sayısı ile İlişkisi

Tablo 6: Gruplar ile VAS Arasındaki İlişki

Tablo 7: Gruplar ile Postoperatif Sonuçların İlişkisi

Tablo 8: Gruplar ile Postoperatif Derlenme Arasındaki İlişki

Tablo 9: Grupların Ağrı Lokalizasyonları ile İlişkisi

Tablo 10: Gruplar ile İntensif Spirometre Çalışma Kapasitesi Arasındaki İlişki

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Görsel Analog Skala

Şekil 2: SPB’de iki farklı enjeksiyon yönteminin USG görünümü

Şekil 3: TTPB'nin innervasyon kapsamı

Şekil 4: TTPB'de hasta konumlandırma ve USG görüntüleri

Şekil 5: (a) İntensif spirometre, (b) İntensif spirometrenin kullanımının gösterimi

Şekil 6: (a) SPB uygulama tekniği, (b) SBP USG görünümü

Şekil 7: TTBP’nin uygulama tekniği

Şekil 8: (a)TTBP’nin USG görünümü, (b) TTP bloğunda lokal anestezi yayılımı.

Şekil 9 : Consort Akış Şeması

Şekil 10: VAS skorlarının gruplar arası gösterimi

Şekil 11: Grupların triflo çalışarak oluşturdukları ortalama tidal volüm(ml)

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği

BIS: Bİspektral İndeks

cmH₂O: Santimetre Su

dk: Dakika

EF: Ejeksiyon Fraksiyonu

ESPB: Erektor Spina Plan Bloğu

HKA: Hasta Kontrollü Analjezi

IASP: Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği

IIM: İnternal İnterkostal Kas

ITM: İntratekal Morfin

İMA: İnternal Mammarian Arter

iv: İntravenöz

i.ü.: İnternasyonal Ünite

KAGB: Koroner Arter Greft Baypas

KDC YBÜ: Kalp Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi

kg: Kilogram

KOAH: Kronik Obsturiktif Akciğer Hastalığı

KTA: Kalp Tepe Atımı

l: Litre

LA: Lokal Anestezik

LİMA: Sol İnternal Mammarian Arter

MAC: Minimum Alveoler Konsantrasyon

mcg: Mikrogram

mg: Miligram

Mhz: Megahertz

ml: Mililitre

mmHg: Milimetre cıva

NRS: Numerik Rating Skala

OAB: Ortalama Arter Basıncı

PEEP: Pozitif Ekspiryum Sonu Basınç

PL: Plevra

PMM: Pektoralis Majör Kası

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

s: Saniye

SS: Solunum Sayısı

SPB: Serratus Plan Bloğu

TEA: Torakal Epidural Anestezi

TOF: Dörtlü Uyarı

TPVB: Torakal Paravertebral Blok

TTPB: Transvers Torasik Plan Bloğu

TTM: Transvers Torasik Kas

USG: Ultrasonografi

VAS: Görsel Analog Skala

VRS: Verbal Rating Skala

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Cerrahinin tüm türlerinde giderek yaygınlaşan ERAS (Cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme) protokolü kalp cerrahisinde de uygulanmaya başlamıştır. Bu protokolde postoperatif erken mobilizasyon ve opioid dışı analjezi kritik öneme sahiptir (1).

Ağrı, sekresyonların yetersiz temizlenmesi, uzun süreli entübasyon ve yüzeysel solunumun bir sonucu olarak akut solunum yetmezliği gibi pulmoner komplikasyonlara neden olabilir. Postoperatif komplikasyonların azaltılması için ağrının etkin kontrolü şarttır (2,3). Kardiyak cerrahi sonrası ağrı; sternotomi, sternal geri çekme, internal mammarian arteri (IMA) çıkarma, göğüs tüpleri ve çelik tellere bağlı oluşabilmektedir (4). Sternumdaki ağrı hissi, T2-T6 torasik sinir köklerinden kaynaklanan interkostal sinirler tarafından iletilirken (5), lateral göğüs duvarı T2-T9 interkostal sinir köklerinden, uzun torasik sinir ve torakodorsal sinirden duyuusal innervasyonunu sağlar.

Günümüzde opioid bazlı analjezi stratejileri, kalp cerrahisinden sonra postoperatif erken dönemde baskın olarak kullanılan tedavi yöntemidir. Ancak solunum depresyonu, bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu ve bağımlılık riski opioidlerin iyi bilinen istenmeyen etkileridir (2).

Opioidlerin yan etkilerinden kaçınmak amacıyla kardiyak cerrahide torasik epidural analjezi (TEA) ve paravertebral bloklar (TPVB) kullanılmış ve etkinlikleri gösterilmiştir. Bununla birlikte, birçok anestezi uzmanı heparinizasyona bağlı spinal hematoma gelişme riski nedeniyle bu teknikleri kullanmakta isteksizdir (6).

Son yıllarda fasyal plan bloklarının popülaritesi ultrasonografi (USG) kullanılması ile artmıştır. Ultrasonografi ile komplikasyonların azalması anesteziştleri rejonel anestezi kullanmaya teşvik etmektedir. Santral n raksiyel teknikler veya derin sinir blokları ile karşılaştırıldığında kanama riskinin düşük olduğu fasyal plan blokları, kalp cerrahisinde alternatif bir ağrı yönetimi stratejisi olarak giderek artan bir şekilde multimodal analjezinin bir parçası haline gelmektedir. Kalp cerrahisi sonrası lateral göğüs duvarı ve sternotomi ağrısını hafifletmek için parasternal bloklar, erektör spina plan blokları ve pektoralis sinir blokları başarıyla kullanılmıştır (7).

Çalışmamızda serratus plan bloğu (SPB) ve transvers torasik plan bloğunun (TTPB) kardiyak cerrahi sonrası analjezik etkinliğini incelemeyi amaçladık. Bu amaçla SPB'nin tek başına veya TTPB ile birlikte uygulamasının baypas cerrahisi sonrası analjezi, solunum egzersizleri, mobilizasyon ve hasta konforu üzerine etkilerini incelemek üzere prospektif, gözlemsel bir çalışma planladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koroner Arter Baypas Greft Cerrahisi

Kardiyak cerrahiler içinde koroner arter baypas greft cerrahisi (KABG) ve kapak ameliyatları tüm dünyada erişkinler arasında çok sık uygulanmaktadır. Açık kalp cerrahisinin etkin şekilde uygulanabilmesi için ameliyat alanının yeteri kadar kansız olması ve kalbin hareket etmemesi gerekir (8).

KABG cerrahisinde kan hasta venöz sisteminden alınır, kullanılan kalp akciğer makinesindeki oksijenaratörler vasıtasıyla gaz değişimi gerçekleşir ve organların perfüzyonunu sağlamak üzere tekrar vücuda gönderilir (9).

20. yüzyılın ilk yarısında dolaşım fizyolojisinin anlaşılması amacıyla kardiyopulmoner baypasın gelişimine yönelik çalışmalara yoğunlaşmıştır. Bu amaçla kanın hareketinin sağlanması, pıhtılaşmasının engellenmesi ve gaz değişiminin iyileştirilmesine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Jay McLean 1915 senesinde heparini bulmuştur. 1930'lu yıllarda John Gibbon'un yaptığı çalışmaların da kalp akciğer makinesinin gelişimine önemli katkıları olmuştur (10).

İlk kardiyak cerrahi, 1951 yılında Clarence Dennis ve arkadaşları tarafından, kalp akciğer makinası kullanılarak atrial septal defekt operasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Ancak bu ilk hasta, ek kardiyak sorunlar nedeniyle hayatta kalamamıştır. 1953 yılında John Gibbon, genç bir hastaya atriyal septal defekt tanısı koyup, operasyonu başarıyla gerçekleştirmiştir. Ülkemizde ise ilk açık kalp ameliyatı 1960 yılında Hacettepe

Hastanesi'nde yapılmıştır. Açık kalp ameliyatları serisi 1962'de Aydın Aytaç ve Mehmet Tekdoğan tarafından devam ettirilmiştir (10).

Kardiyopulmoner baypas, kalpten gelen venöz kanı oksijenlendirerek, karbondioksiti uzaklaştırıp geniş bir artere tekrar gönderme işlemidir (11). Böylelikle, kalpten geçen kanın tamamına yakını ve akciğerlerden geçen kanın da büyük kısmı kesilir. Etkin bir KABG gerçekleştiğinde, ekstrakorporeal dolaşım kan sirkülasyonunu ve gaz değişimini sağlar. Bu dönemde organ hasarları gelişme riskini düşürebilmek için sıklıkla sistemik hipotermi (20-32°C) uygulanır. Kalp topikal hipotermi ve kardiyopleji uygulamaları ile korunmaya çalışılır.

İyi bir KABG cerrahisi yönetimi, kardiyovasküler cerrah, perfüzyonist ve anestezi hekiminin sürekli, etkin diyalogu ve kooperasyonu ile mümkün olabilir.

2.2. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (International Association for the Study of Pain=IASP) ağrıyı şöyle tanımlamaktadır; bedenin herhangi bir yerinde başlayan, organik bir nedene bağlı veya organik bir nedenden bağımsız olarak, kişinin deneyimleri ile ilgili, hoş olmayan sensoryal ve emosyonel bir duygu ve davranış şeklidir (12). Ağrı bireye özgüdür ve ağrıya olan yanıt kişiden kişiye değişkenlik göstermektedir (13).

2.2.1. Ağrının Sınıflaması

Ağrı, geçmişten günümüze klinisyenler ve araştırmacılar tarafından tedavi ve ağrı yönetimi için birçok farklı duruma bağlı olarak sınıflandırılabilir.

a. Süreye göre ağrı (akut ağrı/kronik ağrı):

- Akut ağrı: Akut ağrı nosiseptif olup yaralanma, hastalık süreci ya da kas veya organların normal olmayan işlevinden kaynaklanır. Nosiseptif ağrı doku hasarının saptamasını, yerinin belirlenmesini ve sınırlandırılmasını sağlar. Somatik ağrı ve viseral ağrı olarak ikiye ayrılır. Somatik ağrı da yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye ayrılır. Yüzeysel somatik ağrı, iyi lokalize edilebilen, ağrı keskin, yanıcı, zonklayıcı karakterde olup cilt, cilt altı dokularından kaynaklanan ağrıdır. Kas tendon, eklem ve kemik dokudan kaynaklanan ağrı ise derin somatik ağrıdır. Visseral ağrı bir iç organın ya da onun kılıfının fonksiyon bozukluğu nedeniyle.

- Kronik ağrı: Kronik ağrı, akut bir hastalığın genel seyrinden uzun süren ya da öngörülenden iyileşme süresi geçmesine rağmen devam eden ağrıdır. Kronik ağrı nosiseptif, nöropatik veya ikisinin birlikte görülmesi ile seyredebilir (14).

b. Patofizyolojiye göre (nosiseptif ağrı/nöropatik ağrı):

- Nosiseptif ağrı: Patofizyolojik olaylar ile deri, kas iç organlardaki reseptörlerin uyarılması ile oluşan ağrıdır.

- Nöropatik ağrı: Periferik sinirlerde, travma ya da metabolik bir hastalığa bağlı nosiseptörlerin direkt olarak etki altında kalmasıyla meydana gelen bir ağrıdır. Ağrı durumu, o anda doku harabiyetine neden olan patolojinin devam etmese de mevcuttur.

c. Mekanizmaya göre (Deafferantasyon Ağrısı/ Reaktif Ağrı/ Psikosomatik ağrı):

- Deafferantasyon Ağrısı: Fantom ağrılarında olduğu gibi nörolojik sistemindeki lezyonlara bağlı oluşan somatosensoryal duyu girişinin merkezi sisteme iletiminin kesilmesiyle oluşur

- Reaktif Ağrı: Motor ve sempatik uyarı girişlerinin refleks aktivasyonu sonrası nosiseptörlerin uyarılmasıyla meydana gelir. Myofasiyal ağrı sendromları örnek olarak gösterilebilir.

-Psikosomatik ağrı: Psikososyal veya psişik sorunların ağrı biçiminde ifade edilmesidir. Hastanın nörofizyolojik duyarlılığının artmasıyla psikojenik sorununu abartılı algılamasıdır.

Ayrıca etiyolojiye göre (kanser ağrısı/postherpetik nevralji), etkilenen bölgeye göre (pelvik ağrı, baş ağrısı, bel ağrısı), ağrının şiddetine ve karakterine göre de sınıflandırılabilir (15).

2.2.2. Ağrının Nörofizyolojisi ve Nöroanatomi

Dokulara zarar verip ağrı oluşmasına sebep olan zarar verici uyaranlara noksiyoz uyaran denir. Noksiyoz uyaranlar nosiseptörler tarafından algılanır (16).

Tüm nosiseptörler küçük çaplı miyelinli ya da miyelinsiz sinir lifleri ile uyarılırlar. İyi lokalize olan keskin ağrıdan hızlı ilettime sahip A delta (δ) lifleri sorumluyken, yavaş ilettime sahip C lifleri künt, zor lokalize olan ağrıdan sorumludur (17).

Dekart'ın 1664 yılında bahsettiği ağrı ileti yolu bugün detaylı olarak bilinmektedir. Ağrı duyusunun, sadece uyarının beyinde kortekse iletiminden oluşmadığı, durumun sentezi olduğu kabul görmektedir. (18,19).

Ağrılı uyarın dört aşama ile üst merkezlere taşınır;

Transdüksiyon: Noksiyoz stimulusun sensorial sinir sonlarında elektrik sinyaline çevrilmesini ve spinal korda iletilme işlemini içerir. Noksiyoz uyarıları algılayıp ileten ağrı reseptörü nosiseptör olarak adlandırılır. (17).

Transmisyon: Ağrı uyarısının, sensoryal nöronal sistem boyunca, periferden santrale doğru taşınmasını içerir.

Modülasyon: Nosiseptif bilginin endojen mekanizmalarla değiştirilmesini içerir. Bu modülasyon başlangıçtaki sinyalin yok edilmesi ya da daha da artırılması şeklinde olabilir. Modülasyonun yapıldığı en önemli bölge, spinal kordun dorsal boynuzudur.

Persepsiyon (algılama): Nosiseptif bilginin meydana gelecek psikolojik sürece olan etkisini yansıtır. Başka bir deyişle, ağrının emosyonel ve fiziksel deneyimidir. Bu deneyim, kişinin psikolojisini değiştirerek, bir sonraki ağrı duyumu üzerine olan etkisini de değiştirebilecektir.

Ağrının anatomi ve fizyolojisinde rol alan (20); nosiseptörler ve çevresi, tüm deri ve derialtı dokularda varolan serbest sinir uçlarıdır. Sinir uçları C lifleri ve Aδ liflerinin son uçlarından oluşur (21). Aδ tipi liflerle medulla spinalise taşınmakta ve ağrının başlangıcında duyulan keskin, iğneliyici ve iyi lokalize edilebilen duyudan sorumlu olmaktadır. Aδ tipi hızlı ağrı liflerinin olası nörotransmitterinin nöronal sistemdeki

eksitator nörotransmitter olan glutamat olduğu söylenmektedir. C tipi yavaş liflerinin nörotransmitterinin ise P maddesi ve glutamat olduğu ifade edilmekle birlikte, bunlardan başka kalsitonin genine bağılı nöropeptid, somatostatin ve nörokinin I gibi nöropeptidler de olduğu bilinmektedir (20). Diğeri anatomik yollar ise medulla spinalis dorsal boynuz nöronal sistemi, nosiseptif impulsların afferentleri (spinomezensefalik yol), ağırlı uyarıları değıştiren, inhibe eden supraspinal, spinal anti-nosiseptif sistemler ve serebral korteks olarak bilinmektedir.

2.2.3. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

Ağrının objektif şekilde ölçülebilmesi, ağrının tedavi biçimlerinin değerlendirilmesi bakımından önemlidir. Ancak ağrı subjektif bir deneyimdir ve bu yüzden ağrının ölçümü zordur. Bu amaç için farklı yöntemler kullanılmaktadır (22).

Tip I Ölçümler: Objektif ve izleme dayanan yöntemlerdir. Hastadaki farklı özellikler bir gözlemci eşliğinde değerlendirilir ya da ölçülür. Bunlar; fizyolojik ölçümler, nörofarmakolojik ölçümler, nörolojik ölçümler olarak adlandırılır.

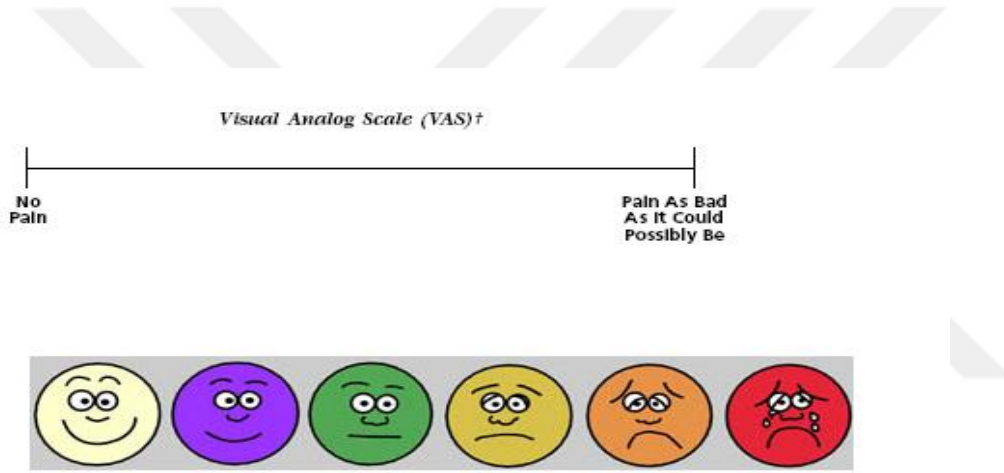
Tip II Ölçümler: Ağrının kendisini ölçmeye yöneliktir, hasta değerlendirmeyi kendisi yapmaktadır.

a- Tek boyutlu yöntemler

-Sözel skala (VRS: Verbal Rating Scale)

-Rakamsal skala (NRS: Numerical Rating Scale):

-Görsel analog skala (VAS: Visual Analog Scale): Bu yöntem, bir tarafı ağrısız, diğer tarafı olabilecek kadar şiddetli ağrı olarak gösterilmiş 10 cm'lik bir hat üzerinde hastanın kendi ağrısını işaretlemesi mantığına dayanır (Şekil 1). Bu işaretin ağrısız noktaya uzaklığı cm olarak ölçülür ve bu sayı VAS skoru olarak belirtilir. Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır. Basit ve etkin bir yöntemdir. Kardiyak cerrahide postoperatif ağrının değerlendirilmesinde VAS ve NRS en sık kullanılan yöntem olarak görünmektedir (23).



Şekil 1:Görsel Analog Skala

b- Çok boyutlu yöntemler (Mc Gill Melzack Ağrı Skoru, Dartmount Ağrı Soru Formu - West Haven Yale Çok boyutlu Ağrı çizelgesi, Wisconsin Kısa Ağrı çizelgesi, Memorial Ağrı Tanımlama Testi, Tanımlayıcı Diferansiyel Skala)

2.3. Postoperatif Ağrı

Cerrahi operasyonla başlayan yaranın tamamen iyileşmesi ile sonlanan akut ağrıya postoperatif ağrı denir. Tedavi edilmeyen postoperatif ağrı, buna bağlı otonom, psikolojik ve patofizyolojik yanıtlar ile morbidite ve mortalitede artışa sebep olacaktır (24,25).

Yakın zamana kadar postoperatif ağrı kontrolünün önemi yeterince kavranamamıştı. Ancak günümüzde postoperatif ağrı kontrolünün cerrahi operasyonun zorunlu bir parçası olduğu kabul edilmektedir. İyi bir ağrı yönetimi için ağrının epidemiyolojik ve patofizyolojik alt yapısının bilinmesi gerekmektedir (26).

Postoperatif ağrıya etki eden durumlar:

- Hastanın fizyolojik ve psikolojik yapısı,
- Preoperatif dönemde yapılan farmakolojik ve psikolojik hazırlık,
- Cerrahinin tipi, yeri ve süresi,
- Postoperatif komplikasyonların varlığı,
- Perioperatif dönemde uygulanan anestezi yöntemleri,
- Postoperatif bakımın kalitesidir.

Postoperatif ağrıda birçok faktör rol oynar. Dolayısıyla her hasta için standart bir tedavi yöntemi yoktur.

2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemler Üzerine Etkisi

Toraks ve batin ameliyatları veya travmaları nedeniyle oluşan ağrı, solunum fonksiyon bozukluğuna neden olmaktadır. Tidal hacim ve fonksiyonel rezidüel kapasite de (FRC) ortaya çıkan azalma hipoventilasyona yol açar. FRC azalması atelektaziye neden olur bu da ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu yaratır ve hipoksemi ile sonuçlanır. Akut dönemde hipoksemi kompanzasyonu için takipne görölse de solunum işinde uzamaya bağlı hiperkapnik solunum yetmezliğine neden olabilir (27,28).

Ağrıya kardiyovasküler yanıt, adrenal korteksten aldosteron ve kortizolün ayrıca hipotalamustan antidiüretik hormonun salınması ve renin-anjiyotensin sisteminin aktivasyonu ile katekolamin deşarjı ile başlar. Bu hormonlar kalp kası ve damarlar üzerinde doğrudan etkileri ile sodyum ve su tutulumunu arttırarak kardiyovasküler sistemin yükünü arttırlar. Katekolamin salınımının yol açtığı taşikardi, hipertansiyon ve ritim bozuklukları oksijen ihtiyacını arttırır, sempatik sistem aktivasyonun neden olduğu koroner vazokonstriksiyon ise oksijen sunumunu azaltarak aterosklerotik koroner arter hastalığı olan hastalarda miyokard iskemisine neden olabilir (27).

Nöroendokrin sistemde, cerrahi stres ve ağrı ile birlikte birçok nöroendokrin hormon ve sitokinlerin salınımı sonucu ortaya çıkan bir metabolik yanıt oluşur. Katekolaminler, kortizol, anjiotensin II ve antidiüretik hormon gibi katabolik olarak aktif hormonlara ek olarak cerrahi stres adrenokortikotropik hormon, büyüme hormonu ve glukagon düzeyinde de artışa neden olur. Adrenalin, kortizol ve glukagon insülin rezistansı ve glukoneogenezi arttırarak hiperglisemiye yol açarlar. Glukoneogenez için substrat elde etmek için protein katabolizması ve lipolizi uyarırlar. Aldosteron, kortizol ve antidiüretik

hormon, potasyum atılımı, su ve sodyum retansiyonu yaparak su ve elektrolit reabsorbsiyonunu etkiler (29).

Fibrinolizin inhibisyonu ve trombosit reaktivasyonunu artırarak pıhtılaşma sistemi üzerine de etki eder (30,31).

Interlökin-2, interlökin-6 ve tümör nekrozis faktör gibi sitokinlerin lokal salınımı kalp hızı, vücut ısı, kan basıncı ve solunumsal değişiklikler gibi anormal fizyolojik yanıtların oluşumuna katkıda bulunur (32).

2.3.2. Kardiyak Cerrahide Ağrı

Postoperatif ağrı, akut şekilde ortaya çıkan bir ağrıdır ve cerrahi hasar ile tetiklenir. Cerrahi travmayla meydana çıkar, belli süre içinde giderek azalır ve doku iyileşmesi ile son bulur (33,34).

Ağrı sempatik aktivitede artışa neden olur; taşikardi, periferik vasküler rezistansta artışı ve dolayısıyla kalp yükünde artışa neden olur. Ağrı miyokardın oksijen ihtiyacını ve iskemi derecesini arttırır. Yetersiz postoperatif analjezi morbiditede önemli artışa neden olabilir. Yeterli olmayan ağrı iyileşmesi postoperatif dönemde taşikardi, hipertansiyon ve vazokonstriksiyon gibi hemodinamik değişikliklere, bozulmuş immun yanıtı, trombosit aktivasyonu ve agregasyonu gibi değişikliklere neden olabilir.

KABG cerrahisine alınan kişilerde erken postoperatif zamanda miyokardiyal iskemi ile karşılaşmakta ve olumsuz sonuçlar gözlenmektedir (35). Diğer yandan postoperatif miyokardiyal iskemi, kardiyak sempatik sinirlerin aktivasyonu ile meydana gelebilir, bu

süreçte koroner kan akımı ve miyokardiyal oksijen tüketimi arasındaki denge tüketim lehine bozulmaktadır. Bu nedenlerden ötürü KABG cerrahisi sonrası erken dönemde uygun analjezi başlanması morbiditeyi azaltabilmekte ve hayat kalitesine olumlu etki etmektedir (36).

Kardiyak cerrahi sonrası ağrı, insizyon, intraoperatif doku retraksiyonu ve disseksiyonu, vasküler kanül giriş bölgeleri ve göğüs tüpleri gibi pek çok yerden kaynaklanabilir (37). İnternal mammarian arteri anastomoz için kullanılan hastalarda daha fazla ağrı görülmüştür. (38).

Operasyondan sonra akut ağrı insizyon bölgesi ve epigastrik alanda gözlenmektedir. Postoperatif ağrıya neden olan durumlarından biri de kosta fraktürleridir. Ağrı; vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite tidal volüm ve alveoler ventilasyonda azalmaya neden olarak pnömoni ve atelektazi gelişmesine yol açar (39).

KABG cerrahisi sonrası kronik ağrı nadir görülmesine rağmen günlük yaşam kalitesinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabilir. Genç hastaların kronik ağrı yönünden daha fazla etkilendiği görülmektedir. Akut postoperatif ağrının durumu, kronik ağrı sendromlarının gelişimi ile ilişkilendirilmiştir. (40,37).

Sternotomi sonrası oluşan akut doku hasarı sadece cerrahi insizyon bölgesinde değil, kaburga kırığı, kostokondrit, veya sinir hasarına yol açabilecek uzun süreli retraksiyon sebebiyle oluşabilmektedir (41).

Göğüs tüpleri ve mediastinal tüpler de parietal plevrayı ve perikardı lokal irritasyonla beraber hastalar için önemli bir ağrı kaynağı oluşturur. Ayrıca perikardiyotomi sonrası perikardit ortaya çıkabilir ve önemli ağrıya neden olabilir.

Kardiyak cerrahi sonrası ağrının önemli bir kaynağı da eksize edilen ven greftlerinin insizyonuna ve insizyon sahasının inflamasyonuna bağlıdır. Bu ağrı, geç postoperatif dönemde hastanın mobilizasyonunu etkileyen faktörlerdendir (34). Minimal invaziv ven grefti çıkarma teknikleri kullanım sıklığı arttıkça ağrı insidansı azalmaktadır (42).

Kardiyak cerrahi planlanan kişiler daha fazla ağrı hissedeceklerini düşünmektedir. Bu düşüncelerden dolayı orta dereceli analjezi ile bile ağrı tedavisinden hoşnutluk hissederler (43).

2.4. Kardiyak Cerrahide Postoperatif Ağrı Tedavileri

Kardiyak cerrahi vücutta birçok sistemi ve bölgeyi etkilemesi nedeniyle sistemik etkili analjezikler kullanılırken aynı zamanda cerrahiye bağlı oluşan insizyonlara ve doku hasarına bağlı ağrıyı sonlandırmak amacıyla rejyonel tekniklerden de yardım alınmaktadır.

2.4.1. Sistemik Etkili Yöntemler

İntravenöz (iv) analjezikler, opioidler başta olmak üzere kardiyak cerrahide sıklıkla tercih edilmektedir. Multimodal analjezi yöntemi olarak diğer sistemik etkili analjeziklerle beraber kullanılarak yan etki profilleri azaltılmaya çalışılmaktadır.

2.4.1.1. Parasetamol

Parasetamol; primer olarak santral siklooksijenaz inhibisyonu yoluyla ve olasılıkla serotoninergik sistemle indirekt etki ettiğine inanılan analjezik bir ajandır. (44). Etkisi 5-10 dakika içinde başlamaktadır. Maksimum analjezik etkiye yaklaşık 1 saatte ulaşılır ve bu etki ortalama 4-6 saat sürer. Antipiretik etkisi 25-30 dakika içinde başlar ve 6 saat kadar sürmektedir.

Parasetamolün, nonsteroid antiinflatuar ilaçlarla ortaya çıkan ve periferik siklooksijenaz-1 inhibisyonuna bağlı olarak oluşan yan etkileri görülmez (45).

Parasetamolün prostaglandin sentezi inhibisyonu dışında santral mekanizmalar kullanıyor olması da olasıdır. Sonuç olarak parasetamolün olasılıkla siklooksijenaz-3 yoluyla ve muhtemelen serotoninergik sistemlerin aktivasyonu yoluyla gerçekleşen bir etki alanı, parasetamolün etki mekanizmasını açıklayan en olası hipotezdir. Veriler günde 4 gram parasetamol dozunun renal olarak güvenli olduğunu göstermektedir. (46).

Önerilen dozlarda parasetamolün olumlu bir hepatik güvenilirlik profili vardır (47). Parasetamol, hepatosellüler yetersizlik, ciddi renal yetersizlik, kronik alkolizm, kronik malnütrisyon, dehidratasyon ve alkol alan kişilerde dikkatle kullanılmalıdır. Daha yüksek dozlarda kullanılması, hepatik hasar oluşmasına yol açar.

2.4.1.2. Non-Steroid Antiinflatuarlar

Analjezik, anti inflamatuvar ve antipiretik özellikleri mevcuttur. Özellikle postoperatif ağrılar ve inflamasyon nedenli ağrılarda oldukça etkilidirler. Periferik nosiseptörlerin aktivasyonunu ve sensitizasyonunu azaltırlar. Bulantı ve kusma yapma potansiyelleri daha azdır, inflamatuvar yanıtı baskırlar, kemik metastazı gibi durumlarda opioidlere göre daha etkindirler, zihinsel fonksiyonlarda bozulmaya ve sedasyona yol açmazlar, barsak ve mesane hareketlerine etki etmezler. Tavan etkisi olarak adlandırılan belirli bir dozun üzerinde ek analjezik etki görülmez buna karşın yan etkilerin görülme sıklığı artar. En ciddi yan etkiler renal yetmezlik, hepatik yetmezlik, peptik ülser ve uzayan kanamalardır. Artık parenteral uygulanabilen NSAİİ'lerin erken postoperatif dönemde kullanımını fazlaştırmıştır (48).

2.4.1.3. Opioidler

Yıllardır orta ve şiddetli postoperatif ağrının tedavisinde μ -opioid agonistleri temel analjezik ilaçlar rolünü oynamıştır. Morfin, hidromorfon, fentanil, sufentanil, buprenorfin, meperidin, hidrokodon, oksikodon gibi postoperatif ağrının tedavisi için kullanılabilecek çok sayıda opioid türevi analjezik seçeneği mevcuttur. Bu opioidlerin oral, iv, sc, im, epidural veya intratekal kullanımları mevcuttur. Opioid türevi analjezikler yapılarına göre doğal, yarı sentetik ve sentetik olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Benzer şekilde farmakolojik etkilerine göre agonist, antagonist ve parsiyel agonist olarak sınıflandırılırlar. Ancak klinikte kullanırken etki güçlerine göre sınıflandırılırlar: zayıf opioid türevleri orta kuvvette ağrının tedavisinde kullanılırken; kuvvetli opioid türevleri ciddi ağrının tedavisinde kullanılır.

Opioidler kendilerine özgü reseptörlere bağlanarak ve endojen opioidleri taklit ederek etki gösterirler (49). Dört ana opioid reseptör tipi tanımlanmıştır. Bunlar: mü (μ ; μ_1 ve μ_2 subtipleri mevcuttur), kappa (κ), delta (δ) ve sigma (σ) dır. Reseptörleri G-protein aracılı bu opioidler analjezik etkiyi adenilil-siklaz inhibisyonu ve fosfolipaz C aktivasyonu aracılığıyla oluşturulur. Analjezik etki opioidin bağlandığı opioid reseptörüne, bu reseptöre olan ilgisine, reseptörün yerine, maruziyet süresine ve konakçı opioid toleransına göre değişiklikler gösterir. Aktive olan opioid reseptörleri nosiseptif nöronlarda presinaptik eksitatuvar nörotransmitter (örn: asetilkolin ve substans-p) salınımını ve bunlara postsinaptik yanıtı köreltir. Opioidlerin ana etkisi transmisyonu engellemektir (50).

2.4.1.3.1. Tramadol

Sentetik bir kodein analogudur. Tramadol zayıf bir μ reseptör agonistidir. Norepinefrin ve serotonin geri alımının inhibisyonu ile analjezik etki sağlamaktadır. Orta şiddetli ağrılarda morfin ve meperedin kadar etkiliyken kronik ve şiddetli ağrı da etkinliği azalmaktadır. Doğum ağrısında meperidine eş değer analjezik etkinlik sağlamak ve solunum depresyonu yapmamaktadır.

Biyoyararlanımı parenteral alımda %100 iken oral alımda %65-70' lere düşmektedir. Mü reseptör afinitesi morfinin 1/6000'i kadardır. Fakat ana metaboliti olan O-desmetiltramadol, tramadolun 2-4 katı güce sahiptir ve analjezik etkinliğin çoğundan bu metobolit sorumludur. Karaciğerde metabolize olur, böbreklerden atılır. Yarı ömrü metaboliti için 7,5 saat kadar sürmektedir. Etkisi oral alım sonrası 2. saatte maksimuma ulaşır.

Geleneksel opioidler gibi hemodinamik ve solunumsal parametreleri etkilemesi minimaldir ve tolerans gelişmesi beklenmemektedir. Bu nedenle zaman içinde analjezik etkinliği sağlamak için dozu arttırmak gerekli olmaz. Ancak bilinen bir başka yan etkisi hipertansiyondur (51). Tramadolun preempitif olarak verilmesi de etkili bulunmuştur (52).

Yapılan bir çalışmada tramadol ve parasetamolun beraber kullanılmasının abdominal ve ortopedik cerrahilerde, ilk olarak opioidler olmak üzere diğer analjeziklere kıyasla yan etki profili daha düşük bulunmuştur. Bulantı, kusma ve kabızlık en sık görülen yan etkilerdendir. Ancak morfine kıyasla postoperatif barsak fonksiyonlarını daha az etkilemektedir (53,54).

2.4.1.4. Alfa-2 Adrenerjikler

Deksmedetomidin gibi alfa-2 adrenerjikler; postoperatif analjezi, anksiyolitik etki ve hemodinamik stabiliteyi sağlamakla birlikte, postoperatif derin sedasyon, hipotansiyon ve bradikardi gibi olumsuz hemodinamik değişikliklere yol açabilirler (34).

2.4.1.5. Hasta Kontrollü Analjezi

Hastanın ağrısı oldukça daha önce planlanan doz ve miktarda ilacı kendi kendine uygulayabileceği bir kapalı devre kontrol sistemidir. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) ile analjezik verilisinin birçok modeli vardır. En çok kullanılan model bolus doz veya sürekli infüzyonla beraber bolus doz şeklindedir. Bolus doz; hastanın kendisine belirli aralıklar ile verebildiği ilaç dozudur. HKA aleti bir butona basılarak tetiklenen mikropressör

kontrollü bir pompa içerir. Bu pompa tetiklendiğinde hastaya önceden belirlenmiş miktarda opioid, iv, epidural ve intratekal gibi yollardan verilir. Verilen bolus dozlardan sonra sistemin kilitli kaldığı bir süre olmalıdır. Bu süre kullanılan ajanın plazma konsantrasyonundaki dalgalanmaları önleyecek şekilde ayarlanabilir

2.4.2. Rejyonel Teknikler

Rejyonel teknikler santral ve periferik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Santral tekniklerin yan etki profili nedeniyle özellikle günümüzde periferik tekniklere olan ilgi artamaya başlamıştır.

2.4.2.1. Santral Rejyonel Teknikler

Santral teknikler, yeni gelişen tekniklere rağmen günümüzde hala postoperatif göğüs duvarı analjezisinde altın standart yöntem olarak değerlendirilmektedir.

2.4.2.1.1. İntratekal Opioidler

Postoperatif dönemde erken derlenme sırasında hasta konforunu sağlamak için çeşitli rejyonel analjezi teknikleri uygulanmıştır. Sistemik opioidlerin solunum depresyonu veya somnolans yapabilmeleri, erken derlenmede tercih edilmemelerinin nedenidir. İntratekal opioidler kardiyak cerrahide iv opioidlere alternatiftir. Bu yol hasta konforunu arttırırken, solunum depresyonu ve diğer yan etkileri en aza indirmek amacıyla kullanılır. İntratekal veya epidural opioidler ağrı kontrolü ile uyum içinde veya

miyokardiyal iskemi olasılığını arttırmadan erken ekstübasyon ve yoğun bakım ünitesinden taburculuğunu kolaylaştırabilirler (55).

2.4.2.1.2. Torakal Epidural Analjezi

Torakal epidural analjezi yöntemi, analjezi amaçlı ve dengeli anestezi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. TEA tekniğinde epidural boşluğa opioid veya lokal anestezi ilaçları uygulanmaktadır. Bunun sonucunda T1-5 arasında seyreden kardiyak efferent ve afferent dalların blokajı sağlanmaktadır (56). KABG cerrahisinde kullanılan lokal anestezi ilaçları, bradikardi, hipotansiyon, pulmoner arter ve pulmoner kapiller uç basınçta azalma, plazma katekolamin seviyesinde azalma, kardiyak iş yükünü, sistemik damar direncini, kalbin preload ve afterloadunu, ventrikül dolum basınçlarını düşürerek miyokardın oksijen sunum ve gereksinimini azaltmaktadır (57,58). TEA sempatik sistemde blokaj yaptığı için operasyon boyunca hemodinamik parametreler çok etkilenmez. Ayrıca postoperatif dönemde etkili analjezi sağladığı için solunumsal problemler, pnömoni ve atelektazi daha az görülmektedir (58). Kardiyak cerrahide epidural hematoma insidansı bilinmemektedir. Bununla birlikte, TEA'nın 12.000'de 1 ve kateterle ilişkili epidural hematomun 5493'te 1 olduğu tahmin edilen epidural hematoma riski bildirilmiştir (59,60). Başka bir yayında ise yüksek TEA' da bu oranın 4600 hastada 1 olduğu belirtilmiştir (61). TEA'nın ağrı, hemodinami ve miyokardın oksijen sunumu üzerine faydalı etkileri vardır. Ancak heparinizasyon, lokal anestezi ilaçlarının yan etkileri ve yetersiz kardiyak yanıt gibi nedenlerden dolayı kullanımından çekinilmektedir. (62,63).

2.4.2.2 Periferik Rejyonel Teknikler

Kardiyak cerrahide heparinizasyona bağlı yan etkileri nedeniyle korkuyla yaklaşılan santral tekniklere alternatif olarak, gün geçtikçe yeni bloklar ortaya çıkmaktadır. Birçok periferik blok farklı yerlerde, farklı isimlerle kullanılmaktadır ve en sık uygulananlar kısaca aşığıda anlatılmıştır.

2.4.2.2.1 İnfiltrasyon Bloğu

Median sternotomi alanından cerrahi sonrası veya kateter yerleştirerek postoperatif infüzyonla artmış analjezi sağlamaktadır. Ancak doku nekrozu ve enfeksiyona yol açabilmesi nedeniyle güvenilirliği halen tartışmalıdır (36).

2.4.2.2.2. İnterkostal Blok

İnterkostal sinirler, T1-T12'den geçen torakal spinal sinirlerin ventral ramisinden kaynaklanır. Bunlar hem duysal hem de motor liflerin karışık sinirleridir. İnterkostal sinirler göğüs ve karın duvarının büyük kısmının cilt ve kas innervasyonunu sağlarlar. Bu tekniğin dezavantajları; teknik deneyimin gerekliliği, pnömotoraks riski ve çoklu seviyelerde yapılacak enjeksiyonlara bağlı lokal anestezi toksisite riskidir (64).

2.4.2.2.3. Torakal Paravertebral Blok

Torakal paravertebral aralıktaki spinal sinirlere lokal anestetiklerle analjezi sağlanması işlemidir. Bu aralıkta spinal sinirlerin dorsal ve ventral dalları, sempatik

zincir ve rami kominikans de bulunduğundan, lokal anestetik enjeksiyonuyla tek taraflı duyuşal, motor ve çok az sempatik blok gelişir. Solunum depresyonu görölmemesi ve koagölopatiye bağılı kanama riskinin az olması, bloğun epidural analjeziye göre avantajlarıdır (65). Ancak çift taraflı gerçekleştirilmesi gereken bir işlem olması dezavantaj oluşturur. Literatüre göre; TPVB uygulaması santral nöroaksiyel sisteme ve plevraya yakınlığı dolayısıyla zordur, blok sonrası oluşabilecek total spinal blok ve pnömotoraks riski nedeniyle kaçınılmaktadır (66,67).

2.4.2.2.4. Erektör Spina Plan Bloğı

Forero ve arkadaşları tarafından ilk kez 2016 yılında torasik nöropatik ağrının tedavisinde kullanılmıştır. Erektör spina plan bloğı (ESPB) vertebranın transvers çıkıntısı ile erektör spina kasının arasında yer alan interfasyal alana lokal anestezi verilmesiyle yapılan bir bloktur. Bu alana verilen lokal anestezi birden çok paravertebral alana yayılmaktadır. Vaka serilerinde ESPB' unun hem dorsal hem de ventral dallara etki ederek visseral ve somatik ağrıyı bloke ettiğı gösterilmiştir (68,69).

Erektör spina kası ve altta yatan transvers proses arasında ultrason (USG) eşliğinde lokal anestezi enjeksiyonundan oluşur. Hasta oturur ya da lateral dekübit pozisyonunda ve hedef vertebral seviyenin tanımlanmasından sonra, yüksek frekanslı bir lineer USG probu, spinöz prosese 3 cm lateral bir kraniyokaudal oryantasyona yerleştirilir. Üç kas, hiperekoid transvers proses gölgesinin üzerinde şu şekilde tanımlanır: trapezius, rhomboid major ve erektör spina (70). İğnenin doğru konumu, enjeksiyonun ardından kaslar arasında sıvının doğrusal bir şekilde yayılması ile doğrulanır (71).

2.4.2.2.5. Pektoral Sinir Blokları

Pektoral sinir bloğu (PECS) I ve II lateral servikal 5-7 (C5-C7) ve medial (C8-T1) pektoral sinirleri hedefler. Prosedürde aksillaya doğru duyusal blok uzaması gerektiğinde PECS II bloğu sıklıkla tercih edilir. Bu blok T1 ile T4 dermatomlarına karşı daha güvenilir bir dağılım sağlamaktadır. PECS I ve II blokları sıklıkla rekonstrüktif meme cerrahisi için kullanılır. Bu nedenle kalp ve kalp ile ilgili ameliyatlara için subklaviküler anterior ve superior anterolateral göğüs duvarı dahil analjezi sağlamak için uygun olabilir. Tam bir sternotomi için PECS blokları tam kapsama sağlamamaktadır (72).

2.4.2.2.6. Serratus Plan Bloğu

Serratus plan bloğu, 2013 yılında Blanco (73) tarafından gönüllü kişilerde yapılan bir çalışma ile tanımlanmıştır. SPB'nin T2-T9 interkostal sinirlerin lateral kütanöz dalları, uzun torasik sinir (brakial pleksus:C5-7), torakodorsal sinir (brakial pleksus:C6-8) ve interkostobrakial siniri, bloke ederek analjezi sağladığı bildirilmiştir (73). SPB'i USG eşliğinde yapılan, uygulaması kolay, güvenli bir fasyal plan bloğudur. Volüm bazlı bir blok olması sebebiyle yüksek volüm ile uygulanması gerekmektedir.

Klinik olarak pratik, etkin, düşük maliyetli olması ve komplikasyon oranlarını ciddi oranda düşürmesi nedeniyle günümüzde anestezi uzmanları arasında USG kullanılmaktadır (74). Başarılı bir rejyonel anestezide esas olan, tam olarak sinir çevresine lokal anestezi vermek.

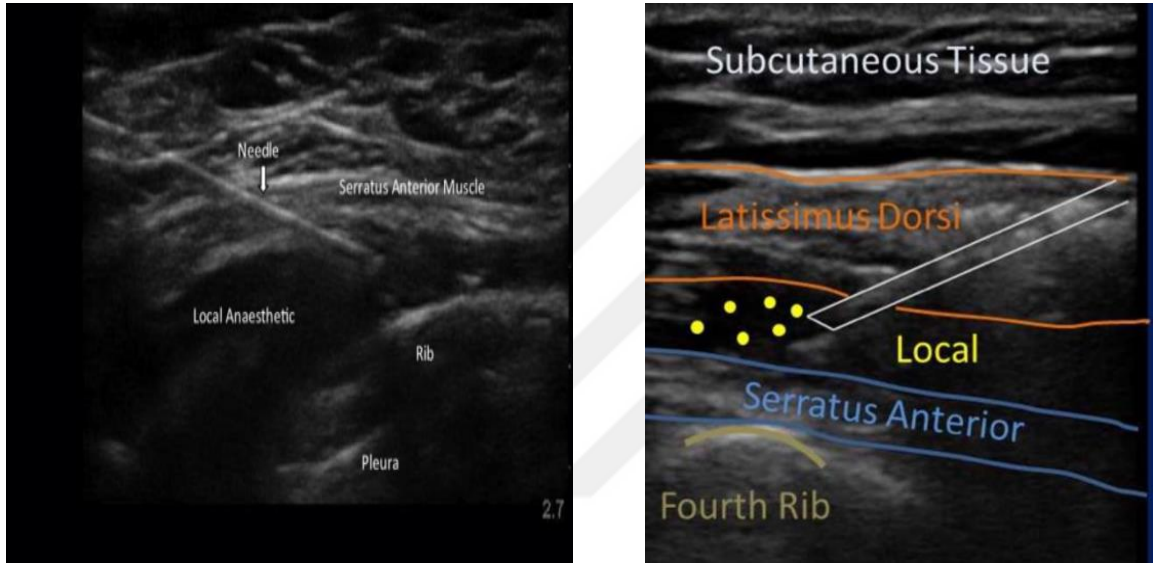
Serratus anterior kası 1-8. kotların ön yüzeyinden başlayarak ve skapulanın medial sınırına yapışır. Serratus anterior kasının hem altında hem de üzerinde potansiyel boşluklar vardır. Serratus anteriorun üzerinde latismus dorsi kası uzanır, torasik interkostal sinirler ve kostalar ise altındadır, torasik interkostal sinirlerin bazı uç dalları serratus anterioru deler bu sebeple serratus kası etrafındaki potansiyel boşluğa lokal anestezi enjeksiyonu ile torasik interkostal sinirler bloke olur ve göğüs kafesinin anterolateral kısmında T2-T9 arasında analjezi sağlar.

Serratus anterior kasının altına veya üstüne lokal anestezi verilebilir. Geçirilmiş cerrahi, bozuk anatomi ve interkostal drenaj enjeksiyon yerinin ultrasonla belirlenmesini zorlaştırabilir (73,75).

İşlem öncesi hastadan onam alınmalıdır. Resüsitasyon ekipmanları kolay ulaşılabilir olmalıdır, standart monitorizasyon uygulanmalı, işlem boyunca aseptik prosedürlere uyulmalıdır. Alanda deneyimli kişi ile blok yapılmalıdır

Hastaya supin veya lateral pozisyon verildikten sonra 2,5-10 MHz olarak ayarlanmış yüksek frekanslı lineer USG probu sagittal düzlemde orta aksiller çizgide dördüncü veya beşinci kosta üzerine yerleştirilir. Latismus dorsi ve serratus anterior beşinci kosta üzerinde belirgin bir şekilde görülebilmektedir. Serratus anterior kası ile latismus dorsi kası arasına ya da serratus anterior kası altına aşağıdan yukarı yönde USG probunun uzun eksenine paralel olarak 50-80 mm'lik sonovisible iğne ilerletilir. Blok alanı 1-2 cm arasında bir derinlikte bulunabilir. Aspirasyon ile hava veya kan gelmediği görülerek 3 ml enjeksiyonluk steril su ile test dozu yapıldıktan sonra 0.5mg/kg, %0.25'lik bupivakain serratus kası ile kosta arasına veya iki kas planı arasına enjekte edilir (Şekil 2). Enjeksiyon sonrası lokal anestezinin serratus anteriorun her iki yüzeyine de iyi yayılmış olduğu

kontrol edilmesi gerekir. Serratus anterior kasından cilde doğru torakodorsal arter geçtiğinden dikkatli olunmalıdır. Lokal anestezi toksik dozunun aşılması önemlidir. Kateter yerleştirilmek istenirse de cildin 2-3 cm içine yerleştirilir ve güvenli şekilde tespit edilir. Kateter yerleşimi kataterden lokal anestezi yayılımını gözlemleyerek USG eşliğinde doğrulanabilir. Katateri olan hastalarda enfeksiyon belirtisi yoksa 7 gün infüzyona devam edilebilir.



Şekil 2: SPB’de iki farklı enjeksiyon yönteminin USG görünümü

Teknik olarak yüzeysel ve kolay bir bloktur. Supin pozisyonda uygulanabilir, diğer yaralanmalar hastaların yan yatmalarını veya oturmalarını engellediğinden paravertebral blok veya torasik epidural uygulamak yerine, SPB uygulamak özellikle kullanışlıdır.

Epidural ve paravertebral blokların kontrendike olduğu spinal veya kafa travmalı hastalar için uygundur. Katater yerleştirilse bile hastalar mobilize edilebilir. Bloğa bağlı

olarak enfeksiyon, hematoma, pnömotoraks, lokal anestezi toksitesi gibi komplikasyonlar gözlemlenebilir.

2.4.2.2.7. Transvers Torasik Kas Plan Bloğu

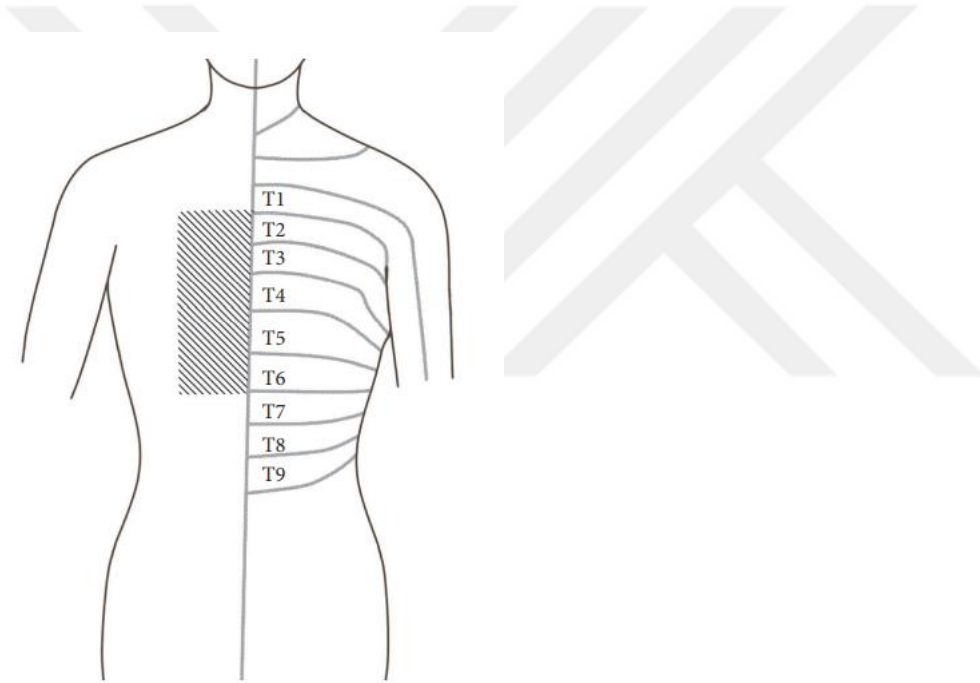
Transvers torasik kası plan bloğu (TTPB), göğüs ön duvarı analjezisini sağlayan yeni geliştirilmiş bir bölgesel anestezi tekniğidir. 2015'te Ueshima ve ark. TTPB'yi , internal interkostal ve transvers torasik kasları arasındaki transvers torasik kas düzleminde lokal anestezi yapılan tek enjeksiyonluk bir sinir bloğu olarak tanımlamışlardır (76). USG eşliğinde yapılan kadavra çalışmasında, TTPB'nin T2-T6 interkostal sinirleri kapsadığı tespit edildi ancak T2 üzerine etkisiz olduğu görüldü (77). Bu interkostal sinirlerin ön dalları, iç meme bölgesinin duysal innervasyonuna hakimdir, bu yeni tekniğin göğüs ön duvarı cerrahisi için analjezi sağlama potansiyeli olduğunu düşündürür. Daha sonraki bir çalışmada, Ueshima ve ark. TTPB'nin bilateral pektoral sinir blokları (Pecs II) ile kombinasyon halinde genel anestezi yardımı olmadan başarılı bilateral meme kanseri rezeksiyonlarına olanak sağladığını gösterdi (76). Göğüs rezeksiyonları için bu tekniğin başarısı, kardiyovasküler prosedürler gibi diğer ameliyatlardaki uygulamalar için araştırmaları teşvik etti.

Kardiyak cerrahi hastaları sıklıkla medyan sternotomi bölgesinde önemli postoperatif ağrı yaşarlar. Mueller ve ark. (78) postoperatif 1 ile 7 güne kadar maksimal postoperatif ağrının yerini sternal bölge olarak göstermiş ve Lahtinen ve ark. (79) hastaların %75'inin postoperatif 4. günde hala göğüs ağrısında şikâyet ettiğini bulmuştur. Akut postoperatif ağrı sempatik aktivasyon, hemodinamik instabilite, pulmoner komplikasyonlar ve deliryum ile ilişkilidir (80,81). Ayrıca, akut postoperatif göğüs

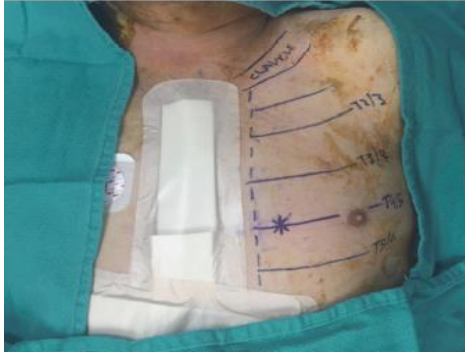
ağrısının etkisiz tedavisi, kalıcı postoperatif ağrıyı hızlandırabilir. Meta-analiz içeren sistematik bir derlemede, Guimarães-Pereira ve ark. kalıcı postoperatif ağrının ilk 6 ayda kalp cerrahisi hastalarının %37'sini etkilediğini ve cerrahiden sonra 2 yıldan fazla bir süre boyunca %17'sini etkilemeye devam ettiğini buldu (82). Meta-analizde yer alan güncel çalışmalar, daha önce belirtilenden daha yüksek kalıcı postoperatif ağrı insidansı gösterdi (83,84). Bignami ve ark. (83) sistematik bir inceleme de kardiyak cerrahi sonrası postoperatif ağrının tedavisinde, opioidlerin birincil analjezik modalite olduğunu ileri sürdü; ancak opioidler her zaman analjezi için yeterli değildir ve sayısız yan etkiye neden olur. Nöroaksiyel ve paravertebral teknikler gibi bölgesel anestezi teknikleri, heparinizasyon ve koagülopati sonrası komplikasyon endişeleri nedeniyle bu hasta popülasyonunda rutin olarak kullanılmamaktadır (83). TTPB'i ayrıca son zamanlarda çok sayıda cerrahi ve cerrahi olmayan uygulamada başarıyla kullanılmıştır. Bloğa bağlı olarak enjeksiyon yerinde enfeksiyon, pnömotoraks, hematoma, arter ve ven ponksiyonu, lokal anestezi toksitesi gibi komplikasyon görülme riski vardır (77,82,84,85).

TTPB tekniği literatürde merkeze ve operatöre bağlı olarak bazı varyasyonlarla tanımlanmıştır (76,86,87). TTPB'i göğüs ön duvarı analjezik kapsama alanı Şekil 3' de gösterilmektedir. TTPB'i, yüksek frekanslı bir lineer dönüştürücü kullanılarak USG rehberliğinde gerçekleştirilir. İlk olarak, USG probu sternal sınırın 1 cm laterale uzunlamasına düzlemde yerleştirilir. Daha sonra USG altında T4-T5 interkostal boşluk tanımlanır (Şekil 4a). Plevranın üzerinde internal interkostal kasın ve 4. ve 5. kaburga arasındaki transvers torasik kasının parasternal sagittal olarak görüntülenir. 22 gauge, 80 mm'lik bir iğne, iğnenin ucu internal interkostal ve transvers torasik kasları arasındaki transvers torasik kas düzleminde bulunana kadar eğim yukarı gelecek şekilde transdüser düzlem içinde yerleştirilir (Şekil 4b). İntravasküler ve intraplevral

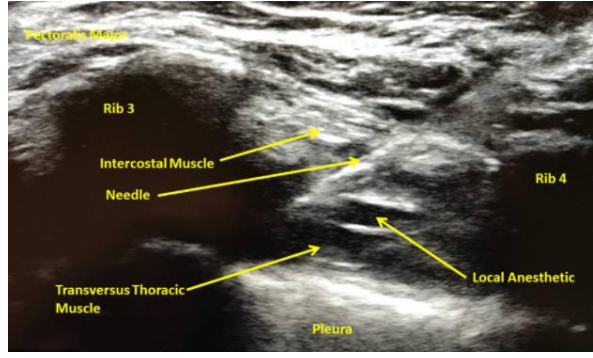
yerleştirme hariç tutulduktan sonra, aralıklı aspirasyon ile 5 mL'lik kısımlar halinde lokal anestezi uygulanır. Bilateral olarak 20 mililitre %0,25(hasta ağırlığı <75 kg ise) veya %0,5 bupivakain (hasta ağırlığı ≥75 kg ise) uygulanır. Lokal anestezi tipi, konsantrasyonu ve dozu standardize edilmemiştir ve optimal enjeksiyonla ilgili daha sağlam veriler sağlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.



Şekil 3: TTPB bloğunun innervasyon kapsamı (86). Kapsam, enjekte edilen maddenin hacmine ve enjeksiyon bölgesine bağlı olarak değişecektir.



(a)



(b)

Şekil 4: TTP bloğunda hasta konumlandırma ve USG görüntüleri. (a) Kalp cerrahisi sonrası hastanın göğüs ön duvarı. Torasik interkostal boşluklar işaretlenmiştir. Enjeksiyon bölgesi bir yıldızla belirtilir. (b) TTP bloğundan sonraki USG görüntüsü. Lokal anestezi, interkostal kas ve Transversus arasında eşit olarak yayılır. Plevra aşağı doğru yer değiştirir.

Murata ve ark. (88) plevranın aşağı doğru hareketinin TTP'ye başarılı enjeksiyonun iyi bir göstergesi olduğunu, buna karşın enjekte edilen maddenin kostal kıkırdak üzerine yayılmasının enjeksiyonun internal interkostal kasın üzerinde olduğunu gösterdiğini bildirdiler. Blok tamamlandıktan sonra hasta lokal anestezi toksitesi, hemodinamik instabilite ve alerjik reaksiyon açısından 20 dakika yakından izlenir. İki taraflı blok performansı için gereken süre 10 ila 15 dakika arasında değişmektedir.

Başka bir grup, USG sagittal düzlemde konumlandırıldığında lokal anesteziğin daha iyi yayıldığını gösteren bir bildiri yayınladı (89).

Bu blok için en iyi interkostal boşlukla ilgili olarak, 10 sağlıklı gönüllünün yer aldığı bir çalışma, T4-T5 interkostal aralığa enjeksiyonun, T3-T4'te enjeksiyona kıyasla lokal anestezi yayılımını iyileştirdiğini göstermiştir (90).

Başka bir çalışmada (91), postoperatif iki gün boyunca her 30 dakikada bir 3 ml levobupivakain %0,1'lik dozlarına ek olarak her saat başı her iki tarafta 10 ml %0,1'lik aralıklı boluslar kullanan bir TTP kateter stratejisi bildirmiştir. Bu uygulama yaklaşımlarını incelemek için daha fazla klinik deney yapılması garanti edilir.

2.5. Lokal Anestezikler

Rejyonel anestezi, sensöryel, motor veya sempatik sinir fonksiyonunu geçici olarak bloke eden bir grup ilaç olan lokal anesteziklerin kullanımıyla mümkündür. Lokal anestezikler membrana bağlı voltaj-kapılı sodyum kanallarının α subünitinin belirli bir noktasına bağlanarak etki gösterirler. Lokal anestezikler, bir hidrokarbon zinciriyle birbirinden ayrılmış lipofilik ve hidrofilik kısımlardan oluşmuştur. Çoğu durumda lipofilik aromatik halka hidrokarbon zincirine bir amid veya ester bağıyla bağlanır. Lokal anestezikler bu ester veya amid bağın varlığına yani kimyasal yapılarına göre sınıflandırılır (92).

2.5.1. Bupivakain

Pipekoloksilididler grubundan bir lokal anestezi olan bupivakain, meperidinin piperidin nitrojen atomuna bir butil grup eklenmesi ile sentezlenir (93). İlk kez 1963 yılında kullanıma giren rasemik bir karışımdan oluşan bupivakain, güncel klinik kullanımı

yaygın olan amid tipi bir lokal anesteziktir (94). Birçok kaynakta etki başlangıcının 5dk olduğu rivayet edilse de, lokal anesteziklerin in-vivo etki başlangıcının uygulanan konsantrasyon, lokal anesteziğin uygulandığı yer, eklenen additifler gibi birçok faktörden etkilendiği bilinmektedir (95). Bupivakainin %0,25, %0,5 ve %0,75 konsantrasyonda çeşitli formülasyonları mevcuttur. Etki süresi diğer lokal anesteziklerle kıyaslandığında uzun olarak değerlendirilebilir ve yaklaşık olarak yetişkinlerde 9 saat olarak bildirilmiştir. İstenen anestezik veya analjezik etkilerin oluşturulmasındaki başarı, uygulanan konsantrasyon ve volüm ile doğru orantılıdır. Volümün arttırılmasının ayrıca lokal anesteziğin dağılımını arttırdığı da düşünülmektedir (96). Bununla birlikte artan dozun olası bir sistemik toksisite riski ile de doğru orantılı olduğu akılda tutulmalı ve doz ayarı dikkatle yapılmalıdır (95). Olası bir sistemik toksitenin etkilerinin katastrofik olabileceği ve böyle bir durumdan kaçınmak adına tek seferde uygulanan dozun, kilogram başına 3mg'ın üstünde olmaması gerektiği unutulmamalıdır. Tekrarlayan uygulamalar 3 ila 4 saatte bir olmalı ve kilogram başına total 9 mg değeri geçilmemelidir. Bupivakainin de birçok lokal anestezik gibi epinefrinle karışımlarında etki süresinin %50'ye kadar uzadığı bildirilmiştir.

2.6. Postoperatif Derlenme

Postoperatif derlenme; hastanın fizyolojik, psikolojik durumunu ve yan etkileri kapsayan bir süreçtir. Cerrahi ve anestezik tekniklerin iyileşmesiyle gününbirlik cerrahilerde mortalite ve morbiditede azalma gözlenmektedir. Hastaların yaşam kalitelerini, ruhsal ve fiziksel sağlık durumlarını değerlendirmek amacı ile birtakım skorlama sistemleri kullanılmaktadır. Hastanın postoperatif normal aktivitelerine etkin

bir şekilde dönebilmesinde cerrahi ve anestezi yönteminin doğru uygulanmasının payı büyüktür (97). QqR-40 hastanın bakış açısıyla postoperatif derlenmeyi değerlendirmek üzere geliştirilmiş bir skarlama sistemidir. QqR-15 de hastanın postoperatif emosyonel durumu, rahat nefes alabilme kapasitesi, bulantı kusma varlığı ve ağrı durumu gibi belirteçleri içeren modifiye bir skarlama sistemi olarak kullanılmaktadır.

2.7. İntensif Spirometre

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar %2–39 (98,99), aralığında rapor edilmiştir. Atelektazi, pnömoni ve solunum yetmezliğini gibi durumları içerir. Üst karın cerrahisi prosedürleri daha yüksek solunumsal komplikasyon riski ile ilişkilidir, bunu kardiyak cerrahi, alt karın cerrahisi ve göğüs cerrahisi takip eder. Preoperatif ve postoperatif solunum tedavisi, atelektaziyi önlemeyi veya tersine çevirmeyi ve hava yolu klirensini iyileştirmeyi amaçlar (100). Akciğer hacmini artıran terapötik manevralar kullanılarak komplikasyon riski ve şiddeti azaltılabilir. İntensif spirometre (şekil 5a), komplikasyonları önlemek veya tedavi etmek için rutin olarak perioperatif solunum tedavisi stratejilerinin bir parçası olarak kabul edilmiştir. İntensif spirometre, hastayı uzun, yavaş, derin nefesler almaya teşvik ederek doğal iç çekmeyi veya esnemeyi taklit etmek için tasarlanmıştır. Bu, plevral basıncı azaltır, artan akciğer genişlemesini ve daha iyi gaz değişimini destekler. Bu cihaz uygun ve efektif olarak uygulandığında atelektazi önlenabilir veya tersine çevrilebilir (101,102). İntensif spirometre klinik olarak rutin profilaktik ve terapötik tedavinin bir parçası olarak yaygın olarak kullanılırken perioperatif solunum tedavisi rejimi, klinik etkinliği tartışmalıdır (103).

Sürekli maksimal inspirasyon olarak da adlandırılan intensif spirometre, hasta önceden belirlenmiş bir akış veya hacimde nefes aldığında geri bildirim sağlayan ve şişirmeyi en az 5 saniye sürdüren bir cihaz kullanılarak gerçekleştirilir. Hastaya spirometreyi dik konumda tutması, normal şekilde nefes vermesi ve ardından dudaklarını ağızlığı etrafına sıkıca yerleştirmesi talimatı verilir (Şekil 5b). Sonraki adım, haznedeki bilyeyi (akış yönelimli) veya pistonu/plakayı (hacim yönelimli) belirlenen hedefe yükseltmek için yavaş bir inhalasyondur. Maksimum inhalasyonda, ağızlık çıkarılır, ardından nefes tutma ve normal ekshalasyon yapılır. Ebeveynlerin, vasilerin ve diğer sağlık görevlilerinin intensif spirometre tekniği konusunda eğitimi, hastanın tekniği uygun şekilde kullanmasını kolaylaştırmaya ve tedaviye uyumu teşvik etmeye yardımcı olabilir.



(a)



(b)

Şekil 5: (a) İntensif spirometre, (b) İntensif spirometrenin kullanımının gösterimi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'unun 17.09.2020 tarih ve 2020/195 sayılı kararı ile etik açıdan onaylanmış ve 2013 yılında yayınlanan Dünya Tabipleri Birliği Helsinki Bildirgesi'nde yer alan "İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarla İlgili Etik İlkeleri 'ne" uygun olarak sürdürülmüştür. Çalışma Ekim 2020-Ekim 2021 tarihleri arasında tarihleri arasında RTEÜ Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Ameliyathanesi ve Kalp Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesinde (KDC YBÜ) prospektif gözlemsel olarak yapılmıştır. Elektif KABG cerrahisi planlanarak hastaneye yatışı yapılan tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden ve bilgilendirilmiş onam formunu imzalayan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Kliniğimizde KABG operasyonları sonrası KDC YBÜ'ne alınan tüm hastalara rutin bir iv HKA protokolü uygulanmakta; ayrıca rotasyonel anestezi uzmanlarının deneyim ve tercihinine bağlı olarak farklı postoperatif analjezi modelleri de bu tedaviye eklenebilmektedir. Prospektif gözlemsel olarak planlanan çalışmamızda; çalışmayı yürüten araştırmacıdan bağımsız anestezi hekimleri tarafından seçilmiş ve uygulanmış postoperatif analjezi yöntemleri dikkate alınarak: hasta kontrollü analjezi (HKA) ile birlikte TTPB'i ve SPB'i (Grup SPB+TTPB), HKA ile birlikte SPB'i (Grup SPB) ve sadece HKA yapılan (Grup Kontrol) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Çalışma standardizasyonu açısından değerlendirmeye plan blokları aynı uygulayıcı tarafından gerçekleştirilen hastalar dahil edilmiştir.

Çalışmamızda bu üç tekniğin kullanıldığı hastaları gözlemleyerek, ultrason eşliğinde uygulanan SPB, SPB ile beraber TTPB ve iv HKA yöntemlerinin izole baypas cerrahisinde analjezi, solunum egzersizleri ve postoperatif derlenme üzerine etkilerini araştırdık.

3.1 Çalışmaya Dahil Edilme Çıkarılma Kriterleri

Dahil edilme kriterleri:

- ASA III fonksiyonel statüsüne sahip olma,
- Sol internal mammarian arter greft kullanılması,
- İzole koroner arter greft baypas cerrahisi olma,
- Postoperatif analjezi amacıyla SPB, SPB ile beraber TTPB veya sadece iv HKA analjezi, yöntemlerinden herhangi birinin uygulanmış olması,
- Euroscore2 puanı <2 olması,
- Ejeksiyon fraksiyonu > %30 olması,
- 18 yaş üstü olma,
- Mental veya nörolojik kusuru olmama,

Çıkarılma kriterleri:

- Çalışmaya katılmayı reddetme,
- Acil operasyon,
- Kapak cerrahisi,
- Lokal anestezi alerjisi,
- Kronik alkol kullanım öyküsü,
- Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) (Evre 1 hariç),

- Hepatik yetmezlik,
- Akut renal yetmezlik,
- Kronik renal yetmezlik (Evre 1 hariç),
- Pulmoner hipertansiyon,
- Diyabete bağılı nöropati ve otonom disfonksiyon,
- Uzun süreli analjezik kullanım öyküsü,
- Daha önce torakotomi yapılmış veya Redo vakalar,
- Vücut kitle indeksi (VKİ) ≥ 35 olan hastalar,
- Kanama diatezi olanlar,
- Uzun entübasyon,
- Daha önceden nörolojik sekele sahip hastalar,
- İğne giriş yerinde enfeksiyon olanlar,
- İletişim kurulamayanlar,
- Sağ tüp torakostomi yapılanlar,
- Başarısız blok uygulaması
- Off-pump cerrahi

3.2. Preoperatif ve İntraoperatif Yönetim

KABG cerrahisi geçirecek hastalar rutin olarak preoperatif dönemde serviste ayrıntılı olarak değerlendirilmektedir. Hastaya ve yakınına anesteziyoloji kliniği açısından yapılacak işlemler hakkında ayrıntılı bilgi verilmekte ve işlemler ile ilgili yazılı onam formu alınmaktadır. Operasyon gecesı 1 mg Lorazepam tablet anksiyolitik amaçlı verilmektedir.

Hastalar operasyon odasına alınıp, pulse oksimetri ve elektro kardiyografik monitorizasyonu yapıldıktan sonra 16 gauge kanül ile damar yolu açılmaktadır. Daha sonra lokal anestezi yapıldıktan sonra 20 gauge kanül ile non-dominant üst ekstremiteden radial arter kanülasyonu yapılmakta ve invazif arteriyel basınç monitorizasyonu sağlanmaktadır. Genel anestezi derinliğini sağlamak ve anesteziklerin yüksek doz kullanımına bağlı yan etkiler önlemek amacıyla bisppektral indeks (BİS) monitorizasyonu ve kas gevşeticilerin takibi amaçlı noromuskuler monitorizasyon (TOF) indüksiyon öncesi yapılmaktadır. Hastalara indüksiyonda ideal vücut ağırlığına göre, 0,1-0,2 mg/kg midazolam, 5-10 mcg/kg fentanil, 0,5- 1 mg/kg propofol (ihtiyaç olması halinde) ve kas gevşemesi için 0,6-1 mg/kg rokuronyum yapılmaktadır. Anestezinin idamesi inhaler anestezik olarak sevofluran ve fentanil boluslarıyla BİS (Datex Ohmeda, USA) %45-55 olacak şekilde ve hemodinamik yanıtına göre yapılmaktadır. Rokuronyum ihtiyacı da dörtlü uyarı (TOF WATCH SX, İrlanda) ile tam kas gevşemesi (TOF değeri sıfır) olacak şekilde ayarlanmaktadır. Endotrakeal entübasyondan sonra tidal volüm 6-8 ml/kg, 4-6 mmHg PEEP, 12-14 frekansla, hava-oksijen karışımı sevofloran maksimum 1 MAC olacak şekilde ayarlanmaktadır. Sağ İnternal juguler venden USG eşliğinde 7,0 French üç yollu venöz katater yerleştirilmektedir. Heparin dozu 300-400 i.ü/kg olarak etkinleştirilmiş pıhtılaşma zamanı >450 saniye olacak şekilde titre edilmektedir.

KAGB cerrahisinde sternotomi cerrahi testere yardımıyla olmaktadır. Genellikle sol internal mammarian arter (LİMA) çıkarılma işlemi bittikten sonra, arteriyel kanülasyon asendan aorttan yapılırken, venöz kanülasyon tercihen sağ atriumdan tek kanülle yapılmaktadır. Kanülasyondan sonra hasta soğutulmaya başlanmakta ve kardiyopulmoner baypasa geçilmektedir. Genellikle sistemik ısı 30 santigrat derecenin altına düştüğünde asendan aort kanülasyon yerinin proksimalinden klempe edilmekte ve

kardiyopleji solüsyonu verilerek kalp atımı sonlandırılmaktadır. Kardiopulmoner baypas pompası non-pulsatil akım ile destek sağlamaktadır. Aynı zamanda kalbin üzerine soğuk serum fizyolojik boşaltılarak kalbin 10-14 santigrat dereceye kadar soğuması sağlanmaktadır. Daha sonra gerekli anastomozlara başlanmaktadır. Gerekirse tekrar kardiyopleji solüsyonu verilmektedir. Proksimal anastomozların bitmesine yakın hasta tekrar ısıtılmaktadır. Sistemik ısı tekrar 32 santigrat derecenin üzerine çıktığında kross klemp kaldırılarak koronerlerin perfüzyonu tekrar sağlanmaktadır. Kalp çalıştıktan sonra kardiopulmoner baypas devresinin desteği yavaş yavaş azaltılarak pompa desteğine son verilmektedir. Yavaş bir şekilde protamin sülfat verilerek heparinizasyon tersine çevrilmektedir. Etkinleştirilmiş pıhtılaşma zamanına bakılıp kanama kontrolü yapılmaktadır. Daha sonra sol toraks, gerekirse sağ toraks tüpü ve perikardiyal direnaja amaçlı mediastinel tüp yerleştirildikten sonra perikard, sternum, cilt altı ve cilt kapatılarak operasyona son verilmektedir. Hasta monitorize halde, sedatize ve kürarize şekilde KDC YBÜ'ne transfer edilmektedir.

3.3. Postoperatif Analjezi Yönetimi

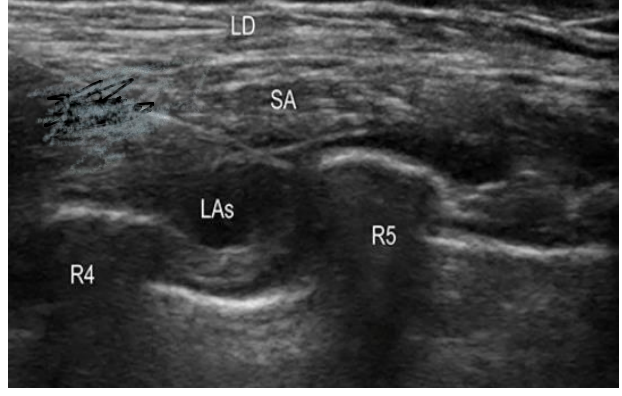
Yoğun bakım ünitesine teslim edildikten sonra rutin olarak tüm hastalara iv HKA cihazı (CADD-Legacy® PCA, Smiths Medical, St Paul, ABD) ile analjezi uygulanmaktadır. İlaç solüsyonu tramadol 500mg/100 ml olarak bazal infüzyon hızı 5mg/saat, kendi kullanacağı bir buton aracılığı ile bolus doz 12,5 mg, kilit zamanı 15 dk, 4 saatlik limit 200 mg olarak ayarlanmakta ve ekstübasyon sonrasında bolus infüzyonların kullanımı hakkında gerekli bilgilendirme yapılmaktadır. Hastalara analjezik bazal infüzyonu postoperatif 24. saatte sonlandırılmaktadır. Bolus dozları hasta analjezik ihtiyacına göre

yoğun bakımdan taburculuk süresine kadar devam etmektedir. Postoperatif 1. Saatte bütün hastalara parasetamol 1 gr uygulanmaktadır. Ayrıca hastaların ağrıları tramadol bolus dozlarıyla rahatlatma olmazsa VAS>4 ise 1gr parasetamol 6 saatlik intervallerle, hala VAS>4 ise 25 mcg fentanil ekstübasyondan sonra KVC YBÜ'de çalışan deneyimli bir hemşire tarafından uygulanmaktadır.

SPB uygulamadan önce cerrahi olarak steril bir şekilde giyindikten sonra cilt iyodürlü antiseptikle üç kez silinmektedir. Hasta supin pozisyonda yatmakta iken baş 30 derece yukarda sol kol abduksiyona getirilerek yüksek frekanslı 10 Mhz lineer USG (Easote, Europe B.V. philipsweg1, Hollanda) probu 4. ve 5. interkostal aralıkta orta aksiller hatta yatay olarak yerleştirilmektedir. Latismus dorsi, serratus anterior, interkostal kaslar, kotlar, plevra görüntülenmektedir. Blok iğnesi ultrason eşliğinde in-plane şekilde serratus anterior kası altına ilerletilmekte negatif aspirasyon sonrasında 3 ml salin infüzyonu ile serratus anterior kası ve fasyanın ayrıldığı görüntülendiğinde lokal anestezi uygulanmaktadır. Lokal anestezi olarak %0,25'lik bupivakain solüsyonu 0,5ml/kg dozunda her 5 cc de bir aspire edilerek kan ve hava gözlenmediği belirlendikten sonra enjekte edilmektedir. Lokal anestezi solüsyonun yayılımı serratus anterior kası altında USG ile görüntülenerek doğrulanmaktadır.



(a)



(b)

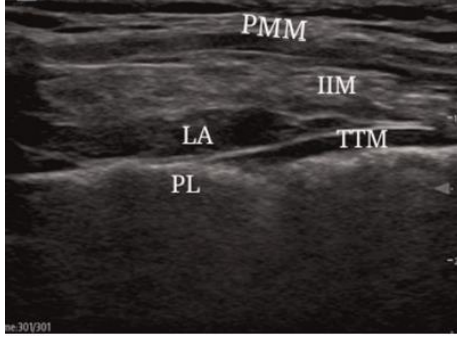
Şekil 6: (a) SPB uygulama tekniği, (b) SBP USG görünümü. Latissimus dorsi kası (LD), Serratus anterior kası (SA), Lokal anestezi solüsyonu (LAs), 4. Kot (R4), 5. Kot (R5)

TTBP uygulamak için tam steril giyindikten sonra üç kez iyodürlü antiseptik ile cilt sterilizasyonu yapılmaktadır. Yüksek frekanslı 10 MHz lineer USG probu 4. interkostal aralıkta sternum kenarının 1-2 cm sağ laterale transvers planda yerleştirilerek interkostal kaslar, transvers torasik kası ve sağ İMA görüntülenmektedir. Daha sonra USG sagittal düzleme getirilerek, in-plane teknik kullanılarak transvers torasik ve interkostal kaslar arasındaki interfasyal düzleme 50 mm'lik bir blok iğne yerleştirilerek negatif aspirasyon sonrası 3 mL'lik bir salin enjeksiyonu ile plevranın aşağı doğru hareketi görülerek lokalizasyon doğrulanmaktadır. Lokal anestezi olarak %0,25'lik bupivakain, her 5 cc de bir kez aspire edilerek, kan ve hava gelmediği gözlemlendikten sonra 0,25ml/kg olacak şekilde sağ transvers torasik kas ile interkostal kas arasına enjekte edilmektedir. Lokal anestezi solüsyonun dağılımı transvers torasik kas ile interkostal kas arasında USG

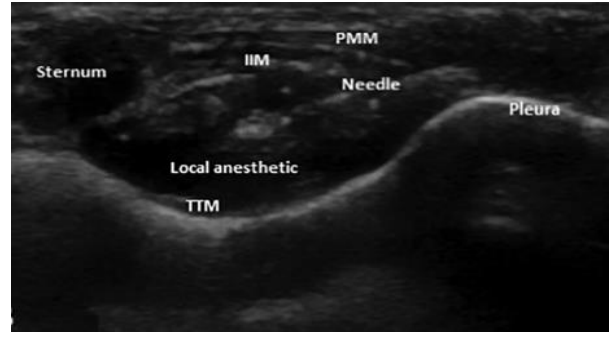
ile görüntülenerek doğrulanmaktadır. Sol taraf LİMA çıkarılması işlemi yapıldığı için anatomik bozukluk nedeniyle uygulayıcı tarafından blok yapılması tercih edilmemektedir.



Şekil 7: TTBP'unun uygulama tekniği



(a)



(b)

Şekil 8: (a)TTPB'nin USG görünümü, (b) TTPB'de lokal anestezi yayılımı. Pektoralis majör kası (PMM), internal interkostal kas (IIM), transvers torasik kas (TTM) plevra (PL), lokal anestezi (LA)

Blok işlemleri hastanın KDC YBÜ alınmasından 2 saat sonra gerçekleştirilmektedir. Total bupivakain dozu maksimum 3mg/kg olarak sınırlandırılmaktadır. Hastalar blok işleminden sonra intravasküler enjeksiyon, pnömotoraks ve toksite gibi komplikasyonlar yönünden monitorize şekilde yakın takibe alınmaktadır.

3.4.Preoperatif Verilerin İncelemesi

Gruplar preoperatif dönemde; yaş, cinsiyet, operasyon tarihi, boy ve ağırlık değerleri, VKİ, vücut yüzey alanı, ek hastalıklar (KOA, diyabetus mellitus, hipertansiyon, kronik böbrek hasarı, serebrovasküler hastalık, sigara, aritmi, hiperlipidemi vb.), ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflaması, Euroscore2 değerleri, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF) yönünden değerlendirmeye alınmıştır.

3.5.İntraoperatif Verilerin İncelemesi

Gruplar intraoperatif döneme ait; cerrahi süre, perfüzyon süresi, aortik kross klemp süresi ve operasyon tipi verileri yönünden değerlendirmeye alınmıştır.

3.6. Postoperatif Verilerin İncelemesi

Gruplar postoperatif dönemde; ekstübasyon süresi, İlk mobilizasyon süresi, İlk bolus analjezik ihtiyaç süresi, kullanılan total bolus tramadol dozu, ekstübasyondan sonrası 0, 2, 4, 8, 10, 12, 14, 18, 24, ve 36. saate ait hemodinamik verileri (kalp tepe atımı, ortalama arter basıncı, solunum sayısı), VAS değerleri ve intensif spirometre (Triflo) çalışma kapasiteleri (0, 600ml, 900ml, 1200ml) yönünden değerlendirilmeye alınmıştır. Yine postoperatif dönemde ekstübasyondan hemen sonrası, ekstübasyon sonrası 12. saat ve yoğun bakım ünitesi taburculuk anındaki hastaların postoperatif derlenmesini değerlendirmek amacıyla; rahat hissetmesi (evet/hayır), rahat nefes alabilmesi(evet/hayır), solunum egzersizleri yapabilmesi (evet/hayır), konuşmaya mecali olması (evet/hayır) sorgulandı. En çok ağrı hissettikleri lokalizasyonlar (sol toraks, sternum, sternum üst, mediasten tüp girişi, diğer), bulantı-kusma(var/yok) ve bloğa bağlı ortaya çıkabilecek komplikasyonlar (hematom, enfeksiyon, pnömotoraks, lokal anestezi toksitesi) açısından değerlendirildi. İntraoperatif ve postoperatif hasta yönetiminde bulunmayan, deneyimli bir anestezi hekimi tarafından, analjezik yöntemler ve hasta grupları bilinmeden gözlemsel olarak değerlendirme yapıldı.

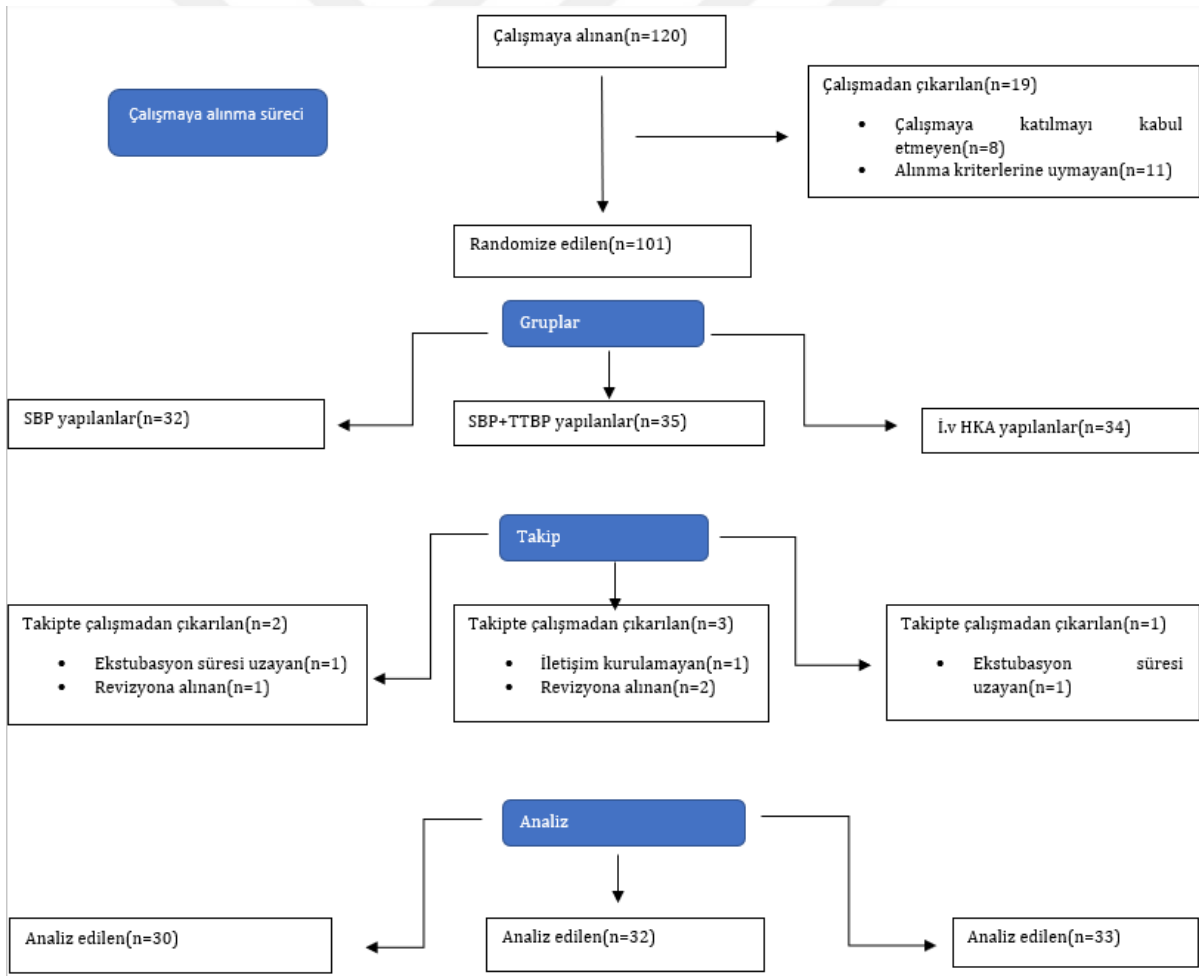
3.7. İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra verilerin dağılımı Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin üç ve üzeri grubun karşılaştırmasında Kruskal-Wallis testi; iki grup karşılaştırmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Nitel veriler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Chi-Square analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.01$ ve $p < 0.05$ düzeylerinde değerlendirildi.

Yapılan literatür taramasında üzerinde çalışılacak yöntemlere ilişkin yüzde ölçüm değerleri baz alınarak 0,4 etki büyüklüğü, %94 güç ve 0,05 hata payı ile G-POWER programı kullanılarak bulunan toplam örneklem büyüklüğü $n=95$ 'tir.

4. BULGULAR

Çalışmaya 120 hasta dahil edildi. Çalışmayı katılmayı kabul etmeyen 8 hasta ve dahil edilme kriterlerine uymayan 11 hasta çalışma dışı bırakıldı. Takiplerde hastalardan 2'sinin ekstübasyon süresinin uzaması, 3' ünün revizyona alınması, 1'i ile de iletişim kurulmaması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Toplamda 95 hastanın verileri analiz edildi. Consort akış şeması şekil 9' da verilmiştir.



Şekil 9 : Consort Akış Şeması

Gruplar ile cinsiyet, operasyon tipi, diyabet, KOAH, astım, kronik böbrek yetmezliği, eski malignensi ve aktif sigara içiciliği arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplar ile hipertansiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,007$; $p<0,01$). Kontrol grubunun hipertansiyon yüzdesinin diğer gruplara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Gruplara göre yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, vücut yüzey alanı (m^2), ejeksiyon fraksiyonu, cerrahi süre (dk), perfüzyon süresi (dk), aortik kross klemp süresi (dk), euro score 2 değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Grupların demografik ve operatif verileri tablo 1 ve 2' de verilmiştir.

Tablo 1: Grupların Demografik Özellikleri

		Gruplar			p
		SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
Yaş		38-78 (61,5)	42-71 (58)	47-80 (60)	0,219
Cinsiyet, n (%)	Erkek	27 (%32,1)	31 (%36,9)	26 (%31)	0,071
	Kadın	3 (%27,3)	1 (%9,1)	7 (%63,6)	
Boy(cm)		150-186 (170)	150-192 (172)	147-190 (167)	0,165
Kilo(kg)		63-103 (83,5)	55-111 (78)	63-103 (80)	0,307
Vücut Kitle İndeksi(kg/m ²)		21,8-40,89 (28,02)	19,57-36,63 (25,85)	22,99-35,56 (27,92)	0,124
Euro score 2		0,55-1,88 (0,78)	0,55-1,74 (0,91)	0,68-2,02 (1,04)	0,131
Komorbiditeler, n (%)					
Hipertansiyon		11 (%22,9)	13 (%27,1)	24 (%50)	0,007**
Diyabet		5 (%18,5)	12 (%44,4)	10 (%37)	0,183
Kronik obstruktif akciğer hastalığı		0 (%0)	1 (%50)	1 (%50)	0,624
Astım		2 (%100)	0 (%0)	0 (%0)	0,109
Kronik Renal Yetmezlik		0 (%0)	2 (%50)	2 (%50)	0,381
Malignensi öyküsü		0 (%0)	0 (%0)	1 (%100)	0,387
Aktif sigara içicisi		12 (%42,9)	6 (%21,4)	10 (%35,7)	0,184

Chi-Square Testi, Kruskal Wallis Testi * $p<0,05$ ** $p<0,01$

Veriler; n (%), minimum-maksimum (median) şeklinde verilmiştir.

Tablo 2. Grupların Operatif Özellikleri

		Gruplar			p
		SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
Operasyon Tipi, n(%)	1 Damar	1 (%50)	0 (%0)	1 (%50)	0,597
	2 Damar	8 (%28,6)	9 (%32,1)	11 (%39,3)	
	3 Damar	19 (%36,5)	16 (%30,8)	17 (%32,7)	
	4 Damar	2 (%15,4)	7 (%53,8)	4 (%30,8)	
Yüzey Alanı (m ²)		1,67-2,3 (1,99)	1,54-2,32 (1,95)	1,6-2,33 (1,9)	0,316
Ejeksiyon Fraksiyonu (%)		33-65 (55)	32-65 (56,5)	32-65 (56,5)	0,596
Cerrahi Süre (dk)		130-237 (189)	139-263 (194)	121-245 (186)	0,293
Perfüzyon Süresi (dk)		47-121 (91)	50-147 (89,5)	55-119 (86)	0,901
Aortik Kross Klemp Süresi (dk)		25-72 (51,5)	30-87 (53)	24-75 (49)	0,569

Chi-Square Testi , Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01

Veriler; n (%), minimum-maksimum (median) şeklinde verilmiştir.

Gruplara göre Ortalama Arter Basıncı (OAB) 0, 2, 4, 8, 10, 12, 18, 24 ve 36. saatteki değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre OAB 14. saatteki değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,033$; $p<0,05$). SPB grubunun OAB 14. saat değerinin, kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Grupların OAB ile ilişkisi tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Gruplar ile Ortalama Arter Basıncı Arasındaki İlişki, minimum-maksimum (median)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
0.saat	67-113 (89)	60-112 (84,5)	65-114 (85)	0,467
2.saat	69-112 (86)	64-113 (84)	65-104 (84)	0,485
4.saat	70-109 (83,5)	66-110 (81)	63-107 (84)	0,603
8.saat	66-104 (82,5)	56-97 (81)	64-101 (82)	0,393
10.saat	66-96 (81,5)	58-104 (79,5)	55-109 (78)	0,402
12.saat	63-102 (82)	54-108 (78)	61-104 (80)	0,406
14.saat	62-98 (85,5)	52-112 (80)	54-95 (79)	0,033*
18.saat	65-96 (80)	60-106 (79)	59-100 (74)	0,097
24.saat	58-107 (81,5)	64-100 (78)	65-99 (78)	0,357
36.saat	62-98 (79)	63-118 (80)	64-108 (81)	0,624
<i>Kruskal Wallis Testi</i> * $p<0,05$ ** $p<0,01$				

Gruplara göre Kalp Tepe Atımı (KTA) 0, 2, 4, 8, 12, 14, 18, 24 ve 36. saatteki değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre 10. saat KTA değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,033$; $p<0,05$). SPB grubunun 10. saat değerinin, kontrol grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Grupların KTA ile ilişkisi tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4: Gruplar ile Kalp Tepe Atımı Arasındaki İlişki, minimum-maksimum (median)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
0.saatt	60-118 (91)	65-124 (91)	73-121 (99)	0,215
2.saatt	55-118 (88)	70-114 (90)	70-120 (95)	0,112
4.saatt	56-107 (85,5)	67-107 (91)	64-110 (92)	0,242
8.saatt	58-103 (84,5)	62-102 (83,5)	70-120 (87)	0,242
10.saatt	60-96 (81,5)	60-107 (82,5)	67-112 (88)	0,033*
12.saatt	65-102 (81)	60-108 (80)	69-117 (88)	0,062
14.saatt	58-100 (83,5)	55-99 (79,5)	57-114 (85)	0,334
18.saatt	62-97 (83)	56-99 (84,5)	59-117 (84)	0,655
24.saatt	68-110 (81)	63-101 (83,5)	69-116 (88)	0,222
36.saatt	60-104 (77,5)	64-112 (82,5)	56-118 (85)	0,315

Kruskal Wallis Testi

*p<0,05 **p<0,01

Gruplara göre Solunum Sayısı (SS) 0, 2, 4, 8, 10, 12, 14, 18, 24 ve 36. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Grupların SS ile ilişkisi tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5: Grupların Solunum Sayısı (SS) ile İlişkisi, minimum-maksimum (median)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
0.saat	14-32 (20)	11-26 (20)	12-28 (22)	0,353
2.saat	12-29 (20)	12-34 (20)	11-32 (20)	0,792
4.saat	16-26 (20)	12-26 (20)	12-28 (20)	0,484
8.saat	12-29 (20)	10-26 (19,5)	10-29 (20)	0,802
10.saat	14-26 (20)	12-26 (20)	12-30 (20)	0,162
12.saat	12-26 (20)	14-24 (20)	12-30 (21)	0,388
14.saat	12-36 (20)	12-30 (20)	13-28 (20)	0,690
18.saat	12-26 (20)	14-28 (20,5)	14-31 (21)	0,655
24.saat	12-30 (21)	14-26 (20)	12-32 (20)	0,404
36.saat	12-28 (20,5)	16-32 (20)	10-30 (20)	0,905

Kruskall Wallis Testi *p<0,05 **p<0,01

Gruplara göre VAS 0. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB grubunun VAS 0. Saat değerinin, SPB+TTPB grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB+TTPB grubunun VAS 0. saat değerinin, kontrol olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre VAS 2, 4, 8, 12, 24 ve 36. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre VAS 14. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,028$; $p<0,05$). SPB+TTPB grubunun VAS 14. saat değerinin, kontrol olanlara göre düşük olması

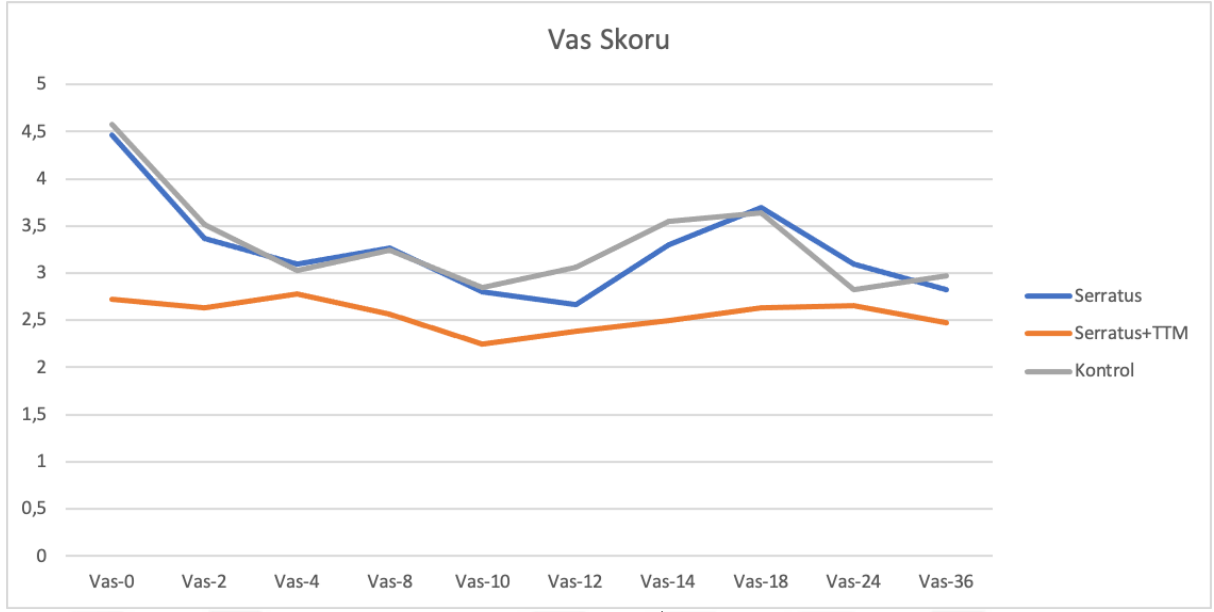
istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre VAS 18. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,047$; $p<0,05$). SPB grubunun VAS 18. saat değerinin, SPB+TTPB grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB+TTPB grubunun VAS 18. saat değerinin, kontrol olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Grupların VAS ile ilişkisi tablo 6'te verilmiştir. Şekil 10'da VAS skorunun gruplar arası ilişkisini gösteren grafik verilmiştir.

Tablo 6: Gruplar ile VAS Arasındaki İlişki, minimum-maksimum (median)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
0.saat	0-9 (4)	1-7 (2)	0-9 (5)	0,001**
2.saat	1-7 (3)	0-7 (3)	0-7 (4)	0,122
4.saat	1-7 (3)	0-9 (2)	0-8 (3)	0,638
8.saat	0-7 (3)	1-8 (2)	0-7 (2)	0,390
10.saat	1-8 (2)	1-6 (2)	0-7 (2)	0,280
12.saat	0-6 (2)	0-8 (2)	0-7 (2)	0,214
14.saat	0-6 (3)	1-5 (2)	2-7 (3)	0,028*
18.saat	0-8 (3)	0-6 (2)	1-8 (4)	0,047*
24.saat	0-8 (2,5)	0-7 (2)	1-7 (2)	0,519
36.saat	1-7 (2)	0-6 (2)	1-6 (2)	0,457

Kruskall Wallis Testi

* $p<0,05$ ** $p<0,01$



MOBİLİZASYON

Şekil 10: VAS skorlarının gruplar arası grafiksel olarak gösterimi

SPB + TTPB grubunda ekstübasyonun 0. saatinde ve ortalama mobilizasyona başlama saatiyle beraber 14. ve 18. saatlerde VAS skorunun istatistiksel olarak düşük olması anlamlıdır.

Gruplara göre ekstübasyon süresi (saat), ilk mobilizasyon süresi (saat) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre postoperatif ilk analjezik süresi (saat) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,002$; $p<0,05$). SPB grubunun postoperatif ilk analjezik süresi (saat), SPB+TTPB olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB+TTPB grubunun postoperatif ilk analjezik süresi (saat), kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre ilk analjezi blok sonrası süresi (saat) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,032$; $p<0,05$). SPB grubunun ilk analjezi blok sonrası süresi (saat), SPB+TTPB olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre total tramadol değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,018$; $p<0,05$). SPB+TTPB grubunun total tramadol kullanımının, kontrol olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Grupların postoperatif sonuçlarla ilişkisi tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Gruplar ile Postoperatif Sonuçların İlişkisi, minimum-maksimum (median)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
Ekstübasyon Süresi (Saat)	3-10 (6)	3-9 (6)	3-20 (6)	0,608
İlk Mobilizasyon Süresi (Saat)	10-18 (14)	10-18 (14)	10-24 (14)	0,900
İlk Analjezik Süresi (Saat)	0-18 (2)	0-36 (8)	0-18 (0)	0,002**
İlk Analjezi Blok Sonrası (Saat)	1-22 (6)	1-37 (11,5)		0,032*
Total Tramadol (mg)	25-300 (125)	25-225 (100)	25-300 (150)	0,018*

Kruskal Wallis Testi

* $p<0,05$ ** $p<0,01$

Gruplar ile postoperatif rahat hissetme, rahat nefes alma, bulantı, kusma, solunum fizyoterapisi yapabilme, mobilize olabilme, konuşmaya mecali olma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplar ile postoperatif derlenme arasındaki ilişki tablo 8’ de gösterilmiştir.

Tablo 8: Gruplar ile Postoperatif Derlenme Arasındaki İlişki, n (%)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
Rahat Hissetme Post Ekstübasyon	29 (%31,5)	32 (%34,8)	31 (%33,7)	0,376
Rahat Hissetme Post Ekstübasyon 12.saat	30 (%31,9)	32 (%34)	32 (%34)	0,387
Rahat Nefes Alma Post Ekstübasyon	29 (%31,5)	32 (%34,8)	31 (%33,7)	0,376
Rahat Nefes Alma Post Ekstübasyon 12.saat	30 (%32,3)	31 (%33,3)	32 (%34,4)	0,624
Bulantı Post Ekstübasyon	2 (%40)	0 (%0)	3 (%60)	0,239
Bulantı Post Ekstübasyon 12.saat	2 (%50)	0 (%0)	2 (%50)	0,344
Kusma Post Ekstübasyon	1 (%100)	0 (%0)	0 (%0)	0,335
Solunum Fizyoterapisi Yapabilme Post Ekstübasyon	30 (%33)	32 (%35,2)	29 (%31,9)	0,055
Solunum Fizyoterapisi Yapabilme Post Ekstübasyon 12.saat	30 (%31,9)	32 (%34)	32 (%34)	0,387
Mobilize Olabilme Post Ekstübasyon	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	0,370
Mobilize Olabilme Post Ekstübasyon 12.saat	6 (%21,4)	9 (%32,1)	13 (%46,4)	0,236
Konuşmaya Mecal Post Ekstübasyon	30 (%32,3)	32 (%34,4)	31 (%33,3)	0,147

Chi-Square Testi

* $p<0,05$ ** $p<0,01$

Gruplar ile sol toraks diren ağrısı arasında ekstübasyon anında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,018$; $p<0,05$). Sol toraks diren ağrısı ekstübasyondan hemen sonra kontrol grubunda SPB'i göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Gruplar ile sol toraks diren ağrısı ekstübasyonun 12. saatinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,008$; $p<0,05$). Sol toraks diren ağrısı ekstübasyonun 12. saatinde kontrol grubunda SPB'ye göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$) Gruplar ile sol toraks diren ağrısı arasında yoğun bakımdan taburculuk sırasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar ile sternotomi ağrısı arasında ekstübasyondan anında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Sternotomi ağrısı ekstübasyondan hemen sonra SPB'i+TTPB'i grubunda, kontrol ve SPB gruplarına göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Gruplar ile sternotomi ağrısı arasında ekstübasyonun 12. saati sırasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,007$; $p<0,05$). Sternotomi ağrısı ekstübasyonun 12.saatinde; SPB'i+TTPB'i grubunda, SPB'i grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Gruplar ile sternotomi ağrısı arasında taburculuk sırasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,0038$; $p<0,05$). Sternotomi ağrısı yoğun bakımdan taburculuk sırasında, SPB'i+TTPB'i grubunda, SPB'i grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Gruplar ile sternum üst taraf ağrısı arasında ekstübasyon anında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,018$; $p<0,05$). Sternum üst ağrısı ekstübasyondan hemen sonra SPB'i+TTPB'i grubunda, SPB'i ve kontrol gruplarına göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$) Gruplar ile sternum üst taraf ağrısı arasında ekstübasyonun 12. saatinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,008$; $p<0,05$). Sternum üst ağrısı ekstübasyonun 12. saatinde, SPB'i+TTPB'i grubunda, SPB'i ve kontrol gruplarına göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$) Gruplar ile sternum üst ağrısı arasında taburculuk istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar ile mediasten diren ağrısı arasında ekstübasyondan, yoğun bakımdan taburculuğa kadar istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Grupların vücudun diğer bölgelerinde oluşan ekstra ağrılar (venöz greft, idrar sondası vb.) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Grupların ağrı lokalizasyonları ile ilişkisi tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 9: Grupların Ağrı Lokalizasyonları ile İlişkisi, n (%)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB (n=32)	Kontrol(n=33)	
Sol Toraks Diren Ağrısı Post Ekstübasyon	2 (%9,5)	7 (%33,3)	12(%57,1)	0,018*
Sol Toraks Diren Ağrısı Post Ekstübasyon 12. saat	5 (%13,9)	13 (%36,1)	18 (%50)	0,008**
Sol Toraks Diren Ağrısı Taburculuk	8 (%29,6)	6 (%22,2)	13 (%48,1)	0,176
Sternotomi Ağrısı Post Ekstübasyon	17 (%60,7)	0 (%0)	11 (%39,3)	0,001**
Sternotomi Ağrısı Post Ekstübasyon 12. saat	12 (%52,2)	2 (%8,7)	9 (%39,1)	0,007**
Sternotomi Ağrısı Taburculuk	11 (%47,8)	3 (%13)	9 (%39,1)	0,038*
Sternum Üst Ağrısı Post Ekstübasyon	0 (%0)	15 (%93,8)	1 (%6,3)	0,025*
Sternum Üst Ağrısı Post Ekstübasyon 12. saat	1 (%16,7)	5 (%83,3)	0 (%0)	0,025*
Sternum Üst Ağrısı Taburculuk	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	0,370
Mediasten Diren Ağrısı Post Ekstübasyon	8 (%33,3)	8 (%33,3)	8 (%33,3)	0,975
Mediasten Diren Ağrısı Post Ekstübasyon 12. saat	10 (%47,6)	8 (%38,1)	3 (%14,3)	0,061
Mediasten Diren Ağrısı Taburculuk	6 (%46,2)	6 (%46,2)	1 (%7,7)	0,087
Ekstra Ağrı Post Ekstübasyon	3 (%60)	1 (%20)	1 (%20)	0,373
Ekstra Ağrısı Post Ekstübasyon 12. saat	2 (%33,3)	1 (%16,7)	3 (%50)	0,611
Ekstra Ağrısı Taburculuk	2 (%33,3)	2 (%33,3)	2 (%33,3)	0,995

Chi-Square Testi

*p<0,05

**p<0,01

Gruplara göre intensif spirometre 0. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,001; p<0,05). SPB'i grubunun 0. saat değerinin, SPB'i+TTPB'i olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). SPB'i grubunun intensif spirometre 0. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,05). SPB'i+TTPB'i grubunun

intensif spirometre 0. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 2.saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 2. saat değerinin, SPB'i+ TTPB'i olanlara göre düştük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i +TTPB'i grubunun intensif spirometre 2. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 4.saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 4. saat değerinin, SPB'i+ TTPB'i olanlara göre düştük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i +TTPB'i grubunun intensif spirometre 4. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 8. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 8. saat değerinin, SPB'i+ TTPB'i olanlara göre düştük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 8. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre 8. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 10. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+ TTPB'i grubunun intensif spirometre 10. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 12. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 12. saat değerinin, SPB'i+TTPB'i olanlara

göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre 12. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 14. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB grubunun intensif spirometre 14. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre 14. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 18. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 18. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre 18. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 24. Saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 24. Saat değerinin, SPB'i+ TTPB'i olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre 24. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Gruplara göre intensif spirometre 36. saat değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i grubunun intensif spirometre 36. saat değerinin, SPB'i+ TTPB'i olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre 36. saat değerinin, kontrol olanlara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,05$). Grupların

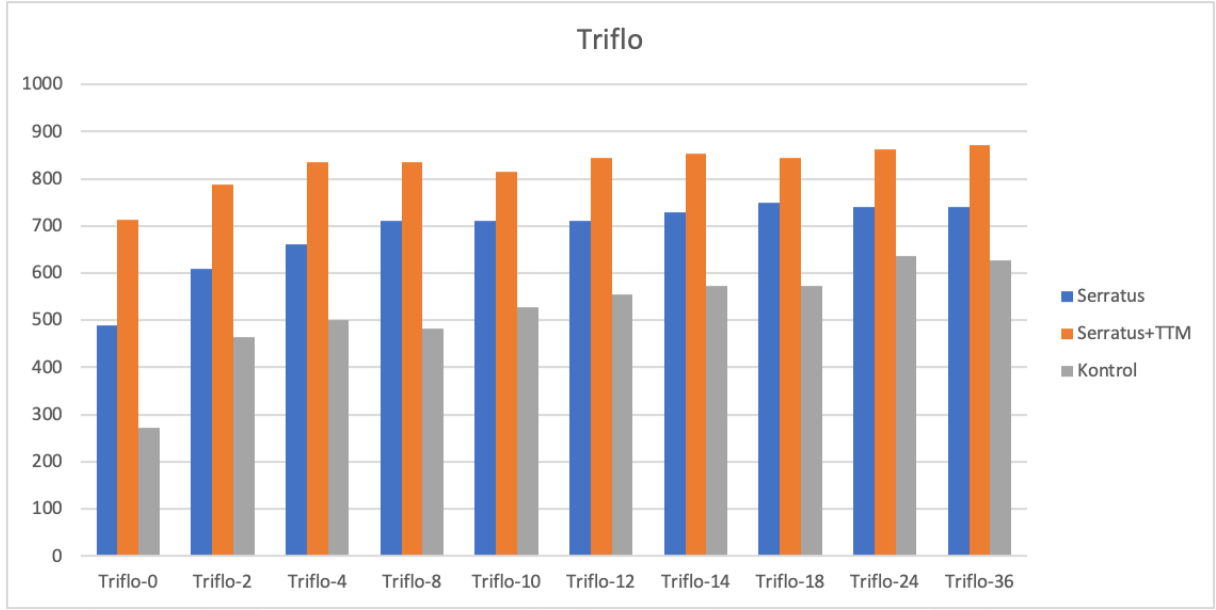
intensif spirometre çalışma kapasitesi tablo 10’ de verilmiştir. Şekil 11’ de triflo çalışma kapasiteleri tidal volüm (ml) olarak grafikte gösterilmiştir.

Tablo 10: Gruplar ile İntensif Spirometre Çalışma Kapasitesi (ml) Arasındaki İlişki, minimum-maksimum (median)

	Gruplar			p
	SPB(n=30)	SPB+TTPB(n=32)	Kontrol(n=33)	
0.saat	0-900 (600 ml)	0-900 (900 ml)	0-900 (0 ml)	0,001**
2.saat	0-1200 (600 ml)	0-900 (900 ml)	0-1200 (600 ml)	0,001**
4.saat	0-1200 (600 ml)	600-900 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**
8.saat	0-1200 (750 ml)	600-900 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**
10.saat	0-1200 (750 ml)	600-900 (900 ml)	0-1200 (600 ml)	0,001**
12.saat	0-1200 (750 ml)	600-900 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**
14.saat	0-1200 (900 ml)	600-1200 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**
18.saat	0-1200 (900 ml)	0-1200 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**
24.saat	0-1200 (900 ml)	0-1200 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**
36.saat	0-1200 (900 ml)	0-1200 (900 ml)	0-900 (600 ml)	0,001**

Kruskall Wallis Testi

*p<0,05 **p<0,01



Şekil 11: Grupların triflo çalışarak oluşturdukları ortalama tidal volüm(ml)

Özetle, SPB'i+TTPB'i grubunun intensif spirometre ile oluşturduğu tidal volüm kapasitesi tüm saatlerde SPB'i grubundan daha iyi iken, kontrol grubu en düşük olarak gözlemlendi.

Gruplar arasında bulantı kontrol ve SPB'i grubunda 2'şer kişide, kusma ise sadece kontrol grubunda bir kişide gözlenmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Bloğa bağlı her iki blok grubunda da (hematom, pnömotoraks, enfeksiyon, lokal anestezi toksitesi) herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda medyan sternotomi ile KAGB cerrahisi geçiren hastalarda SPB'i ile birlikte TTPB'nin postoperatif VAS skorlarını ekstübasyon sonrası 0. saatte azalttığını, takibinde mobilizasyona başlayıncaya kadar VAS skorlarının benzer olduğunu ve ilk mobilizasyon sonrası SPB'i ile beraber TTPB'i grubunda 14. ve 18. saat VAS skorlarının daha düşük olduğunu bulduk. SPB'i + TTPB'i grubunda yoğun bakım taburculuk süresine kadar kullanılan total tramadol dozu daha düşük, ilk ek analjezik süresi ise daha uzun olarak gözlemlendi. Ekstübasyon zamanı, ilk mobilizasyon zamanı, yoğun bakımdan taburculuk zamanında gruplar arasında fark saptanmadı. En az sternotomi ağrısı SPB'i+TTPB'i grubunda gözlenirken, en çok sternum üst (T1 dermatomu) ağrısı da sternotomi ağrısı olamadığı için yine SPB'i + TTPB'i grubunda saptandı. Sol toraks ağrısı en çok kontrol grubunda bulundu. Mediastinal tüp girişine bağlı ağrı ise her gruba dağılımı eşit olarak gözlemlendi. En iyi intensif spirometre çalışma kapasitesi tüm saatler de SPB'i+TTPB'de iken, en kötü kontrol grubunda tespit edildi. Hastaların postoperatif derlenme durumlarına bakıldığında tüm gruplarda benzerlik gösterdi. Bloğa bağlı herhangi bir komplikasyon görülmedi.

Kardiyak cerrahi sonrası postoperatif ağrının ideal yönetimi, hastaların erken mobilizasyonunu, erken taburculuğunu ve sonuç olarak hasta konforunun arttırılmasını amaçlamaktadır. Bu nedenle son yıllarda ağrı kontrolü için birçok farklı ilaç ve yöntem kullanılmaktadır. Santral rejyonel tekniklerin mükemmel analjezi sağlamasına rağmen heparinizasyona bağlı hematoma ve hemodinamik bozukluk gibi istenmeyen etkileri nedeniyle periferik rejyonel tekniklerin kullanımını ön plana çıkarmaktadır (104). SPB'i

özellikle toraks cerrahisinde (VATS, Torakotomi) sık kullanılmakta ve etkinliği çalışmalarla desteklenmektedir. TTPB'i ise daha yeni kullanılmaya başlayan bir alan bloğu olup meme cerrahisinde ve kardiyak cerrahide diğer rejyonel anestezi yöntemleriyle beraber değerlendirilmektedir (104).

KAGB cerrahisinde sternotomiye bağlı ağrıyı azaltmak için toraks ön duvarının analjezisini sağlamaya yönelik TTPB'i ve torakal direnaji sağlamak için yerleştirilen göğüs tüplerine bağlı oluşan ağrının giderilmesi amaçlı da SPB'nin kullanımı bir derlemede gösterilmiştir (105). Bizim çalışmamızda da en çok ağrıyan bölgeler gruplar arası karşılaştırdıklarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bunlarla beraber TEA, TPVB, PECS, ESPB ve torakal-interfacial plan blokları iv analjeziklerle beraber çeşitli bireysel kombinasyonlar şeklinde kullandıklarında kardiyak cerrahi sonrası iyileşmeye olumlu yönde katkı sağlamaktadır (105).

Zhang ve ark. (106) açık kalp cerrahisinde bilateral TTPB uygulamasının peroperatif sulfentanil ihtiyacını azalttığı, ekstübasyon süresini kısalttığı, postoperatif 2 gün boyunca VAS ile değerlendirilen uyku kalitesini artırdığını, NRS skorlarını ilk 24 saatte azalttığını, ek analjezik ihtiyacını azalttığı saptamış, ekstübasyon zamanları arasında fark bulamamışlar. Bizde tek taraflı TTPB'nin postoperatif dönemde uygulanabileceğini ve sternotomi analjezisi için yeterli olabileceğini gösterdik. Ama hastaların postoperatif yönetimine müdahale etmediğimiz için ekstübasyon süreleri arasında bir fark göremedik. Bizim çalışmamızda yoğun bakımdan taburculuk zamanı açısından gruplar arası bir fark görülmezken bloğa bağlı herhangi bir komplikasyon oluşmadı. Zhang ve ark. aynı çalışmada yoğun bakım ve hastaneden taburculuk zamanı açısından fark bulmaması ve blok işlemine bağlı hematoma, enfeksiyon, pnömotoraks gibi herhangi bir komplikasyon

gözenmemesi de çalışmamızla örtüşmektedir. Ancak bu çalışmada, solunum fonksiyonları intensif spirometre gibi bir parametre ile değerlendirilmemiş ve diren tüplerinin giriş yerlerine bağlı oluşabilecek ağrıdan hiç bahsedilmemiş olması, tek başına TTPB'nin etkinliğini değerlendirmek için daha kapsayıcı çalışmaların yapılması gerektiğini düşündürmektedir.

Açık kardiyak cerrahi geçiren erişkin 48 hastanın dahil edildiği Aydın ve ark. (107) tarafından yapılan prospektif bir çalışmada iv analjeziklerin uygulandığı kontrol grubu ile bilateral TTPB'i grubunu karşılaştırmışlar. TTPB'nin postoperatif fentanil ihtiyacını, ek analjezik ihtiyacını ve VAS skorlarını azalttığı saptanmış. Her iki grubada göğüs direnaji için yerleştirilen tüp etrafına cerrah tarafından 10 ml %0,25'lik bupivakain yapılmış ancak kontrol ve blok grubunda, toraks duvarında cerrahiye bağlı oluşabilecek ekstra bir ağrı bölgesine değinilmemiş. Biz çalışmamızda SPB'i ile lateral göğüs duvarı anlejezisinin ayrı bir değerlendirme ölçüsü aldık ve SPB'nin göğüs tüpü giriş yeri ağrısı için etkili olduğunu ancak sternotomi ağrısına etki etmediğini tespit ettik.

Bizim çalışmamızda TTPB'i yapılan hastaların sternotomi ağrısı olmazken, T2 dermatomu üzerinde ağrılarının olması, sternum üst taraf ağrısı için tek taraflı TTPB'i yetersiz kaldığını ve multimodal analjezinin önemini göstermektedir. Wang ve ark. (108) yaptığı olgu sunumunda sternum fiksasyonu operasyonu geçirecek bir hasta için supraklavikular blok ile beraber TTPB'i altında genel anestezi uygulamadan T1-T5 dermatomal alanda yapılan kesiyle operasyonun ağrısız bir şekilde tamamlanmış olmasında bulgumuzu destekler niteliktedir.

Çakmak ve ark. (109) pediatrik açık kalp cerrahisi geçiren TTPB'nin etkinliğini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada, hastaların intraoperatif ve postoperatif fentanil

tüketimi, postoperatif ilk 24 saatlik ağrı skorları, blok grubunda daha az olduğunu bildirmişler. Ancak intraoperatif fentanil dozu, sadece hemodinamik verileri kullanan bir anestezi uzmanı karar vermiş ve postoperatif fentanil veren kişi ağrıyı değerlendiren kişiyle aynı kişi olduğu için objektif bir değerlendirme yapılamamış olabilir. Çalışmamızda ise HKA kullanılması ve değerlendirmeyi yapan kişinin farklı birisi olması, standardizasyon açısından sonuçlara pozitif yansımaktadır. Aynı çalışmada bütün hastaların ekstübasyona kadar yoğun bakım ünitesinde dexmedetomidin alması ilacın analjezik etkinliğinin olması, ve tam olarak sedasyon skorunun da açıklanmaması gruplar arasında farklılık yaratabilir.

Shokri ve ark. (110) erişkinlerde yaptığı bir başka çalışmada TTPB'nin post sternotomi ağrısına etkinliği araştırılmış. 30'ar kişilik iki gruptan oluşan çalışmada indüksiyondan sonra TTPB grubuna transvers tarasik kas ve interkostal kaslar arasına bilateral 15'er cc %0,25 bupivakain verilirken kontrol grubuna 15'er cc salin verilmiş. Bizim çalışmamızda kontrol grubuna salin gibi plasebo uygulanmamış olması lokal anesteziğin etkinliği konusunda yeterli veri sağlamamıştır. Bizim çalışmamızın postoperatif olması bloğun etki süresi açısından postoperatif dönemde daha uzun bir verimlilik düşündürmekteyken, bu çalışmadaki gibi preventif analjezi sağlamamış olması da ek analjezik ihtiyacını veya VAS skorlarımızı arttırmış olabilir. Aynı çalışma da diğer çalışmalardan farklı olarak istirahatte VAS skorları 0. Ve 18. Saatte benzer bulunurken, takibinde 8, 12 ve 24. saatlerde blok grubunda daha düşük olarak değerlendirilmiş. Bizde VAS skorunu sadece 0. 14. Ve 18. saatte farklı saptadık. Postoperatif morfin eklenmesi gereken hasta sayısı, total morfin dozu, yoğun bakım kalış süresi ve ekstübasyon zamanı kontrol grubunda daha fazla bulunmuş. Çalışmamızda kontrol grubunda total tramadol dozunun daha fazla , ilk analjezik süresinin daha kısa olması bu çalışmayla

desteklemektedir. Hastanemizde baypas hastasının postoperatif yönetimini KDC kliniği tarafından yapılması yeterli standardizasyonu sağlayamamamıza yol açmış, ekstübasyon zamanı ve yoğun bakım taburculuk zamanı gibi verilerin değerlendirilmesinde sorun teşkil etmiştir. Komplikasyon olarak her iki grupta da sadece aritmi gözlenmiş ve blokla ilişkilendirilmemiş olması bizi desteklemektedir. İntraoperatif anestezi derinliği bizim çalışmamızda BIS ile değerlendirilirken bu çalışma da değerlendirilmemiş olması intraoperatif kullanılan anesteziklerin postoperatif analjeziye etkisi veya katkısı konusunda kısıtlılık oluşturmaktadır. Bizde çalışmamızda VAS skoru sadece istirahatte değerlendirmiş gibi gözükse de intensif spirometre çalışma kapasitesiyle aslında hastaların aktivasyondaki VAS skorlarının da SPB+TTPB'i grubunda daha düşük olduğunu desteklemektedir. Ancak Shokri ve ark. yaptığı bu çalışma solunum kapasitesini değerlendiren herhangi bir ölçüt vermemiş, çalışmamızda blok gruplarında intensif spirometre çalışma kapasitesinin daha iyi olduğunu görmemiz gelecekte tamamlayıcı bloklar kullanabileceğini düşündürmektedir. Torakstaki direnç tüplerinin ağrıya olan etkisinden bahsedilmemesi, analjezik etkinliği değerlendirirken sadece sternotomiye odaklanmaya sebep olabilir. Operasyonlar sadece izole baypas olarak standardize edilmediği için yapılan cerrahinin ağrıya olan fizyopatolojik etkisi durumu karmaşıktırabilir.

SPB'nin özellikle sol toraks tüpüne bağlı ağrıda kontrol grubuna göre daha etkili olduğunu gösterdik. Kelawa ve ark. (7) yaptıkları bir derlemede SPB'nin lateral göğüs duvarı operasyonları için etkili analjezik sağladığını göstermişlerdir. Thorakodorsal sinir ve uzun torasik sinire de etkinlik göstermesi nedeniyle TEA, PVB ve ESPB'nin kapsamadağı duyuşal alanda da antero-lateral göğüs duvarı analjezisinde daha etkin sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

Berthoud ve ark. (111) minimal invaziv kardiyak cerrahi geçiren 46 hastada SPB'yi cerrahi lokal anestezi ile karşılaştırdıkları retrospektif bir çalışmada, SPB'nin postoperatif morfin ihtiyacını azalttığını, NRS skorlarını iyileştirdiğini, non-invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacını azalttığını, yoğun bakım taburculuk süresini kısalttığını bulmuşlar. Patel ve ark. (112) SPB'nin minimal invaziv kardiyak cerrahi için kullanımının postoperatif ağrı skorlarını iyileştirdiğini, opioid kullanımını azalttığını saptamışlar. Bizde çalışmamızda SPB'nin ne kadar VAS skorlarına etkisi minimal olsa da lateral göğüs duvarı analjezi için etkinliğini kardiyak girişimler açısından gösterdik. Minimal invaziv kardiyak cerrahilerde, sternotomi hattı olmaması bu blok yönteminin özellikle bu yöntemle yapılan cerrahilerde tek başına kullanımı açısından daha avantajlı görülmektedir.

Çalışmamızda da SPB'nin TTPB'i ile kombinasyonunun blok etki süreci içerisinde tek başına SPB'ye göre daha etkin bir analjezi sağladığını gördük. Balan ve ark. (105) kardiyak cerrahi geçiren hastalarda yaptıkları derlemede PECS ve SPB'nin sternotomi ağrısını kesmekte tek başına yetersiz olduğunu, TTPB'i sternotomi için etkili analjezik sağladığını ancak TTPB'nin de lateral göğüs duvarı analjezi için yetersiz olduğunu saptamışlardır. SPB'nin özellikle minimal invaziv kardiyak cerrahiler ve torakotomi için ağrı skorlarını azalttığını belirtmeleri çalışmamızı destekler niteliktedir.

Roriz ve ark. (113) komorbiditeleri nedeniyle genel anestezinin kontraendike olduğu bir olguda SPB ve TTPB ile komplikasyonsuz ve ağrısız şekilde subkutan cardioverter-defibrillatör (S-ICD), implantasyonu gerçekleştirmiştir. Bilindiği gibi S-ICD, uygulamasında göğüs ön duvarı ve lateral duvarında insizyon hatlarından işlem yapılmaktadır. Bizim çalışmamızda median sternotomi hattı ve toraks direnağı için

yerleştirilen göğüs tüplerinin analjezisini sağlamak için yaptığımız blokların etkili olduğunu gösterdi.

Shariat, ve ark. (114) yaptığı prospektif, bir çalışmada da S-ICD yerleştirilmesi için hastalara genel anestezi altında cerrahi infiltrasyon veya SPB'i ile TTPB'i uygulanmış. Total intraoperatif fentanil ihtiyacı, postoperatif VAS skorları, yoğun bakımdan taburculuk süresi blok grubunda de daha düşük olarak değerlendirilmiş. Bizim çalışmamızda bu bulguları destekler niteliktedir ancak TTPB'i ve SPB'nin beraber kullanıldığı açık kalp cerrahisi çalışmasına literatürde rastlanmadığı için daha fazla çalışmaya ve bilgiye ihtiyaç vardır.

Yamamoto ve ark. (115) kardiyak cerrahi geçiren çocuklarda yaptıkları TTPB'i ile rektus kılıf bloğu (RSB) kombinasyonunun kullanıldığı çalışmada TTBP'unun sternotomi analjezisini sağladığını ancak mediastene yerleştirilen direnaja tüpünün ağrısını kesmekte ve ek analjezik kullanımının azaltılmasında, RSB'unun etkili olduğunu saptamışlar. Bizde bütün gruplarda mediastinel bölgede ağrısı olan hastaları gözlemledik. Yeterli toraks duvarı analjezisi sağlamak amacıyla daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu görölmektedir.

Sepolvere ve ark. (116) TTPB'i ile Pecto-Interfacial plan bloğunu (PIFB) karşılaştırdıkları bir değerlendirmede, PIFB'unun daha yüzeysel, daha güvenli ve daha fazla alana etki ettiğini göstermişler. Ancak bu blok daha güvenli olmasına rağmen çoklu enjeksiyon gerektirmesi, daha geniş bir alan olduğu için de ilaç volüm ve konsantrasyonu artırmak gerekebileceği nedeniyle TTPB'i sternotomi için daha değerli gözökmektedir. IMA görüntülenmesinin sorun olduğu durumlarda PIFB'u kullanılabilir. Güvenliği ve etkinliği açısından her iki blok içinde daha fazla çalışmaya gerek vardır.

Komplikasyonlar açısından gruplar arasında bir fark bulmasakta, literatürde kardiyak cerrahide multimodal analjezinin, postoperatif sonuçları, hastanın yaşam kalitesini arttırdığı, opioid yan etkilerinin neden olduğu sorunları azalttığını, yeni gelişen rejyonel tekniklerle beraber daha iyi sonuçlar alınmaya başlandığını bulmuşlar. Ancak hastayı tıbbi olarak bireyselleştirmenin analjezi yönteminde önemli olduğunu belirtmişler (6).

Çalışmamızda 63 kişiye blok uygulanmasına rağmen bloğa bağlı herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Literatürde de Ueshima ve ark. (117) yaptığı 299 kişilik bir çalışma da sadece 2 kişide enfeksiyon saptanmış olması bizi desteklemektedir.

Çalışmamız da yoğun bakımdan taburculuk süresine kadar bütün zamanlarda VAS skorların da her saatte anlamlı değişiklik bulmasakta, hastaların blok gruplarında etkili intensif spirometre çalışmaları multimodal analjeziyi standardize ettiğimizi ve bloğun etkinliğini göstermektedir. Aynı zamanda en çok ağrıyan bölgeler, total tramadol dozu, ve ilk ek analjezik süresi göz önünde bulundurulduğunda yapılan blok işlemlerinin başarısı ortaya çıkmaktadır. Son olarak TTPB'nin tek taraflı uygulanabileceğini, sternotomi ağrısı için bilateral yönetime alternatif olarak kullanılabileceği ve daha güvenli olacağını düşünmekteyiz.

5.1. Çalışmamızın Kısıtlılıkları

Lokal anestezi ilaç konsantrasyonu ve volümünü yapılan birkaç çalışmaya göre yapılmaktadır ancak bunun için daha büyük randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Kontrol grubunda olan hastalara salin gibi bir enjeksiyon uygulanmamış olması

blok etkinliğini değerlendirmekte lokal anesteziğin rolünü göstermekte yetersiz kalmış olabilir.

İşlemi postoperatif dönemde yapılması sadece tek taraflı TTPB'i tercih edilmesine yol açtı. LİMA çıkarılmasına bağlı oluşabilecek ağrıya tek taraflı blok işleminin de etkinliğini göstermemize rağmen kronik süreç için sonuçlarını bilmemekteyiz. İntrooperatif dönemde blok işleminin opioid kullanımı üzerine etkilerini değerlendiremedik. Blok işlemi genel anestezi altında yapıldığı için dermatomal değerlendirme yapılamadı.

Gruplar arasında tek başına TTPB'i uygulanan bir grup olmaması, bu bloğun tek başına veya SPB'i ile beraber olan etkinliğini değerlendirmek için yeterli bir karşılaştırma yapmamız mümkün olmadı.

Hastaların postoperatif yönetimi, KDC kliniği tarafından yapıldığı için ekstübasyon zamanı, yoğun bakımdan taburculuk ve hastaneden taburculuk açısından farklarını göstermek için hastaları standardize etmek mümkün olmadı.

Blok işleminin kronik ağrıya olan etkileri için yeterli süre takip uygulanabilir ve uzun dönem sonuçları hakkında bilgi vermek mümkün olabilirdi.

Çalışmanın gözlemsel olarak planlanması yerine , özellikle postoperatif hasta yönetimi ve standardizasyonu gibi durumlar açısından randomize kontrollü klinik çalışma olarak planlanabilirdi.

5.2. Sonuç

Çalışmamızda multimodal yöntemlerle ile hastalara etkin bir analjezi sağlanabileceğini özellikle HKA yöntemi kullanılması hastaların psikolojik, fizyolojik sağlığı, yaşam kalitesi ve etik açısından ön plana çıkmaktadır.

Kardiyak cerrahide ağrı önemli morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir. Kullanılan klasik teknikler ve ilaçların yan etkilerini azaltmak için yeni yöntemler denenmektedir. Bizde medyan sternotomi ağrısı ve lateral göğüs duvarı ağrısı için TTPB'i ve SPB'nin KAGB cerrahisinde etkisini literatürde olmayan farklı birkaç bakış açısıyla sunduğumuzu düşünmekteyiz. Özellikle TTPB'nin sternotomi ağrısının giderilmesi amaçlı tek taraflı uygulanabileceğini ve etkinliğini gösteren ilk çalışma olması açısından önemlidir. Ayrıca yapılan blokların solunum fonksiyonlarına pozitif olarak yansıması morbidite, mortalite ve maliyette azalış sağlayabileceği kanaatindeyiz. Bu yeni gelişen yöntemler, birbirini tamamlayıcı özellikleri göz önünde bulundurularak farklı analjezik teknikler olarak daha çok geliştirilebilir. Ancak sağlıklı ve yeterli verilerin oluşması için daha çok randomize kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

6.KAYNAKLAR

1. Engelman, D. T., Ali, W. B., Williams, J. B., Perrault, L. P., Reddy, V. S., Arora, R. C., ... & Boyle, E. M. (2019). Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: enhanced recovery after surgery society recommendations. *Jama Surgery*, 154(8), 755-766.
2. Pieczkoski SM, Margarites AGF, Sbruzzi G. Noninvasive ventilation during immediate postoperative period in cardiac surgery patients: Systematic review and meta-analysis. *Braz J Cardiovasc Surg* 2017;32:301–11.
3. Mazzeffi M, Khelemsky Y. Poststernotomy pain: A clinical review. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2011;25:1163–78.
4. Ho, S. C., Royse, C. F., Royse, A. G., Penberthy, A., & McRae, R. (2002). Persistent pain after cardiac surgery: an audit of high thoracic epidural and primary opioid analgesia therapies. *Anesthesia & Analgesia*, 95(4), 820-823.
5. Huang AP, Sakata RK. [Pain after sternotomy - review]. *Rev Bras Anesthesiol* 2016;66:395–401.
6. Bignami E, Castella A, Pota V, et al. Perioperative pain management in cardiac surgery: A systematic review. *Minerva Anesthesiol* 2018;84:488– 503.
7. Kelava M, Alfirevic A, Bustamante S, Hargrave J, Marciniak D. Regional Anesthesia in Cardiac Surgery: An Overview of Fascial Plane Chest Wall Blocks. *Anesth Analg*. 2020 Jul;131(1):127-135. doi: 10.1213/ANE.0000000000004682. PMID: 32032103.

8. Augestad, K.M., Delaney, C.P., Postoperative ileus: impact of pharmacological treatment, laparoscopic surgery and enhanced recovery pathways. World Journal of Gastroenterology, 2010; 16(17): 2067-2074
9. Creswell, L.L., Schuessler, R.B., Rosenbloom, M., Cox, J.L., Hazards of postoperative atrial arrhythmias. The Annals of Thoracic Surgery, 1993; 56(3): 539-549.
10. Demirkılıç, U., Ekstrakorporeal Dolaşım-1. 1 ed. 2008: 1-11.
11. Taylor, K.M., Cardiopulmonary bypass principles and management. 15 Blood cell trauma, 1986(1986): 313-354.
12. Yücel, A., Akut ağrı nörofizyolojisi. Hasta kontrollü analjezi (PCA). İstanbul: MER Matbaacılık ve Yayıncılık, 1997: 5-19.
13. Erdine, S., Ağrı, in Ağrının Tarihçesi. 2000: 3-11.
14. Erdine, S., Ağrı, in Ağrı: İstanbul. 2017.
15. McMahon, S.B., Koltzenburg, M., Tracey, I., Turk, D., Wall & Melzack's Textbook of Pain: Expert Consult-Online and Print. Elsevier Health Sciences. 2013.
16. Vanderah, T.W., Pathophysiology of pain. Medical Clinics, 2007; 91(1): 1-12.
17. Tüzüner, F., Ağrının Nörofizyolojisi, in Anestezi Yoğunbakım Ağrı. 2010: 1513-22.
18. Erdine, S., Ağrı Mekanizmaları, in Ağrı. 2002: 20-29.
19. Morgan, G.E., Mikhail, M.S., in Klinik Anesteziyoloji. 2008: 359-412.

20. Guyton, C., Ağrı, baş ağrısı ve termal duyular, in Guyton & Hall Tıbbi Fizyoloji. 2006: 598-609.
21. Erdine, S., Ağrının Nörofizyolojisi. Sinir blokları. Emre Matbaacılık, İstanbul, 1993: 25-48.
22. Kayhan Z. Ağrılı hastanın değerlendirilmesi, ağrının ölçümü. Klinik Anestezi, 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Ankara, 2004, 934-5
23. Rothaug, J., Zaslansky, R., Schwenkglenks, M., Komann, M., Allvin, R., Backström, R., ... & Meissner, W. (2013). Patients' perception of postoperative pain management: validation of the International Pain Outcomes (IPO) questionnaire. The Journal of Pain, 14(11), 1361-1370.
24. Lynch, E.P., Lazor, M.A., Gellis, J.E., Orav, J., Goldman, L., Marcantonio, E.R., The impact of postoperative pain on the development of postoperative delirium. Anesthesia & Analgesia, 1998; 86(4): 781-785.
25. Wu, C., Raja, S., Treatment of acute postoperative pain, in The Lancet. 2011: 2215-25.
26. Benzon, H., Rathmell, J.P., Wu, C.L., Turk, D., Argoff, C.E., Hurley, R.W., Practical Management of Pain E-Book. Elsevier Health Sciences. 2013.
27. Burke, S.L., Lambert, E., Head, G.A., New approaches to quantifying sympathetic nerve activity. Current hypertension reports, 2011; 13(3): 249-257.
28. Rawal, N., Sjöstrand, U., Christoffersson, E., Dahlström, B., Arvill, A., Rydman, H., Comparison of intramuscular and epidural morphine for postoperative analgesia in the

grossly obese: influence on postoperative ambulation and pulmonary function. *Anesthesia and analgesia*, 1984; 63(6): 583-592.

29. Hagen, C., Brandt, M.R., Kehlet, H., Prolactin, LH, FSH, GH and cortisol response to surgery and the effect of epidural analgesia. *European Journal of Endocrinology*, 1980; 94(2): 151-154.
30. Rosenfeld, B.A., Benefits of regional anesthesia on thromboembolic complications following surgery. *Reg Anesth Pain Med*, 1996; 21(Suppl 6): 9-12.
31. Desborough, J., The stress response to trauma and surgery. *British journal of anaesthesia*, 2000; 85(1): 109-117.
32. Michie, H.R., Wilmore, D.W., Sepsis, signals, and surgical sequelae (a hypothesis). *Archives of Surgery*, 1990; 125(4): 531-536.
33. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology*. 2012;116:248-73
34. Chaney MA. Intrathecal and epidural anesthesia and analgesia for cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2006;102:45-64
35. Smith RC, Leung JM, Mangano DT. Postoperative myocardial ischemia in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. S.P.I. Research Group. *Anesthesiology*. 1991;74:464-73

36. Liu S, Carpenter RL, Neal JM. Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. *Anesthesiology*. 1995;82:1474-506
37. Mueller, X. M., Tinguely, F., Tevaearai, H. T., Revelly, J. P., Chioléro, R., & von Segesser, L. K. (2000). Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. *Chest*, 118(2), 391-396.
38. Meehan, D. A., McRae, M. E., Rourke, D. A., Eisenring, C., & Imperial, F. A. (1995). Analgesic administration, pain intensity, and patient satisfaction in cardiac surgical patients. *American Journal of Critical Care*, 4(6), 435-442.
39. Yücel A. ,Hasta Kontrollü Analjezi. Editör: Erdine S,Agri, 2.baskı İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002;144-51
40. Bigeleisen PE, Goehner N. Novel approaches in pain management in cardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28:89-94
41. Dabbagh, A., Postoperative pain management in cardiac surgery, in *Postoperative Critical Care for Cardiac Surgical Patients*, Springer: Berlin. 2014: 257-294
42. Davis, Z., Jacobs, H. K., Zhang, M., Thomas, C., & Castellanos, Y. (1998). Endoscopic vein harvest for coronary artery bypass grafting: technique and outcomes. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 116(2), 228-235.
43. Nay PG, Elliott SM, Harrop-Griffiths AW. Postoperative pain. Expectation and experience after coronary artery bypass grafting. *Anaesthesia*. 1996;51:741-3

44. Page, J., Henry, D., Consumption of NSAIDs and the development of congestive heart failure in elderly patients: an underrecognized public health problem. *Archives of internal medicine*, 2000; 160(6): 777-784
45. Carlsson, K.-H., Monzel, W., Jurna, I., Depression by morphine and the non-opioid analgesic agents, metamizol (dipyrone), lysine acetylsalicylate, and paracetamol, of activity in rat thalamus neurones evoked by electrical stimulation of nociceptive afferents. *Pain*, 1988; 32(3): 313-326.
46. Whelton, A., Renal and related cardiovascular effects of conventional and COX-2-specific NSAIDs and non-NSAID analgesics. *American journal of therapeutics*, 2000; 7(2): 63-74.
47. Prescott, L.F., Paracetamol: past, present, and future. 2000: 143-7.
48. Paul F. White, The Changing Role of Non-Opioid Analgesic Techniques in the Management of Postoperative Pain *Anesth Analg* 2005;101:5-22.
49. Baum, J., Nunn, G., Low flow anaesthesia: the theory and practice of low flow, minimal flow and closed system anaesthesia. Vol. 303. Butterworth-Heinemann Oxford. 2001.
50. Wheeler, M., Oderda, G.M., Ashburn, M.A., Lipman, A.G., Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: a systematic review. *The Journal of Pain*, 2002; 3(3): 159-180.
51. Vickers, M., O'flaherty, D., Szekely, S., Read, M., Yoshizumi, J., Tramadol: pain relief by an opioid without depression of respiration. *Anaesthesia*, 1992; 47(4): 291-296
52. Lehmann, K.A., Tramadol for the management of acute pain. *Drugs*, 1994; 47(1): 19-32.

53. Lim, A., Schug, S., Ritchie, J., Tramadol versus morphine as oral step-down analgesia after postoperative epidural analgesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2001; 26(2; SUPP): 133-133.
54. Smith, A.B., Ravikumar, T.S., Kamin, M., Jordan, D., Xiang, J., Rosenthal, N. et al., Combination tramadol plus acetaminophen for postsurgical pain. *The American journal of surgery*, 2004; 187(4): 521-527.
55. Frederick A. H, Donald E. M, Gravlee G. P. Kardiyak Anestezi. 5. Baskı. 2014:100-2
56. Ferrante FM, Vadeboncouer TR. Epidural Analgesia with Combinations of Local Anesthetics and Opioids. *Postoperative Pain Management New York*. 1993;305
57. Meissner A, Rolf N, Van Aken H. Thoracic epidural anesthesia and the patient with heart disease: benefits, risks, and controversies. *Anesth Analg*. 1997;85:517-28
58. Pöpping DM, Elia N, Van Aken HK et al. Impact of epidural analgesia on mortality and morbidity after surgery: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg*. 2014;259:1056-67
59. Rosen DA, Hawkinberry DW 2nd, Rosen KR et al. An epidural hematoma in an adolescent patient after cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2004;98:966-9
60. Bracco D, Hemmerling T. Epidural analgesia in cardiac surgery: an updated risk assessment. *The heart surgery forum*. 2007;10
61. Jakobsen CJ. High thoracic epidural in cardiac anesthesia: a review. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;19:38-48

62. Huang A. P. S, Sakata R. K. Dor após esternotomia - revisão. Brazilian J. Anesthesiol. 2106;66:395-401
63. Freise H, Van Aken HK. Risks and benefits of thoracic epidural anaesthesia. Br J Anaesth. 2011;107:859-68
64. Urits, I., Ostling, P. S., Novitch, M. B., Burns, J. C., Charipova, K., Gress, K. L., ... & Kaye, A. D. (2019). Truncal regional nerve blocks in clinical anesthesia practice. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 33(4), 559-571.
65. Yeğın A, Erdoğan A, Hadımioğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg. 2005;13:418-25
66. Beyaz, S. G., Özocak, H., Ergönerç, T., Erdem, A. F., & Palabıyık, O. (2014). Total spinal block after thoracic paravertebral block. Turkish journal of anaesthesiology and reanimation, 42(1), 43.
67. Varsha AV, George G, Sahajanandan R. Lutembacher syndrome: Dilemma of doing a tricuspid annuloplasty. Ann Card Anaesth. 2017;20:456-8
68. Yang, H.M., Choi, Y., Kwon, H.J., O, J., Cho, T., Kim, S., Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study. Anaesthesia, 2018; 73(10): 1244-1250.
69. Tulgar, S., Selvi, O., Senturk, O., Serifsoy, T.E., Thomas, D.T., Ultrasound-guided erector spinae plane block: indications, complications, and effects on acute and chronic pain based on a single-center experience. Cureus, 2019; 11(1).

70. De, A.C., Bonvicini, D., Correale, C., Sandei, L., Tulgar, S., Tonetti, T., Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva anesthesiologica*, 2019; 85(3): 308-319.
71. Nardiello, M., Herlitz, M., Bilateral single shot erector spinae plane block for pectus excavatum and pectus carinatum surgery in 2 pediatric patients. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, 2018; 65(9): 530-533.
72. Mitnacht AJC, Shariat A, Weiner MM et al. Regional Techniques for Cardiac and Cardiac-Related Procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(2):532-46
73. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia* 2013;68:1107-13.
74. Griffin J, Nicholls B. Ultrasound in regional anaesthesia. *Anaesthesia* 2010;65:1-12.
75. Blanco R, Barrington MJ. Pectoralis and Serratus Plane Blocks, Hadzic A, ed Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management 2. Ed. New York: McGraw Hill Professional; 2017. 57-67.
76. Ueshima H. and A. Kitamura A., "Clinical experiences of ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block: a clinical experience," *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 27, no. 5, pp. 428-429, 2015.
77. Ueshima H., Takeda Y., Ishikawa S., and Otake H., "Ultrasoundguided transversus thoracic muscle plane block: a cadaveric study of the spread of injectate," *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 27, no. 8, p. 696, 2015.

78. Mueller X. M., Tinguely F., Tevaearai H. T., Revelly J.-P., Chioléro R., and Von Segesser L. K., "Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery," *Chest*, vol. 118, no. 2, pp. 391– 396, 2000.
79. Lahtinen P., Kokki H., and Hynynen M., "Pain after cardiac surgery: a prospective cohort study of 1-year incidence and intensity," *Anesthesiology*, vol. 105, no. 4, pp. 794–800, 2006.
80. Huang A. P. and Sakata R. K., "Pain after sternotomy - review," *Revista Brasileira de Anestesiologia*, vol. 66, no. 4, pp. 395–401, 2016.
81. Peyton P. J., Myles P. S., Silbert B. S., Rigg, J. A., Jamrozik K. and Parsons a. R., "Perioperative epidural analgesia and outcome after major abdominal surgery in high-risk patients," *Anesthesia & Analgesia*, vol. 96, no. 2, pp. 548–554, 2003.
82. Guimarães-Pereira L., Reis P., Abelha F., Azevedo L. F. and Castro-Lopes J. M., "Persistent postoperative pain after cardiac surgery: a systematic review with meta-analysis regarding incidence and pain intensity," *Pain*, vol. 158, no. 10, pp. 1869– 1885, 2017
83. Bignami E., Castella A., Pota V. et al., "Perioperative pain management in cardiac surgery: a systematic review," *Minerva Anestesiologica*, vol. 84, no. 4, pp. 488–503, 2018.
84. Popping D. M., Elia N., Marret E. et al., "Protective effects of epidural analgesia on pulmonary complications after abdominal and thoracic surgery: a meta-analysis," *Archives of Surgery*, vol. 143, no. 10, pp. 990–999; discussion 1000, 2008.

85. Bhatt H. V., Hernandez N. and Shariat A. "Successful use of serratus and transversus thoracic plane blocks for subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator placement," *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, vol. 32, no. 1, pp. e22– e23, 2018.
86. Fujii S., Vissa D., Ganapathy S., Johnson M., and Zhou J., "Transversus thoracic muscle plane block on a cadaver with history of coronary artery bypass grafting," *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, vol. 42, no. 4, pp. 535–537, 2017
87. Del Buono R., Costa F., and Agrò F. E., "Parasternal, pectointercostal, pecs, and transverse thoracic muscle plane blocks: a rose by any other name would smell as sweet," *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, vol. 41, no. 6, pp. 791-792, 2016.
88. Murata H., Hida K., and Hara T., "Transverse thoracic muscle plane block: tricks and tips to accomplish the block," *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, vol. 41, no. 3, pp. 411-412, 2016.
89. Ueshima H. and Hiroshi O., "Comparison of spread of transversus thoracic plane block by sagittal and transverse approach in a clinical setting," *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 43, pp. 4-5, 2017.
90. Ueshima H. and Otake H., "Where is an appropriate injection point for an ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block?" *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 33, pp. 190-191, 2016.
91. Ueshima H. and Otake H., "Continuous transversus thoracic muscle plane block is effective for the median sternotomy," *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 37, p. 174, 2017

92. Stoelting, R.K., Hillier, S.C., Pharmacology and physiology in anesthetic practice. Lippincott Williams & Wilkins. 2012
93. Mackey, D.C., Wasnick, J.D., Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology. McGraw-Hill Education LLC. 2013.
94. Casati, A., Putzu, M., Bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine: are they clinically different? Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 2005; 19(2): 247-268.
95. Butterworth, J.F., Strichartz, G.R., Molecular mechanisms of local anesthesia: a review. Anesthesiology, 1990; 72(4): 711-34.
96. Littlewood, D., Buckley, P., Covino, B., Scott, D., Wilson, J., Comparative study of various local anaesthetic solutions in extradural block in labour. British Journal of Anaesthesia, 1979; 51: 47S51S.
97. Herrera FJ, Wong J, Chung F: A systematic review of postoperative recovery outcomes measurements after ambulatory surgery. Anesth Analg 2007; 105:63–9.
98. Fisher BW, Majumdar SR, McAlister FA. Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: a systematic review of blinded studies. Am J Med 2002;112(3):219-225.
99. Gatti G, Cardu G, Lusa AM, Pugliese P. Predictors of postoperative complications in high-risk octogenarians undergoing cardiac operations. Ann Thorac Surg 2002;74(3):671-677.

100. Agostini P, Singh S. Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? *Physiotherapy*. 2009 Jun;95(2):76-82. doi: 10.1016/j.physio.2008.11.003. Epub 2009 Mar 3. PMID: 19627688.
101. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Respiratory physiotherapy in the pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008;23(4):562-56
102. Westwood K, Griffin M, Roberts K, Williams M, Yoong K, Digger T. Incentive spirometry decreases respiratory complications following major abdominal surgery. *Surgeon* 2007;5(6):339-342.
103. Rosie`re J, Vader JP, Cavin MS, Grant K, Larcinese A, Voellinger R, et al. Appropriateness of respiratory care: evidence-based guidelines. *Swiss Med Wkly* 2009;139(27-28):387-392.
104. Kar P, Ramachandran G. Pain relief following sternotomy in conventional cardiac surgery: A review of non neuraxial regional nerve blocks. *Ann Card Anaesth*. 2020 Apr-Jun;23(2):200-208. doi: 10.4103/aca.ACA_241_18. PMID: 32275036; PMCID: PMC7336989.
105. Balan, C., Bubenek-Turconi, S. I., Tomescu, D. R., & Valeanu, L. (2021). Ultrasound-Guided Regional Anesthesia–Current Strategies for Enhanced Recovery after Cardiac Surgery. *Medicina*, 57(4), 312.
106. Zhang, Y., Li, X., & Chen, S. (2021). Bilateral transversus thoracis muscle plane block provides effective analgesia and enhances recovery after open cardiac surgery. *Journal of Cardiac Surgery*, 36(8), 2818-2823.107.

107. Aydin, Muhammed Enes, et al. "Efficacy of ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block on postoperative opioid consumption after cardiac surgery: A prospective, randomized, double-blind study." *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 34.11 (2020): 2996-3003.
108. Wang, A. Z., Gong, W. Y., Li, N., Cheng, C., & Fan, K. (2021). The combination of bilateral transversus thoracis muscle plane and supraclavicular nerve blocks applied for anaesthesia in the internal fixation of sternal fractures. *Anaesthesia, Critical Care & Pain Medicine*, 40(2), 100842-100842.109.
109. Cakmak, Meltem, and Onur Isik. "Transversus Thoracic Muscle Plane Block for Analgesia After Pediatric Cardiac Surgery." *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 35.1 (2021): 130-136.
110. Shokri, H., Ali, I., & Kasem, A. A. (2021). Evaluation of the Analgesic Efficacy of Bilateral Ultrasound-Guided Transversus Thoracic Muscle Plane Block on Post-Sternotomy Pain: A Randomized Controlled Trial. *Local and Regional Anesthesia*, 14, 145.
111. Berthoud, V., Ellouze, O., Nguyen, M., Konstantinou, M., Aho, S., Malapert, G., ... & Bouhemad, B. (2018). Serratus anterior plane block for minimal invasive heart surgery. *BMC anesthesiology*, 18(1), 1-6.
112. Patel, S. J., & Augoustides, J. G. (2020). Serratus anterior plane block—A promising technique for regional anesthesia in minimally invasive cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 34(11), 2983-2985.

113. Roriz, D., Brandão, J., Graça, R., Caramelo, S., Correia, C., & Abrunhosa, R. (2021). S-ICD implantation under the serratus plane block and transversus thoracis muscle plane block. A clinical case. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*.
114. Shariat, A., Ghia, S., Gui, J. L., Gallombardo, J., Bracker, J., Lin, H. M., ... & Bhatt, H. (2021). Use of Serratus Anterior Plane and Transversus Thoracis Plane Blocks for Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillator (S-ICD) Implantation Decreases Intraoperative Opioid Requirements. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 35(11), 3294-3298.
115. Yamamoto, T., Seino, Y., Matsuda, K., Imai, H., Bamba, K., Sugimoto, A., ... & Schindler, E. (2020). Preoperative implementation of transverse thoracic muscle plane block and rectus sheath block combination for pediatric cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 34(12), 3367-3372.
116. Sepolvere, G., Tognù, A., Tedesco, M., Coppolino, F., & Cristiano, L. (2021). Avoiding the Internal Mammary Artery During Parasternal Blocks: Ultrasound Identification and Technique Considerations. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 35(6), 1594-1602.
117. Ueshima, H., & Otake, H. (2017). Ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block: Complication in 299 consecutive cases. *Journal of clinical anesthesia*, 41, 60-60.