



T. C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**STERNOTOMİ İLE KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ UYGULANAN
HASTALARDA ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN “ERECTOR SPINA
PLANE” BLOK UYGULAMASININ İNTRAOPERATİF VE POSTOPERATİF
ETKİNLİĞİNİN HASTA KONTROLLÜ ANALJEZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Lale OĞUR

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 2020



T. C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**STERNOTOMİ İLE KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ UYGULANAN
HASTALARDA ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN “ERECTOR SPINA
PLANE” BLOK UYGULAMASININ İNTRAOPERATİF VE POSTOPERATİF
ETKİNLİĞİNİN HASTA KONTROLLÜ ANALJEZİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Lale OĞUR

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Suna GÖREN

BURSA - 2020

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
İngilizce Özet (Summary).....	iv
Giriş.....	1
Gereç ve Yöntem.....	19
Bulgular.....	23
Tartışma ve Sonuç.....	29
Kaynaklar.....	37
Teşekkür	44
Özgeçmiş.....	45

ÖZET

Çalışmamızın amacı, sternotomi ile koroner arter baypas cerrahisi (KABC) planlanan hastalarda, operasyon öncesi bilateral erekör spina plan bloğu (ESPB) uygulamasının intraoperatif ve postoperatif dönemde ağrı yönetimindeki etkinliğini, hasta kontrollü analjezi (HKA) ile karşılaştırmaktır.

Hastanemiz etik kurul onayı sonrası, 18-80 yaş arası, ASA II-III, 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar ESPB (n=25) ve kontrol (n=25) olmak üzere rastgele 2 gruba ayrıldı. Ultrasonografi eşliğinde bilateral ESPB preoperatif dönemde her iki gruba sırasıyla %0,25 bupivakain (3mg/kg)+deksametazon (8mg) veya serum fizyolojik ile uygulandı. Postoperatif dönemde bütün hastalara intravenöz morfin ile HKA kullanıldı. Hastaların perioperatif opioid kullanımı, ekstübasyon süreleri, öksürürken ve dinlenmekle Visual Analog Skala (VAS) skorlarını, postoperatif ilk HKA bolus dozuna ihtiyaç zamanı, kurtarma analjezisi ihtiyaçları, mobilizasyon zamanları, karşılaşılan opioid yan etkileri, hasta ve cerrah memnuniyeti değerlendirildi.

ESPB grubunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, intraoperatif fentanil tüketiminin daha az ($p=0.001$), ekstübasyon süresinin daha kısa olduğu ($p=0.001$) saptandı. Postoperatif 0,1,2,4,8,12,16,24. saatlerdeki VAS skorlarının daha düşük olduğu belirlendi ($p<0.05$). Yine ESPB grubunda ilk HKA kullanımının daha geç, morfin tüketiminin daha düşük ve kurtarma analjezisi ihtiyacının daha az olduğu saptandı (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.009$). Opioid kullanımına bağlı yan etkilere kontrol grubunda daha sık rastlandığı görüldü ($p=0.040$). ESPB grubu hastaların ilk mobilizasyon zamanının, kontrol grubundan kısa olduğu tespit edildi($p<0.001$). ESPB uyguladığımız grupta hasta ve cerrah memnuniyeti kontrol grubuna göre yüksekti($p<0.001$, $p<0.001$).

Sonuç olarak, KABC hastalarında ESPB'nin önemli bir analjezik etki oluşturduğu; intravenöz morfin ile HKA'ya göre perioperatif dönemde opioid

ihtiyacını azalttığı, postoperatif dönemde daha kaliteli ağrı yönetimi ve daha konforlu derlenme sağladığı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Erektör spina plan bloğu, hasta kontrollü analjezi, ağrı yönetimi, koroner arter baypas cerrahisi

SUMMARY

Comparison of Intraoperative and Postoperative Effectiveness of Ultrasound Guided Erector Spinae Plane Block and Patient Controlled Analgesia in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting Surgery with Sternotomy

The aim of our study is to compare the bilateral erector spinae plane block (ESPB) efficacy on pain management with patient controlled analgesia (PCA) during perioperative period in patients scheduled for coronary artery bypass surgery (CABS) with sternotomy.

After the ethics committee approval of our hospital, ASA II-III, 50 patients aged between 18-80 years were included. They were randomly divided into two groups, ESPB (n=25) and control (n=25). In the preoperative period, bilateral ESPB with ultrasonography was applied to both groups with 0.25% bupivacaine (3mg/kg)+dexamethasone (8mg) or saline, respectively. PCA prepared with morphine was given to all patients postoperatively. Perioperative opioid use, extubation times, coughing and resting Visual Analog Scale scores(VAS), duration for the first PCA bolus dose requirement, rescue analgesia needs, mobilization times, opioid side effects, and patient/surgeon satisfaction were evaluated.

In the ESPB group, compared to the control group, intraoperative fentanyl consumption was lower ($p=0.001$), and extubation time was shorter ($p=0.001$). The VAS scores at the postoperative 0,1,2,4,8,12,16,24 hours were lower ($p<0.05$). In the ESPB group, it was found the first PCA use was later, the morphine consumption and the need for rescue analgesia was less than the control group ($p<0.001, p<0.001, p=0.009$, respectively). Opioid-related side effects were more common in the control group ($p=0.040$). The first mobilization time in the ESPB group patients was earlier ($p<0.001$). Patient and surgeon satisfaction was higher in the ESPB ($p<0.001, p<0.001$).

As a result, ESPB has a significant analgesic effect in CABS patients. It was concluded that bilateral ESPB reduces the opioid requirement in the perioperative period compared to intravenous morphine PCA and provides better pain management and more comfortable recovery in the postoperative period.

Key words: Erector spinae plane block, patient controlled analgesia; pain management, coronary artery bypass surgery

GİRİŞ

Dünya çapında her yıl 800.000'in üstünde koroner arter baypas greftleme cerrahisi (KABC) uygulanmaktadır (1). KABC geleneksel olarak medyan sternotomi yoluyla uygulanır ve diseksiyon aşamasında yumuşak doku ve kemik yaralanması ile ilişkilidir. Hastaların % 30-75'i kardiyak cerrahi sonrası orta-şiddetli akut ağrı bildirir. Hastaların %4-10'unda postoperatif dönemde kronik poststernotomi ağrı sendromu gelişebilir (2,3). Erken postoperatif dönemde yüksek ağrı skorları ve artmış analjezik gereksinimleri, kronik ağrı sendromunun gelişimi ile güçlü korelasyon gösterir (4). Yeterli analjezi; stabil hemodinami, iyileşmiş miyokardiyal oksijenasyon, immünolojik ve hemostatik modülasyonu sağlar. Bu durum, postoperatif dönemde mekanik ventilasyon süresini, kardiyak iskemik olayları ve aritmileri azaltabilir. Geliştirilmiş ağrı kontrolü, cerrahi ilişkili komplikasyonları azaltır; hastanede kalış süresi ve hasta memnuniyeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, intraoperatif ve postoperatif anestezi ve yoğun bakım ekipleri için yeterli analjezi yüksek bir öncelik olmalıdır.

Kardiyak cerrahi sonrası ağrı çok odaklıdır. Sternotomi, sternal retraksiyon, internal mammarian arter diseksiyonu, posterior kot çıkığı veya kırığı, olası brakial plexus yaralanması, mediasten ve plevra drenleri, safen ven hasarı, postoperatif dönemde yaşanan ağrıya katkıda bulunur. Bazı hastalarda, lateral dekübitus pozisyonu gerekiyorsa, omuz ekleminde pozisyon kaynaklı ağrı gelişebilir. Ameliyattan sonraki süreçte periferik ve santral sinir sisteminde ağrı modülasyonunda da bir değişiklik vardır (2).

Opioid bazlı analjezi; bulantı, kusma, sedasyon, idrar retansiyonu, kaşıntı, solunum depresyonu ve gecikmiş ekstübasyon gibi olumsuz etkiler ile ilişkilidir (5). Bir diğer analjezi yöntemi de, torakal epidural kateter uygulanmasıdır. Torakal epidural analjezi (TEA), kalp cerrahisi sonrası mükemmel "opioid-free" analjezi sağlayabilir ve solunum komplikasyonları,

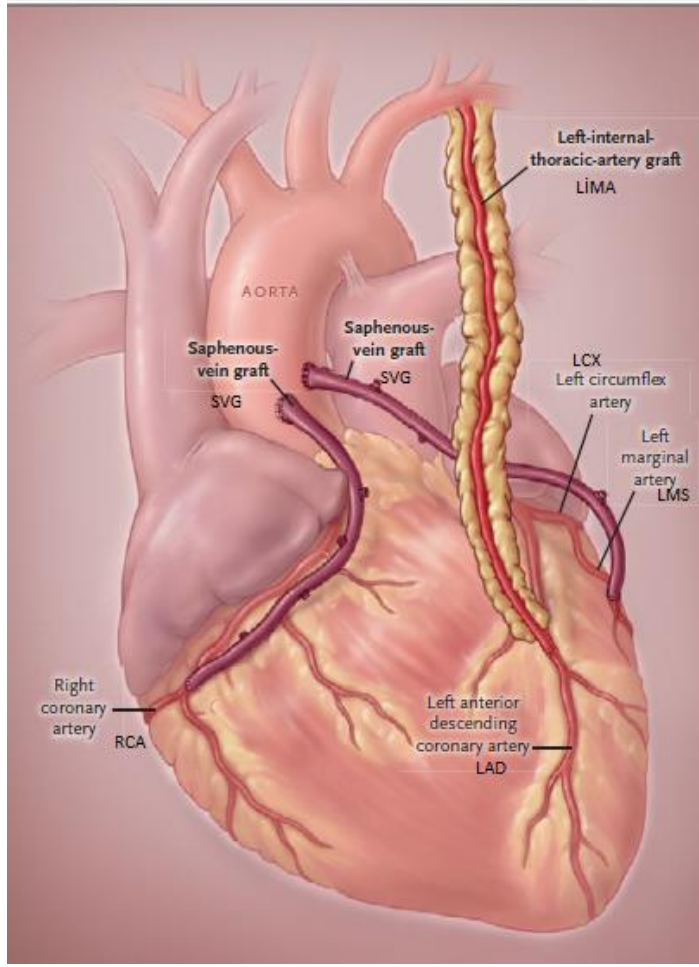
aritmler ve mortalitede azalma ile ilişkilidir. Ancak TEA'da kardiyak cerrahi planlanan hastalarda antikoagölan ve antiplatelet ajanların kullanılması nedeniyle perioperatif dönemde nonkardiyak cerrahilere kıyasla artmış epidural hematoma gelişme riski vardır (6). Rejyonel sinir bloklarından olan serratus anterior plan bloğu ve pektoral kas plan bloğu ile sağlanan analjezi orta hat sternotomi ağrısını kapsamamaktadır; interkostal blok, infiltrasyon bloğu, torakal paravertebral blok ise sternotomi ağrısını kapsıyor olsa dahi birden fazla enjeksiyon gerektirmeleri ve plevraya yakınlıkları nedeni ile komplikasyon görülme oranı artmaktadır (7).

Alternatif olarak, 2016 yılında Forero ve ark. (8) tarafından, torakal nöropatik ağrı tedavisi için tanımlanan ve ultrasonografi (USG) eşliğinde uygulanan, erekör spina plan bloğu (ESPB), hedef seviyeden bilateral uygulandığında multidermatomal duyuşal blok sağlamakta, spinal sinirlerin dorsal ve ventral rami bölgelerini etkileyerek hem somatik hem de visseral ağrıları engelleyebilmektedir. Blok, vertebra transvers proçes ile erekör spina kasının derin yüzeyi arasına lokal anestezi verilerek uygulanmaktadır. ESPB uygulamasının basit, güvenilir ve etkin olması sebebiyle, meme, torakal ve ekstremitte cerrahilerinde postoperatif analjezi için kullanılabileceği öngörölmüştür (8). Literatürde kardiyak cerrahi hastalarında uygulanması ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır.

Biz bu çalışma ile KABC olgularında preoperatif USG eşliğinde bilateral torakal 4. veya 5. vertebra (T4-5) seviyesinden uyguladığımız ESPB'nin intraoperatif ve postoperatif analjeziye sağlayacağı katkıyı olguların opioid kullanımına, ekstübasyon sürelerine, öksürürken ve dinlenmekle Visual Analog Skalası skorlarına (VAS), ESPB sonrası ilk HKA kullanma sürelerine, kurtarma analjezisi ihtiyaçlarına, mobilizasyon zamanlarına, opioid yan etkileri ile karşılaşma durumlarına olan etkisini, olguların ve cerrahların memnuniyetini araştırarak göstermeyi hedefledik.

I.Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahisi

KABC tipik olarak medyan sternotomi yoluyla gerçekleştirilir. Bu insizyon optimum görüş sağlar. KABC ameliyatı sırasında cerrahın rahat çalışabilmesi için kalp, çıkan aortun “cross” klempenmesi sonrasında soğuk, yüksek potasyumlu kardiyopleji solüsyonları ile durdurulur. 1-2 saatlik iskemik kardiyak arrest döneminde dolaşımı desteklemek için hem perfüzyon basıncı hem de oksijenasyon sağlayan bir kardiyopulmoner baypas (KPB) makinesinin kullanılması gereklidir. En sık kullanılan koroner baypas greftleri; sol internal mammarian arter ve vena saphena magnadır (9). Sol ön inen koroner artere (Left anterior descending; LAD), sol internal mammarian arter (LIMA) greftinin kullanımı ile yapılan anastomoz safen ven greftlerine göre, daha uzun süre ve yüksek açıklık oranları ile ilişkilidir (10). Safen ven greftleri tipik olarak tek uzun insizyon şeklinde elde edilir. Radyal arter, sağ internal mammarian arter ve gastroepiploik arter gibi diğer arterlerden alınan greftler araştırılmış ve genellikle safen ven greftlerinden daha iyi açıklığa sahip oldukları gösterilmiştir, ancak rutin olarak kullanılmamaktadırlar. Operasyon sırasında proksimal stenoz içeren her epikardiyal koroner artere stenozun distalinden bir insizyon yapılır ve baypas greftinin “end-to-side” (uç-yan) yöntem ile anastomozu yapılır. Çıkan aortaya “side” klemp konulmasından sonra bu alana aortotomi uygulanır. Her bir venöz greft için proksimal anastomoz, aortotomiye “end-to-side” sutureasyon ile tamamlanır (Şekil-1). Prosedürün sonunda sternum tel fiksasyonu ile onarılır. Tipik KABC prosedürü 3-4 saat sürer. Hastalar genellikle işlemden sonra 5-7 gün hastanede kalırlar ve taburcu olduktan sonraki 6-12 haftalık süreçte tamamen iyileşirler (9).



LIMA: Sol internal mammarian arter (Sol internal torakal arter) **LMS:** Sol ana koroner arter **LCX:** Sol sirkümfleks arter **LAD:** Sol ön inen arter **RCA:** Sağ koroner arter **SVG:** Safen ven grefti

Şekil-1. Koroner arter baypas greftleme (9)

“Off-pump” KABC; KPB kullanılmadan çalışan kalpte koroner arter cerrahisinin yapılması girişimidir. Hastayı KPB ve beraberinde kullanılan vücut soğutma yöntemlerinin fizyolojik sistemler üzerine olan olumsuz etkilerinden korumayı amaçlar (11). KPB kullanımı sistemik platalet disfonksiyonu nedeniyle koagülopati, fibrinoliz ve pıhtılaşma faktörlerinin tüketiminde artma, nörokognitif bozukluk, renal yetmezlik ve sistemik inflamatuvar yanıtı neden olabilir. “Off-pump” KABC sırasında, aort veya sağ atriyum kanülasyonuna gereksinim olmaz, kalp ve akciğerlerin fonksiyonu ile sistemik dolaşım sağlanır.

İki farklı “off-pump” cerrahi yöntemi geliştirilmiştir. Birincisi, Minimal İnvaziv Direkt Yaklaşımlı Koroner Arter Baypas (MIDYAB) yöntemi. Küçük sol ön torakotomi ile sol internal mamaryan arterin çıkarılarak sol ön inen artere anastomoz yapılmasıdır, genellikle tek damar greftine izin verir. Postoperatif ağrı daha şiddetlidir. İkincisi, medyan sternotomi ile KPB’sız KABC yöntemidir ve çoklu damar grefti yapılabilir. Bu teknikle bütün koroner damarlara ulaşılabilir (12,13).

II. Kardiyak Cerrahi ve Ağrı Yönetimi

II.A. Ağrının Tanımı

Uluslararası ağrı araştırmaları derneği (International Association for the Study of Pain=IASP) ağrıyı, vücudun herhangi bir yerinden başlayan, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, sensoryal, emosyonel, hoş olmayan bir duygu olarak tarif etmiştir. Ağrının, doku hasarının bilinçsiz olarak farkına varılması şeklinde de tanımlanabileceği bildirilmiştir (14).

II.B. Kardiyak Cerrahide Ağrı

Postoperatif ağrı, akut bir ağrıdır. Cerrahi hasar ile tetiklenir. Cerrahi travmanın etkisi ile başlar, belli bir zaman diliminde giderek azalır ve doku iyileşmesi ile sonlanır (15,16).

Ağrı sempatik aktivitede artışa neden olur; taşikardi, periferik vasküler rezistansta artma ve dolayısıyla kalp yükünde artış görülür. Ağrı miyokardın oksijen gereksinimini ve dolayısı ile var olan iskemisini de artırır. Yetersiz postoperatif analjezi morbiditede önemli artışa neden olabilir.

Yetersiz ağrı tedavisi postoperatif dönemde taşikardi, hipertansiyon ve vazokonstriksiyon gibi hemodinamik değişikliklere, bozulmuş immun cevaba ve trombosit aktivasyonu gibi değişikliklere neden olabilir. Kardiyak cerrahiye alınan hastalarda erken postoperatif dönemde perioperatif miyokardiyal iskemi

ile karşılaşılabilmekte ve olumsuz sonuçlar izlenebilmektedir (17). İntraoperatif dönemde KPB başlangıcı ile birlikte stres yanıt hormonlarında artış başlamakta ve bu erken postoperatif dönemde devam ederek miyokardiyal iskemiye neden olabilmektedir. Öte yandan postoperatif miyokardiyal iskemi, kardiyak sempatik sinirlerin aktivasyonu ile olabilir, bu durumda koroner kan akımı ve miyokardiyal oksijen tüketimi arasındaki denge bozulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı kardiyak cerrahi sonrası erken dönemde uygun analjezi sağlanması morbiditeyi azaltabilmekte ve hayat kalitesini artırabilmektedir (18).

Kardiyak cerrahi sonrası ağrı şiddetli olabilir. İnsizyon, intraoperatif doku retraksiyonu ve disseksiyonu, vasküler kanül bölgeleri, ven disseksiyon alanları ve göğüs tüpleri gibi pek çok kaynaktan orijin alabilir (19). İnternal mammarian arteri cerrahi olarak eksplore edilen hastalarda daha fazla ağrı olabileceği bildirilmiştir (20).

Operasyondan sonra akut ağrı insizyon bölgesi ve epigastrik alanda gözlenmektedir. Postoperatif ağrıya katkıda bulunan major faktörlerden biri de kosta fraktürleridir (21). Ağrı; vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite tidal volüm ve alveoler ventilasyonda azalmaya yol açarak atelettazi ve pnömoni gelişmesine neden olur (22).

Kardiyak cerrahi sonrası kronik ağrı nadir görülmekle birlikte oldukça sıkıntılı bir durumdur. Genç hastaların kronik, uzun süren ağrı yönünden yüksek riske sahip oldukları düşünülmektedir. Akut postoperatif ağrı şiddeti ile kronik ağrı sendromlarının gelişimi ilişkili bulunmuştur (2,19).

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 (16). Minimal invaziv ven grefti çıkarma teknikleri kullanım sıklığı arttıkça insidansı azalmaktadır (23).

Hasta memnuniyeti daha çok beklenen ve karşılaşılan ağrının karşılaştırılması ile ilgilidir. Kardiyak cerrahiye alınan hastalar postoperatif ağrının bilincindedirler ve aslında karşılaştıkları ağrıdan daha fazla ağrı hissedeceklerine kendilerini hazırlamışlardır. Bu düşüncelerle operasyona

alınan hastalar postoperatif dönemde orta dereceli analjezi ile bile ağrı tedavisinden memnun kalabilmektedir (24).

III. Postoperatif Ağrı Değerlendirilmesi ve Ölçümü

Ağrının objektif olarak ölçülebilmesi, ağrının tedavi yöntemlerinin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Ancak ağrı subjektif bir deneyimdir ve bu yüzden ağrının ölçümü güçtür. Bu amaç için birçok yöntem kullanılmaktadır (25).

Tip I Ölçümler: Objektif ve izleme dayanan yöntemlerdir. Hastadaki bazı özellikler bir gözlemci tarafından değerlendirilir veya ölçülür.

- a-Fizyolojik ölçümler
- b- Nörofarmakolojik ölçümler
- c- Nörolojik ölçümler

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

- a- Tek boyutlu yöntemler
 - Sözel skala (VRS: Verbal Rating Scale)
 - Rakamsal skala (NRS: Numerical Rating Scale):

-Görsel skala (VAS: Visual Analog Scale): Bu yöntem, bir ucu ağrısız, diğer ucu olabilecek kadar şiddetli ağrı olarak işaretlenmiş 10 cm'lik bir hat üzerinde hastanın kendi ağrısını işaretlemesi esasına dayanır. Bu işaretin ağrısız noktaya uzaklığı cm olarak ölçülür ve bu sayı VAS skoru olarak ifade edilir. Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır. Basit ve etkin bir yöntemdir.

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

IV. Postoperatif Ağrı Tedavileri

IV.A. Sistemik Etkili Yöntemler

Nonsteroid İnflamatuvar Ajanlar: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar ve siklooksijenaz inhibitörleri başlangıç için etkindirler ve solunum depresyonu gibi yan etkilere neden olmadan analjezi sağlayabilirler. Ancak, gastrik mukozal bariyer ve renal fonksiyonlarda bozulma, trombosit agregasyonunun inhibisyonu, sternal yara yeri infeksiyonu, tromboembolik komplikasyonlar gibi yan etkileri nedeniyle kullanımları güvenilir görünmemektedir (26).

Alfa-adrenerjik Agonistler: Postoperatif analjezi ve hemodinamik stabiliteyi sağlamak birlikte, postoperatif derin sedasyon, bradikardi ve sistemik vasküler dirençte azalma gibi olumsuz hemodinamik değişikliklere neden olabilirler (16).

İntravenöz Opioidler: Kardiyak cerrahi sonrası ağrı tedavisinde opioidler çoğunlukla kullanılmaktadır. Ancak intravenöz opioidlerin sistemler üzerine olan yan etkileri dolayısıyla erken dönemde kullanımına dikkat etmek gerekmektedir.

Solunum sistemi: Özellikle solunum hızını baskırlar. Histamin bağımlı bronkokonstriksiyona neden olabilirler. Yeterli ventilasyonu önleyebilecek göğüs duvarı rijiditesine neden olabilirler. Tüm opioidler medulladaki öksürük merkezine doğrudan etki ederek öksürük refleksini baskırlar.

Kardiyovasküler sistem: Opioidler genellikle kardiyovasküler fonksiyonu ciddi oranda bozmazlar. Meperidin kalp hızını artırma eğilimindeyken, yüksek dozlarda morfin, fentanil, alfentanil, sufentanil vagus aracılı bradikardiye neden olurlar. Meperidin hariç opioidler kardiyak kontraktiliteyi deprese etmezler.

Serebral etkileri: Opioidler serebral oksijen tüketimini, serebral kan akımını ve intrakraniyal basıncı azaltırlar. Yüksek dozlarda EEG de yavaş delta aktivitesi oluştururlar.

Gastrointestinal sistem: Peristaltizmi azaltarak gastrik boşalmayı yavaşlatırlar. Konstipasyona yol açabilir. Oddi sfinkterinde sebep oldukları kontraksiyon sonucunda biliyer kolik oluşturabilirler. Naloksan kusma

merkezinde opioidlerin etkisini ortadan kaldırırsa bile kemoreseptör trigger zonu etkilemez, hatta bulantıyı başlatabilir.

Genitoüriner sistem: Mesane tonusu azalır, idrar retansiyonuna yol açarlar. Periferik ve santral etkileri ile uterus tonusunu azaltırlar (27).

Hasta Kontrollü Analjezi: Hastanın ağrısı oldukça daha önce planlanan doz ve miktarda ilacı kendi kendine uygulayabileceği bir kapalı devre kontrol sistemidir. 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, intravenöz yoldan verilir. Verilen bolus dozlardan sonra sistemin kilitli kaldığı bir süre olmalıdır. Bu süre kullanılan ajanın plazma konsantrasyonundaki dalgalanmaları önleyecek şekilde ayarlanabilir (22).

IV.B. Rejyonel Yöntemler

IV.B.a. Santral Rejyonel Yöntemler

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 opioidlere alternatiftir. Bu yol hasta konforunun 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 YBÜ'den taburculuğunu kolaylaştırabilirler (26).

Torakal Epidural Analjezi: Torakal epidural analjezi (TEA) yöntemi, ağrı tedavisinde ve dengeli anestezi sağlamak amacıyla genel anesteziye ek olarak kullanılmaktadır. TEA tekniğinde epidural aralığa opioid veya değişik

konsantrasyonlarda lokal anestezi ilaçları uygulanmaktadır. Bunun sonucunda T1-5 arasında seyreden kardiyak efferent ve afferent dalların blokajı sağlanmaktadır (28). KABC'de torakal epidural yolla verilen lokal anestezi ilaçları, kalp atım hızını, arter basıncını, pulmoner arter ve pulmoner kapiller uç basıncını, plazma katekolamin seviyelerini, kalp debisini, sistemik damar direncini, kalbin ön ve arka yükünü, ventrikül doluş basınçlarını düşürerek miyokardın oksijen sunum ve gereksinimini azaltmaktadır (29,30). TEA operasyonu sırasında sempatik adrenerjik yanıtı baskıladığı için, operasyonu sırasında hemodinami stabil seyretmektedir. Ayrıca postoperatif dönemde etkili bir ağrı kontrolü sağlandığı için solunum sistemine ait problemler daha az görölmektedir (30). Kardiyak cerrahide epidural hematoma insidansı bilinmemektedir. Bununla birlikte, TEA'nın 12.000'de 1 ve kateterle ilişkili epidural hematoma 5493'te 1 olduğu tahmin edilen epidural hematoma riski bildirilmiştir (31-33). Başka bir yayında ise yüksek TEA' de bu oranın 4600 hastada 1 olduğu belirtilmiştir (34). TEA'nın ağrı, hemodinami ve miyokardın oksijen dengesi üzerine yararlı etkilerine rağmen, heparinizasyona bağlı gelişebilen epidural hematoma riski, lokal anestezi ilaçlarının yan etkileri ve yetersiz kardiyak yanıt gibi nedenlerden dolayı rutin kullanılmamaktadır (5,35).

IV.B.b. Periferik Rejyonel Yöntemler

İnfiltrasyon Bloğu: Median sternotomi insizyonu bölgesinden kateter yerleştirek postoperatif lokal anestezi infiltrasyonu ile artmış analjezi doku nekrozu ve enfeksiyona yol açabilmesi nedeniyle güvenilirliği halen tartışmalıdır (18).

İnterkostal Blok: İnterkostal sinirler, T1-T12'den geçen torakal spinal sinirlerin ventral ramisinden kaynaklanır. Bunlar hem duyuşal 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 riskidir (36).

Paravertebral Blok: Torakal paravertebral aralıktaki spinal sinirlerin lokal anestetik enjeksiyonuyla bloke edilmesidir. Torakal paravertebral aralık, posteriorda superior kostotransvers ligament, anterolateralde parietal plevra, superior ve inferiorda komşu kostaların yer aldığı üçgen şeklinde bir alandır. Bu üçgenin tabanını vertebra gövdesi ve intervertebral aralık oluşturur. Enjekte edilen lokal anestetik interkostal aralıklara ve vertikal yayılımla spinal sinirlere ulaşır. Bu aralıkta spinal sinirlerin dorsal ve ventral dalları, sempatik zincir ve rami kominikantes de bulunduğundan, lokal anestetik enjeksiyonuyla tek taraflı duyuşsal, motor ve çok az sempatik blok gelişir. Solunum depresyonu yapmaması ve koagülopatisi olan hastalarda dahi güvenle uygulanabiliyor olması, bloğun epidural analjeziye göre avantajlarıdır (37). Ancak çift taraflı gerçekleştirilmesi gereken bir işlemdir ve dolayısıyla çoklu enjeksiyon gerekmektedir. Literatüre göre; paravertebral blok uygulaması santral nöroaksiyel sisteme ve plevraya yakınlığı dolayısıyla zordur, blok sonrası oluşabilecek total spinal blok ve pnömotoraks riski nedeniyle kaçınılmaktadır (38,39).

Pektoral Sinir Bloğu (PECS): Pektoral sinir bloğu (PECS) I ve II lateral servikal 5-7 (C5-C7) ve medial (C8-T1) pektoral sinirleri hedefler. Prosedürde aksillaya doğru duyuşsal 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 ve bu nedenle kalp ve kalp ile ilgili ameliyatlarda için subklaviküler anterior ve superior anterolateral göğüs duvarı dahil analjezi sağlamak için uygun olabilir. Tam bir sternotomi için PECS blokları tam kapsama sağlamamaktadır (7).

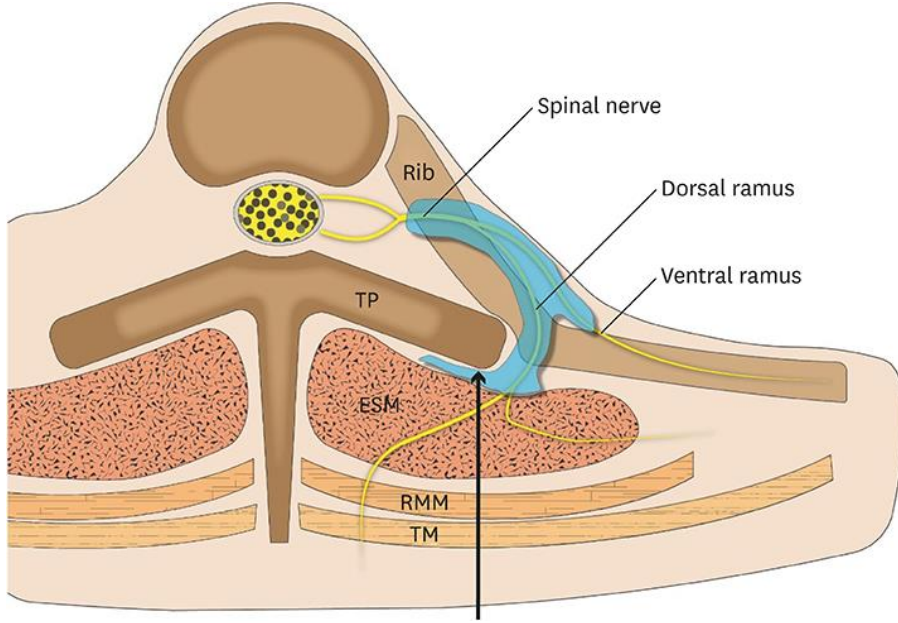
Serratus Anterior Düzlem Bloğu (SAP): Hemotoraksın çoğuna analjezi sağlamak için interkostal sinirlerin lateral kutanöz dallarını hedefler. Serratus anterior düzlem bloğu, T2'den T9'a dermatomal dağılımı içeren anterolateral göğüs duvarını içeren ameliyatlarda için analjezi sağlamak için

uygun olabilir. Bir medyan sternotomi için, serratus anterior düzlem bloğu tam kapsama sağlamamaktadır (7).

Erektör Spina Plan Bloğu (ESPB): Erektor spina kası vertebraların spinöz proçesleri ile transvers proçesleri arasındaki oluğu doldurur. Erektor spina kası lumbal bölgenin üst bölümünde dış, orta ve iç olmak üzere 3 sütuna ayrılır. Dış sütuna M. İliocostalis, orta sütuna M. Longissimus, iç sütuna M. Spinalis denir.

ESPB ilk olarak Forero ve ark. tarafından torakal nöropatik ağrı tedavisi için tarif edildi (8). Pratik olarak, erektör spina kası ve altta yatan transvers proçes arasında USG eşliğinde lokal anestezi enjeksiyonundan oluşur. ESPB anatomisi ve lokal anestezi yayılımı Şekil-2'de gösterilmektedir.

Kadavralarda yapılan 20 ESPB'de, Ivanusic ve ark. (40), yapılan enjektatın, her olguda kraniokaudal, posterior ve lateral düzlemde kostotransvers ligamanın dorsal ramus posteriorunda yayıldığını ve sadece iki olguda transvers ve kostotransvers proçesden öne doğru yayıldığını göstermişlerdir. Adhikary ve ark. (41), lokal anesteziğin, erektör spina kası ile kostotransvers proçes arasındaki düzlemde, paravertebral boşluk, nöral foramina, ipsilateral epidural boşluk ve ipsilateral sempatik zinciri kapsayan derin yayılma ile geniş ölçüde dağıldığını bildirmişlerdir. Yang ve ark. (42), sempatik zincire yayılmış lokal anestezi ile Adhikary ve ark. (41)'na benzer bulgular bildirmişlerdir. Schwartzman ve ark. (43) manyetik rezonans görüntüleme de lokal anesteziğin anteriora geçtiğini göstermişlerdir. Bunun aksine, sempatik zincirin tutulumu gözlenmemiş, ancak epidural boşluğa çevresel yayılımı gözlenmiştir.



TM: Trapezius kası, **RMM:** Romboid major kası, **ESM:** Erektör spina kası **TP:** Transvers proçes **Rib:** Kosta

Şekil-2: ESPB anatomisi ve yayılımı (44)

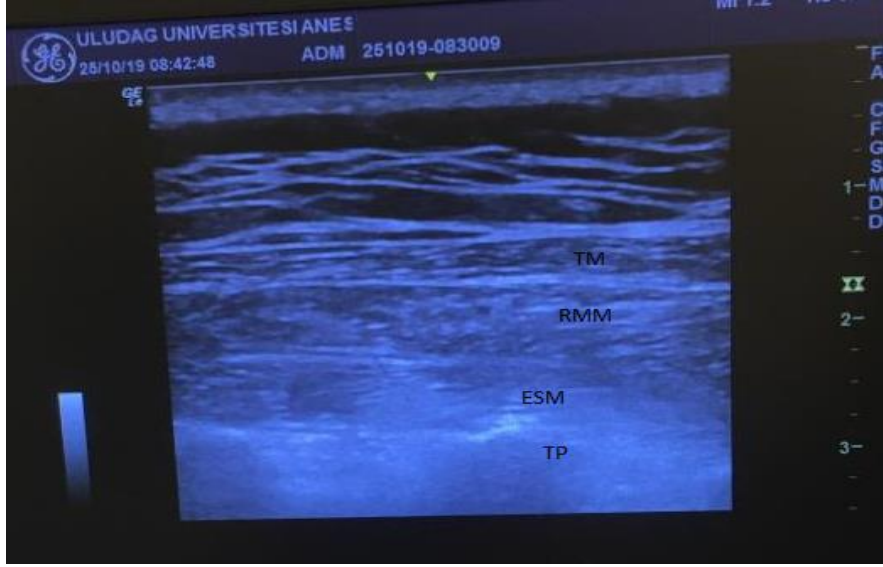
Vidal ve ark. (45), enjektat yayılımının erektor spina kasının derinine, transvers proçesin arkasına dağılmasının yanı sıra, paravertebral ve interkostal boşlukların derinlerinde de belirgin yayılım olduğunu belirtmişlerdir. Nöral foramina ya da epidural boşluğa yayılma gözlenmemiş, 20 ml enjektatın ortalama 4-6. (3-7) interkostal boşlukta kraniokaudal yayılımı gösterilmiştir. Çoğu çalışmada, enjektat dördüncü veya beşinci torakal vertebral düzeyde uygulanmıştır. İki taraflı ESPB'de, yayılımın her iki taraf için farklı olması ve klinik olarak blok yetmezliği algısına yol açması mümkündür. Duyusal bloğun yayılması kraniokaudal olarak farklılık gösterebilir. Spinal kord ventral ramusun anterior kutanöz dalı ve dorsal ramusun her ikisinin birden etkilenmesine bağlı hemitoraks veya hemiabdomen dermatomlarının tam bloğu gerçekleşebilir veya bu dallardan sadece birinin etkilenmesine bağlı klinik tablolar ortaya çıkabilir (46-48).

Çalışmalarda ESPB uygulaması sıklıkla torakal düzeyden tek enjeksiyon şeklinde yapılmıştır. Yeni tanımlanmış olmasına rağmen paravertebral blok gibi diğer sinir bloklarına göre karşı güvenli bir alternatif

olarak görülmektedir. Bunun nedeni yüzeysel anatomik belirteçler kullanılarak uygulanması ve basit bir tekniğinin olması gösterilebilir. ESPB'nin açıklanmasından önce paravertebral ve nöroaksiyel bloklar toraks bölgesi analjezisi için kullanılmaktaydı. Paravertebral bloklar subaraknoid enjeksiyon ve pnömotoraks riski taşır ve teknik zorlayıcıdır. Nöroaksiyel bloklarla karşılaştırılınca dural ponksiyon riskinin az olması, mesane kateterizasyonu ihtiyacını azaltmış olması tercih edilme sebepleri arasındadır. Dural hematoma oluşturma ihtimalinin azlığı ve antikoagulan ilaç kullanım öyküsünde bile uygulanabilirliği ESPB'yi daha güvenilir kılmaktadır (49). Literatürde ESPB uygulaması sonrası 1 olguda pnömotoraks, 1 olguda motor güç kaybı olmak üzere 2 komplikasyon ile karşılaşmıştır (50,51).

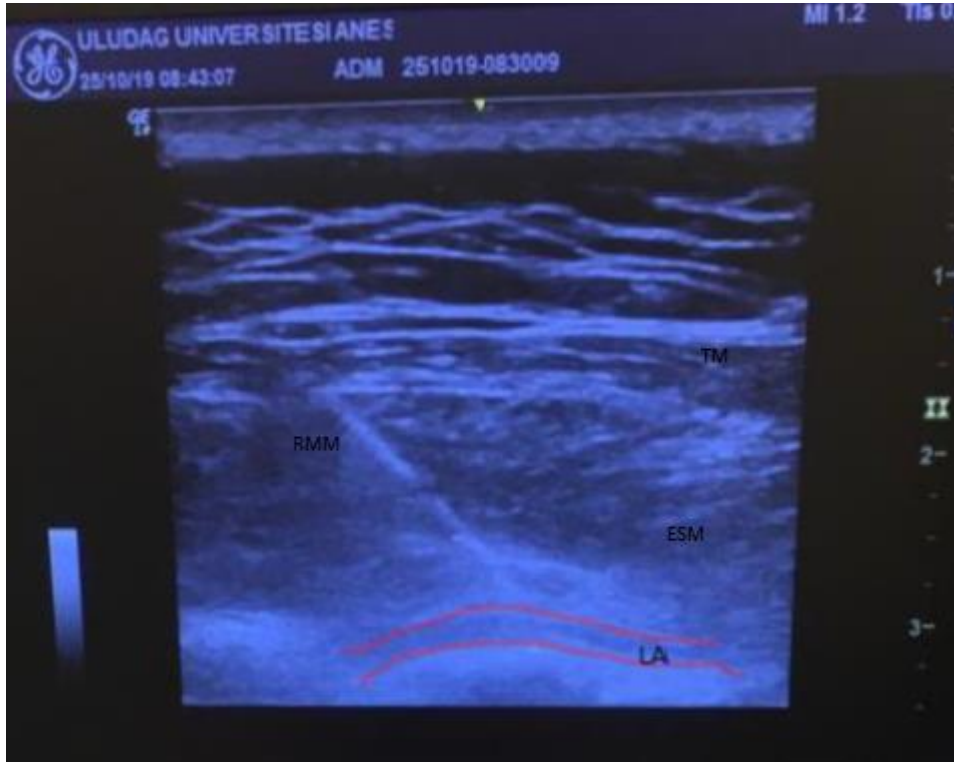
ESPB torakal bölgede tanımlanmış ve yapılan çalışmalar daha çok torasik bölgeyi kapsamış olsa da kalça bölgesinde artroplasti, servikal bölge stabilizasyonları ve laminoplasti, abdominal cerrahiler ve prostat cerrahilerinde kullanımı ile ilgili çalışmalar da mevcuttur (52-55).

ESPB'yi uygularken hasta oturur veya lateral dekubit pozisyona alınır. Yüksek frekanslı bir ultrasonografi probu dördüncü veya beşinci torakal vertebra seviyesinde spinal proçesten 3 cm parasagittal kesitte kraniyokaudal yerleştirilir. İğne kraniyokaudal veya kaudokraniyal şekilde girilir. Trapezius kası, rhomboid majör kası geçilerek erektor spina kasına ulaşılır. Erektor spina kası ile transvers proçes arasına interfasiyal lokal anestezi enjeksiyonu uygulanır (8). ESPB ultrasonografik görünümü ve lokal anestezi yayılımı Şekil-3 ve Şekil-4'te görülmektedir.



TM: Trapezius kası, **RMM:** Romboid major kası, **ESM:** Erektör spina kası
TP: Transvers proçes

Şekil-3: ESPB ultrasonografik anatomisi



TM: Trapezius kası, **RMM:** Romboid major kası, **ESM:** Erektör spina kası
LA: Lokal anestezi

Şekil-4: ESPB lokal anestezi uygulandıktan sonraki görünüm

V. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler sinir hücre membranını stabilize ederek depolarizasyonu engeller ve iletimi durdururlar. İnce ve miyelinsiz sinir lifleri daha çabuk etkilenir. Klinik olarak fonksiyon kaybı sırayla ağrı, ısı, dokunma, derin duyu, iskelet kası tonusu ve motor fonksiyonda görülür (56). Lokal veya rejyonal anestezinin oluşması için lokal anestezik maddelerin uygun yere uygun yoğunlukta verilmesi gerekmektedir (57).

Lokal anestezikler ester ya da amid bağıyla bağlanan lipofilik aromatik grup ve hidrofilik tersiyer amin grubundan oluşur; zayıf baz özelliğindedir. Etkinlik, sinirin tipi, kalınlığı, miyelinizasyonu, ortamın pH'sı, stimulusun frekansı ve elektrolit konsantrasyonuna göre değişir. Etkinliğin ifadesinde kullanılan minimum konsantrasyon, sinir dokusunda iletimi engelleyen en düşük lokal anestezik dozu anlamına gelir (56).

Lokal anesteziklerin çoğu sodyum kanalını inaktif durumda bağlarlar. Daha sonraki kanal aktivasyonunu, sodyumun hücreye girişini ve membran depolarizasyonunu önlerler (57).

Lokal anesteziklerin sistemik emilimi; enjeksiyonun yeri, vazokonstriktör kullanımı ve lokal anestezik ajanın türü gibi faktörlerden etkilenen kan akımına bağlıdır. Sistemik emilimin hızı enjeksiyonun yapıldığı bölgenin kanlanması ile orantılıdır. Emilim hızı sırasıyla intravenöz, trakeal, interkostal, kaudal, paraservikal, epidural, brakial pleksus, siyatik ve subkutanöz şeklindedir. Dokuya yüksek oranda bağlanan lokal, anestezikler daha yavaş emilirler (58).

Lokal anesteziklerin metabolizma ve atılımları yapılarına bağlı olarak değişir. Ester yapılı lokal anestezikler plazma kolinesterazıyla metabolize olur. Psödokolinesteraz inhibitörleri ester lokal anesteziklerin metabolizmasını yavaşlatır. Amid grubu lokal anestezikler karaciğerde mikrozomal P-450 enzimleri tarafından metabolize edilirler. Karaciğer fonksiyonlarının ya da kan akımının azaldığı durumlarda metabolizma hızı yavaşlayarak sistemik toksisiteye zemin hazırlar (56).

V.A.a. Bupivakain

Amid tipi lokal anesteziiktir. Plazma yarılanma süresi ortalama 2.7 saattir. Etki süresi uygulanan alana ve kullanılan konsantrasyona bağlı olarak 2.5-20 saat arasında değişir. Ortalama etki süresi 3-6 saattir. Bupivakain hepatik mikrozomlarda yüksek oranda metabolize olur.

Bupivakain oldukça yüksek toksisiteye sahip bir lokal anesteziiktir. Başlangıç etkisinin yavaş olması ve uzun etki süresiyle tanımlanır. Nöroaksiyal anestezide olduğu gibi infiltrasyon anestezisi, periferik sinir bloğu, gangliyon bloğu ve pleksus bloğu için de uygundur. Bupivakainin kardiyak toksisitesi bilinmektedir. En uygun şekilde %0.125-0.5 konsantrasyondaki solüsyonları kullanılır (59).

VI. Analjezik adjuvanlar

Kullanımları ağrı tedavisi dışında olmasına rağmen, bazı ağrılı durumlarda analjezik etki gösteren ilaçlar olarak tanımlanabilir (60).

Deksametazon, postoperatif uzamış analjezi gösteren antiinflamatuvar özelliklere sahip, iyi çalışılmış, güçlü bir glukokortikoiddir. Nöroaksiyal lokal anesteziiklerde ve periferik sinir bloklarında adjuvan tedavi olarak kullanılabilir (61).

Deksametazonun uzun süreli analjezik etkilerinin, antiinflamatuvar özelliklerine kıyasla ayrı mekanizmalar üzerinden ortaya çıkmıştığı tespit edilmiştir. Deksametazon, interskalen, brakiyal pleksus, supraklaviküler, ayak bileği ve transvers abdominis plane (TAP) blokları dahil olmak üzere çeşitli periferik sinir bloklarında adjuvan olarak 1, 2, 4 ve 8 mg'lık dozlarda kullanılmıştır. Adjuvan etkinliği, konvansiyonel lokal anesteziiklerle blok süresinin uzadığını kanıtlayan bir meta-analizde gösterilmiştir. Ayrıca 1040 hastanın değerlendirildiği retrospektif bir çalışmada, alt ve üst ekstremitte sinir bloğu sürelerinin uzamasında, deksametazon ve ropivakain kombinasyonunun %37'lik bir artışa neden olduğu ortaya konmuştur. Ek

olarak, bu çalışmadaki hastalarda postoperatif 24 saatte memnuniyetin arttığı, ağrı ve yan etkilerin azaldığı bildirilmiştir (62).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Bursa Uludağ Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09/04/2019 tarih ve 2019-7/31 nolu kararı ile etik kurul onayı alındıktan sonra, 4 Haziran 2019 – 31 Ekim 2019 tarihleri arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Uygulamaları Araştırma Merkezi Hastanesi'nde medyan sternotomi ile KABC yapılan hastalar prospektif olarak değerlendirildi. Bu döneme ait 18-80 yaş arası KABC planlanan, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) sınıf II ve III gruba giren 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Bilinen lokal anestezi alerjisi, şüpheli koagülopatisi, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyonu, geçirilmiş kardiyak cerrahi öyküsü, ciddi nörolojik veya psikiyatrik bozukluk, ağır solunumsal hastalık, karaciğer yetmezliği, böbrek yetmezliği ve kronik opioid kullanım öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Anestezi öncesi poliklinik değerlendirmesi sırasında genel anestezi uygulaması, ESPB, VAS skoru, HKA cihazı ve uygulanması ile ilgili gerekli bilgiler verildikten sonra yazılı ve sözlü onamları alındı. Hastalar ESPB (n=25) ve kontrol grubu (n=25) olarak kapalı zarf yöntemi ile randomize edildi.

Ameliyathaneye alınan hastalara EKG, pulse-oksimetri, ve noninvaziv arteriyel basınç monitorizasyonu uygulandıktan sonra intravenöz 0.03 mg/kg midazolam (Zolamid®, Defarma, Ankara, Türkiye) uygulandı. Radyal arter hattına prilokain (Priloc®, Vem, İstanbul, Türkiye) ile infiltrasyon anestezisi sonrasında radyal arter kanülasyonu yapıldı ve invaziv arteriyel basınç monitorize edildi. Blok uygulaması için ultrasonografi cihazının (Logic e®, GE, Boston, ABD) 8-12 MHz lineer probu ve ultrasonografide görülebilen iğne (Stimuplex, ultra 360®, 50 mm Braun) kullanıldı. Genel anestezi öncesinde, oturur pozisyonda gerekli steril şartlar sağlandıktan sonra T4 veya T5 vertebra seviyesinden, "inplane" yaklaşım ile erekör spina kası ile transvers proçes arasına interfasiyal olarak kontrol grubundaki hastalara bilateral toplamda 0.5 ml/kg serum fizyolojik (%0.9 sodyum klorür) enjeksiyonu, çalışma grubundaki hastalara ise %0.25 bupivakain (Buvasin®, Vem, İstanbul, Türkiye) solüsyonundan toplamda 0.5 ml/kg ve 8 mg deksametazon (Onadron®, İE

Ulagay, İstanbul, Türkiye) kullanılarak bilateral ESPB -bütün hastalara aynı kişi tarafından- uygulandı. ESPB uygulaması sonrasında pinprick testi ile bloğun etkinliği doğrulandı.

Genel anestezi indüksiyonunda, her iki gruptaki hastalara 0.05 mg/kg midazolam, 3 mcg/kg fentanil (Talinat®, Vem, İstanbul, Türkiye), 2 mg/kg propofol (Propofol %1 Fresenius®), 0.6 mg/kg roküronyum (Myocron®, Vem, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Entübasyon sonrası anestezi idamesinde MAK 0.8-1.2 olacak şekilde sevofluran (Sevorane® Likit %100, AbbVie, Queenborough Kent, İngiltere) kullanıldı. Her hastaya sağ internal juguler venden iki lümenli santral kateterizasyon (Braun Certofix®) uygulandı. Hastalara 3-5 mcg/kg/saat fentanil infüzyonu başlandı ve 0.25 mg/kg roküronyum aralıklı olarak tekrarlandı. İnsizyon sırasında kan basıncı veya kalp tepe atımında %20-25 artış olan hastalara intravenöz 2 mcg/kg fentanil tekrarı uygulandı. Hastalar BIS monitörizasyonu ile (değeri 40-60 arasında olacak şekilde) takip edildi. Hastalara LİMA disseksiyon bitiminde klempmeden önce heparin (Vasparin®, Vem, İstanbul, Türkiye) KPB kullanılanlarda 350 IU/kg, “Off-pump” teknik ile uygulanan cerrahilerde 100-150 IU/kg dozunda santral venöz yoldan uygulandı. “Activated Clotting Time” (ACT) KPB ile uygulanacak cerrahilerde 450’nin üstünde, “Off-pump” teknik ile uygulanan cerrahilerde 300-350’nin üstünde tutuldu. KPB süresince hastalara KPB cihazından sevofluran uygulamasına devam edildi. Ortalama arteriyel basınç 50-70 mm/Hg arasında tutuldu. Ayrıca fentanil infüzyonu, aralıklı roküronyum uygulamasına ek olarak gerektiğinde midazolam (intravenöz 0.02 mg/kg) kullanıldı. “Off-pump” cerrahi teknik kullanılarak gerçekleştirilen operasyonlarda, anestezi idamesi koroner baypas öncesi uygulamalara benzerdi. Başta uygulanan heparin koroner anastomozların bitiminde, ACT<150 olacak şekilde; KPB ile gerçekleştirilen cerrahilerde her 100 IU heparin için 1 mg, “off-pump” cerrahilerde her 100 IU heparin için 0.5-0.75 mg protamin sülfat intravenöz verildi. Operasyon süresince bütün hastalara aralıklı arteriyel kan gazı takibi ve gerekli replasmanlar standart olarak gerçekleştirildi. Operasyon bitiminde fentanil infüzyonu sonlandırıldı, intravenöz roküronyum (0.25 mg/kg) ve midazolam (0.03mg/kg) uygulaması ardından hemodinamisi

stabil hastalar, Kalp ve Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'ne entübe ve monitörize transport edildi.

Postoperatif analjezi amacı ile HKA için intravenöz uygulanmak üzere 1 mg/ml morfin (Morphine Hcl 0,01 gr® Galen, İstanbul, Türkiye) solüsyonu hazırlandı. HKA ayarları 0.3 mg/saat infüzyon, 1 mg bolus, 15 dakika kilit zamanı olacak şekilde yapıldı. Her hastaya operasyon bitiminden 15 dakika önce HKA başlandı, hastalar ilk 24 saat HKA ile takip edildi. Hastaların ekstübasyona kadar geçen sürede hemşirelerden gerektiğinde HKA cihazından bolus dozu uygulanması istendi. Yine her hastaya ekstübasyon öncesi HKA cihazından 1 bolus doz uygulandı. Hastaların ağrı değerlendirilmelerinde VAS (0 – 10) skorundan yararlandı. VAS≥4 olduğunda hastalara intravenöz 1 gr parasetamol (Partemol® Vem, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Hala VAS≥4 ise ek olarak 1 mg/kg intramusküler meperidin (Petisel® Haver Pharma, İstanbul, Türkiye) yapıldı.

Hastaların demografik bilgileri -isim-soyisim, cinsiyet, protokol numarası, kilo, boy, yaş, vücut kitle indeksi, vücut yüzey alanı, komorbiditeleri (ASA skoru), preoperatif platelet sayıları- kaydedildi. İntraoperatif dönem ile ilgili özelliklerden operasyon tipi ve süreleri, koroner greft sayıları, kros klemp süreleri, KPB süreleri ve fentanil tüketimi kayıt edildi. Ayrıca intraoperatif hemodinamik veriler, indüksiyon öncesi ve sonrası, insizyon sırası, sternotomi sonrası, perikardiyotomi sonrası, KPB öncesi ve operasyon sonunda kayıt edildi.

Postoperatif dönemde hastaların ekstübasyon süreleri, ilk mobilizasyon zamanları ve vazoaaktif ilaç ihtiyaçları kayıt edildi. Ekstübasyon sonrası hastaların 0. dakika, 1. 2. 4. 8. 12. 16. ve 24. saatlerde, dinlenme ve öksürme halinde VAS skorları kayıt edildi. Bununla birlikte hastaların ilk bolus HKA dozu ihtiyaç zamanları, belirtilen saatlerde kullanılan morfin miktarı ve toplamda tüketilen morfin miktarları, ek analjezik gereksinimleri, olası opioid yan etkileri (bulantı-kusma, solunum depresyonu, sedasyon, kaşıntı) kayıt edildi.

Ekstübasyon sonrası 24. saat verileri alındıktan sonra, hastaların ve cerrahi ekibin memnuniyetini değerlendirmek amaçlı beşli (1-5, hiç memnun kalmadım - çok memnun kaldım) Likert ölçeği kullanıldı (63).

İstatistiksel yöntem: Örneklem büyüklüğü hesaplanırken morfin tüketimi birincil parametre olarak alındı. Buna göre Gürkan ve ark.(64) çalışmaları göze alınarak ESPB grubunda morfin kullanımında %30 azalma olacağı öngörüldü. Bu verilere dayanarak, istenen orandaki farklılaşmanın nonparametrik testler ile β =%80 ve α <0.05 olacak şekilde tespit edilmesi için her grupta en az 20'şer hasta olması gerektiği bulundu ve toplam 50 hastanın çalışmaya alınması planlandı. Çalışmada hesaplanan güç düzeyi ve etki büyüklüğü hesaplamaları G*Power Version 3.1.7. ile saptandı.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan (en düşük, en yüksek), frekans ve oran değerleri kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi, Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde Ki-kare testi, Ki-kare testi koşulları sağlanmadığında Fischer testi uygulandı. Analizlerde SPSS 26.0 programından yararlanıldı ve p <0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, vücut yüzey alanı, vücut kitle indeksi, ASA sınıflaması, preoperatif platelet sayıları, yandaş hastalıkları ve yapılan koroner arter baypas greft sayıları benzer bulundu. (Tablo-1). Yandaş hastalık olarak, hastaların %84'ünde (n=42) hipertansiyon, %54'ünde (n=27) diyabetes mellitus, %30'unda (n=15) hiperlipidemi, %4'ünde (n=2) kronik obstrüktif akciğer hastalığı mevcuttu.

Tablo-1: Hastaların preoperatif verileri

	ESPB Grubu (n=25) (Ort±SS, n, %)	Kontrol Grubu (n=25) (Ort±SS, n, %)	p değeri
Yaş	64.2±9.2	60.1±10.3	0.137 ^t
Cinsiyet			
Kadın	6 (%24)	5(%20)	0.733 ^{x²}
Erkek	19 (%76)	20 (%80)	
Ağırlık (kg)	77.8±13.0	81.8±9.2	0.216 ^t
Boy (cm)	167.2±8.7	168.2±9.2	0.640 ^m
VYA (m ²)	1.8±0.2	1.9±0.1	0.534 ^m
VKİ (kg/m ²)	27.8±4.2	29.1±4.3	0.275 ^t
ASA			
II	12 (%48)	9 (%36)	0.390 ^{x²}
III	13 (%52)	16 (%64)	
Preoperatif platelet sayısı (x10 ³)	209.7±81.2	212.6±71.3	0.893 ^t
Koroner arter greft sayısı	3.1±1.3	3.2±1.0	0.495 ^m
Yandaş hastalık			
HT	2 (%8)	4 (%16)	0.384 ^{x²}
HT+HL	3 (%12)	4 (%16)	0.684 ^{x²}
HT+DM	13 (%52)	14 (%56)	0.777 ^{x²}
HL	6 (%24)	2 (%8)	0.123 ^{x²}
HT+KOA	1 (%4)	1 (%4)	1.000 ^{x²}

^m Mann-Whitney U test / ^{x²} Ki-kare test / ^t Bağımsız örneklem test

Ort±SS: ortalama ± standart sapma **VYA:** Vücut Yüzey Alanı, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **HT:** Hipertansiyon, **HL:** Hiperlipidemi, **DM:** Diyabetes Mellitus, **KOA:** Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Hastalarımızın %10'u "Off-pump" (n=5) cerrahi ile, %90'ı KPB kullanılarak (n=45) opere edildi. Hastaların intraoperatif özellikleri Tablo-2'de verilmiştir.

Tablo-2: Hastaların operasyon tipleri, operasyon süreleri ve kros-klemp süreleri

	ESPB Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		P değeri
	Ort.±ss / n-%	Medyan	Ort.±ss / n-%	Medyan	
"Off Pump" KABC	3	12,0%	2	8,0%	0,637 ^{x²}
KPB ile KABC	22	88,0%	23	92,0%	
Kros Klemp Süresi (dk) ^a	49,2 ± 28,9	46,0	54,8 ± 25,0	53,0	0,460 ^t
KPB süresi (dk) ^b	84,8 ± 45,6	82,0	93,1 ± 38,5	97,0	0,491 ^t
Operasyon Süresi	259,6 ± 54,4	270,0	282,2 ± 47,2	295,0	0,074 ^m

^m Mann-whitney u / ^{x²} Ki-kare / ^t Bağımsız örneklem testleri.

^a "Off-pump" olmayan cerrahiler için

^b "Off-pump" cerrahiler için koroner anastomozların tamamlanma süresi olarak alındı
KABC: Koroner arter baypas cerrahisi, KPB: Kardiyopulmoner baypas

Çalışma ve kontrol gruplarında indüksiyon öncesinde, indüksiyon sonrasında, insizyon sırasında, sternotomi ve perikardiyotomi sonrasında, KPB öncesi ve operasyon sonunda ölçülen ortalama arter basınçları anlamlı farklılık göstermedi (p=0.257, p=0.744, p=0.453, p=0.211, p=0.940, p=0.671, p=0.111). Kalp tepe atımı değerlerinde de aynı ölçüm dönemlerinde iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla p=0.886, p=0.599, p=0.591, p=0.625, p=0.800) (Tablo-3).

Tablo-3: İntraoperatif hemodinamik veriler

	ESPB Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		P değeri
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Ortalama Arter Basıncı (mmHg)					
İndüksiyon Öncesi	102,7 ± 15,2	103,3	97,1 ± 19,3	101,0	0,257 ^t
İndüksiyon Sonrası	76,2 ± 13,9	76,7	75,0 ± 10,6	76,3	0,744 ^t
İnsizyon sırasında	82,6 ± 10,2	83,3	85,4 ± 15,5	85,0	0,453 ^t
Sternotomi sonrası	85,3 ± 9,4	86,0	89,1 ± 11,5	91,7	0,211 ^t
Perikardiyotomi sonrası	75,1 ± 10,1	75,7	80,5 ± 12,5	80,0	0,940 ^t
KPB öncesi ^a	73,3 ± 10,5	72,0	74,7 ± 11,7	72,7	0,671 ^t
Operasyon sonu	72,6 ± 7,6	73,0	76,3 ± 8,4	76,3	0,111 ^t
Kalp Tepe Atımı (atım/dk)					
İndüksiyon Öncesi	73,2 ± 8,76	71,3	73,08 ± 11,11	70,0	0,822 ^t
İndüksiyon Sonrası	69,7 ± 7,67	67,5	68,12 ± 12,12	68,7	0,581 ^t
İnsizyon sırasında	68,7 ± 9,7	66,0	68,2 ± 11,8	65,0	0,886 ^t
Sternotomi sonrası	69,2 ± 9,6	70,0	70,8 ± 12,2	71,0	0,599 ^t
Perikardiyotomi sonrası	67,4 ± 9,7	68,0	68,8 ± 9,1	68,0	0,591 ^t
KPB öncesi ^a	69,3 ± 11,5	68,5	70,8 ± 9,9	69,0	0,625 ^t
Operasyon sonu	80,6 ± 11,1	82,0	79,8 ± 9,9	78,0	0,800 ^t

^m Mann-whitney u test, ^t Bağımsız örneklem t test ^a "Off-pump" cerrahiler için koroner anastomoz öncesi veriler alınmıştır. KPB: Kardiyopulmoner baypas

İntraoperatif fentanil tüketimi ESPB grubunda 362.8 ± 79.9 mcg, kontrol grubunda ise 1093.0 ± 21.4 mcg olarak saptandı ve bu iki değer anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0.001$).

Olguların ekstübasyon süreleri Grup ESPB için 304 ± 99.8 dk, Grup Kontrol için 465.6 ± 217.8 dk bulundu. İki grup karşılaştırıldığında ise bu değer ESPB grubu lehine daha kısadır ($p = 0.001$).

ESPB yapılan çalışma grubu hastalarının 0.dakika, 1.saat, 2.saat, 4.saat, 8.saat, 12.saat, 16.saat ve 24.saat VAS skorları hem dinlenme halinde, hem de öksürürken kontrol grubu hastalarından daha düşük bulunmuştur (sırasıyla $p < 0.05$, $p < 0.05$). VAS skorlarının ölçüm dönemlerine göre dağılımı ve p değerleri Tablo-4'de özetlenmiştir.

Tablo-4: ESPB ve kontrol gruplarının ekstübasyon sonrası VAS skorlarının karşılaştırılması

	ESPB Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		P değeri
	Ort.±ss	Medyan (min-maks)	Ort.±ss	Medyan (min-maks)	
Dinlenirken VAS Skoru					
0 Dakika	2,2 ± 1,4	2 (0-5)	3,0 ± 1,4	3 (0-6)	0,033 ^m
1. Saat	1,5 ± 0,8	2 (0-3)	2,8 ± 1,3	3 (0-5)	0,000 ^m
2. Saat	1,3 ± 0,9	1 (0-4)	2,5 ± 1,3	2 (1-5)	0,001 ^m
4. Saat	1,2 ± 0,9	1 (0-3)	2,5 ± 1,1	3 (0-5)	<0,001 ^m
8. Saat	0,9 ± 1,0	1 (0-4)	2,3 ± 1,1	2 (1-6)	<0,001 ^m
12. Saat	0,8 ± 0,9	1 (0-3)	1,8 ± 0,7	2 (1-5)	<0,001 ^m
16. Saat	0,6 ± 0,6	1 (0-3)	2,2 ± 0,9	2 (1-5)	<0,001 ^m
24. Saat	0,3 ± 0,5	0 (0-4)	2,0 ± 0,6	2 (1-4)	<0,001 ^m
Öksürürken VAS Skoru					
0 Dakika	3,6 ± 1,4	3 (1-6)	4,6 ± 1,7	4 (1-8)	0,013 ^m
1. Saat	2,8 ± 1,2	3 (1-5)	4,0 ± 1,7	4 (1-8)	0,004 ^m
2. Saat	2,6 ± 1,3	3 (0-5)	3,6 ± 1,5	4 (2-7)	0,027 ^m
4. Saat	2,4 ± 1,3	2 (0-4)	3,8 ± 1,3	4 (1-6)	0,002 ^m
8. Saat	2,0 ± 1,1	2 (0-5)	3,4 ± 1,4	3 (1-8)	<0,001 ^m
12. Saat	1,9 ± 1,1	2 (0-4)	3,3 ± 0,8	3 (2-5)	<0,001 ^m
16. Saat	1,4 ± 0,9	1 (0-4)	3,2 ± 0,9	3 (2-5)	<0,001 ^m
24. Saat	1,0 ± 0,8	1 (0-4)	3,0 ± 1,0	3 (2-6)	<0,001 ^m

^m Mann-whitney u test. VAS: Vizuel Analog Skala skoru (0-10)

Olguların ilk HKA kullanımları ESPB grubunda 10.6 ± 8.2 saat, kontrol grubunda 1.7±1.3 saat bulundu ve anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,001).

ESPB grubunda 0.dakika, 1.saat, 2.saat, 4.saat, 8.saat, 12.saat, 16.saat ve 24.saat morfin tüketimi kontrol grubundan anlamlı olarak düşük bulundu (p≤0.001)(Tablo-5).

ESPB grubu hastaların %80'inde (n=20) ve kontrol grubu hastaların %40'unda (n=10) ek analjezik ihtiyacı olmadı (p=0.009). ESPB grubunda 5 hastanın (%20) ve kontrol grubunda 15 hastanın (%60) parasetamol ihtiyacı oldu. Kontrol grubunda 6 hastaya (%24) parasetamole ek olarak meperidin uygulaması gerekti (Tablo-6).

Tablo-5: ESPB ve kontrol grubunun morfin tüketimlerinin karşılaştırılması

	ESPB Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		P değeri
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Morfin Tüketimi (mg)					
0. Dakika	2,6 ± 0,5	2,5	3,6 ± 1,2	3,1	0,001 ^m
1. Saat	3,1 ± 0,7	3,4	4,9 ± 1,3	4,4	<0,001 ^t
2. Saat	3,6 ± 0,8	3,7	6,0 ± 1,5	5,4	<0,001 ^t
4. Saat	4,4 ± 0,9	4,5	7,6 ± 1,7	7,0	<0,001 ^t
8. Saat	5,7 ± 1,0	5,8	9,8 ± 1,7	9,2	<0,001 ^t
12. Saat	7,1 ± 1,2	7,0	12,2 ± 2,0	11,6	<0,001 ^t
16. Saat	8,4 ± 1,4	8,2	14,9 ± 2,1	14,6	<0,001 ^m
24. Saat	11,2 ± 1,6	10,6	19,0 ± 2,6	18,3	<0,001 ^t

^m Mann-whitney u test / ^t Bağımsız örneklem t test

Tablo-6: Olguların ek analjezik ihtiyaçlarının karşılaştırılması

		ESPB Grubu		Kontrol Grubu		P değeri
		n-%	n-%	n-%	n-%	
Ek Analjezik	İhtiyaç Yok	20	80,0%	10	40,0%	0,009 ^{x²}
	Parasetamol	5	20,0%	9	36,0%	
	Parasetamol +meperidin	0	0,0%	6	24,0%	

^{x²} Ki-kare testi

Opioid kullanımına bağlı yan etkilere ESPB uygulanan çalışma grubunda 2 hastada karşılaşıldı; 1 hastada uykuya meyil (%4), diğer 1 hastada bulantı-kusma (%4) gözlemlendi. Güçsüzlük, solunum depresyonu, idrar retansiyonu ise hiçbir olguda izlenmedi. Kontrol grubunda ise toplam 6 olguda; uykuya meyil %12 (n=3), bulantı-kusma %4 (n=1), güçsüzlük %4 (n=1), solunum depresyonu %8 (n=2), idrar retansiyonu %8 (n=2) izlendi. Veriler anlamlı farklılık göstermiştir (p=0.040). Opioidlere bağlı diğer yan etkiler (kaşıntı vb.) hiçbir hastada saptanmadı. Veriler Tablo-7'de özetlenmiştir.

Tablo-7: Karşılaşılan opioid yan etkilerinin gruplara göre dağılımı

		ESPB Grubu		Kontrol Grubu		P değeri
		n-%	n-%	n-%	n-%	
Opioid Yan Etkisi	Yok	23	92,0%	16	64,0%	0,040 ^{X²}
	Uykuya Meyil	1	4,0%	3	12,0%	
	Bulantı-Kusma	1	4,0%	1	4,0%	
	Güçsüzlük	0	0,0%	1	4,0%	
	Solunum Depresyonu	0	0,0%	2	8,0%	
	İdrar Retansiyonu	0	0,0%	2	8,0%	

^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test / ^t Bağımsız örneklem t test

ESPB grubunun mobilizasyon zamanı 556.2 ± 128.1 dk, kontrol grubunun ise 859.2 ± 237.0 dk olarak bulundu, bu süre ESPB grubunda anlamlı düşüktür ($p < 0.001$).

Yoğun bakım ünitesindeki izlem süresince vazoaaktif ilaç kullanımı çalışma grubunda hastaların %28'inde ($n=7$), kontrol grubunda %36'ında ($n=9$) gerekli oldu, iki grup karşılaştırıldığında kullanım oranı benzer bulundu ($p=0.544$).

Lickert ölçeği (1-5) ile değerlendirilen hasta ve cerrah memnuniyeti ele alındığında; ESPB uygulanan grupta sırasıyla 4.6 ± 0.5 ve 4.6 ± 0.6 iken kontrol grubunda 3.8 ± 0.7 ve 3.6 ± 0.5 olarak saptandı. İki grup arasındaki farklılık anlamlı idi (sırasıyla $p < 0.001$, $p < 0.001$)(Tablo-8).

Tablo-8: Hasta ve cerrah memnuniyetinin karşılaştırılması

	ESPB Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		P değeri
	Ort.±ss	Medyan (min- maks)	Ort.±ss	Medyan (min- maks)	
Hasta Memnuniyeti	$4,6 \pm 0,5$	5 (4-5)	$3,8 \pm 0,7$	4 (2-5)	<0,001 ^m
Cerrah Memnuniyeti	$4,6 \pm 0,6$	5 (3-5)	$3,6 \pm 0,5$	4 (3-4)	<0,001 ^m

^m Mann-Whitney u test

Hastalarımızın tamamında ESPB başarı ile gerçekleştirildi ve hiçbirinde ESPB uygulaması sonrasında herhangi bir sorun (santral yayılıma bağlı kas güçsüzlüğü, hipotansiyon, hematoma, pnömotoraks, lokal anestezi toksisitesi vb. komplikasyonlar) ile karşılaşılmadı.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda medyan sternotomi ile KABC yapılan hastaların intraoperatif ve postoperatif opioid tüketimi, ağrı skorları ve opioide bağlı yan etkiler ile karşılaşma olasılığının bilateral ESPB uygulaması ile nasıl etkilendiğini görmeyi amaçladık. Elde ettiğimiz veriler seçtiğimiz cerrahi grubunda ESPB uygulamasının opioid kullanımında azalma sağladığını, olguların ekstübasyon sonrası 24 saatte VAS skorlarının kontrol grubuna göre düşük olduğunu gösterdi.

Literatürde kardiyak cerrahi geçirecek olgularda uygulanan ESPB ile yapılmış çalışma sayısı kısıtlıdır. ESPB uygulama şekli ile uygulanan ilaç seçimi ve dozları da değişiklik göstermektedir. Muñoz-Levy ve ark. (65) sternotomi ile yapılan kardiyak cerrahi hastalarını kapsayan 5 hastalık olgu serisinde, T4-5 spinal proçes seviyesinden USG eşliğinde bilateral yerleştirdikleri kateterler ile 20'şer ml %0.25 bupivakain ve epinefrin (2.5mcg/ml) ile hazırladıkları solüsyonu uygulamışlardır. Olguların tümüne multimodal analjezi amaçlı deksametazon (8 mg, intravenöz) vermişlerdir. Operasyon süresince kateterlerden ilaç uygulamamışlar, postoperatif dönemde ise %0.125 bupivakaini 8 ml/saat infüzyon şeklinde uygulamışlardır. Her hastaya ek olarak parasetamol (4x1 gr, gün) ve VAS \geq 4 olan olgulara kurtarma analjezisi olarak 15 ml bilateral %0.125 bupivakain uygulamışlardır. Krishna ve ark. (66) erişkin kardiyak cerrahi geçiren 106 hasta ile yaptıkları çalışmalarında, 53 hastaya T6 spinal proçes seviyesinden, bilateral 3 mg/kg olacak şekilde 20-25 ml %0.375 ropivakain ile ESPB yapmışlardır. Diğer gruba ise parasetamol (4x1 gr, gün) ve tramadol (3x50 mg, gün) uygulamışlar ve iki grubun analjezi etkinliklerini karşılaştırmışlardır. Kurtarma analjezisi olarak VAS \geq 4 olan hastalara intravenöz fentanil uygulamışlardır. Nagaraja ve ark. (67) 50 hastada TEA ile ESPB'nin etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında, 25 hastaya T5-6 spinal proçes seviyesinden bilateral ESPB uygulamış ve kateter yerleştirmişlerdir. Operasyon öncesi bilateral 15 ml %0.25 bupivakain uygulamışlar ve ekstübasyon sonrası 48 saate kadar ESPB kateterinden 0.1

ml/kg/saat %0.125 bupivakain infüzyonu uyguladıklarını belirtmişlerdir. Her olguya parasetamol (4x1 gr, gün) uygulamışlar ve VAS \geq 4 olduğunda kurtarma analjezisi olarak intravenöz fentanil (1 mcg/kg bolus) uygulamışlardır. Macaire ve ark.(68) torasik ESPB uygulamasının intraoperatif ve postoperatif opioid tüketimine olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında T4-5 spinal proçes seviyesinden kateter yerleştirmişler ve 5mg/kg %0.25 ropivakain enjekte etmişlerdir. Bu yükleme dozundan 8 saat sonra erekör spina kası altına yerleştirdikleri kateterden 6 saatte bir 2 mg/ml ropivakain bolus uygulamışlar ve topladıkları verileri postoperatif dönemde 0.5 mg/saat morfin infüzyonu ve 100 mg/24saat nefopam infüzyonu uyguladıkları olgularla karşılaştırmışlardır. Postoperatif dönemde VAS \geq 4 ise kurtarma analjezisi olarak ketorolak (30 mg intravenöz) ve morfin (30mcg/kg) uyguladıklarını belirtmişlerdir. Kaushal ve ark. (69) pediyatrik yaş grubunda kardiyak cerrahi planlanan 80 olguluk çalışmalarında 40 olguya T3 spinal proçes seviyesinden %0.2 ropivakain (toplam 3 mg/kg) ile bilateral ESPB yapmışlardır. Her olguya parasetamol (3x15 mg/kg, gün) uygulanmış ve Modifiye Objektif Ağrı Skoru (MOPS) 4'ün üstünde olduğunda kurtarma analjezisi olarak fentanil (0.5-1 mcg/kg) uygulamayı seçmişlerdir.

ESPB'nin tek enjeksiyon, fasyalar arası yerleştirilen kateterden aralıklı bolus enjeksiyon ve/veya infüzyon şeklinde uygulanımı sonrasında gerçekleştirilen cerrahilerde, intraoperatif hemodinamik stabilitenin daha az dozlarda opioid tüketimi ile sağlanabilmesi mümkündür. Muñoz-Levy ve ark. (65) olgu serilerinde indüksiyon sırasında ve insizyon öncesi intravenöz fentanil enjeksiyonu kullanmışlar, sadece bir olguda ek olarak remifentanil infüzyonu başlama ihtiyacı duymuşlar ve ESPB uygulananın perioperatif opioid kullanımını minimale düşürdüğünü belirtmişlerdir. Krishna ve ark. (66) olgularda intraoperatif fentanil tüketimini, ESPB uygulanan hastalarda daha düşük olarak belirtmişlerdir. Macaire ve ark. (68) erekör spina kası altına kateter uygulaması yaptıkları çalışmalarında, intraoperatif sufentanil tüketiminin ESPB grubunda daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Nagaraja ve ark. (67) ise TEA ve ESPB olgularında intraoperatif fentanil tüketiminde anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Literatürde ESPB'de verilen

solüsyonun fasyalar arasında kraniokaudal, posterior ve lateral düzlemde, kostotransvers ligamanın dorsal ramus posteriorunda, parevertebral ve epidural aralıkta yayıldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (41-43). Yayılımın geniş olmasının iki grup arasında benzer sonuçların alınmasına neden olduğu düşünülebilir. Kardiyak cerrahilerde uygulanan yüksek doz heparin TEA ile karşımıza artmış epidural hematoma riskini çıkarır (5,6,35). Çalışmalar dikkate alındığında ESPB'nin etkin bir analjezi ve daha az komplikasyon riski ile TEA'ya alternatif olabileceğini düşündürüyor. Wang ve ark. (70) torakotomi ile yapılan cerrahilerde infiltrasyon bloğu ve ESPB grubunu karşılaştırmışlar ve intraoperatif sufentanil tüketiminin ESPB grubunda daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bizde çalışmamızda intraoperatif fentanil tüketimini ESPB grubunda düşük bulduk. Oysa pediatrik kardiyak cerrahi olgularında yapılan bir çalışmada intraoperatif fentanil tüketimi her iki grup için benzer bulmuşlardır (69). Ancak bu çalışmada olguların intraoperatif hemodinamik verilerine değinilmemiştir, ayrıca operasyon sürelerinin diğer çalışmalara göre daha kısa olması etken olarak değerlendirilebilir.

Kardiyak cerrahi sonrası erken ekstübasyon iyileşmiş sağ kalım ile ilişkilidir (71). Aynı zamanda erken ekstübasyon ile hastaların yoğun bakımda ve hastanede kalış sürelerinin kısaldığı, maliyetin düştüğü de gösterilmiştir (72). Krishna ve ark. (66) ESPB grubunda ekstübasyon sürelerinin kontrol grubuna göre daha kısa olduğunu belirtmişlerdir. Nagaraja ve ark. (67) TEA ve ESPB etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında ekstübasyon sürelerini her iki grupta benzer bulmuşlardır. Muñoz-Levy ve ark. (65) 5 olgudan oluşan serilerinde 1 hasta hariç diğer hastalarını ameliyat odasında ekstübe ettiklerini belirtmişlerdir. Bupivakain ve deksametazon kombinasyonu ile yaptığımız bilateral ESPB olgularında literatür ile benzer şekilde ekstübasyon sürelerini, kontrol grubuna göre düşük bulduk.

Nagaraja ve ark. (67) TEA ile ESPB'yi karşılaştırdıklarında, dinamik ve statik VAS skorlarında 0, 3, 6, 12. saatlerde anlamlı bir fark saptamamışlar fakat ESPB yapılan grupta 24, 36 ve 48. saatlerde TEA' ye göre daha düşük VAS skorları ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Kaushal ve ark. (69) pediatrik yaş grubunda yaptıkları çalışmalarında, ESPB yapılan grupta 0, 1, 2, 4, 6, 8,

ve 10. saat değerlendirmelerinde daha dūřuk ağrı skorlarıyla karşılaşmışlar; 12. saatte ise intravenöz ilaç grubu ile ESPB grubu arasında anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir. Krishna ve ark. (66) ESPB uygulanan grupta ilk 8 saatte bütün olgularda VAS<4 olduğunu; 10. ve 12. saatlerde olguların %47.16'sında VAS<4 olduğunu belirtmişlerdir. İntrevenöz analjezi uygulanan kontrol grubunda ise ilk 4 saat tüm hastalarda VAS<4 olduğunu, 6. saate gelindiğinde bu oranın %30.18'e dūřtğn ve 8. saatte ise bütün hastalarda VAS>4 olduğunu belirtmişlerdir. Macaire ve ark. (68) ESPB ile devamlı ilaç infüzyonu uyguladıkları grupta, intravenöz ilaç grubuna göre drenlerin çıkarılması sonrasında, ilk mobilizasyon sırasında ve postoperatif 1. ayda bakılan VAS skorlarının daha dūřuk olduğunu belirtmişlerdir. Muńoz-Levy ve ark. (73) minimal invaziv mitral kapak replasmanı için 20 ml % 0.5 bupivakain kullanarak tek taraflı ESPB gerçekleştirdikten sonra bir kateterden 7 ml/saat %0.125 bupivakain infüzyonu uyguladıkları bir olgu sunumunda, operasyon sonrası ilk 20 saatte VAS<4 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ekstübasyon sonrası dinlenme ve öksürme sırasında ağrı değerlendirmesi yaptığımız olgularımızın 0, 1, 2, 4, 8, 12, 16 ve 24. saatlerde VAS skorlarının, kontrol grubuna göre daha dūřuk olduğunu bulduk. Çalışmalarda fasyalar arasına yerleştirilen kateterden bolus ve/veya infüzyon lokal anestezik solüsyonu uygulanmasının, uzamış saatlerde dahi dūřuk VAS skorları ile ilişkili olduğu grlmektedir. Tek doz ESPB uygulamasında bupivakaine eklediğimiz adjuvan ilaç deksametazonun cerrahi sonrasında 24. saate kadar uzamış analjezik etki ile dūřuk VAS skorlarının elde edilmesinde katkı sağlamış olabileceği kanısına vardık.

Krishna ve ark. (66) postoperatif opioid kullanımını, ESPB grubunda intravenöz ilaç grubuna göre anlamlı olarak dūřuk bulmuşlardır. Hastalarda VAS>4 olduğunda kurtarma analjezisi olarak fentanil uygulamışlardır. Kontrol grubunda ekstübasyon sonrası 6. saatte hastaların %69.21'inin, 8. saatte ise gruptaki hastaların tümünün kurtarma analjezisi ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir. ESPB grubundaki hastaların ekstübasyon sonrası 10. saatte kurtarma analjezisi ihtiyaçlarının başladığını ve 12. saatte bu oranın %52.84'e ulaştığını belirtmişlerdir. Nagaraja ve ark. (67) TEA ve ESPB'yi

karşılaştırdıkları çalışmada, postoperatif opioid tüketim verilerini kurtarma analjezisi ile değerlendirmişlerdir. Kurtarma analjezisi olarak VAS>4 ise birinci seçenek olarak 1mcg/kg fentanil, ikinci seçenek olarak ise intravenöz 1 mg/kg diklofenak uyguladıklarını belirtmişlerdir. ESPB grubunda toplam 7 kez, TEA grubunda toplam 9 kez kurtarma analjezisi ihtiyacı olduğunu ve her iki grupta da ikinci kurtarma analjezisine ihtiyaçları olmadığını belirtmişlerdir. Zhao ve ark.(74) video yardımcı toraks cerrahisi planlanmış olan 66 hastanın dahil edildiği çalışmada, bir gruba paravertebral blok, diğer gruba ESPB uygulamışlar ve postoperatif 48 saatte oksikodon tüketimini benzer bulmuşlardır. Macaire ve ark. (68) postoperatif 48 saatlik değerlendirmelerinde ESPB uyguladıkları grupta hiç opioid ihtiyacı olmadığını, intravenöz ilaç grubunda ise 40 mg (medyan değer) morfin ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir. Kaushal ve ark. (69) pediyatrik yaş grubunda yaptıkları çalışmalarında, postoperatif opioid tüketimini kurtarma analjezisi olarak seçtikleri fentanil üzerinden verilendirmişler ve ESPB grubunda kurtarma analjezisinin kontrol grubuna göre düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Hastaların ilk kurtarma analjezisine ihtiyaç duydukları süre de ESPB grubu lehine düşük bulunmuştur. Çiftçi ve ark. (75) video yardımcı toraks cerrahisi planlanan 60 hastanın dahil edildiği çalışmalarında bir gruba ESPB uygulamışlar, diğer grubu kontrol grubu olarak takip etmişler ve postoperatif dönemde her iki gruba HKA başladıklarını belirtmişlerdir. ESPB uygulanan grupta, 24 saatlik takiplerinde daha az opioid tüketimi ve daha az kurtarma analjezisine ihtiyaç duyduklarını tespit etmişlerdir. Altıparmak ve ark. (76) meme cerrahisinde PECS ile ESPB'nin etkinliğini karşılaştırmışlar ve ESPB'nin PECS bloğa etkinliğinin üstün olmadığını bulduklarını belirtmişlerdir. ESPB'yi 20 ml, PECS'i 30 ml hacimli lokal anestezi solüsyonu ile uyguladıklarını da makalelerinde belirtmişlerdir. Uygulanan ilaçların volüm farklılığının ilaç yayılımını etkileyerek elde edilen sonuca katkı sağlamış olabileceği düşünülmelidir. Hamed ve ark. (77) sezaryen operasyonlarında intratekal morfin ile ESPB uygulamasını karşılaştırmışlar ve ESPB grubunda daha düşük postoperatif opioid kullanımı ile karşılaşmışlar ve ilk analjezik ihtiyacı intratekal morfin uygulananlarda daha erken bulmuşlardır. Elhawary ve ark. (78) 32 çalışmayı dahil ettikleri

derlemede meme cerrahisi geçirecek hastalarda uygulanmış ESPB ile ilgili verileri değerlendirmişler ve ESPB uygulamasının postoperatif opioid kullanımını azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Derişimi yüksek bupivakain kullanıldığında opioid tüketiminin daha az olduğunu da eklemiştirler. Çalışmamızda tüm hastalarımıza 0.3 mg/saat infüzyon, 15 dakika kilit süresi ile 1 mg bolus doz olacak şekilde morfin ile HKA hazırladık. Hastalarımızın ilk bolus doz ihtiyaç zamanlarını karşılaştığımızda ESPB grubunda 10.6 ± 8.2 saat, kontrol grubunda ise 1.7 ± 1.3 saat tespit ettik. Postoperatif 24 saatin sonunda ESPB grubundaki hastalarımızın toplam opioid kullanımını 11.2 ± 1.6 mg, kontrol grubundaki hastalarımızın ise 19.0 ± 2.6 mg tespit ettik. ESPB grubundaki hastalarımızın 5'inin kurtarma analjezisi olarak parasetamole ihtiyaçları oldu, kontrol grubundaki hastalarımızın 15'i parasetamole ve ek olarak 6'sı meperidine ihtiyaç duydu. Bahsedilen verilerin tümünün ESPB grubunda daha düşük bulunmuş olması ESPB'nin opioid tüketimine olan olumlu etkisi ile kısa zamanda multimodal analjezinin kuvvetli bir parçası olacağına inanıyoruz.

Opioid kullanımının minimize edilmesi, opioide bağlı yan etkiler ile karşılaşılma olasılığını azaltarak hastalarda daha konforlu bir derlenme sağlar. Çalışmamızda, ESPB grubunda 1 hastada (%4) uykuya meyil ve 1 hastada (%4) bulantı kusma ile karşılaştık. Sadece intravenöz morfin ile HKA uygulanan kontrol grubunda ise 3 hastada (%12) uykuya meyil, 2 hastada (%8) idrar retansiyonu, 2 hastada (%8) solunum depresyonu, 1 hastada (%4) bulantı-kusma, 1 hastada (%4) güçsüzlük ile karşılaştık (6 hastada toplam 9 yan etki). Macaire ve ark. (68) ESPB grubunda kontrol grubuna kıyasla daha az hipotansif periyotlar, bulantı kusma ve hiperglisemi geliştiğini tespit etmişlerdir. Kaushal ve ark. (69) pediyatrik olguların postoperatif Ramsey sedasyon skalası skorlarını karşılaştırmış ve ESPB uygulanan grupta kontrol grubuna göre daha düşük sedasyon skorları olduğunu belirtmişlerdir. Çiftçi ve ark. (75) video yardımcı torakoskopik cerrahi uygulanan hastalarda opioid yan etkilerinin, ESPB grubunda daha az sıklıkla görüldüğünü saptamışlardır.

Kardiyak cerrahilerden sonra uzamış mobilizasyon zamanı; uzun süreli hareketsizlik, tromboembolik hastalık, iskelet kası zayıflığı, atelektazi gibi

komplifikasyonlar ile ilişkilidir. Erken ve ilerleyici mobilizasyon hedeflerine bağlılık, erken taburculukta önemli bir belirleyici olarak değerlendirilir (79). Erken mobilizasyonun KABC sonrasında atelektazi ve plevral effüzyon insidansını azaltarak daha iyi oksijenizasyon sağlamada önemli bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir (80). Kardiyak cerrahi sonrası postoperatif dönemde opioid kullanımı ve diğer blok uygulamalarının (interkostal blok, infiltrasyon bloğu, parasternal blok) karşılaştırıldığı bir derlemede, blok uygulanan hastaların daha erken mobilize olduğu bildirilmiştir (81). Krishna ve ark. (66) ESPB uygulanan hastalarda kontrol grubuna göre mobilizasyonun daha erken sağlandığını, yoğun bakım kalış sürelerinin daha kısa olduğunu ve inotropik/vazoaktif ilaç kullanımına daha az ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Singh ve ark. (82) posterior lomber vertebra cerrahisi olgularında intravenöz analjezi ile karşılaştırdıklarında ESPB grubunda daha erken mobilizasyon sağlanabildiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar ile benzer olarak mobilizasyon zamanının ESPB uyguladığımız hastalarda sadece intravenöz morfin ile HKA uyguladığımız kontrol grubuna göre daha kısa olduğunu tespit ettik.

Çalışmamızda uygulanan analjezi programından memnun kalma oranı çalışmaya dahil olan hastalar ve cerrahi ekip için ESPB uygulanan grupta kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Literatürde kardiyak cerrahi geçiren hastalarda ESPB uygulaması sonrasında hastaların ve cerrahi ekibin memnuniyetini bildiren araştırmaya rastlanmamıştır. Yapılacak çalışmalara eklenmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

ESPB uygulamasına bağlı komplifikasyon ile nadiren karşılaşılmaktadır. Olası komplifikasyonlar arasında hipotansiyon, hematoma, pnömotoraks, lokal anesteziğin yayılımına bağlı kas güçsüzlüğü ve lokal anestezi toksisitesi yer alır. Çeşitli cerrahi girişimler sonrası veya kronik ağrı tedavisi amacı ile farklı seviyelerden ve farklı ilaç uygulamaları ile ESPB yapılmış 182 olgunun irdelendiği bir derlemede 4 olguda komplifikasyon görüldüğü, bunların 1'inde kas güçsüzlüğü ve diğer 3'ünde ise lokal anestezi toksisitesi olduğu belirtilmiştir (48). 242 olguluk diğer bir derlemede ise 1 olguda pnömotoraks geliştiği bildirilmiştir (49). Biz hastalarımızda ESPB uygulamalarımız sonrası herhangi bir sorun ile karşılaşmadık.

Çalışmamızın kısıtlılıklarını irdelediğimizde; ESPB'nin USG eşliğinde hafif sedasyon ile yapılması yerine genel anestezi indüksiyonu sonrası uygulanmış olması hasta konforunda daha fazla artış sağlayabilirdi. Bir diğer kısıtlılık bloğun etkisini kontrol etmemize rağmen, yayıldığı alanı belirlememiş olmamızdır. Ayrıca hastaları postoperatif dönemde ekstübasyon sonrası ilk 24 saat dışında takip etmemiş olmamız nedeniyle, kullanılan yöntemin 24. saat sonrası ağrı skorları ve ağrının kronikleşmesi üzerine etkisi gibi uzun dönem etkilerini değerlendiremedik. ESPB uygulamasında tek enjeksiyon yöntemini kullanmış olmamız bunun nedenlerinden biridir. Bilateral kateter yerleştirilip infüzyon veya infüzyon + bolus uygulamaları ile daha uzun süreli analjezi sağlamak olasıdır. Ancak VAS skorlarındaki farklılık, opioid tüketimindeki azalma ve hasta-cerrah memnuniyetinin yüksek olması KABC olgularında kullandığımız yöntemin analjezi sağlamada etkin olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak, elde ettiğimiz veriler KABC planlanan hastalarda ESPB'nin belirgin bir analjezik etki oluşturduğunu göstermektedir. HKA (intravenöz morfin) ile karşılaştırıldığında intraoperatif dönemde opioid kullanımını azaltmış, postoperatif dönemde ise, VAS skorlarının (dinlenme ve öksürme durumunda) daha düşük olmasını, ekstübasyon ve mobilizasyon için geçen süresinin kısılmasını, opioid ve kurtarma analjezisi ihtiyacının azalmasını, opioide bağlı yan etkilerin daha az gözlenmesini ve hasta/cerrah memnuniyetini yüksek olmasını sağlamıştır. KABC hastalarının multimodal yaklaşım ile ağrı yönetiminde rejyonal blok tekniklerinden ESPB uygulamasının perioperatif ağrı tedavisi, derlenme kalitesi ve hasta konforuna önemli katkı sağladığı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Nalysnyk L, Fahrbach K, Reynolds MW et al. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials: a systematic review and analysis. *Heart*. 2003;89:767-72
2. Bigeleisen PE, Goehner N. Novel approaches in pain management in cardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28:89-94
3. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006;367:1618-25
4. Choinière M, Watt-Watson J, Victor JC et al. Prevalence of and risk factors for persistent postoperative nonanginal pain after cardiac surgery: a 2-year prospective multicentre study. *CMAJ*. 2014;186:213-23
5. Huang A. P. S, Sakata R. K. Dor após esternotomia - revisão. *Brazilian J. Anesthesiol*. 2106;66:395-401
6. Landoni G, Isella F, Greco M et al. Benefits and risks of epidural analgesia in cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2015;115:25-32
7. 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
8. Forero M, Adhikary SD, Lopez H et al. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41(5):621-7
9. Alexander JH, Smith PK. Coronary-Artery Bypass Grafting. *N Engl J Med*. 2016;375:22
10. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines published correction appears in *Circulation*. 2011;124:957
11. Saha KK. Off-pump coronary artery bypass grafting in India. *Indian Heart J*. 2014;66:203-7
12. Calafiore AM, Di Mauro M, Canosa C et al. Myocardial revascularization with and without cardiopulmonary bypass: advantages, disadvantages and similarities. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;24:953-60
13. Mehta V. Off Pump CABG Anesthetic and Surgical Consideration. *Austin J Anesth. Analg*. 2014;2:1-8

14. Mense S. Nociception from skeletal muscle in relation to clinical muscle pain. *Pain*. 1993;54:241-89
15. 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
16. Chaney MA. Intrathecal and epidural anesthesia and analgesia for cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2006;102:45-64
17. 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
18. Liu S, Carpenter RL, Neal JM. Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. *Anesthesiology*. 1995;82:1474-506
19. Mueller XM, Tinguely F, Tevæearai HT et al. Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. *Chest*. 2000;118:391-6
20. Meehan DA, McRae ME, Rourke DA et al. Analgesic administration, pain intensity, and patient satisfaction in cardiac surgical patients. *Am J Crit Care*. 1995;4:435-42
21. Moore R, Follette DM, Berkoff HA. Poststernotomy fractures and pain management in open cardiac surgery. *Chest*. 1994;106:1339-42
22. Yücel A. ,Hasta Kontrollü Analjezi. Editör: Erdine S,Agri, 2.baskı İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002;144-51
23. Davis Z, Jacobs HK, Zhang M et al. Endoscopic vein harvest for coronary artery bypass grafting: technique and outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;116:228-35
24. Nay PG, Elliott SM, Harrop-Griffiths AW. Postoperative pain. Expectation and experience after coronary artery bypass grafting. *Anaesthesia*. 1996;51:741-3
25. Kayhan Z. Ağrılı hastanın değerlendirilmesi, ağrının ölçümü. *Klinik Anestezi*, 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Ankara, 2004, 934-5
26. Frederick A. H, Donald E. M, Gravlee G. P. Kardiyak Anestezi. 5. Baskı. 2014:100-2
27. Kayaalp, O. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. 2002:916-37
28. Ferrante FM, Vadeboncouer TR. Epidural Analgesia with Combinations of Local Anesthetics and Opioids. *Postoperative Pain Management New York*. 1993;305

29. 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
30. 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
31. 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
32. Ho AM, Chung DC, Joynt GM. Neuraxial blockade and hematoma in cardiac surgery: estimating the risk of a rare adverse event that has not (yet) occurred. *Chest.* 2000;117:551-5
33. Bracco D, Hemmerling T. Epidural analgesia in cardiac surgery: an updated risk assessment. *The heart surgery forum.* 2007;10
34. Jakobsen CJ. High thoracic epidural in cardiac anesthesia: a review. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;19:38-48
35. Freise H, Van Aken HK. Risks and benefits of thoracic epidural anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2011;107:859-68
36. Urits I, Ostling PS, Novitch MB, et al. Truncal regional nerve blocks in clinical anesthesia practice. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019;33:559-71
37. Yeğin A, Erdoğan A, Hadimioğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg.* 2005;13:418-25
38. Beyaz SG, Özocak H, Ergönenç T et al. Total Spinal Block after Thoracic Paravertebral Block. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2014;42:43-5
39. Varsha AV, George G, Sahajanandan R. Lutembacher syndrome: Dilemma of doing a tricuspid annuloplasty. *Ann Card Anaesth.* 2017;20:456-8
40. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A Cadaveric Study Investigating the Mechanism of Action of Erector Spinae Blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:567-71
41. Adhikary SD, Bernard S, Lopez H, Chin KJ. Erector Spinae Plane Block Versus Retrolaminar Block: A Magnetic Resonance Imaging and Anatomical Study. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:756-62
42. Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ et al. Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study. *Anaesthesia.* 2018;73:1244-50
43. Schwartzmann A, Peng P, Maciel MA et al. Mechanism of the erector spinae plane block: insights from a magnetic resonance imaging study. *Can J Anaesth.* 2018;65:1165-6

44. Kwon WJ, Bang SU, Sun WY. Erector Spinae Plane Block for Effective Analgesia after Total Mastectomy with Sentinel or Axillary Lymph Node Dissection: a Report of Three Cases. *J Korean Med Sci.* 2018;33:291
45. Vidal E, Giménez H, Forero M et al. Erector spinae plane block: A cadaver study to determine its mechanism of action. Bloqueo del plano del músculo erector espinal: estudio anatómico-cadavérico para determinar su mecanismo de acción. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018;65:514-9
46. Balaban O, Tulgar S, Ahiskalioglu A et al.. Blockage of thoracoabdominal nerves through perichondrial approach (TAPA) for surgical anesthesia after failed erector spinae plane block in mini-laparotomy. *J Clin Anesth.* 2019;55:74-5
47. Ueshima H, Otake H. Limitations of the Erector Spinae Plane (ESP) block for radical mastectomy. *J Clin Anesth.* 2018;51:97
48. Tulgar S, Selvi O, Senturk O et al. Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block: Indications, Complications, and Effects on Acute and Chronic Pain Based on a Single-center Experience. *Cureus.* 2019;11:3815
49. Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F et al. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. *J Clin Anesth.* 2019;53:29-34
50. Ueshima H. Pneumothorax after the erector spinae plane block. *J Clin Anesth.* 2018;48:12
51. Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. Bloqueo en el plano del erector de la columna ecoguiado como causa de bloqueo motor imprevisto. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2018;65:589-92
52. Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided low thoracic erector spinae plane block for postoperative analgesia in radical retropubic prostatectomy, a new indication. *J Clin Anesth.* 2018;47:4
53. Ueshima H, Otake H. Blocking of multiple posterior branches of cervical nerves using an erector spinae plane block. *J Clin Anesth.* 2018;46:44
54. Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided Erector Spinae Plane block at L-4 transverse process level provides effective postoperative analgesia for total hip arthroplasty. *J Clin Anesth.* 2018;44:68
55. Tulgar S, Selvi O, Kapakli MS. Erector Spinae Plane Block for Different Laparoscopic Abdominal Surgeries: Case Series. *Case Rep Anesthesiol.* 2018:3947281
56. Şahin Ş. Santral ve Periferik Sinir Blokları El kitabı. Logos yayıncılık. 2004;1:5-7
57. Uçkunkaya N. Lokal anestezipler. Anesteziye temel konular. Birinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2003:117-27.

58. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Lokal anestezipler. Klinik Anesteziyoloji. 4. Baskı. Güneş Tıp Kitabevi; 2008:263-75
59. Jankovic D. Rejyonal sinir blokları ve infiltrasyon tedavisi. 3. Baskı. Logos Yayıncılık; 2006:14-5.
60. Önal SA. Analjezik adjuvanlar. Ağrı. 2006;18;4
61. Emelife PI, Eng MR, Menard BL, et al. Adjunct medications for peripheral and neuraxial anesthesia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2018;32:83-99.
62. Rasmussen SB, Saied NN, Bowens C Jr et al. Duration of upper and lower extremity peripheral nerve blockade is prolonged with dexamethasone when added to ropivacaine: a retrospective database analysis. Pain Med. 2013;14:1239-47
63. Turan İ, Şimşek Ü, Aslan H. Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. Sak. Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg. 2015;30:186–203
64. Gürkan Y, Aksu C, Kuş A et al. Ultrasound guided erector spinae plane block reduces postoperative opioid consumption following breast surgery: A randomized controlled study. J Clin Anesth. 2018;50:65-8
65. Muñoz-Leyva F, Chin KJ, Mendiola WE et al. Bilateral Continuous Erector Spinae Plane (ESP) Blockade for Perioperative Opioid-Sparing in Median Sternotomy. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2019;33:1698-703
66. Krishna SN, Chauhan S, Bhoi D et al. Bilateral Erector Spinae Plane Block for Acute Post-Surgical Pain in Adult Cardiac Surgical Patients: A Randomized Controlled Trial. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2019;33:368-75
67. Nagaraja PS, Ragavendran S, Singh NG, et al. Comparison of continuous thoracic epidural analgesia with bilateral erector spinae plane block for perioperative pain management in cardiac surgery. Ann Card Anaesth. 2018;21:323-7
68. Macaire P, Ho N, Nguyen T, et al. Ultrasound-Guided Continuous Thoracic Erector Spinae Plane Block Within an Enhanced Recovery Program Is Associated with Decreased Opioid Consumption and Improved Patient Postoperative Rehabilitation After Open Cardiac Surgery-A Patient-Matched, Controlled Before-and-After Study. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2019;33:1659-67
69. Kaushal B, Chauhan S, Magoon R, et al. Efficacy of Bilateral Erector Spinae Plane Block in Management of Acute Postoperative Surgical Pain After Pediatric Cardiac Surgeries Through a Midline Sternotomy. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2020;34:981-6
70. Wang Q, Zhang G, Wei S et al. Comparison of the Effects of Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block and Wound Infiltration on Perioperative

Opioid Consumption and Postoperative Pain in Thoracotomy. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2019;29:1138-43

71. Camp SL, Stamou SC, Stiegel RM, et al. Can timing of tracheal extubation predict improved outcomes after cardiac surgery?. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth.* 2009;1:39-47

72. Wong WT, Lai VK, Chee YE, Lee A. Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;9:3587

73. Leyva FM, Mendiola WE, Bonilla AJ, et al. Continuous Erector Spinae Plane (ESP) Block for Postoperative Analgesia after Minimally Invasive Mitral Valve Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32:2271-4

74. Zhao H, Xin L, Feng Y. The effect of preoperative erector spinae plane vs. paravertebral blocks on patient-controlled oxycodone consumption after video-assisted thoracic surgery: A prospective randomized, blinded, non-inferiority study. *J Clin Anesth.* 2020;62:e109737

75. Ciftci B, Ekinci M, Celik EC, et al. Efficacy of an Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia Management After Video-Assisted Thoracic Surgery: A Prospective Randomized Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020;34:444-9

76. Altıparmak B, Korkmaz Toker M, et al. Comparison of the effects of modified pectoral nerve block and erector spinae plane block on postoperative opioid consumption and pain scores of patients after radical mastectomy surgery: A prospective, randomized, controlled trial. *J Clin Anesth.* 2019;54:61-5

77. Hamed MA, Yassin HM, Botros JM, Abdelhady MA. Analgesic Efficacy of Erector Spinae Plane Block Compared with Intrathecal Morphine After Elective Cesarean Section: A Prospective Randomized Controlled Study. *J Pain Res.* 2020;13:597-604

78. ElHawary H, Abdelhamid K, Meng F, Janis JE. Erector Spinae Plane Block Decreases Pain and Opioid Consumption in Breast Surgery: Systematic Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2019;7:e2525

79. Brown JK, Singh K, Dumitru R et al. The Benefits of Enhanced Recovery After Surgery Programs and Their Application in Cardiothoracic Surgery. *Methodist Debaquey Cardiovasc J.* 2018;14:77-88

80. Moradian ST, Najafloo M, Mahmoudi H, Ghiasi MS. Early mobilization reduces the atelectasis and pleural effusion in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: A randomized clinical trial. *J Vasc Nurs.* 2017;35:141-5

81. Nachiyunde B, Lam L. The efficacy of different modes of analgesia in postoperative pain management and early mobilization in postoperative

cardiac surgical patients: A systematic review. *Ann Card Anaesth.* 2018;21:363-70

82. Singh S, Chaudhary NK. Bilateral Ultrasound Guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Pain Management in Lumbar Spine Surgery: A Case Series. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2019;31:354

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Alp Gurbet olmak üzere, bilgi ve tecrübelerinden istifade etmeye çalıştığım, yanlarında yetişmiş olmaktan her zaman gurur duyduğum tüm değerli hocalarıma, tez çalışmam sırasında yardımlarını ve güvenini esirgemeyen, yanımda olan -canım hocam- değerli hocam Prof. Dr. Suna Gören'e, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Varoluşumun sebebi ve şu an olduğum kişi olmamı sağlayan canlarım annem Nazife ve babam İsmail Durna'ya, asistanlık hayatım boyunca türlü derdimi, stresimi çeken, hep destek olan güzel kardeşim Ezgi'ye, varlığıyla hayatımı anlamlandıran, güç veren, can yoldaşım, arkadaşım, dostum, sevgilim, eşim Suat'a çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Muğla'da doğdum. İlköğretimi Muğla 75.Yıl Merkez İlköğretim Okulu'nda okudum. Lise eğitimimi Muğla 75. Yıl Fen Lisesi'nde tamamladım. 2006 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başladım ve 2012 yılında mezun oldum. 28 Mayıs 2015 tarihinden bu yana Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.