



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**OMUZ CERRAHİSİ SONRASI AĞRININ GİDERİLMESİNDE
İNTERSKALEN VE KOSTOKLAVİKÜLER BLOKLARIN
KARŞILAŞTIRILMASI**

MUHAMMED HALİT TEKECİ

UZMANLIK TEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. HAVVA KOCAYİĞİT

2024- SAKARYA

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**OMUZ CERRAHİSİ SONRASI AĞRININ GİDERİLMESİNDE
İNTERSKALEN VE KOSTOKLAVİKÜLER BLOKLARIN
KARŞILAŞTIRILMASI**

MUHAMMED HALİT TEKECİ

UZMANLIK TEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. HAVVA KOCAYİĞİT

2024- SAKARYA

ONAY

Kurum : Sakarya Üniversitesi/Tıp Fakültesi

Program türü : Uzmanlık Tezi

Anabilim Dalı : Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Tez Sahibi : Dr. Muhammed Halit Tekeci

Sınav Tarihi : 01.08.2024 **Saat:** 10.30

Tez Başlığı : Omuz cerrahisi sonrası ağrının giderilmesinde interskalen ve kostoklaviküler bokların karşılaştırılması

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Uzmanlık Tezi olarak Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Ünvan, Adı-Soyadı (Kurum adı)	İmza	Kabul/Red*
Danışman (Üye)	Doç. Dr. Havva KOCAYİĞİT		
Üye	Prof. Dr. Ali Fuat ERDEM		
Üye	Doç. Dr. Onur BALABAN		

* Red kararının gerekçesi onay sayfasının arkasında belirtilmelidir.

ONAY

“Bu tez 01/08/2024 tarihinde yukarıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

../../202..

Tıp Fakültesi Dekanı

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

*Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan 09/09/2022 tarih ve 116 sayısı ile etik kurul onayı alınarak hazırlanmıştır.

Tarih: .../.../...

Adı-Soyadı

İmza

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık eğitim sürecimde daima ilgi ve desteğini gördüğüm, yetişmemde büyük emeği geçen, meslek hayatım boyunca her açıdan bir rol model olarak örnek alacağım sadece akademik anlamda değil her türlü problemimde yanımda olan değerli hocam Sakarya Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü Klinik ve Eğitim Sorumlusu Prof. Dr. Ali Fuat ERDEM'e, akademik hayata bizleri hazırlamak için üstün çaba sarf eden, hep teşvik eden,engin bilgi ve deneyimiyle gerek anestezi ile ilgili gerekse sosyal konularda desteğini hiç bir zaman esirgemeyen, mesleki disiplinin önemini ve kıymetini öğreten sevgili hocam Prof. Dr. Ayça Taş Tuna'ya, bilgi ve bakış açısıyla eğitimime katkısı olan eğitimim süresince bana cesaret veren değerli hocam Doç. Dr. Onur Balaban'a, klinik ve teorik gelişimim için hep daha iyiyi isteyen, mesleki eğitimimi kazanmam konusunda ilgi ve anlayışla bana yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Onur Palabıyık'a, çalışma hayatıma ve bakış açıma yenilikler katan, tecrübe ve deneyimlerini paylaşan ve şu an sunmuş olduğum tez konusunu seçmemi sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Bayazıt DİKMEN'e, bilimsel çalışmalarda olan özel yeteneğiyle ve klinik tecrübesiyle tez çalışmamın her aşamasında çok emek vererek farklı bir bakış açısı sunan, kendisinden çok şey öğrendiğim, özellikle birlikte çalıştığı asistan hekimler için büyük bir bilimsel değer olan tez hocam Doç. Dr. Havva Kocayığit'e teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimimiz süresince, her an desteklerini ve dostluklarını hissettiğim ve beraber çalışmaktan büyük keyif aldığım sevgili eşkıdemlerim Dr. Gamze Yılmaz Okumuş ve Dr. Halil Kızıılışık'a teşekkür ederim.

Bu tezin yazımı için yaptığım hazırlık aşamasında bana çok yardımcı olan ve hastaların postoperatif ağrı tedavi ve takiplerinde her zaman büyük bir özveriyle çalışan kıymetli hemşire Ayla BAYAR ile Nihal Arifoğlu Tuna ve kıymetli anestezi teknikeri İmran KÜPRAY ablama yardımları için ayrıca teşekkür ederim.

Asistanlık sürecimde birlikte çalıştığım, eğitimime katkıda bulunan çok değerli anestezi uzmanlarına; gecesiyle gündüzüyle her daim bir ekip olduğumuzu hissettiren

birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikerleri ve teknisyenlerine; tüm ameliyathane çalışanlarına, yoğun bakım hemşire ekibi ve tüm yoğun bakım çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Beni sabırla ve sevgiyle büyüten, bugünlere gelmemi sağlayan, hayat boyu özellikle eğitimim için hep yanımda olan, beni destekleyen canım aileme, bu stresli ve zorlu süreçte beni yalnız bırakmayan, kendisinden her zaman güç aldığım, sevgi, sabır ve desteği ile her zaman yanımda olan değerli, sevgili eşim Seval'e teşekkür ediyorum.

Saygılarımla.

Dr. Muhammed Halit TEKECİ

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
RESİM LİSTESİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Rejyonel Anestezi	3
2.2 Ağrı	3
2.1.3 Ağrının sınıflandırılması	4
2.1.4 Ağrının algılanması.....	5
2.1.5 Ağrının değerlendirilmesi	6
2.3 Postoperatif Ağrı	7
2.3.1 Postoperatif ağrı tedavisinde yöntemler.....	7
2.4 Omuz Cerrahisi Sonrası Ağrı ve Tedavi Yöntemleri.....	8
2.4.1 Opioidler	9
2.4.2 Nonopioid analjezik uygulaması.....	9
2.4.3 Lokal anestezikler	10
2.2.4 Hasta kontrollü analjezi	11
2.3 Periferik Sinir Blokları.....	12

2.4 Periferik Sinirlerin Yapısı ve Anatomisi.....	13
2.5 Brakial Pleksus.....	13
2.6 Brakial Pleksus Bloğu.....	14
2.6.1 Kostoklaviküler blok.....	14
2.6.2 İnterskalen blok.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1 Blok Uygulamaları	19
3.2. İstatistiksel Analiz.....	23
4. BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
7. KAYNAKLAR	39
8. EKLER.....	45
7.1. Etik Kurul Onayı.....	45
ÖZGEÇMİŞ	46

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

ASA	: American Society of Anesthesiology
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
HDP	: Hemidiyafragma paralizisi
İSB	: İnterskalen Blok
KH	: Kalp Hızı
KKB	: Kostoklaviküler Brakiyal Pleksus Bloğu
LA	: Lokal Anestezik
USG	: Ultrasonografi
SSS	: Santral Sinir Sistemi
SSB	: Supraskapular sinir blok
VAS	: Vizüel Analog Skala
NRS	: Numerical Rating Skala
NSAİİ	: Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar
VKİ	: Vücut Kitle İndeksipca

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Vizüel Analog Skala.....	6
Şekil 2.2. Sayısal Değerlendirme Skalası.....	7
Şekil 2.3 Brakiyal plexus anatomisi.....	14
Şekil 2.4 Kostoklaviküler Blok.....	15
Şekil 4.1. Postoperatif 24 saatlik Ortalama Arter Basıncı değerleri.....	26
Şekil 4.2. Postoperatif 24 saatlik VAS değerleri.....	28
Şekil 4.3. Gruplar arası toplam tramadol tüketimi.....	29
Şekil 4.4. Gruplar arası bolus ilaç talebi ve karşılanan talep sayısı.....	30

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Hastaların demografik verileri.....	24
Tablo 4.2. Hastaların postoperatif sistolik basınç değerler.....	25
Tablo 4.3. Hastaların postoperatif diyastolik basınç değerler.....	25
Tablo 4.4. Hastaların postoperatif ortalama arter basıncı değerleri.....	26
Tablo 4.5. Hastaların postoperatif kalp hızı değerleri.....	27
Tablo 4.6. Hastaların postoperatif VAS değerleri.....	27
Tablo 4.7. Hastaların ilk analjezi gereksinim saati, toplam tramadol tüketimi, bolus ilaç talebi, karşılanan bolus ilaç talebi, kurtarma analjezi ihtiyacı açısından gruplar arası karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.8. Hastaların komplikasyonlar açısından gruplar arası karşılaştırılması.....	31

RESİM LİSTESİ

Resim 2.1. Hasta kontrollü analjezi cihazı.....	11
Resim 3.1. KKB uygulamasında lokal anesteziğin yayılımı	20
Resim 3.2. İnterskalen brakiyal pleksus bloğunun ultrason eşliğinde uygulanışı....	21
Resim 3.2. İSB uygulamasında lokal anesteziğin yayılımı.....	21



ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: Omuz cerrahileri, ortopedi pratiğindeki ağırlı cerrahi işlemlerdendir. İnterskalen brakiyal pleksus blokajı, omuz cerrahisi sonrası ağrı yönetiminde en sık kullanılan rejyonel anestezi tekniği olmakla beraber hemidiyafragmatik parezi, ses kısıklığı gibi komplikasyonları mevcuttur. Brakiyal pleksusun daha distalinden yapılan bloklar diyafram fonksiyonu üzerinde potansiyel olarak daha az etki edip daha az komplikasyona neden olabilir. Bu çalışmanın amacı interskalen blok (İSB) ve kostaklaviküler brakiyal pleksus bloğu (KKB) arasında postoperatif ağrı skorları ve opioid tüketimi açısından farklılık olup olmadığını belirlemektir.

YÖNTEM: Etik kurul onayının ardından 01.11.2022 ile 01.11.2023 tarihleri arasında genel anestezi altında omuz cerrahisi planlanan toplam 62 hasta, yazılı onamları alındıktan sonra iki gruba ayrılarak bir gruba İSB diğer gruba KKB uygulandı. Kör bir araştırmacı postoperatif 0.5., 1., 6., 12., 18. ve 24. saatlerde ağrı skorlarını kaydetti. Hastaların demografik verileri, postoperatif opioid tüketimi, ilk ağrı kesici talebi zamanı, kurtarma analjezik ihtiyaçları, komplikasyonlar ve hemodinamik parametreler kaydedildi ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

BULGULAR: Her iki grupta da 0,5., 1., 6., 12., 18. ve 24. saatlerde VAS ağrı skorları benzerdi. ($p > 0,05$). Postoperatif opioid tüketimi grup İSB'de grup KKB'ye göre anlamlı derecede daha az olduğu görüldü. İSB grubunda KKB grubuna göre nefes darlığı insidansı ve blok kaynaklı komplikasyon (horner sendromu, ses kısıklığı, nefes darlığı) oranı İSB grubunda KKB grubuna göre anlamlı daha yüksek olduğu görüldü.

SONUÇ: Postoperatif opioid tüketimi KKB grubunda daha fazla olmasına rağmen postoperatif ağrı skorlarının benzer olduğu görüldü. KKB grubunda komplikasyonlar daha az görüldü. KKB akciğer fonksiyonunun korunmasının öncelikli olduğu hastalarda omuz cerrahisi sonrası analjezi sağlamak için daha öncelikli tercih edilebilir.

Anahtar kelimeler: analjezi; brakiyal pleksus; omuz cerrahisi; postoperatif ağrı

ABSTRACT

A comparison between interscalene and costoclavicular blocks for pain relief after shoulder surgery

AIM: Shoulder surgeries are among the most painful surgical procedures in orthopedic practice. Interscalene brachial plexus block, although the most commonly utilized regional anesthesia technique for alleviating pain following shoulder surgery, may result in complications such as hemidiaphragmatic paresis, hoarseness. More distal blocks along the brachial plexus may provide postoperative analgesia while potentially having less effect on respiratory functions. The aim of this study is to determine whether there are differences in postoperative pain scores and opioid consumption between interscalene block (ISB) and costoclavicular brachial plexus block (CCB).

MATERIALS AND METHODS: Following ethical approval, a total of 62 patients undergoing for shoulder surgery under general anesthesia between 01.11.2022 and 01.11.2023 were divided into two groups following written informed consent, with one group receiving ISB and the other group receiving CCB. A blinded researcher recorded pain scores at postoperative 0.5, 1, 6, 12, 18, and 24 hours. Demographic data of patients, postoperative opioid consumption, time to first analgesic request, rescue analgesic requirements, adverse effects and hemodynamic parameters were statistically compared.

RESULTS: In both groups, VAS pain scores were similar at 0.5., 1., 6., 12., 18. and 24. hours ($p > 0,05$). Postoperative opioid consumption was significantly lower in the ISB group compared to the CCB group. In the ISB group, the incidence of shortness of breath and the rate of block-related complications (Horner's syndrome, hoarseness, shortness of breath) were found to be significantly higher compared to the CCB group.

CONCLUSION: Although postoperative opioid consumption was higher in the CCB group, postoperative pain scores were found to be similar between the two groups. Complications were less common in the CCB group. CCB may be a preferable choice for providing analgesia after shoulder surgery in patients where the preservation of lung function is a priority.

Keywords: analgesia; brachial plexus; postoperative pain; shoulder surgery

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Rejyonel anestezi ve analjezi yöntemleri günümüzde havayolu reflekslerini etkilememesi, analjezik gereksimini azaltması, hemodinamik durumun stabilizasyonu ve hastanede kalış sürelerinin kısa olması gibi olumlu etkileri nedeniyle bir çok operasyonda perioperatif kullanılmaktadır. Omuz eklemi cerrahileri, ortopedik operasyonlar içinde en ağırlı cerrahi işlemlerdendir (Wilson ve ark., 2004). Hem anestezi hem de postoperatif analjezi sağlaması sebebiyle, omuz bölgesi ameliyatlarında rejyonel anestezi uygulamalarının popülaritesi günden güne artmaktadır (Bishop ve ark., 2006).

Omuz cerrahilerinde altın standart rejyonel anestezi yöntemi interskalen brakiyal pleksus (İSB) blokajıdır. İSB artroskopik omuz ameliyatlarındaki analjezik etkinliği sayesinde postoperatif opioid gereksiniminde azalma sağlar (Ilfeld ve ark., 2003). Fakat hemidiyafragmatik paraliziye (HDP) neden olması İSB tekniğinin en önemli komplikasyonlarından biridir. HDP, zorlu vital kapasite ve birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmi %20-30 oranında azaltabilir. Solunum sıkıntısı olmayan hastalarda daha iyi tolerasyon sağlanırken, akciğer hastalığı olanlar hastalarda ciddi solunum sıkıntısı gözlenebilmektedir (Fredrickson ve ark., 2010; Renes ve ark., 2009). 2015 yılında tanımlanan kostoklaviküler blok (KKB) tekniği kostoklaviküler boşlukta brakiyal pleksusun üç kordunu hedefler. Kordların daha yüzeysel konumda olması, posterior ve lateral kord arasına uygulanan lokal anesteziğin ile tek bir enjeksiyonla yayılımı ve daha az anesteziik solüsyon kullanılabilmesi bu yöntemin önemli avantajlarından (Aliste ve ark., 2019). Supraklaviküler bölgede frenik sinir brakiyal pleksusa çok yakın seyretmesi sebebiyle supraklaviküler ve interskalen brakiyal pleksus bloklarlarında %60-100'a varan diyafram paralizisi insidansı bildirilmektedir (Ferré ve ark., 2019; Riazi ve ark., 2008). İnfraklaviküler bir yaklaşım olan kostoklaviküler brakiyal pleksus bloğunda frenik sinir tutulumunun azalacağı öngörülmektedir (Hong ve ark., 2021).

Bu çalışmada birincil amacımız omuz cerrahisi planlanan hastalarda USG eşliğinde postoperatif analjezi amacıyla KKB ve İSB etkinliklerini VAS ağrı skoru ile

kıyaslamaktır. İkincil hedefimiz hastalara uygulanan ilk analjezi gereksinim zamanı, toplam analjezik tüketim miktarı, ek analjezik gereksinimi ve blokların postoperatif komplikasyonları değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi, hastanın bilincini etkilemeden vücutta bölgesel olarak sinir iletimini ve ağrı hissiyatını geçici olarak ortadan kaldıran bir anestezi yöntemidir (Erdine S., 2005). Kokain ilk kez lokal anestezi amaçlı Karl Koller tarafından oftalmik operasyon için kullanılmıştır. William Halsted ise aynı yıl ilk kez brakial pleksus sinir blokajını gerçekleştirmiştir. 1885’de ilk kez epidural anestezi Leonard Corning tarafından, 1898’de de spinal anestezi August Bier tarafından uygulanmıştır. Omuz cerrahisinde brakial pleksus bloğu 1887 yılında Crile tarafından uygulanmıştır. 1917’de ilk infraklaviküler blok, Bazy tarafından uygulanmış olup, 1925’te Etienne tarafından ilk interskalen blok gerçekleştirilmiştir.

Prokain; kokainden sonraki ilk lokal anestezik olup, 1904’te Einhorn tarafından sentez edilmiş ve prokain ile intravenöz rejyonel Teknik ilk defa 1908’de August Bier tarafından uygulanmıştır. 1943’de Lofgren ve Lundquist lidokaini sentezlemiştir. Bonica 1890-1920 yılları arasını rejyonel anestezinin altın çağı olarak nitelendirmiştir (Erdine S., 2005). Nörostimulasyon tekniğini ilk defa Greenblatt ve Denson tarafından 1962 yılında uygulanarak rejyonel anestezinin tekrar popülerleşmesinde etkili olmuştur (Grange ve ark., 1978). USG’nin rejyonel anestezi tekniklerinde kullanılmaya başlaması hasta güvenliğinin artmasında ve rejyonel anestezi uygulamalarının başarısında etkili olmuştur (Antonakakis ve ark., 2011). USG eşliğinde gerçekleştirilen periferik sinir blokları, sinir hasarından kaçınılması, arter ponksiyonunun önlenmesi, daha düşük LA volümü kullanılması nedeniyle daha sıklıkla uygulanmaktadır (Grange ve ark., 1978).

2.2 Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) ağrıyı “öngörülen veya gerçekte var olan doku hasarı ile ilişkili, bireyin geçmişteki tecrübeleriyle ilgili sensöriyel ve emosyonel olarak hoşnutsuzluk yaratan duygu” olarak tanımlamaktadır. Ağrı yaş, cinsiyet, disabilite, geçmiş tecrübe, sosyokültürel seviye, psikolojik, biyolojik

etmenler, etnokültürel farklılıklardan etkilenen bir deneyimdir. Bu nedenle ağrı bireyler arasında farklılık gösteren objektif olarak ölçülmesi, değerlendirilmesi, araştırılması ve sınıflandırılması zor olan subjektif bir bulgudur. Akut dönemde oluşan ağrıların yeterli kontrolünün sağlanamadığı bazı hastalarda gelişebilecek kronik ağrı durumu büyük morbiditeye ve ek ciddi maliyetlere sebep olabilmektedir. Akut ağrı mekanik, kimyasal veya termal etkenlere karşı beklenen fizyolojik yanıttır ve çoğunlukla travmatik yaralanma, doku hasarı, cerrahi veya inflamatuvar süreçlere eşlik eder. Etkin analjezik tedaviye rağmen üç aydan daha uzun süre ağrıların devam ediyor olması kronik ağrı olarak tanımlanır (Wren ve ark., 2019). Cerrahi sonrası kronik ağrı gelişiminde önemli risk etmenleri; ağrının 1 aydan fazla sürmesi, aynı süreçte ciddi kilo kaybı gibi ek faktörler, tekrarlayan operasyon öyküsü, kadın cinsiyet, anksiyete, genç yaş, genetik predispozisyon, cerrahi işleme bağlı sinir hasarı, radyoterapi veya nörotoksik kemoterapi öyküsü ve depresyondur.

2.1.3 Ağrının sınıflandırılması

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre patofizyolojik, anatomik, etiyolojik ve süreye dayalı sınıflandırma sistemleri en yaygın kullanılanlardır. Ağrının tedavisinde multimodal tedavi yaklaşımı uygulayabilmek adına birden fazla ağrı sınıflandırması yapılması gereklidir. Yapılan ilk sınıflama türü ağrının yerinin belirlendiği anatomik sınıflamadır. Etiyolojik olarak ağrı kanser veya kanser dışı ağrı şeklinde ikiye ayrılır. Kanser ağrıları ayrı bir kategoride ele alınmaktadır. Zamana göre sınıflama yapıldığında ağrı devam ettiği zamana göre akut ve kronik (3 aydan uzun) olarak ikiye ayrılır. Doku iyileşmesine rağmen mevcut olan veya üç aydan uzun zamandır devam eden ağrılar intermittan (sürekli) ağrılar kronik ağrı olarak tanımlanır (Anderson T., 2010).

Patofizyolojik olarak ağrı fizyolojik ve patolojik olarak ikiye ayrılmaktadır. Fizyolojik (akut, nosiseptif) ağrı, hızlı gelişen bir uyarıdır ve yaralanmaya neden olan etkenden sakınmak amacıyla, ağrılı etkenden refleks geriye çekilmedir. Patolojik ağrı (nöropatik) ise mevcut bir hastalığa bağlı ağrı olarak tanımlanır (Woolf CJ., 2004). Nosiseptif ağrı iki çeşittir, bunlar somatik ağrı bir de visseral ağrıdır. Somatik olarak adlandırdığımız ağrılar; eklem, kas ve tendon gibi dokulardan köken alan ağrılardır. İç

organlardan köken alan ağrılar ise visseral ağrılardır, nosiseptörler az olduğundan lokalizasyonunu belirlemek zordur.

2.1.4 Ağrının algılanması

Ağrının algılanmasında fizyolojik süreç nosiseptör denilen ağrılı uyaran ile aktive olan özelleşmiş reseptörler ile başlar. Uyarılar aksiyon potansiyeline burada dönüştürülerek primer afferent yol aracılığı ile medulla spinalise ulaşır. Doku travması durumunda endojen algenler salınır ve bunlar direkt nosiseptörleri uyarır. Bir ağrılı uyarının nosiseptörlerden üst merkez noktalara ulaşması ve ağrı hissiyatının oluşması 4 adımda meydana gelir. Nosiseptör uyarının voltaj bağımlı sodyum kanallarını uyarması ve elektrik enerjisine dönüşümü, transdüksiyon; ağrı hissinin afferent yollar ile SSS'e miyelinsiz A-δ ve miyelinli C lifleriyle ulaşması, transmisyon; ağrı duyusunun medulla spinaliste nöral etkenler ile düzenlenmesi, modülasyon; son basamakta üst merkezlere giden uyarının kişisel tecrübelerle kombin edilerek ağrı duyusunun algılanması persepsiyon olarak adlandırılır (Erdine S., 2007).

Ağrı periferden serebral kortekse toplamda 3 nöronlu bir yolak ile iletilir. Unipolar birincil nöron aksonu periferdeki innerve edilen dokudan spinal kord dorsal kök gangliyonlarına uzanmaktadır. Primer afferent nöron ikinci sıra nöron ile medulla spinaliste dorsal boynuzda veya substansia gelatinosada sinaps yapar. İkinci sıra nöron medulla spinalisin aynı seviyesinden karşıya geçer ve anterolateral spinothalmik traktus bağlantısıyla talamusa ulaşır. Bu spinothalmik yolda iki farklı işlevi olan yolak gösterilmiştir. Bunlardan birisi akut keskin ağrıya iletimi sağlayan neospinothalmik yol diğeri yavaş kronik ağrıya iletimi sağlayan paleospinothalmik yoldur. Üçüncü sıra lifler talamustaki ventral posterolateral çekirdekten, parietal kortekse ulaşarak parietal lob somatosensoriyel bölgesinde postsantral girus ve silvian fissürde ağrı lokalizasyon tespiti için dördüncü nöron ile sinaps oluşturur, Talamusta bulunan intralaminar ve medial çekirdekten uzanan lifler ön singulat girusa ulaşır ve bu lifler ağrının daha çok emosyonel kısmına aracılık eder. Ağrı duyusunun iletimi retiküler ve limbik sisteme ulaştığında persepsiyon gerçekleşir ve bilinçli farkındalık oluşur.

2.1.5 Ağrının değerlendirilmesi

Ağrının kültürel, psikolojik etkenlerden etkilenmesi, tecrübeye bağlı olması ve subjektifliği nedeniyle değerlendirilmesi zordur. Ağrıyı değerlendirmeyi kolaylaştırıp standartlaştırmak amacıyla ağrı skalaları belirlenmiştir.

Sık kullanılan ağrı skorlama tipleri;

- Kişisel ifadeye dayanan ölçümlerle oluşturulan ölçüm skorlamaları; VAS (Görsel Analog Skala), NRS (Nümerik Ağrı Skalası), Yüz İfade Skalaları (Oucher, Wong-Baker)
- Davranış biçimine göre daha çok çocuklarda tercih edilen ağrı ölçüm skorlamaları; Neonatal İnfant Ağrı Skalası (NIPS), FLACC skalası

2.1.5.1 Vizüel analog skala

Vizüel analog skala (VAS) kolay uygulanabilirliği ve etkin bir yöntem olması nedeniyle ağrıyı değerlendirmekte en sık tercih edilen skorlamadır. VAS 1923'te Freyd tarafından ilk kez kullanılmıştır. 0 (ağrı yok) ile başlayıp 10 (şiddetli dayanılmaz ağrı) ile biten, 100 mm bir hat çizilir hastadan ağrı derecesine göre işaretlemesi istenir. Hekim bir cetvel kullanarak ağrı skorunu ölçer ve değerlendirir (Şekil 1).



Şekil 2.1. Vizüel Analog Skala

2.1.5.2 Sayısal değerlendirme skalası

Sayısal değerlendirme skalası (NRS) 0-10, 0-100 gibi farklı numaralandırma aralıkları içerebilir. En sık 0-10 tercih edilir ve bu aralıkta sözel olarak hastanın ağrısını numaralanması istenir. Hiç ağrı yok sıfır ile dayanılmayacak en yüksek ağrı 10 olacak şeklinde numaralandırılır. Diller arası çevirisi kolay ve basit olduğu için diğer testlere göre avantajlıdır (Jensen ve ark., 1993)(Şekil 2).



Şekil 2.2. Sayısal Değerlendirme Skorlaması

2.1.5.3 Sözel tanımlama skalası

Sözel Tanımlama Skalası ağrı tanımlayıcı ifadelerle göre hasta tarafından ağrı yok, hafif, orta şiddette veya şiddetli şeklinde ifade edilir.

2.3 Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı ameliyat işleminden sonra enflamatuvar reaksiyonlara ve nöro-endokrin yanıtlardaki değişime bağlı olarak meydana gelir. Cerrahi operasyondan sonrası için etkin analjezik tedavi yapılmadığında organ disfonksiyonu, iyileşme süresinde uzama ve hastane kalış süresinde artış görülür (Katz ve ark., 1996). Ameliyat sonrası ağrı için yeterli etkin bir analjezi sağlanmaz ise ağrı akciğerde atelektazi, solunum kapasitesinde azalma, ventilasyon/perfüzyon oranında bozulma, hipoksi, ileus, anksiyete, enfeksiyon gibi etkilere neden olabilir.

Postoperatif ağrının kontrolünde multimodal analjezi önerilmekle beraber hastaya ve cerrahi tipine göre analjezi ilaç dozu ve ilaç tercihi yapılmalıdır. Opioidlere bağlı oluşan yan etkilerini azaltmak amacıyla rejyonel anestezi tekniklerinin kullanımı yaygınlaşmıştır.

2.3.1 Postoperatif ağrı tedavisinde yöntemler

Postoperatif etkin analjezik tedavi uygulanması hastalarda ağrıya bağlı oluşabilecek morbiditelerden korunmada, hasta konforunun sağlanmasında, postoperatif derlenme hızlanmasında, hastaneden taburculuk sürecinin kısalmasında, ayrıca ekonomik anlamda da faydalı olmaktadır. Ameliyat sonrası ağrı, ilk 48 saatlik süreçte yüksek düzeylerde seyrederken daha sonra giderek azalır. Periferik ve santral sensitizasyon tanımlarının anlaşılmasıyla ortaya atılmış bir hipotez olan preemptif

analjezide amaç herhangi bir doku hasarı oluşmadan önce yani spinal nöron hipereksite olmadan önce analjezik tedavi ile uyarımı baskılanmaktır. Bu sebeple hastalara cerrahi öncesi rejyonel teknikler uygulanır veya sistemik analjezikler verilir (James ve ark., 1992).

Multimodal analjezi, postoperatif ağrının yönetiminde analjezik etkinliği arttırmak ve analjeziklere bağlı oluşan yan etkileri en az seviyeye indirebilmek amacı ile tanımlanmış, aynı yoldan veya gerektiği zamanlarda farklı yollarla çeşitli analjezikleri birlikte kullanma esasına dayanan bir yöntemdir. Bu yöntemde en az yan etki ile analjezi kalitesini yükseltme hedeflenmektedir (Kehlet ve ark., 1993).

Postoperatif ağrıda tercih edilen temel ilaçlar genel olarak nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), lokal anestezikler ve opioidlerdir. Postoperatif ağrı yönetiminde uygulama yolları da şu şekilde listelenebilir;

- Sistemik uygulama: intramusküler, intravasküler, subkutan, oral, rektal, sublingual, intranasal
- Santral sinir blokları:
 - Spinal blok
 - Epidural blok
- Periferik sinir blokları
- İntraartiküler analjezi
- Yara yeri infiltrasyonları
- Hasta kontrollü analjezi (HKA)
- Transkutan elektriksel sinir uyarısı

2.4 Omuz Cerrahisi Sonrası Ağrı ve Tedavi Yöntemleri

Omuz cerrahisi sonrası hastaların çoğunluğu şiddetli ağrı ile karşılaşmaktadır. Bu ağrıyı gidermek veya önlemek için çeşitli tedavi teknikleri mevcuttur.

- 1) Sistemik yöntemler; Opioidler, NSAİİ'ler, asetaminofen, pregabalin
- 2) Rejyonel Teknikler; Nöroaksiyel teknikler, periferik sinir blokları
- 3) Nonfarmakolojik yöntemler; Transkutan elektriksel sinir uyarısı

Omuz cerrahileri ameliyat sonrası şiddetli ağrı oluşturan bir durum olması ve ameliyat sonrası ağrı yönetiminde yüksek doz opioid tüketimine neden olmaktadır. Bu nedenle de ağrı yönetiminde rejiyonel yöntemler ön plandadır (Devano ve ark., 2021).

Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan ilaçlar üç ana başlık olarak sınıflandırılabilirler.

- Opioidler
- Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ)
- Lokal anestezikler

2.4.1 Opioidler

Opioidler analjezik etkinlikleri doz bağımlı olan ve iyi bir analjezik etki sağlayan ilaçlardır. Parasetamol ve NSAİİ ile etkin analjezi sağlanamayan orta yüksek şiddetteki ağrıda tercih edilirler. Periferik ve merkezi sinir sisteminde endojen opioid reseptörlerine bağlanarak etki gösterirler. Siklik adenosin monofosfat üretimini baskılayıp fosfolipaz C aracılı voltaj bağımlı kalsiyum kanallarının engellenmesine bağlı olarak hücre içine Ca^{++} girişi engellenir. Opioid reseptör aktivasyonu ile eksitator nörotransmitterlerin presinaptik salınımı azalır ayrıca postsinaptik ortaya çıkan cevap baskılanarak analjezik etki görülür.

Opioid reseptörleri; mü, kappa, epsilon, delta olmak üzere 4 ana grupta toplanmaktadır. Tüm bu opioid reseptör tipleri SSS’de ağrı iletiminin baskılanmasını sağlayan sistemde görev alırlar. Mü reseptörleri solunumsal baskılanmaya, supraspinal analjezik etkiye, miyozise, konstipasyona ve fiziksel bağımlılığa aracılık eder. Kappa reseptörleri sedasyon ve visseral ağrı modülasyonunda etkilidir. Delta reseptörleri görevi tam olarak bilinmemekle beraber motor entegrasyon ve idrar fonksiyonlarında etkili olduğu düşünülmektedir, spinal kordun arka boynuzunda en yoğun bulunan ikinci reseptördür (en yoğun bulunan Mü reseptörleridir). Morfin, meperidin, tramadol ve fentanil türevleri en sık kullanılan opioid ilaçlardır.

2.4.2 Nonopioid analjezik uygulaması

NSAİİ’lar metamizol, asetilsalisilik asit ve parasetamol den oluşur. Solunum baskılanması, sedasyon, bağımlılık, bulantı- kusma yapmadan analjezik etki

gösterirler. Analjezik etkileri harici antipiretik ve antiinflamatuvar etkinlikleri de mevcuttur. Siklooksijenaz enzim baskılanması üzerinden etki oluştururlar. Araşidonik asitten prostasiklin ve prostaglandin oluşumunu sağlayan bu enzim; tromboksan A2, trombosit aktive edici faktör ile siklik endoperoksit oluşumu sağlar. Bu tür mediyatörlerin oluşumunun engellenmesi sonucu analjezik etki görülür.

2.4.3 Lokal anestezikler

Lokal anestezikler doza bağlı olarak voltaj kapılı Na kanallarını inhibe ederek uyarının sinirsel iletimini engeller (Butterworth JFt ve ark., 1990). Bu sayede geçici ve geri dönüşümlü olarak duyu, motor ve otonom fonksiyonları baskırlar. Etki mekanizması sinir hücresi aksonal membrandaki voltaj kapılı sodyum (Na) kanalları bloke ederek depolarizasyonu baskılamasıyla ortaya çıkar. Ester ve amid olmak üzere yapısal olarak 2 gruba ayrılır. Lidokain, bupivakain, etidokain gibi amid yapılı LA'ler karaciğerde yıkılırlar ve allerjen yan etkileri daha düşüktür (Becker ve ark, 2012). Rejyonel anesteziye lokal anesteziğin karakteristik özelliklerinin haricinde verilen konsantrasyon ve volüm sinir bloğunun kalitesini belirler. Ayrıca lokal anesteziyelere eklenerek kullanılan klonidin, epinefrin, hidroklorid tuzlar gibi maddeler etki süresini uzatabilir. Lokal anesteziğin sistemik absorpsiyonu güvenli kullanım bakımından önem arz etmekle birlikte verilen doz miktarı, uygulama yeri, lokal anesteziğin fizyokimyasal özellikleri, vazokonstriktör eklemesi gibi birçok etkenden etkilenir.

2.4.3.1 Bupivakain

1963 yılından beri nöroaksiyel ve periferik sinir bloklarında en sık tercih edilen lokal anesteziklerden biridir. Amid grubundan etkisi yavaş başlayan ancak uzun etkili bir ajandır. Periferik bloklarda uygulamada bir doz uygulaması ile 12 saatten daha uzun anestezi etkinliği mevcuttur. Ayrıca 24 saate varabilen duysal analjezik etki sağlar. Kardiyotoksik etkileri yüksek doz kullanıma bağlı kümülatif birikme sebebiyle ortaya çıkar. Toksik dozu 2.5-3 mg/kg iken yetişkinlerde maksimum 200 mg doz önerilir. Epinefrinle beraber uygulamada 250 mg geçilmemelidir (Bourne ve ark., 2010).

2.2.4 Hasta kontrollü analjezi

Bireyden bireye ağrı şiddeti ve ağrı eşiği değişebilmektedir. Bu sebeple kişiselleştirilmiş bir ağrı yönetim planlaması oluşturmak, standart bir analjezik doz uygulamayla kıyaslandığında daha başarılı bir ağrı kontrolü sağlamaktadır. Ancak kişiselleştirilmiş ağrı protokolü oluşturmak ve bu amaçla ağrı takibi yapılması hem ek zaman hem de personel gerekliliği oluşturmaktadır. Bu da ek bir maliyet oluşumuna sebep olabilir (Karanikolas ve ark., 2000).

HKA önceden belirlenmiş dozlarda ilaç uygulayarak hastaların ağrısını gidermeyi amaçlayan bir sistemdir. Hasta kontrollü analjezide 2 yöntem sıklıkla tercih edilir. Bunlardan ilki hastanın istemesine bağlı sabit belirlenen bir dozun belli aralıklarla hastaya uygulanan yöntem iken ikincisi bazal bir infüzyon sabit hızla devam ederken hasta isteğiyle aralıklı ek sabit dozların uygulandığı yöntemdir.



Resim 2.1. Hasta kontrollü analjezi cihazı

Hasta kontrollü analjezi cihazında modlar için tanımlama ve parametreler bulunmaktadır. Bunlardan birkaçı; ilk yükleme dozu, bolus dozu, kilitli kalma aralığı, sürekli bazal infüzyon ve periyodik limitler (1 saatlik, 4 saatlik, 12 saatlik). Bu ayarlar ağrı tedavisinin planlanmasında görev alan hekimler tarafından cihaz üzerinden belirlenir. Opioidlerin olası yan etkilerini engellemek amacıyla iki doz arası belli bir zaman koyma amaçlı kilitleme aralığı ve belirli bir vakit içinde hastanın alabileceği

maksimum doza göre periyodik limit ayarlanır. Bu sayede hasta talebi olsa bile HKA cihazından belirlenen vakit ve doz üzerinde ilacın hastaya uygulanması önlenir.

2.3 Periferik Sinir Blokları

Cerrahi sahada operasyona olanak sağlayacak yeterlilikte anestezi sağlama, tıbbi tedavi ya da ağrının yönetimi gibi çok geniş endikasyonlar ile periferik sinir blokları sıklıkla uygulanmaktadır. Periferik sinir blokları, lokal anestezikler aksiyon potansiyelinin (depolarizasyon) oluşumuna engel olarak nosiseptif uyarının santral sinir sistemine ulaşımını engeller (De Andrés ve ark., 2005). Periferik sinir bloklarında genel anesteziye göre anestezi belirli bölgeyle sınırlı olması nedeniyle vücut organ sistemleri daha korunmuştur. Normal fizyolojinin devamlılığı solunumsal, renal, kardiyak ek hastalığı olanlarda ciddi önem arz etmektedir.

a) Hazırlık ve ekipman: Genellikle işlem ameliyat odasından ayrı bir yerde uygulandıktan sonra ameliyathane odasına hasta alınana kadar, blok etkisinin başlanması için zaman kazanılır. Rejyonel anestezi teknikleri uygulanmadan önce hastalar pulse oksimetre, EKG ve hemodinami takibi için monitörize edilmeli ve gerekli acil durum ekipmanları ulaşılabilir yakınlıkta bulunmalıdır.

b) Periferik sinir stimülatörleri: Biri LA ve aspirasyon amaçlı diğeri ise ayarlanan akımda elektriksel uyarı vermek amacıyla kullanılan iki uçlu bir blok iğnesiyle yapılır. Elektriksel akımla birlikte şiddeti ve frekansı da ayarlanır. Genel olarak 0.2-0.5 mA şiddetinde akımla sinirin inerve ettiği kasta motor hareket gözlenmesi ile LA uygulanır. Daha alt değerlerde yanıt alınması durumunda intranöral yerleşim düşünülür (Kılıçaslan A. ve ark., 2019).

c) Ultrason rehberliği: Ultrason içindeki piezoelektrik kristal elementlerinin titreşiminin ses dalgalarıyla yayılması ve dokulardan geri dönerek doku empedans ayırımına dayanarak görüntüleme sağlamaktadır. Blok sırasında hareket halinde dokular arasında seyreden iğneyi ve uygulanan bölgede LA yayılımını göstermesi sayesinde daha az volüm kullanarak efektif blok uygulanmasını sağlar. İntravasküler enjeksiyon veya vasküler yaralanmayı önlemek amacıyla doppler özelliği de kullanılabilir. İğne blok sırasında USG probun longitudinal aksı paralel doğrultuda ise in plane proba birbirine dik olacak doğrultuda ise out of plane olarak isimlendirilir.

USG rehberliğinde uygulanan bloklarda; blok başlangıç vaktinde azalma, blok başarısında artma ayrıca kompikasyonlar gelişme oranlarında azalma görülmüştür (Kılıçaslan A. ve ark., 2019).

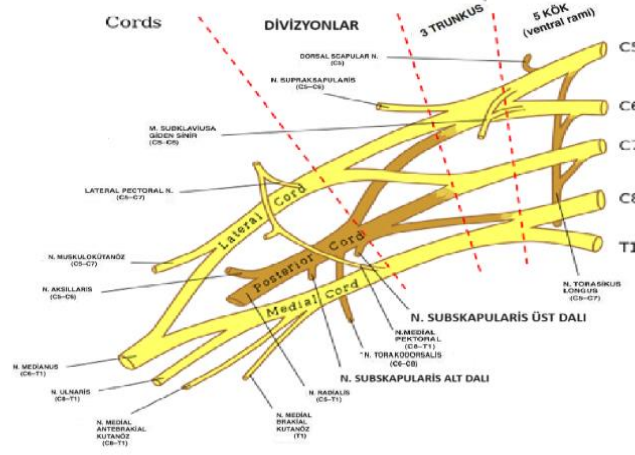
d)Diğer ekipmanlar: Sinir Stimülasyonu kullanılacak hastalarda yalıtımlı iğneler tercih edilmelidir. Özel üretilmiş hiperekoik iğneler ultrasonda daha rahat görüntülenebilmekte olup standart yalıtımlı iğnelere göre daha çok tercih edilmektedir.

2.4 Periferik Sinirlerin Yapısı ve Anatomisi

Periferik sinirler MSS'den gelen uyarıları perifere ve periferden aldığı uyarılarıysa MSS'ye ileten yapılardır. Periferik sinir sistemi vücutta otonomik ve somatik sinir sistemi olacak şekilde ikiye ayrılır. PSS'nde her sinir lifi endonöryum denilen bağ dokusu ile çevrili haldedir. Sinir lifleri; fasikülleri oluşturur ve fasiküller perinöryum ile çevrili durumdadır. Fasiküllerin birleşmesiyle sinir oluşur, çevresi epinöryumla çevrilidir. Perinöryum katmanı LA'nın geçişinde en büyük engeli teşkil etmektedir. Epinöryum ile perinöryum arası boşluk subaraknoid aralığa karşılık gelmektedir.

2.5 Brakial Pleksus

C5-T1 spinal sinirlerin ön dallarının birleşimiyle oluşan brakial pleksus, üst ekstremitenin tüm motor fonksiyonundan ve duyuşal fonksiyonların ise büyük bölümünden sorumludur. İntervertebral foraminalardan çıkan sinir kökleri anterolateral ve kaudal yönde ilerler. Ön ve orta skalen kasların aralığındaki boşlukta boşlukta üç trunkus olarak seyrederek (Morgan ve ark., 2004). Superior trunkustan dorsal skapular, subklavius, supraskapular ve frenik sinir ayrılır. C5-7'den torasik longus siniri türer. Her trunkus birinci kosta lateral sınırında anterior ve posterior divizyonlara ayrılır. Pektoralis minor kasının altına doğru devam eden divizyonlar burada birleşerek medial, lateral ve posterior kordları oluşturur. Aksiller artere komşuluklarına göre kordlar isimlendirilirler. Lateral korddan muskulokutanöz, posterior korddan aksiller ve radial sinir, medial korddan ulnar sinir, lateral ve medial birleşimiyle median siniri içeren terminal dallar ayrılır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Brakiyal pleksus anatomisi (https://en.wikipedia.org/wiki/Brachial_plexus, Erişim tarihi: 22 Nisan 2024)

2.6 Brakiyal Pleksus Bloğu

Brakiyal pleksus bloğunda en önemli olan nokta transvers çıkıntılardan aksiller bölgeye kadar olan tüm hatta brakiyal pleksus damar sinir paketi içinde seyretmektedir. Endikasyona, anatomiye, komorbidite durumuna göre uygun brakiyal pleksus bloğu tercih edilir. Brakial pleksus çevresindeki kılıf LA'nın yayılışını sınırlandırır ve çeşitli trunkus ve köklere yönlenmesini sağlar. Blok yayılımını kullanılan LA volümü ve konstantrasyonu belirler (Jankovic, D., 2006).

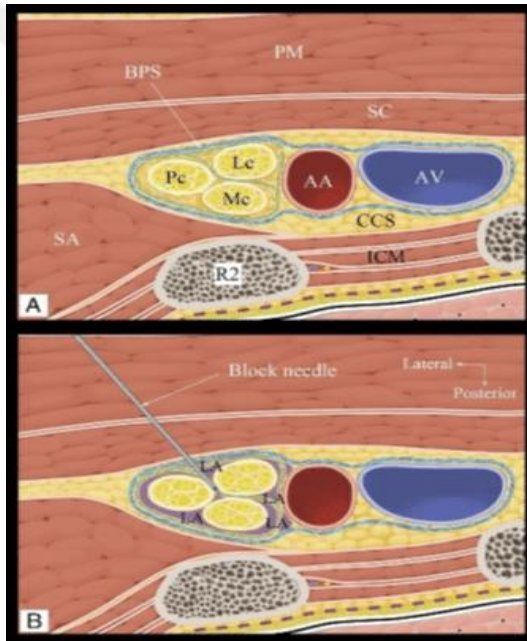
Cerrahi tipine göre interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller yaklaşımla temel üst ekstremité blokları uygulanabilir. Her yaklaşım tipinin kendine göre hem avantajı hemde dezavantajı bulunmaktadır. İnterskalen brakiyal pleksus bloğu; omuz ameliyatları, klavikula kırıkları ve proksimal humerus cerrahilerinde tercih edilirken, supraklaviküler brakiyal pleksus bloğu parmak uçlarından humerus orta bölgesi arasında etkinlik gösterir. İnfraklaviküler blok ile aksiller brakiyal pleksus bloğu humerus orta kısmından başlayarak distal parmak uçlarına kadar yeterli etkinlik gösterir (Pester ve ark., 2023).

2.6.1 Kostoklaviküler blok

Karmakar ve arkadaşları tarafından ilk kez 2015 yılında tanımlanmıştır (Karmakar ve ark., 2015). Kostoklaviküler boşlukta aksiller arter lateralinde seyreden üç kordu

hedefleyen bir brakial pleksus bloğudur (Sala-Blanch ve ark., 2016; Songthamwat ve ark., 2018). Kostoklaviküler boşluk klavikula orta üçte biriyle ön göğüs duvarı arasında bulunan boşluktur. Pleksusun kordları pektoralis major, subclavius kasları ile serratus anterior kası arasında aksiller arterin lateralinde bulunmaktadır (Demondion ve ark., 2003; Şekil 2.4).

Kostoklaviküler blokta infraklaviküler yaklaşımla uygulanan teknikten farklı olarak pleksusun kordları aksiller arter lateralinde daha yüzeysel olarak yerleşmiş ve daha düzenli olarak kümelenmiş haldedir (Demondion ve ark., 2003; Moayeri ve ark., 2009).



- A. Kostoklaviküler Boşluğun anatomisi
 - B. Kostoklaviküler blok sırasında iğnenin izlediği yol
- CCS: kostoklaviküler boşluk
SC: subclavius PM: pektoralis kas
BPS: brakiyal pleksus alanı
SA: serratus anterior kası
AA: aksiller arter AV: aksiller ven
SC: subklavyus kası
Lc: lateral kord Mc: medial kord
Pc: posterior kord

Şekil 2.4 Kostoklaviküler Blok (Janardhaniyengar ve ark., 2021’den alınmıştır.)

Kadavralar üzerinde yapılan çalışmalarda lateral kordu diğer kordlardan ayırmanın oldukça kolay olduğu lakin medial ve posterior kordları ayırmanın zor olduğu birbirlerine çok yakın seyrettiği gösterilmiştir (Sala-Blanch ve ark., 2016). Landmark olarak kol 90 derece abdüksiyondayken klavikulanın orta üçte biri ile korakoid projes kullanılır. 90 derece abdüksiyonda olacak şekilde uygulandığında brakiyal pleksus ve damarsal yapıların daha yüzeysel cilde yakın seyrettiği gösterilmiştir (Ruiz ve ark., 2009).

Karmakar ve ark. tarafından infraklaviküler bloğa alternatif farklı bir yaklaşım olarak kostoklaviküler brakial pleksus bloğu tanımlanmıştır (Karmakar ve ark., 2015). Omuz eklemi ve proksimal üst ekstremité cerrahileri için, duyuşal innervasyonun %70'ini supraskapular sinir üstlenirken ve geri kalanını aksiller sinir sağlar (El-Boghdadly ve ark., 2017). Bu nedenle, brakial pleksus sinir bloğu subklavyen yaklaşımla yapıldığında yeterli anestezi sağlayamadığı düşünölmekte ve bunun yerine interskalen ve supraklaviküler brakial pleksus blokları tercih edilmektedir. 2017 yılında Carles García-Vitoria, kostoklaviküler boşluğın supraklaviküler ve subklaviküler alanları birbirine bağlayan bir kanal görevi görebileceğini öne sürmüştür (García-Vitoria et al., 2017). Daha sonra Koyyalamudi ve arkadaşları kadavralar üzerinde 20 mL %0,1 metilen mavisi solüsyonu ile yaptıkları çalışmada brakial pleksus dallarını C4 seviyesinden alt koltuk altına kadar disseke ederek boyanın yayılmasını ve sinir gövdelerindeki lekelenmeyi belgelemişlerdir. Supraskapular sinirinde dahil olduğu tüm trunkus ve kordlara metilen mavisinin ulaştığını, ancak frenik sinirin korunduğunu göstermişlerdir (Koyyalamudi ve ark., 2021).

2.6.2 İnterskalen blok

Etienne tarafından 1925'te tanımlanmış ve 1970 yılında ise Alon Winnie tarafından günümüz klinik pratiğinde kullandığımız hali tanımlanmıştır. Esas olarak omuz cerrahisinde tercih edilen interskalen yaklaşımda amaç brakial pleksusun üst sinirlerini hedeflemektir (C5-7). İnterskalen blok ile ön ve orta skalen kaslar ile onların arasındaki boşlukta seyreden brakial pleksusun superior ve orta dallarına lokal anestetik dağılımı sağlanır (Hadzic A. ve ark., 2013). Bu blokta blokaj kök ve proksimal trunkus seviyelerinde uygulanır. C5-7 yoğun şekilde blokaja uğradığı için omuz cerrahilerinde ideal bir anestezi sağlar. C7, C8, T1 kökleri ise yeterince bloke olmadığı için bu köklerden oluşan ulnar sinirin innerve ettiği bölgelere ait cerrahilerde yeterli anestezi ve analjezi sağlamaz (De Tran ve ark., 2007).

Sinir kökleri seviyesinde blokaj sağlaması ve kraniyale yakın brakial pleksus bloğu olması sebebiyle interskalen blok solunumsal, hemodinamik, nörolojik komplikasyonları diğer periferik blok yaklaşımlarından daha sık gözlenmektedir.

Endikasyonlar:

- Proksimal humerus ve omuz bölgesi cerrahilerinde anestezi ve analjezi
- Omuz bölge kırık veya çıkık operasyonları
- Dirsek ameliyatı

Kontrendikasyonlar:

- Rekürren larengeal sinir hasarı
- Koagülopati
- İleri derece KOAH gibi ciddi solunum sıkıntısı mevcut olan hastalıklar
- Hastanın rejyonel işlemi reddetmesi
- Blok uygulanacak cilt bölgesinde enfeksiyon

Komplikasyonlar:

- Spinal veya Epidural blok anestezi
- Pnömotoraks
- Postoperatif parestezi veya sinir defisiti
- Vertebral arter enjeksiyonu
- LA yayılımı ilişkili komplikasyonlar
 - Ses kısıklığı; rekürren larengeal sinir bloğu
 - Geçici diafragma paralizi
 - Horner sendromu

2.6.2.1 Teknik

Hasta temel m n t rizasyon uygulandıktan ve intravenöz damar yolu açıldıktan sonra hastanın başı hafif yükseltilerek yarı oturur pozisyona alınır. Steril eldiven ve örtüler eşliğinde asepsi koşulları sağlanarak blok yapılır. Lineer USG probu steril kılıftan geçirilir. Krikoid kıkırdan üzerine prob yerleştirilip karotis arteri görülene kadar laterale doğru prob kaydırılır. Karotis arter görüldükten sonra prob posterolaterale doğru yönlendirilerek  n ve orta skalen kaslar ile onların arasında brakial pleksus gözlemlenir. Diğer bir yöntem ise supraklaviküler bölgede brakial pleksus ultrason probu ile tespit edilir. Daha sonra kraniyale doğru prob ilerletilerek skalen kaslar arasında brakial pleksusun hipoekoik dizilimi gözlemlenebilir.  n plane veya out of plane teknikle lateralden mediale doğru iğne ilerletilir. 1-2 mL salin uygun iğne yerleşimini doğrulamak amacıyla enjekte edilir. LA gereksinimi 15-25 mL'dir (Hadzic A. ve ark., 2013).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'nun 09.09.2022 tarih ve 116 sayılı etik kurul onayı alındıktan sonra Helsinki deklarasyonunda bulunan tüm ilkelere uyularak çalışmaya başlandı.

Çalışmanın içeriği ile ilgili ayrıntılı bilgilendirme yapılan ve çalışmaya katılmayı rıza gösteren hastaların bilgilendirilmiş onamları alındı. Tüm hastalara uygulanacak anestezi işlemi ve anestezi ile ilgili oluşabilecek komplikasyonlar hakkında ayrıntılı bilgi verildi. Postoperatif hasta kontrollü analjezi için kullanılacak HKA cihazı (The BodyGuard 595 ColorVision™) ve kullanımı hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapıldı.

Çalışmamıza dahil edilme kriterleri:

- 18-75 yaş arası,
- Tek taraflı omuz cerrahisi yapılan,
- LA alerjisi olmayan,
- ASA I-III olan,
- Mevcut koagulopatisi bulunmayan
- Çalışmaya onam formu imzalayarak katılmayı kabul eden hastalar

Çalışmamıza dışlanma kriterleri:

- Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen,
- Sözlü iletişim kurulamayan
- Ameliyat olacak kolda nöropatik rahatsızlığı bulunan
- Bilinen solunumsal yetmezliği bulunan

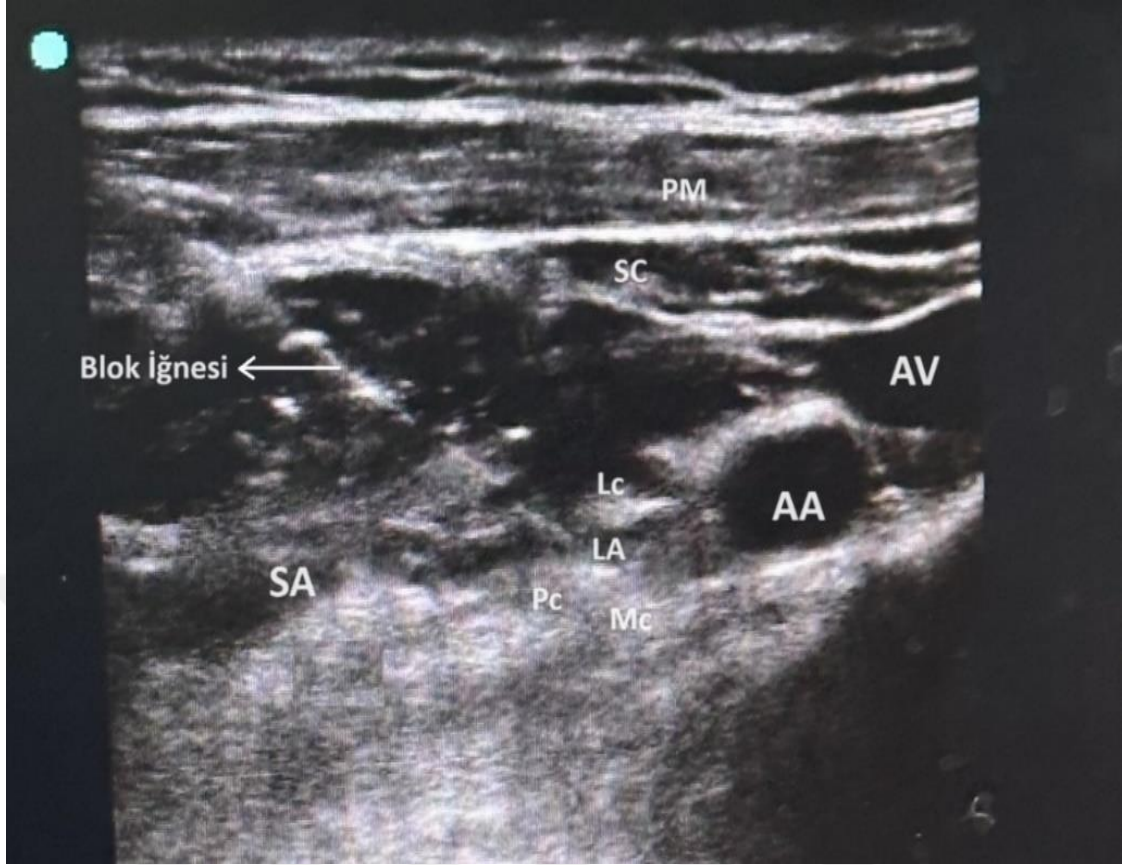
Daha önceki çalışma baz alınarak (hata:0.05 ve β : 0,95 olarak) tip 1 hata 0.05 ve çalışma gücü 0.95 olduğunda örneklem büyüklüğü her iki grupta 26 hasta olmak üzere toplam 52 hasta olarak saptandı (Pradhan ve ark., 2022). %20 kayıp öngererek 18-75 yaş arasında, Amerikan Anestezistler Derneği (American Society of Anesthesiologists) ASA 1, 2, 3 risk grubunda olan, omuz cerrahisi yapılacak toplamda

64 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar kapalı zarf yöntemiyle 32'şer kişilik 2 gruba ayrıldı. İnterskalen blok (ISB) uygulananlar grup İ (n=32) ve kostoklaviküler blok (KKB) uygulananlar Grup K (n=32) olarak isimlendirildi. Her iki blok da (Samsung) USG cihazı ve yüksek frekanslı (eL 4-18) lineer prob kullanılarak yapıldı.

3.1 Blok Uygulamaları

Blok odasına alınan hastalar önce kan basıncı, EKG, pulse oksimetre ile standart monitorize edildi. Cerrahi işlem planlanmayan koldan periferik damar yolu açıldı. Hastada anksiyeteyi önlemek amacıyla midazolam 2 mg iv uygulandı. Steril şartlar sağlanarak (steril eldiven, steril örtü, steril ultrason prob kılıfı, alkol, klorheksidin) ve 22 Gauge x 80 mm ekojenik blok iğnesi (Stimuplex® Braun®, Tochigi, Japonya) ile grup randomizasyon tahsisine göre sinir bloğu gerçekleştirildi.

KKB için hastalar cerrahi uzuv 90° abduksiyonda olacak şekilde supin pozisyonda yerleştirildi. USG probu klavikulanın orta üçte birlik kısmına yerleştirilip, medialden laterale doğru infraklaviküler fossaya kadar tarandı. USG probu sefale doğru tilte edilerek ikinci kosta ile klavikulanın arka kısmı arasındaki bölge görüntüldü. Kostoklaviküler boşlukta aksiller arter ve brakiyal pleksusun üç kordonu belirlendikten sonra blok iğnesi lateralden mediale doğru in plane teknikle yönlendirildi, negatif aspirasyon yapıldıktan sonra 20 mL %0,25 bupivakain enjekte edildi (Resim 3.1.).

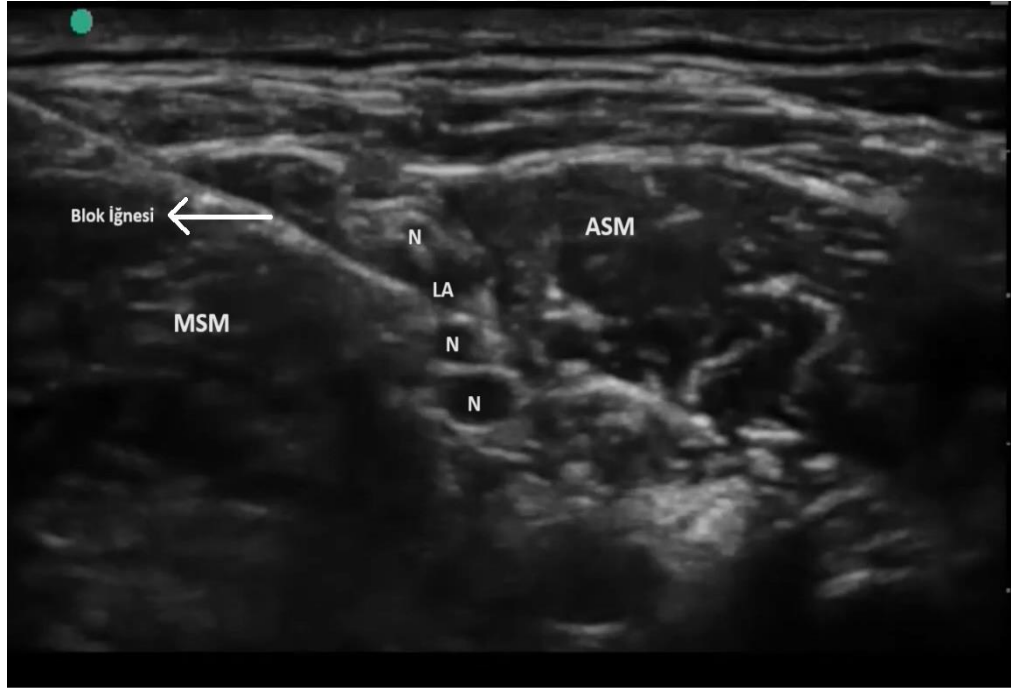


Resim 3.1. KKB uygulamasında lokal anesteziğin yayılımı (SC: subclavius kası, AA: aksiller arter, AV: aksiller ven, PM: pektoral kas, LA: Lokal Anestezik Lc: lateral kord, Mc: medial kord, Pc: posterior kord)

İSB için hastaların başı opere olacak omzun karşı tarafına bakar şekilde supin pozisyona getirildi. USG probu krikoid kıkırdak üzerine yerleştirilip laterale doğru karotis damar yapısı görülene dek kaydırıldı. Karotis arter tespitinden sonra prob posterior ve laterale doğru ilerletilerek anterior ve medial skalen kaslar belirlendi. İki kasın arasında brakial pleksus sinir kökleri tespit edildi. 20 mL %0.25 bupivakain solüsyonu sinirin çevresine kontrollü sık aspirasyonlar eşliğinde enjekte edildi.



Resim 3.2. İnterskalen brakiyal pleksus bloğunun ultrason eşliğinde uygulanaşı



Resim 3.3. İSB uygulamasında lokal anesteziğin yayılımı (ASM: anterior skalen kas, MSM: medial skalen kas, N: Brakiyal pleksus sinir kökleri, LA: Lokal Anestezik)

Tüm bloklar deneyimli bir anestezi uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Lokal anestezi enjeksiyonunu takiben 5 dk aralıklarla 30 dk boyunca, duyu ve motor nörolojik muayenesi ile blok açısından değerlendirildi. Duyu muayenesinde aksiller sinir için deltoid kasın lateral tarafı üzerinden kullanıldı. Duyusal blok açısından her bölge soğuk testi ile değerlendirilerek üç noktalı bir skalaya göre derecelendirildi: başarısız blok 0, analjezi 1, anestezi 2. Motor blok, supraspinöz sinir için dış rotasyon, aksiller sinir için abduksiyon, subskapüler sinir için iç rotasyon gibi çeşitli omuz kas hareketleri ile üç puanlık bir ölçeğe göre değerlendirildi: başarısız blok 0, parezi 1, felç 2. Blok uygulamasından 30 dakika sonra, duyu motor bileşik maksimum skor 8 puandı. 6 ve üzeri bileşik skor başarılı blok olarak değerlendirildi.

Tüm hastalar blok sonrası operasyon odasına alındı ve genel anestezi (propofol 2,5 mg/kg, fentanil 1 mcg/kg, rokuronyum 0.6 mg/kg iv. dozunda uygulandı, sevofluran %2, %50 oksijen ve %50 hava ile idame) sağlandı. Ameliyat bitiminde tüm hastalara 10mg/kg iv parasetamol verildi.

Postoperatif tüm hastalara İV HKA cihazı takıldı. Tramadol içeren İV HKA'de rutin protokol; 5 mg/saat bazal infüzyon dozu, 20 mg bolus verilen doz, bolus verilen doz sonrası 15 dakika kilitli kalma süresi, 4 saat içinde toplam 100mg maksimum doz ve 24 saat için toplam 400 mg maksimum doz şeklindedir. Ek olarak postoperatif ağrı izleminde hastaların ek analjezik gereksinimi olduğunda; VAS değeri 4 veya üzerinde ise ilk olarak parasetamol 1 gr İV, takibinde tekrar ek analjezik gereksinimi olursa deksketoprofen 50 mg İV rutin olarak uygulandı.

Hastaların cinsiyeti, boy ve kilosu, beden kitle indeksi, yaşı, cerrahi tipi ve cerrahinin süresi kaydedildi. Ameliyat sonrası her iki gruptaki postoperatif analjezik tüketimi, postoperatif ilk analjezi gereksinim saati, toplam analjezik tüketimi, komplikasyonlar (Horner sendromu, ses kısıklığı, kanama, nörolojik hasar, bulantı, dispne) kayıt altına alındı. Dispne; hastanın klinik durumu, saturasyon değeri ve takipnesine bakılarak değerlendirildi. Blok öncesi bakılan saturasyon yüzdesinden postoperatif %7 düşüklük anlamlı olarak kabul edildi (Deborah ve ark., 2017). Hastaların ağırları ameliyat sonrası 30. dakika, 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat, 24. saat bulundukları serviste, VAS (ağrı yok-0, en yüksek ağrı-10) ile çalışmaya kör anestezi uzmanı tarafından

değerlendirilerek sorgulandı ve kaydedildi. Hastaların hemodinami takibi servis hemşireleri tarafından yapıldı.

3.2. İstatistiksel Analiz

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov, shapiro-wilk test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test, mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır. 0,05'ten düşük bir p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Postoperatif analjezi amacıyla uyguladığımız interskalen blok (İSB) ve kostoklaviküler blok (KKB) yöntemlerini karşılaştırdığımız çalışmamıza, omuz cerrahisi uygulanan 64 hasta dahil edildi. KKB grubunda 2 hasta veri eksikliği nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Cinsiyet, boy, ağırlık, ASA skoru, anestezi süresi ve cerrahi süre açısından karşılaştırıldığında her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı. KKB uygulanan grubun vücut kitle indeksi (VKİ) İSB uygulanan gruba göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0.032$) (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Hastaların demografik verileri

	Grup K (n=30)	Grup İ (n=32)	P değeri
Cinsiyet			
Kadın	18 (%60,0)	14 (%43,8)	0,201
Erkek	12 (%40,0)	18 (%56,3)	
Boy (cm)	1,69± 0,11	1,70± 0,11	0,709
Ağırlık (kg)	87,6± 9,8	84,2± 11,1	0,111
Yaş (yıl)	53,5 ± 15,9	55,6 ± 11,6	0,565
VKİ (kg/m ²)	30,9± 3,3	29,3± 3,9	0,032
Cerrahi Tipi (n, %)			
Omuz Artroskopisi	23 (%76,7)	26 (%81,3)	0,658
Prox Humerus Fraktürü	7 (%23,3)	6 (%18,7)	
Anestezi süresi (dk)	162± 39,6	152,3± 28,6	0,279
Cerrahi süre (dk)	135,5± 36,5	124,1± 28,5	0,292

Kostoklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında postoperatif 30. dk, 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat, 24. saat **sistolik basınç ölçümleri** anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Hastaların postoperatif sistolik basınç değerleri

	Grup K	Grup İ	p
	Ort.±ss	Ort.±ss	
<i>Sistolik Kan Basıncı</i>			
Postoperatif 30.dk	125,0 ± 13,2	123,9 ± 11,7	0,893
Postoperatif 1.Saat	121,5 ± 11,8	121,1 ± 12,0	0,977
Postoperatif 6.Saat	120,7 ± 10,2	117,6 ± 9,5	0,224
Postoperatif 12.Saat	119,3 ± 9,1	120,4 ± 11,4	0,682
Postoperatif 18.Saat	127,5 ± 10,2	123,9 ± 9,8	0,222
Postoperatif 24.Saat	123,3 ± 9,7	120,5 ± 7,9	0,157

Kostoklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında postoperatif 30. dk, 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat, 24. saat **diastolik basınç ölçümleri** anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 4.3.).

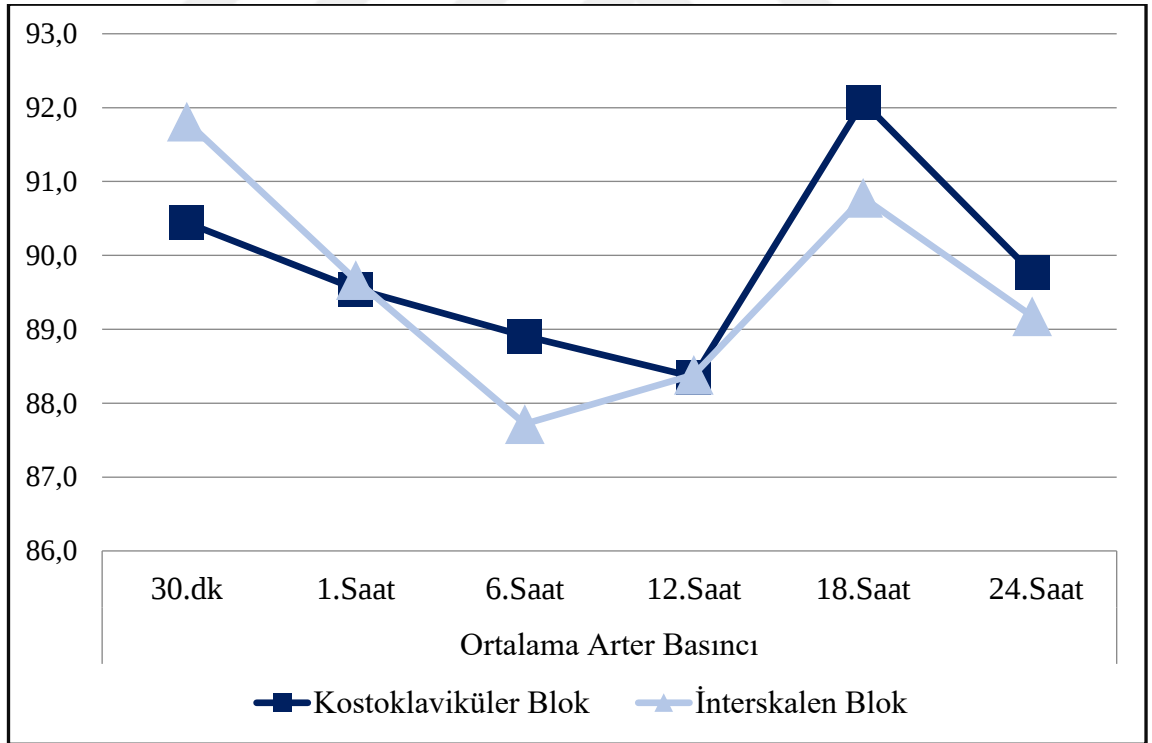
Tablo 4.3. Hastaların postoperatif diastolik basınç değerleri

	Grup K	Grup İ	p
	Ort.±ss	Ort.±ss	
<i>Diastolik Kan Basıncı</i>			
Postoperatif 30.dk	73,2 ± 10,8	75,8 ± 8,7	0,248
Postoperatif 1.Saat	73,6 ± 6,7	74,0 ± 6,8	0,938
Postoperatif 6.Saat	73,0 ± 6,7	72,8 ± 6,3	0,782
Postoperatif 12.Saat	72,9 ± 6,5	72,4 ± 6,5	0,635
Postoperatif 18.Saat	74,4 ± 6,4	74,2 ± 8,0	0,745
Postoperatif 24.Saat	73,0 ± 5,5	73,5 ± 6,4	0,557

Kostoklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında postoperative 30., 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat, 24. saat **ortalama arter basıncı** anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 4.4., Şekil 4.1.).

Tablo 4.4. Hastaların postoperatif ortalama arter basıncı değerleri

	Grup K	Grup İ	p
	Ort.±ss	Ort.±ss	
Ortalama Arter Basıncı			
Postoperatif 30.dk	90,4 ± 10,5	91,8 ± 9,1	0,459
Postoperatif 1.Saat	89,5 ± 7,2	89,7 ± 7,8	0,905
Postoperatif 6.Saat	88,9 ± 6,6	87,7 ± 6,6	0,367
Postoperatif 12.Saat	88,4 ± 6,5	88,4 ± 7,2	0,916
Postoperatif 18.Saat	92,1 ± 6,4	90,8 ± 7,4	0,242
Postoperatif 24.Saat	89,8 ± 5,3	89,2 ± 5,7	0,622



Şekil 4.1. Postoperatif 24 saatlik Ortalama Arter Basıncı değerleri

Kostaklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında postoperatif 30. dk, 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat, 24. saat **kalp hızı** anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Hastaların postoperatif kalp hızı değerleri

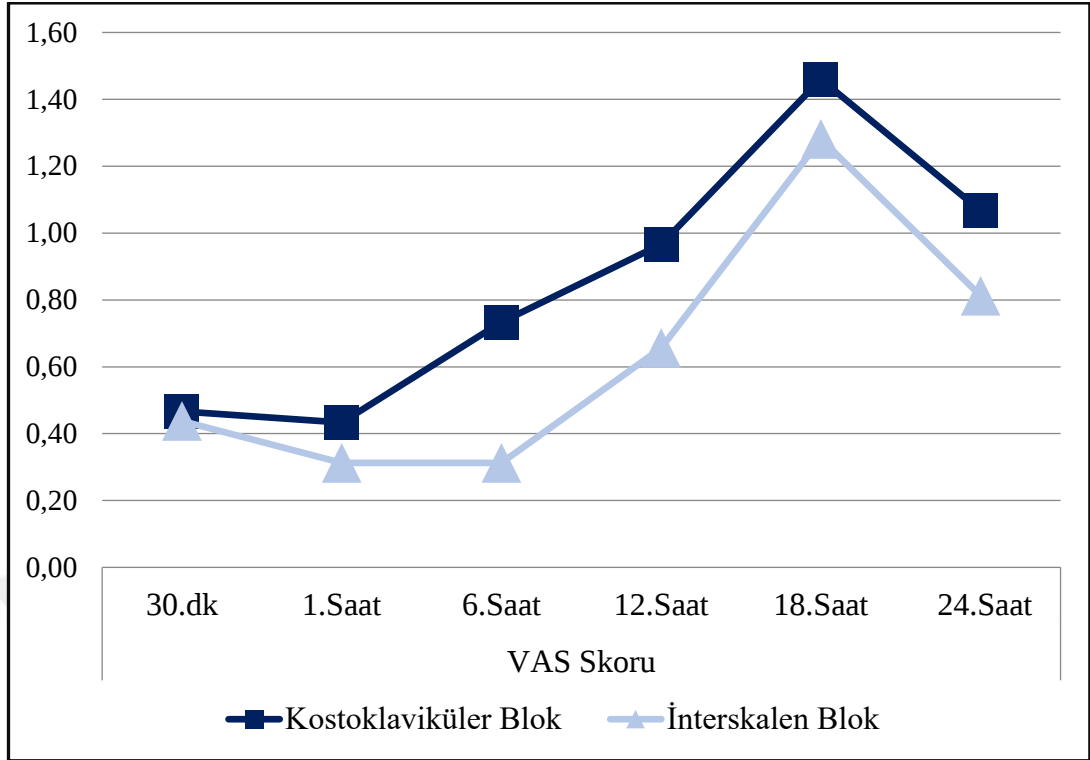
	Grup K	Grup İ	p
	Ort.±ss	Ort.±ss	
<i>Kalp Hızı</i>			
Postoperatif 30.dk	73,5 ± 6,2	74,4 ± 7,9	0,762
Postoperatif 1.Saat	72,9 ± 6,8	75,3 ± 8,9	0,433
Postoperatif 6.Saat	72,0 ± 5,6	75,9 ± 10,4	0,151
Postoperatif 12.Saat	73,0 ± 5,1	75,3 ± 9,6	0,493
Postoperatif 18.Saat	79,6 ± 6,5	77,5 ± 9,7	0,196
Postoperatif 24.Saat	77,1 ± 4,5	77,7 ± 7,7	0,596

Kostoklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında postoperatif 30. dk, 1. saat, 6. saat, 12. saat, 18. saat, 24. saat **VAS skoru** anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Hastaların postoperatif VAS değerleri

	Grup K		Grup İ		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan[IQR]	
<i>VAS Skoru</i>					
Postoperatif 30.dk	0,47 ± 0,73	0.00[0-1]	0,44 ± 0,62	0.00[0-1]	0,920 ^m
Postoperatif 1.Saat	0,43 ± 0,68	0.00[0-1]	0,31 ± 0,54	0.00[0-1]	0,559 ^m
Postoperatif 6.Saat	0,73 ± 1,01	0.00[0-1]	0,31 ± 0,54	0.00[0-1]	0,082 ^m
Postoperatif 12.Saat	0,97 ± 0,89	1.00[0-1]	0,66 ± 1,00	0.00[0-1]	0,066 ^m
Postoperatif 18.Saat	1,46 ± 0,86	2.00[1-2]	1,28 ± 0,85	1.00[1-2]	0,397 ^m
Postoperatif 24.Saat	1,07 ± 1,11	1.00[0-2]	0,81 ± 0,69	1.00[0-1]	0,599 ^m

^m Mann-whitney u test



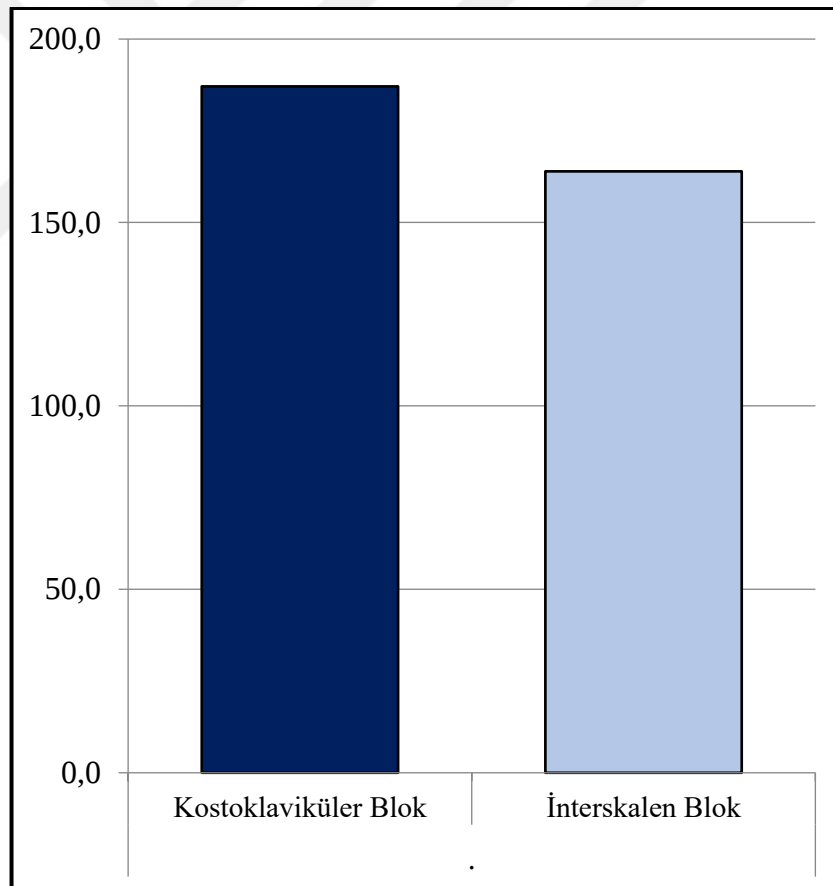
Şekil 4.2. Postoperatif 24 saatlik VAS değerleri

Kostoklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında *ilk analjezi gereksinim saati ve kurtarma analjezi ihtiyacı* açısından anlamlı farklılık göstermemiştir. Kostoklaviküler blok grubu operasyon sonrası *tramadol tüketimi* interskalen blok grubundan anlamlı daha yüksekti ($p<0,001$). Kostoklaviküler blok operasyon sonrası *istenilen, verilen bolus ilaç miktarı* interskalen blok grubundan anlamlı daha yüksekti (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,001$) (Tablo 4.7.).

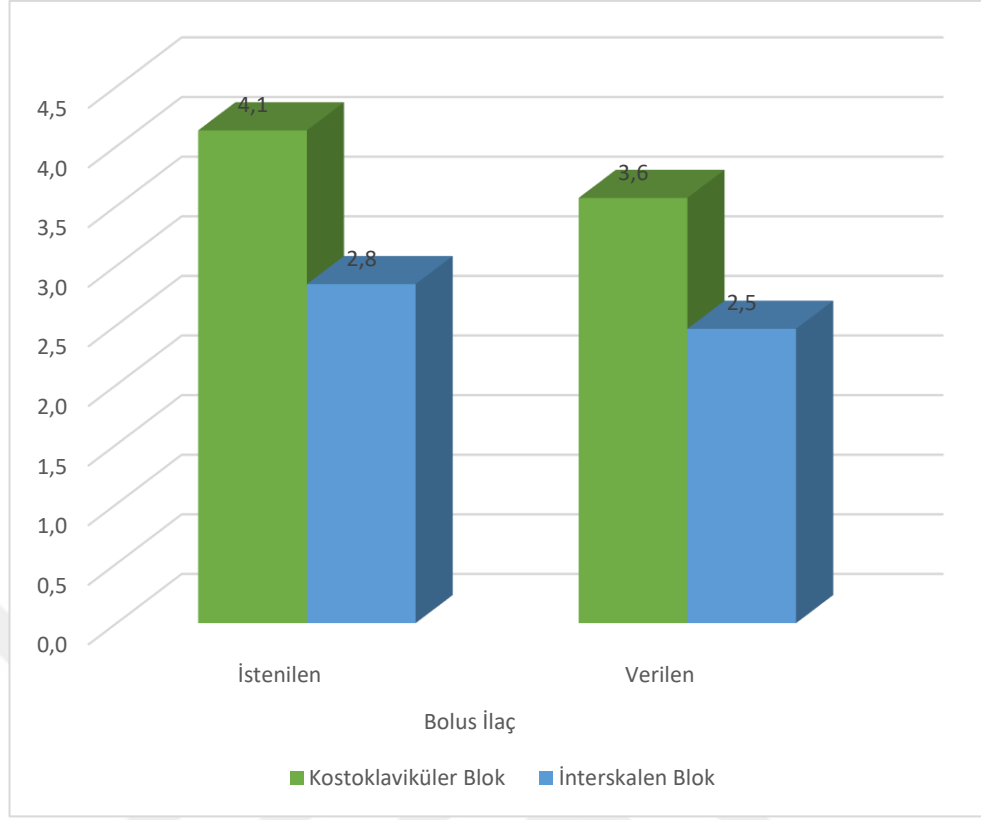
Tablo 4.7. Hastaların ilk analjezi gereksinim saati, toplam tramadol tüketimi, bolus ilaç talebi, karşılanan bolus ilaç talebi, kurtarma analjezi ihtiyacı açısından gruplar arası karşılaştırılması

	Grup K		Grup İ		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
İlk Analjezi Gereksinim Saati	10,0 ± 3,1	10,0	11,0 ± 2,8	11,5	0,160
Tramadol Tüketimi	187,1 ± 24,1	183,5	163,9 ± 26,3	157,5	0,000*
Bolus İlaç					
Talep Edilen	4,1 ± 1,9	4,0	2,8 ± 2,0	2,0	0,001*
Verilen	3,6 ± 1,3	3,5	2,5 ± 1,2	2,0	0,001*
Kurtarma Analjezi İhtiyacı	(-) 28 93,3%		31 96,9%		0,607
	(+) 2 6,7%		1 3,1%		

*=p<0,05



Şekil 4.3. Gruplar arası toplam tramadol tüketimi



Şekil 4.4. Gruplar arası bolus ilaç talebi ve karşılanan talep sayısı

İnterskalen blok grubunda **dispne** görülmez iken kostoklaviküler blok grubunda 4 hastada görüldü ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi. Kostoklaviküler blok ve interskalen blok grupları arasında **ses kısıklığı, bulantı, horner sendromu varlığı** anlamlı farklılık görülmedi. İnterskalen blok grubunda blok ilişkili komplikasyon oranı kostoklaviküler blok grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0,003$) (Tablo 4.8.)

Tablo 4.8. Hastaların komplikasyonlar açısından gruplar arası karşılaştırılması

		Grup K		Grup İ		p
		Ort.±ss/n-%		Ort.±ss/n-%		
Dispne	(-)	30	100,0%	28	87,5%	0,045* ^{X²}
	(+)	0	0,0%	4	12,5%	
Ses Kısıklığı	(-)	30	100,0%	29	90,6%	0,131 ^{X²}
	(+)	0	0,0%	3	9,4%	
Horner sendromu	(-)	30	100,0%	30	93,8%	0,262 ^{X²}
	(+)	0	0,0%	2	6,3%	
Blok ilişkili komplikasyon	(-)	30	100%	24	75%	0,003 ^{X²}
	(+)	0	0,0%	8	25%	
Bulantı	(-)	25	83,3%	28	87,5%	0,457 ^{X²}
	(+)	5	16,7%	4	12,5%	

^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

*=p<0,05

Her iki grupta da hastaların hiçbirinde blok başarısız olmadı. Her iki grupta da postoperatif (intravasküler ponksiyon, pnömotoraks) komplikasyon gelişmedi.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Rejyonel anestezi teknikleri opioid tüketimini azaltmak ve etkin bir multimodal analjezi sağlamak amacıyla üst ekstremitte cerrahilerinde sıklıkla tercih edilmektedir. Omuz ameliyatlarında postoperatif analjezi için interskalen blok altın standarttır (Abdallah ve ark., 2015). LA volümü USG kullanımıyla azaltılmış olsa da yapılan çalışmalarda İSB için HDP riski %20'nin altına inmemiştir (D. Q. H. Tran et al., 2017). Frenik sinir etkilenmesine bağlı olarak HDP oluşturması nedeniyle İSB yerine solunum sıkıntısı olan hastalarda, daha distal yaklaşımli frenik sinire uzak alternatif teknikler geliştirilmiştir (Sun ve ark., 2021). Tek lokalizasyonlu (supraklavikular brakiyal pleksus, KKB, üst trunkus bloğu) uygulanabileceği gibi kombinasyon (supraskapüler-aksiller, infraklaviküler-supraskapüler) şeklinde de uygulanabilmektedir (D. Q. H. Tran ve ark., 2017). Omuz cerrahisi geçiren hastalarda interskalen ve kostoklaviküler brakiyal pleksus bloklarını karşılaştırdığımız çalışmamızda ; 24 saatlik tramadol tüketiminin interskalen blok grubunda anlamlı olarak daha düşük olduğunu, kurtarma analjezi ihtiyacı ve ilk analjezi gereksinim saati açısından benzer olduğunu gözlemledik.

Literatürde kostoklaviküler blok ile interskalen bloğu karşılaştıran çok miktarda çalışma olmamasına rağmen, bu yaklaşımları diğer tekniklerle karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur. Aliste ve arkadaşları yaptıkları çalışmada omuz artroskopisi ameliyatı yapılacak 44 hastaya (20 mL levobupivakain %0.5+epinefrin 5µg/mL+4mg deksametazon) ile KKB ve İSB uygulamışlardır ayrıca her iki gruba da intermediate servikal pleksus bloğu uygulamışlardır. Her iki grubun postoperatif analjezi açısından etkinliğini karşılaştırmışlardır. Bakılan 0,5., 1., 2., 3., 6., 12. ve 24. saatlerde eşdeğer postoperatif ağrı skorları gösterdiği ve intraoperatif/postoperatif opioid tüketimi açısından anlamlı fark olmadığı sonucuna varmışlardır (Aliste ve ark., 2019). Luo ve arkadaşları artroskopik omuz cerrahisi yapılacak 212 hasta belirleyip 106 kişilik 2 gruba ayırmışlardır. Cerrahi anestezi sağlamak amacıyla olan grubun birine 20 mL %0,5 ropivakain ile kostoklaviküler blok uygulanırken diğer gruba 20 mL %0,5 ropivakain ile interskalen blok yapılmıştır. Ayrıca KKB ve İSB'ye ek olarak her iki gruba da supraklaviküler sinir bloğu uygulamışlardır. Çalışmada postoperatif ilk 24

saatteki ağrı skorlarının ve opioid tüketiminin benzer olduğunu belirtmişlerdir (Luo ve ark., 2023). Han ve arkadaşları kombine intermediate servikal pleksus bloğu ve kostoklaviküler blok ile 50 hastada artroskopik omuz cerrahilerinde rejyonel anestezi uygulamışlar; 45 hastada cerrahi anestezi başarısı elde etmişler ve postoperatif ilk 24 saatte etkili analjezi sağladığını belirtmişlerdir (Han ve ark., 2023). Bizim çalışmamızda 24 saatlik postoperatif ağrı takiplerinde VAS ağrı puanları gruplar arasında birbirlerine benzer şekilde düşük olarak bulundu. 24 saatlik analjezik tüketimi ise kostoklaviküler blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulundu. Çalışmamızda KKB hasta grubunun vücut kitle indeksi nispeten daha düşüktü, bu durumun opioid tüketiminde farklılığa neden olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca interskalen blok uygulandığında supraklaviküler sinir de genellikle brakiyal pleksusla birlikte bloke edilebilir. Yapılan çalışmalarda intermediate servikal pleksus bloğu ipsilateral diyafragma disfonksiyonuna neden olabileceği gösterilmiştir (C. Han ve ark., 2022). Bunun sebebi lokal anesteziğin interskalen boşluktan prevertebral fasyaya yayılması ve servikal pleksusun dallarını bloke etmesidir. Bu durum bizim hastalarımızda interskalen grubunda daha düşük opioid tüketiminin sebebi olabileceğini düşünüyoruz.

Pradhan ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada artroskopik omuz cerrahisi planlanan 50 hastayı 25 kişilik 2 gruba ayırmışlardır. Bir gruba İSB yapılırken diğer gruba KKB yapılmıştır. Her iki gruba da 20 mL levobupivakain %0,5 ve 4 mg deksametazon ile hazırladıkları solüsyon uygulanmıştır. İki grupta da 0., 0,5., 1., 2., 3., 6., 12. ve 24. saatlerde NRS ağrı skorları ve postoperatif 24 saatteki toplam analjezik tüketimi açısından benzer olduğunu ifade etmişlerdir (Pradhan ve ark., 2022). Kamel ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada omuz artroskopi vakalarında supraskapüler-KKB kombinasyonu ile İSB karşılaştırmışlardır. Supraskapüler blok için 5 mL 0.5% Bupivakain kostoklaviküler blok için 10 mL 0.5% Bupivakain uygulamışlardır. İSB için ise 15 mL 0.5% bupivakain uygulamışlardır. İSB yapılanlarda ilk analjezi gereksinim zamanı daha uzun, total analjezik miktarı daha az olduğu ifade etmişlerdir. Ağrı skorları ameliyat sonrası ilk 3 saat takip ettikleri bu çalışmada İSB grubunda anlamlı derecede daha düşük olduğunu belirtmişlerdir (Kamel ve ark., 2022). Bu çalışmada İSB grubunda daha düşük ağrı skorları

bulmalarında bizim çalışmamızda kostoklaviküler blok için kullanılan miktara göre daha az volümde ilaç kullanmaları bu farklılığa sebep olmuş olabilir.

HDP brakiyal pleksus blokajının sık görülen bir komplikasyonudur ve brakiyal pleksus bloğu için interskalen yaklaşımın %100 HDP'ye yol açabileceğini göstermiştir (Urmey ve ark., 1991). Kullanılan lokal anestezi volümünün azaltılması diyafram paralizisi riskini azaltsa da interskalen yaklaşımda toplam lokal anestezi miktarı 5 ml'ye düşürüldüğünde bile HDP görülme oranı %27'dir (Stundner ve ark., 2016).

Schubert ve arkadaşlarının 2019 yılında yayınladığı omuz cerrahilerinde interskalen ve supraklaviküler blokların karşılaştırıldığı bir meta-analizde 12 çalışma verisi analiz etmişlerdir. Bu çalışmalardan 5 tanesi frenik sinir felci nedeniyle hemidiyafragmatik parezi insidansı görüldüğünü rapor etmişlerdir. Toplam 322 hastayı içeren bu çalışmalarda 195 hastada hemidiyafragma paralizisi görüldüğünü belirtmişlerdir. Supraklaviküler yaklaşımla 69 (%42,60) hastada hemidiyafragmatik parezi oluşurken, interskalen pleksus bloğunda bu sayı 126 (%78,75) hastaya yükseldiğini ifade etmişlerdir. Bunun sonucunda hemidiyafragmatik parezi insidansı supraklaviküler yaklaşımla belirgin şekilde daha düşük olduğunu beyan etmişlerdir (Schubert ve ark., 2019). CW guo ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınladığı omuz cerrahisinde interskalen ve supraklaviküler blokların karşılaştırıldığı bir meta-analizde toplam 6 çalışma verisini analize dahil etmişlerdir. 4 çalışmaya ait veride nefes darlığı rapor edildiği bildirmişler ve interskalen ile supraklaviküler blok arasında anlamlı bir istatistiksel fark olmadığını ifade etmişlerdir (Guo ve ark., 2017). Kim ve ark. ile Wiesmann ve ark. yaptıkları çalışmalarda supraklaviküler blok grubunda daha az hemidiyafragmatik parezi vakası bulunduğunu ancak meta-analiz toplam verisinde supraklaviküler bloğun interskalen bloğa kıyasla anlamlı bir fark bulamadıklarını beyan etmişlerdir (Kim ve ark., 2017; Wiesmann ve ark., 2016). Ayrıca bu sonucun olası bir nedeni interskalen blok alanı ve lokal anestezinin hacmi ile ilgili olabileceğini ifade etmişlerdir.

Aliste ve arkadaşlarının omuz artroskopilerinde interskalen ve kostoklaviküler blokları karşılatırdıkları çalışmada HDP insidansı interskalen grubunda %100 iken kostoklaviküler grupta %0 olarak belirtmişlerdir (Aliste ve ark., 2019). Pradhan ve

arkadaşlarının omuz artroskopilerinde İSB ile CCB karşılaştırdıkları çalışmada ise interskalen grubunda HDP insidansı %80 iken kostoklaviküler grupta %0 olarak belirtmişlerdir (Pradhan ve ark., 2022). Kamel ve arkadaşlarının omuz artroskopilerinde supraskapular sinir bloğu (SSB) ve KKB kombinasyonunu İSB ile karşılaştırdıkları çalışmada postoperatif ilk 3 saatte 15 dakika aralıklarla hastalardan dispne açısından 0-10 üzerinden NRS puanlaması yapmışlardır. Tüm zaman aralıklarında İSB grubunda KKB ve SSB kombinasyonuna göre anlamlı derecede dispne skoru daha yüksek bulmuşlardır (Kamel ve ark., 2022). Luo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kostoklaviküler blok grubunda interskalen gruna göre önemli ölçüde daha düşük HDP (%7,55'e karşı %92,45) ve nefes darlığı (%0'a karşı %10,38) olduğunu belirtmişlerdir. Han ve arkadaşlarının omuz artroskopi yapılacak hastalara intermediate servikal pleksus ve kostoklaviküler blok kombinasyonu uyguladıkları çalışmalarında hastalarda diyafram paralizisi insidansının %12 dispne insidansının %0 olduğunu belirtmişlerdir (J. U. Han ve ark., 2023). Literatürdeki diğer çalışmaların aksine Luo ve ark ile Han ve ark. yaptıkları çalışmalarda KKB grubunda da düşük oranda da olsa diyafram paralizisi görülmüştür. Luo ve arkadaşların her iki gruba da supraklaviküler sinir bloğu etkin analjezi sağlamak amacıyla uygulamışlardır. Han ve ark. ise yüzeysel servikal pleksus bloğu ile kombinasyon olarak uygulamışlardır. Bu çalışmalarda KKB grubunda hdp insidansının literatüre göre daha yüksek olmasının sebebi servikal pleksus blok sonrasında lokal anesteziğin prevertebral fasya yoluyla frenik sinire yayılması olabilir. Prevertebral fasyanın lokal anesteziye geçirgenliği tam olarak belirlenmemiş olup çelişkili yayınlar mevcuttur. Daha önce yapılan anatomik bir çalışmada yüzeysel servikal boşluğun derin servikal boşluk ile bağlantılı olduğunu frenik sinirin etkilenmesine yol açtığı belirtilmiştir (Pandit ve ark., 2003).

2022 yılında Jo ve arkadaşlarının yaptığı artroskopik omuz cerrahisi planlanan hastalarda superior trunkus blok (STB) ile KKB karşılaştırdıkları çalışmalarında hemidiyafragma paralizisi insidansı KKB grubunda HDP insidansı STB grubundakinden (%9.7'a karşı %35.3) önemli ölçüde daha düşüktü. Ayrıca hastalara FEV1 ve FVC değerlerindeki azalma oranlarını karşılaştırmışlar ve KKB grubunda azalma oranları anlamlı derecede düşük olduğunu belirtmişlerdir (Jo ve ark., 2022). Boohwi Hong ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptığı çalışmada kostoklaviküler ve supraklaviküler brakial pleksus bloklarının diyafragma paralizisi üzerine etkilerini

kıyaslamışlardır. Hemidiyafragma paralizi insidansı kostoklaviküler blok grubunda %11,4 iken supraklaviküler grupta %47,5 olarak belirtmişlerdir. Nefes darlığı, desatürasyon gibi komplikasyon iki grupta görmediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca baktıkları zorlu vital kapasite (FVC), 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim (FEV1) ve tepe ekspiratuar akış hızı (PEFR) dahil olmak üzere solunum fonksiyon testinin tüm ölçümleri açısından kostoklaviküler grupta ortalama azalma anlamlı derecede düşük olduğunu ifade etmişlerdir (Hong ve ark., 2021). Bizde çalışmamızda da literatürle benzer olarak İSB grubunda KKB grubuna göre nefes darlığı insidansı (%12.5'a karşı %0) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir. Frenik sinire ait anatomik varyasyonlarda diyafragma paralizisine yol açan sebepler arasındadır. Aksesuar frenik sinir %36,5'lik bir insidansla nispeten yaygın bir anatomik varyanttır ve ansa servikalis, subklavyen sinir veya supraklaviküler sinir gibi sinir köklerinden kaynaklanabilir (Graves ve ark., 2017; Loukas ve ark., 2006). Bu açıklama literatürde KKB ilişkili gözlemlenen kısmi HDP sonucunu destekler niteliktedir.

Schubert ve arkadaşlarının omuz cerrahilerinde interskalen ve supraklaviküler blokların karşılaştırıldığı toplam 12 çalışmanın değerlendirildiği meta-analizde horner sendromu açısından 8 çalışmada toplam 609 hastayı incelemişlerdir. İSB grubunda supraklaviküler blok grubuna göre horner sendromu insidansı (%28.20'e karşı %7.57) anlamlı olarak daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı meta-analizde ses kısıklığı açısından iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da, supraklaviküler yaklaşım daha düşük ses kısıklığı insidansı (%13.01'e karşı %9.28) gösterdi (Schubert ve ark., 2019). Changjiao Sun ve arkadaşları artroskopik omuz cerrahilerinde supraskapular ve aksiller sinir bloğu ile interskalen bloğu karşılaştıran çalışmaları inceledikleri meta-analizde 4 çalışmada toplam 262 hasta ses kısıklığı ve horner sendromu açısından değerlendirilmiştir. İSB grubunda 132 hastadan 25'inde horner sendromu, 22 hastada da ses kısıklığı geliştiğini ifade etmişlerdir (Sun ve ark., 2021). Liu ve arkadaşlarının 2010 yılında yayınladıkları omuz cerrahilerinde rejyonel anesteziye yönelik prospektif çalışmalarında 1169 hastayı çalışmaya dahil etmişlerdir. Anestezi sonrası bakım ünitesinde ses kısıklığı insidansı interskalen blokta supraklaviküler bloğa göre (%31'e karşı %22) göre anlamlı derecede daha az olduğunu belirtmişlerdir. Liu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada literatürde benzer çalışmalara göre ses kısıklığı komplikasyonun daha yüksek insidanslara sahip olma sebebi

kullanılan lokal anestezi volümünün her iki grupta da ortalama 50 ml olmasından kaynaklı olabileceğini düşünüyoruz. Zhang ve arkadaşlarının 2021 yılında yayınlan üst ekstremité cerrahilerinde kostoklaviküler ve supraklaviküler brakiyal pleksus bloklarını karşılaştırdıkları retrospektif kohort çalışmasında kostoklaviküler blok uygulanan 62 hasta ve supraklaviküler blok uygulanan 124 hasta kaydetmişlerdir. Horner sendromu görülen hastaya sayısı supraklaviküler blok grubunda kostoklaviküler blok grubundan anlamlı derecede daha yüksek (%8,9'a karşı %1,6) olduğunu belirtmişlerdir (Zhang ve ark., 2021). Pradhan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada KKB ve ISB gruplarını ses kısıklığı ve horner sendromu açısından benzer bulmuşlardır (Pradhan ve ark., 2022). Luo ve arkadaşlarının artroskopik omuz cerrahilerinde KKB ve ISB grupları arasında yaptığı çalışmada ses kısıklığı açısından anlamlı bir fark görülmez iken, KKB grubunda ISB grubuna göre önemli ölçüde daha düşük Horner sendromu (%0'a karşı %18,87) geliştiğini ifade etmişlerdir (Luo ve ark., 2023). Bizde çalışmamız da iki grup arasında horner sendromu ve ses kısıklığı açısından anlamlı bir farklılık yoktu. Ancak ISB grubunda KKB grubuna göre sayısal anlamda daha düşük ses kısıklığı (3(%9,4)'e karşı 0(%0)) ve horner sendromu (2(%6,3)'ye karşı 0(%0)) ile sonuçlandı. İstatistiksel anlamda anlamlı farklılık olmasa da biz bu durumun örneklem büyüklüğümüzün nispeten küçük olmasıyla açıklanabilir. Dispne, ses kısıklığı, horner sendromu gibi bloğa bağlı komplikasyon gelişen hasta sayısına bakıldığında İSB grubunda KKB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek (%25'e karşı %0) sonuçlandı.

Çalışmamızda KKB'nin interskalen blok ile kıyaslamasında postoperatif analjezi açısından fark görülmemesi bizim açımızdan anlamlı olarak kabul edildi. Multimodal analjeziyle hedeflediğimiz opioid ve NSAİİ kullanımını azaltmak açısından etkin olduğunu düşünüyoruz. Kostoklaviküler blok interskalen bloğa göre daha periferik yaklaşımlı blok olmasından dolayı özellikle solunumsal hastalıkları olan hastalarda daha güvenilir olması avantajlı olarak değerlendirildi.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları mevcuttur. İlk olarak, örneklem büyüklüğümüz primer hedefimiz olan postoperatif analjeziyi değerlendirmek için yeterli olsa da postoperatif komplikasyonları saptamak için kısıtlı kalmıştır. İkincisi diaframatik paralizisi ve solunum fonksiyonları; dispne ve saturasyon düşüklüğü ile subjektif

olarak değerlendirilmesi açısından kısıtlı kalmıştır. Üçüncüsü KKB hasta grubunun vücut kitle indeksi nispeten düşüktü. Bu durum özellikle opioid tüketimine bağlı sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Ayrıca her iki grupta da toplam 20 ml LA hacmi kullandık. Bu hacmin ultrason rehberli ISB'ler için nispeten yüksek olması muhtemeldir. Daha büyük bir LA hacmi genellikle HDP, Horner sendromu ve rekürren laringeal sinir felci ile ilişkilidir. Son olarak literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda sadece artroskopik omuz ameliyatları değil açık cerrahiler de dahil edilmiştir ve bu durum ağrı değerlendirmesinde yanıltıcı olabilmektedir. Ancak her iki grupta benzer oranda bulunmaları nedeniyle istatistiksel olarak etkilenmesinin önüne geçtiğimizi düşünüyoruz. Rejyonel tekniklere bağlı sık görülmeyen komplikasyonların istatistiksel olarak kıyaslanabilmesi için daha büyük örneklem gruplarıyla ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Postoperatif analjezi amacıyla uyguladığımız KKB ve İSB teknikleri omuz cerrahlerinde postoperatif etkin ve konforlu bir analjezi sağlamıştır. Kostoklaviküler brakiyal pleksus bloğu ultrason ile kolay uygulanabilir olması, nörolojik ve solunumsal komplikasyonlara daha az sebep olan bir yöntem olması nedeniyle alternatif güzel bir seçenek olduğunu düşünmekteyiz. KKB, omuz cerrahisinde ağrının giderilmesinde akciğer fonksiyonunun korunmasının öncelikli olduğu hastalarda daha az komplikasyonla ISB'ye yararlı bir analjezik alternatif olabilir.

7. KAYNAKLAR

Abdallah, F. W., Halpern, S. H., Aoyama, K., & Brull, R. (2015). Will the Real Benefits of Single-Shot Interscalene Block Please Stand Up? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesthesia and Analgesia*, 120(5), 1114–1129.

Aliste, J., Bravo, D., Layera, S., Fernández, D., Jara, Á., Maccioni, C., Infante, C., Finlayson, R. J., & Tran, D. Q. (2019). Randomized comparison between interscalene and costoclavicular blocks for arthroscopic shoulder surgery. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 44(4), 472–477.

Aliste, J., Bravo, D., Layera, S., Fernández, D., Jara, Á., Maccioni, C., Infante, C., Finlayson, R. J., & Tran, D. Q. (2019b). Randomized comparison between interscalene and costoclavicular blocks for arthroscopic shoulder surgery. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 44(4), 472–477.

Anderson, T. (2010). Pain management nursing: scope and standards of practice. *Nebraska Nurse*.

Antonakakis, J. G., Ting, P. H., & Sites, B. (2011). Ultrasound-guided regional anesthesia for peripheral nerve blocks: an evidence-based outcome review. *Anesthesiology Clinics*, 29(2), 179–191.

Becker, D. E., & Reed, K. L. (2012). Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia Progress*, 59(2).

Bishop, J. Y., Sprague, M., Gelber, J., Krol, M., Rosenblatt, M. A., Gladstone, J. N., & Flatow, E. L. (2006). Interscalene regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery: a safe and effective technique. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 15(5), 567–570.

Bourne, E., Wright, C., & Royse, C. (2010). A review of local anesthetic cardiotoxicity and treatment with lipid emulsion. *Local and Regional Anesthesia*, 3(1), 11–19.

Butterworth IV, J. F., & Strichartz, G. R. (1990). Molecular mechanisms of local anesthesia: a review. *Anesthesiology*, 72(4), 711–734.

De Andrés, J., Alonso-Iñigo, J. M., Sala-Blanch, X., & Reina, M. A. (2005). Nerve stimulation in regional anesthesia: theory and practice. *Best Practice & Research. Clinical Anaesthesiology*, 19(2), 153–174.

De Tran, Q. H., Clemente, A., Doan, J., & Finlayson, R. J. (2007). Brachial plexus blocks: a review of approaches and techniques. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien d'anesthésie*, 54(8), 662–674.

Deborah, V. W. S. C.), Culley, J., El-Boghdadly, K., Chin, K. J., & Chan, V. W. S. (2017). This article is featured in. *This Month in Anesthesiology*, 127, 1.

Demondion, X., Herbinet, P., Boutry, N., Fontaine, C., Francke, J. P., & Cotten, A. (2003). Sonographic Mapping of the Normal Brachial Plexus. *AJNR: American Journal of Neuroradiology*, 24(7), 1303.

Devano, D. M. J., Smith, J. R., Houck, D. A., McCarty, E. C., Seidl, A. J., Wolcott, M. L., Frank, R. M., & Bravman, J. T. (2021). Clinical Outcomes Associated With Preoperative Opioid Use in Various Shoulder Surgical Procedures: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(4).

El-Boghdadly, K., Chin, K. J., & Chan, V. W. S. (2017). Phrenic Nerve Palsy and Regional Anesthesia for Shoulder Surgery: Anatomical, Physiologic, and Clinical Considerations. *Anesthesiology*, 127(1), 173–191.

Erdine, S. (2005). *Rejyonal Anestezi* (1st ed.). Nobel Tıp Kitabevi.

Erdine, S. (2007). Ağrı Mekanizmaları. In *Ağrı* (3rd ed., pp. 20–29). Nobel Tıp Kitabevi.

Ferré, F., Mastantuono, J.-M., Martin, C., Ferrier, A., Marty, P., Laumonerie, P., Bonneville, N., & Minville, V. (2019). Hemidiaphragmatic paralysis after ultrasound-guided supraclavicular block: a prospective cohort study. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 69(6), 580.

Fredrickson, M. J., Krishnan, S., & Chen, C. Y. (2010). Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaesthesia*, 65(6), 608–624.

García-Vitoria, C., Vizuite, J., López Navarro, A. M., & Bosch, M. (2017). Costoclavicular Space: A Reliable Gate for Continuous Regional Anesthesia Catheter Insertion. *Anesthesiology*, 127(4), 712.

Grange, P. D. P. L., Foster, P. A., & Pretorius, L. K. (1978). Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *British Journal of Anaesthesia*, 50(9), 965–967.

Graves, M. J., Henry, B. M., Hsieh, W. C., Sanna, B., PEkala, P. A., Iwanaga, J., Loukas, M., & Tomaszewski, K. A. (2017). Origin and prevalence of the accessory phrenic nerve: A meta-analysis and clinical appraisal. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 30(8), 1077–1082.

Guo, C. W., Ma, J. X., Ma, X. L., Lu, B., Wang, Y., Tian, A. X., Sun, L., Wang, Y., Dong, B. C., & Teng, Y. B. (2017). Supraclavicular block versus interscalene brachial plexus block for shoulder surgery: A meta-analysis of clinical control trials. *International Journal of Surgery (London, England)*, 45, 85–91.

Hadzic A., Carrera A, Clark T, Gadsden J, Karmakar M, & Sala-Blanch X. (2013). *Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia* (Kurt E., Ed.; 2nd ed.). Güneş Kitabevi.

Han, C., Shao, P., Li, H., Shi, R., & Wang, Y. (2022). Effects of Unilateral Intermediate Cervical Plexus Block on the Diaphragmatic Function in Patients Undergoing Unilateral Thyroidectomy: A Randomized Controlled Study. *Journal of Pain Research*, 15, 2663–2672.

Han, J. U., Yang, C., Song, J. H., Park, J., Choo, H., & Lee, T. (2023). Combined Intermediate Cervical Plexus and Costoclavicular Block for Arthroscopic Shoulder Surgery: A Prospective Feasibility Study. *Journal of Personalized Medicine*, 13(7), 1080.

Hong, B., Lee, S., Oh, C., Park, S., Rhim, H., Jeong, K., Chung, W., Lee, S., Lim, C. S., & Shin, Y. S. (2021a). Hemidiaphragmatic paralysis following costoclavicular versus supraclavicular brachial plexus block: a randomized controlled trial. *Scientific Reports* 2021 11:1, 11(1), 1–9.

Hong, B., Lee, S., Oh, C., Park, S., Rhim, H., Jeong, K., Chung, W., Lee, S., Lim, C. S., & Shin, Y. S. (2021b). Hemidiaphragmatic paralysis following costoclavicular versus supraclavicular brachial plexus block: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 11(1), 18749.

Ilfeld, B. M., Morey, T. E., Wright, T. W., Chidgey, L. K., & Enneking, F. K. (2003). Continuous interscalene brachial plexus block for postoperative pain control at home: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Anesthesia and Analgesia*, 96(4), 1089–1095.

James, M. K., Vuong, A., Grizzle, M. K., Schuster, S. V, & Shaffer, J. E. (1992). Hemodynamic effects of GI 87084B, an ultra-short acting mu-opioid analgesic, in anesthetized dogs. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 263(1).
Jankovic, D. (2006). Brakijal Pleksus. In S. Karaca (Ed.), *Rejyonel Sinir Blokları ve infiltrasyon tedavisi* (3rd ed., pp. 83–122). Logos Yayıncılık.

Jensen, M. P., & McFarland, C. A. (1993). Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain*, 55(2), 195–203.

Jo, Y., Oh, C., Lee, W. Y., Chung, H. J., Park, J., Kim, Y. H., Ko, Y., Chung, W., & Hong, B. (2022). Randomised comparison between superior trunk and costoclavicular blocks for arthroscopic shoulder surgery: A noninferiority study. *European Journal of Anaesthesiology*, 39(10), 810–817.

Kamel, E. Z., Fathy, G. M., Talaat, M., Bakri, M. H., Soliman, O. M., Abd El-Salam, M. A. E. R., & Ismail, E. A. (2022). Ultrasound guided suprascapular and costoclavicular nerve block versus interscalene nerve block for postoperative analgesia in arthroscopic shoulder surgery: A randomized non-inferiority clinical trial. *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 38(1), 446–452.

Karanikolas, M., & Swarm, R. A. (2000). Current trends in perioperative pain management. *Anesthesiology Clinics of North America*, 18(3), 575–599.

Karmakar, M. K., Sala-Blanch, X., Songthamwat, B., & Tsui, B. C. H. (2015). Benefits of the costoclavicular space for ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: description of a costoclavicular approach. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 40(3), 287–288.

Katz, J., Jackson, M., Kavanagh, B. P., & Sandler, A. N. (1996). Acute pain after thoracic surgery predicts long-term post-thoracotomy pain. *The Clinical Journal of Pain*, 12(1), 50–55.

Kehlet, H., & Dahl, J. B. (1993). The value of “multimodal” or “balanced analgesia” in postoperative pain treatment. *Anesthesia and Analgesia*, 77(5), 1048–1056.

Kim, B. G., Han, J. U., Song, J. H., Yang, C., Lee, B. W., & Baek, J. S. (2017). A comparison of ultrasound-guided interscalene and supraclavicular blocks for post-operative analgesia after shoulder surgery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 61(4), 427–435.

Kılıçaslan, A., & Şalvız, E. A. (2019). *Ultrasonografi Eşliğinde Gövde Blokları*. Nobel Kitabevleri.

Koyyalamudi, V., Langley, N. R., Harbell, M. W., Kraus, M. B., Craner, R. C., & Seamans, D. P. (2021). Evaluating the spread of costoclavicular brachial plexus block: an anatomical study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 46(1), 31–34.

Loukas, M., Kinsella, C. R., Louis, R. G., Gandhi, S., & Curry, B. (2006). Surgical anatomy of the accessory phrenic nerve. *The Annals of Thoracic Surgery*, 82(5), 1870–1875.

Luo, Q., Zheng, J., Yang, C., Wei, W., Wang, K., Xiang, X., & Yao, W. (2023). Effects of the costoclavicular block versus interscalene block in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery under monitored anesthesia care: a randomized, prospective, non-inferiority study. *Korean Journal of Anesthesiology*, 76(5), 413–423.

Moayeri, N., Renes, S., Van Geffen, G. J., & Groen, G. J. (2009). Vertical infraclavicular brachial plexus block: needle redirection after elicitation of elbow flexion. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 34(3), 236–241.

Morgan, GE., Mikhaili MS., Murray, MJ., & Larson CP. (2004). *Clinical Anaesthesiology* (M. Tulunay & H. Cuhruk, Eds.; 3rd ed.). Güneş Kitabevleri.

Pandit, J. J., Dutta, D., & Morris, J. F. (2003). Spread of injectate with superficial cervical plexus block in humans: an anatomical study. *British Journal of Anaesthesia*, 91(5), 733–735.

Pester, J. M., Hendrix, J. M., & Varacallo, M. (2023). Brachial Plexus Block Techniques. *StatPearls*.

Pradhan, K., Jayasingh, S. C., Nanda, S., Routray, S. S., Pradhan, K., Jayasingh, S. C., Nanda, S., & Routray, S. S. (2022a). A Comparison of Costoclavicular Block and Interscalene Block for Pain Relief after Arthroscopic Shoulder Surgery. *International Journal of Recent Surgical and Medical Sciences*, 8(1), 22–26.

Pradhan, K., Jayasingh, S. C., Nanda, S., Routray, S. S., Pradhan, K., Jayasingh, S. C., Nanda, S., & Routray, S. S. (2022b). A Comparison of Costoclavicular Block and Interscalene Block for Pain Relief after Arthroscopic Shoulder Surgery. *International Journal of Recent Surgical and Medical Sciences*, 8(1), 22–26.

Pradhan, K., Jayasingh, S. C., Nanda, S., Routray, S. S., Pradhan, K., Jayasingh, S. C., Nanda, S., & Routray, S. S. (2022c). A Comparison of Costoclavicular Block and Interscalene Block for Pain Relief after Arthroscopic Shoulder Surgery. *International Journal of Recent Surgical and Medical Sciences*, 8(1), 22–26.

Reyes, S. H., Spoormans, H. H., Gielen, M. J., Rettig, H. C., & Van Geffen, G. J. (2009). Hemidiaphragmatic paresis can be avoided in ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 34(6), 595–599.

Riazi, S., Carmichael, N., Awad, I., Holtby, R. M., & McCartney, C. J. L. (2008). Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *British Journal of Anaesthesia*, 101(4), 549–556.

Ruiz, A., Sala, X., Bargalló, X., Hurtado, P., Arguis, M. J., & Carrera, A. (2009). The influence of arm abduction on the anatomic relations of infraclavicular brachial plexus: an ultrasound study. *Anesthesia and Analgesia*, 108(1), 364–366.

Sala-Blanch, X., Reina, M. A., Pangthipampai, P., & Karmakar, M. K. (2016). Anatomic Basis for Brachial Plexus Block at the Costoclavicular Space: A Cadaver Anatomic Study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 41(3), 387–391.

Schubert, A. K., Dinges, H. C., Wulf, H., & Wiesmann, T. (2019). Interscalene versus supraclavicular plexus block for the prevention of postoperative pain after shoulder surgery: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Anaesthesiology*, 36(6), 427–435.

Songthamwat, B., Karmakar, M. K., Li, J. W., Samy, W., & Mok, L. Y. H. (2018). Ultrasound-Guided Infraclavicular Brachial Plexus Block: Prospective Randomized Comparison of the Lateral Sagittal and Costoclavicular Approach. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 43(8), 825–831.

Stundner, O., Meissnitzer, M., Brummett, C. M., Moser, S., Forstner, R., Koköfer, A., Danninger, T., Gerner, P., Kirchmair, L., & Fritsch, G. (2016). Comparison of tissue distribution, phrenic nerve involvement, and epidural spread in standard- vs low-volume ultrasound-guided interscalene plexus block using contrast magnetic

resonance imaging: a randomized, controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 116(3), 405–412.

Sun, C., Ji, X., Zhang, X., Ma, Q., Yu, P., Cai, X., & Yang, H. (2021). Suprascapular nerve block is a clinically attractive alternative to interscalene nerve block during arthroscopic shoulder surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 1–13.

Sun, C., Zhang, X., Ji, X., Yu, P., Cai, X., & Yang, H. (2021). Suprascapular nerve block and axillary nerve block versus interscalene nerve block for arthroscopic shoulder surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 100(44).
Tran, D. Q. H., Elgueta, M. F., Aliste, J., & Finlayson, R. J. (2017). Diaphragm-Sparing Nerve Blocks for Shoulder Surgery. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 42(1), 32–38.

Urmey, W. F., Talts, K. H., & Sharrock, N. E. (1991). One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesthesia and Analgesia*, 72(4), 498–503.

Wiesmann, T., Feldmann, C., Müller, H. H., Nentwig, L., Beermann, A., El-Zayat, B. F., Zoremba, M., Wulf, H., & Steinfeldt, T. (2016). Phrenic palsy and analgesic quality of continuous supraclavicular vs. interscalene plexus blocks after shoulder surgery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 60(8), 1142–1151.

Wilson, A. T., Nicholson, E., Burton, L., & Wild, C. (2004). Analgesia for day-case shoulder surgery. *British Journal of Anaesthesia*, 92(3), 414–415.

Woolf, C. J. (2004). Pain: moving from symptom control toward mechanism-specific pharmacologic management. *Annals of Internal Medicine*, 140(6), 441–451.

Wren, A., Ross, A., D'Souza, G., Almgren, C., Feinstein, A., Marshall, A., & Golianu, B. (2019). Multidisciplinary Pain Management for Pediatric Patients with Acute and Chronic Pain: A Foundational Treatment Approach When Prescribing Opioids. *Children (Basel, Switzerland)*, 6(2), 33.

Zhang, L., Pang, R., & Zhang, L. (2021). Comparison of ultrasound-guided costoclavicular and supraclavicular brachial plexus block for upper extremity surgery: a propensity score matched retrospective cohort study. *Annals of Palliative Medicine*, 10(1), 45461–45461.

8. EKLER

7.1. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.10.2022-E.176689



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Fakülte Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-16214662-050.01.04-176689 - 116
Konu : Etik Kurul Başvuru Dosyası Hk.

21.10.2022

Sayın Doç. Dr. Bayazit DİKMEN

Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

İlgi : 09.09.2022 tarihli ve 116 sayılı başvurunuz.

Destekleyicisi olduğunuz "**Omuz Cerrahisi Yapılan Hastalarda Brakiyal Pleksus Bloğunun Postoperatif Analjezik**" isimli klinik araştırma başvuru dosyanız ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup; etik ve bilimsel açıdan bir sakınca bulunmadığına etik kurul üyelerince karar verilmiştir ve uygun bulunmuştur.

Ancak çalışma bitiş tarihinden itibaren en geç 3 ay içerisinde çalışma sonuç raporunun Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Pelin TANYERİ
Etik Kurulu Başkanı

Ek: 14.09.2022 tarih ve 05 sayılı Etik Kurul Kararı (3 sayfa)

Hasan KONAK
Etik Kurulu Sekr.

Güvenli Elektronik
İmzalı Aslı ile Aynıdır
14.09.2022

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doküman Kodu : BSEKDDKMME Pın Kodu : 35882

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/eb/eK-5783&eD=BSEKDDKMME&eS=176689>

Adres: Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Kocucuk Kampüsü, Kocucuk,

Adapazarı/Sakarya

Telefon No: 264 295 6630 Faks No: 264 295 6629

e-Posta: tip@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ: www.tip.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Yücel Demir
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu

Telefon No: 2953129



ÖZGEÇMİŞ

Adı	Muhammed Halit	Soyadı	TEKECİ
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu		Tel	
E-mail			
Eğitim Düzeyi			Mezuniyet Yılı
Lisans			
İş Deneyimi			
Görevi	Kurum		Süre (Yıl - Yıl)
2.			
3			
Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*