

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ULTRASON KILAVUZLUĞUNDA YAPILAN  
SUPRAKLAVİKÜLER BLOKTA DEKSMEDETOMİDİN VEYA  
MİDAZOLAM–FENTANİL KOMBİNASYONUNUN BLOK  
BAŞLANGICI VE SÜRESİNE ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ  
DR. ALİCAN ÇELİK**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. HABİP ATALAY**

**DENİZLİ – 2024**

**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ULTRASON KILAVUZLUGUNDA YAPILAN**  
**SUPRAKLAVİKÜLER BLOKTA DEKSMEDETOMİDİN VEYA**  
**MİDAZOLAM–FENTANİL KOMBİNASYONUNUN BLOK**  
**BAŞLANGICI VE SÜRESİNE ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. ALİCAN ÇELİK**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. HABİP ATALAY**

**DENİZLİ – 2024**

## ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Habip ATALAY danışmanlığında Dr. Alican ÇELİK tarafından yapılan “ULTRASON KILAVUZLUGUNDA YAPILAN SUPRAKLAVİKÜLER BLOKTA DEKSMEDETOMİDİN VEYA MİDAZOLAM–FENTANİL KOMBİNASYONUNUN BLOK BAŞLANGICI VE SÜRESİNE ETKİSİ” başlıklı tez çalışması 25/01/2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Pamukkale Üniversitesi Tıp fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**BAŞKAN: Prof. Dr. Simay KARADUMAN**

**ÜYE: Doç. Dr. Habip ATALAY**

**ÜYE: Prof. Dr. Erkan TOMATIR**

**Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

..../..../.....

**PROF. DR. Osman İsmail ÖZDEL**

**Pamukkale Üniversitesi**

**Tıp Fakültesi Dekanı**

## TEŞEKKÜRLER

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalındaki eğitim hayatım boyunca bilgi ve tecrübesi ile yolumu aydınlatan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım ve saygıdeğer hocam Doç. Dr. Habip ATALAY' a,

Uzmanlık eğitimim süresince çok şey öğrendiğim, beraber çalışmaktan gurur ve mutluluk duyduğum, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan başta Anabilim Dalı Başkanımız değerli hocam Prof. Dr. Simay KARADUMAN olmak üzere Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında görev yapan diğer tüm saygıdeğer hocalarıma,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan, tekniker, hemşire, tıbbi sekreter ve personel arkadaşlarıma,

Bugünlere ulaşmam için her koşulda gösterdikleri emek ve destekleri için anneme, babama ve sevgili kardeşime,

Her anımda olduğu gibi tez yazım aşamasında da sabrını ve desteğini esirgemeyen, her türlü mutluluğu ve sıkıntıyı paylaştığım biricik eşim İlayda KARAMAN ÇELİK'e

TEŞEKKÜRLERİMLE...

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	III
TEŞEKKÜRLER.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
ÖZET.....	XI
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
REJYONAL ANESTEZİ.....	3
Hasta Seçimi.....	3
Rejyonel Anestezi Endikasyonları.....	3
Rejyonel Anestezi Kontraendikasyonları.....	4
Periferik Sinir Blokları ve Ultrasonografi.....	4
BRAKİYAL PLEKSUS.....	5
SUPRAKLAVİKÜLER BLOK.....	6
HASTANIN HAZIRLANMASI VE GEREKLİ EKİPMANLAR.....	8
SEDATİF AJANLAR VE REJYONEL ANESTEZİ.....	9
Midazolam.....	9
Deksmedetomidin.....	10
Fentanil.....	11
RAMSEY SEDASYON SKALASI.....	12
LOKAL ANESTEZİKLER.....	13

Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi.....	13
BAŞARILI PERİFERİK SİNİR BLOK PARAMETRELERİ .....	14
GEREÇ VE YÖNTEM.....	15
Verilerin İstatistiksel Analizi.....	18
BULGULAR.....	19
TARTIŞMA.....	27
SONUÇ.....	39
7. KAYNAKLAR.....	41

## SİMGELER VE KISALTMALAR

PSB	: Periferik sinir bloğu
RİVA	: Rejyonel intravenöz anestezi
LAST	: Lokal anestezik sistemik toksisitesi
IV	: İntravenöz
µg	: Mikrogram
mcg	: Mikrogram
mg	: Miligram
mA	: Miliamper
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
MHz	: Megahertz
GABA	: Gama aminobütirik asit
α1	: Alfa1 Reseptör
α2	: Alfa 2 Reseptör
CYP2A6	: Sitokrom P450 2A6
OİH	: Opioid İlişkili Hiperaleji
ERAS	: Ameliyat sonrası hızlı İyileşme
LA	: Lokal anestezik
PABA	: P-aminobenzoik Asit
NRS	: Numerik Ağrı Skoru
Ort	: Ortalama
n	: Hasta sayısı
dk	: Dakika
ark	: Arkadaşları
ASA	: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anesteziyologlar Derneği)
vWD	: Von Villebrand Hastalığı
PI	: Perfüzyon indeks
C	: Servikal Vertebra

T	: Torakal Vertebra
FDA	: U. S. Food and Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)
VKI	: Vücut Kitle İndeksi
PSS	: Periferik Sinir Stimülasyonu
GA	: Genel Anestezi
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
PPG	: Fotopletismografi
SFIB	: Suprainguinal Fasya İliaka Blok
SpO2	: Periferik Oksijen Saturasyonu



## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Sayfa No:**

<b>ŞEKİL 1:</b> Brakiyal pleksus kökleri .....	5
<b>ŞEKİL 2:</b> Supraklaviküler blokta görülen sonoanatomik yapılar .....	7
<b>ŞEKİL 3:</b> Supraklaviküler blokta ideal ultrason görüntüsü .....	8
<b>ŞEKİL 4:</b> Ramsey Sedasyon Skalası .....	12
<b>ŞEKİL 5:</b> Numerik Ağrı Skalası .....	17
<b>ŞEKİL 6:</b> Grup MF hastalarında blok sonrası Perfüzyon İndeksi değişimi ...	21
<b>ŞEKİL 7:</b> Grup D hastalarında blok sonrası Perfüzyon İndeksi değişimi .....	22

## TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

<b>Tablo 1.</b> Demografik veriler (Ort.± SS) .....	19
<b>Tablo 2.</b> Perfüzyon İndeksi (Ort. ± SS) (dk).....	21
<b>Tablo 3.</b> Ekstremitte Sıcaklıkları (Ort. ± SS) (°C) .....	23
<b>Tablo 4.</b> Duyusal Blok başlama zamanı (Ort. ±SS) (dk) .....	23
<b>Tablo 5.</b> Duyusal Blok Süresi (Ort. ±SS) (dk) .....	24
<b>Tablo 6.</b> Motor Blok Başlama Süresi (Ort. ±SS) (dk) .....	24
<b>Tablo 7.</b> Motor Blok Süresi (Ort. ±SS) (dk) .....	25
<b>Tablo 8</b> Postoperatif ilk Analjezik İlaç Süresi (Ort. ±SS) (dk) .....	25
<b>Tablo 9.</b> Komplikasyonlar( <i>n</i> ) .....	25
<b>Tablo 10.</b> Hasta memnuniyeti.....	26

## ÖZET

### ULTRASON KLAVUZLUĞUNDA YAPILAN SUPRAKLAVİKULAR BLOKTA DEKSMEDETOMİDİN VEYA MİDAZOLAM-FENTANİL KOMBİNASYONUNUN BLOK BAŞLANGICI VE SÜRESİNE ETKİSİ

Dr. Alican ÇELİK

Çalışmamızda supraklaviküler blok yapılacak hastalarda sedatif ajan olarak kullanılan deksmedetomidin veya midazolam-fentanil kombinasyonunun blok başlangıcı ve süresine olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Etik Kurulu onamı alındıktan sonra elektif üst ekstremitte cerrahisi planlanmış; 18-65 yaş arası, ASA 1-2 olan 52 hasta yazılı onamları alınarak rastgele iki gruba ayrıldı. Blok yapılmadan önce Grup MF'deki hastalara; midazolam yükleme dozu ve tek seferlik fentanil enjeksiyonu, Grup D'deki hastalara ise; deksmedetomidin ile yükleme dozu verildi. Yükleme dozlarından sonra supraklaviküler blok yapıldı. Sedatif ajanlar ameliyat sonuna kadar infüzyon şeklinde verildi ve her 10 dk da bir Ramsey Sedasyon Skalası 3-4 olacak şekilde ilaç dozları ayarlandı. Perfüzyon indeksi ve ekstremitte sıcaklıkları 0, 10, 20 ve 30. dk'da her iki ekstremitede kayıt altına alındı. Duyusal blok başlangıcı için Pinprick testi, motor blok başlangıcı için Modifiye Bromage Skalası, duyuşal ve motor blok süreleri, postoperatif dönemde ilk analjezik ilaç süresi, komplikasyon sayıları ve hasta memnuniyetleri kaydedildi.

Grup MF ve Grup D'deki hastalarda PI ve sıcaklık artışları benzerdi. Duyusal blok başlama süresi (11.49±2.54'e karşılık 8.32±2,08 dk) ve motor blok başlama süresi (15.03 ±2.62'e karşılık 11.37±2.44 dk) Grup D'de daha kısaydı (p<0,001). Duyusal blok süresi (470±86'e karşılık 576 ±114 dk) Grup D'deki hastalarda daha uzundu (p<0,001). Motor blok süresi (353±58'e karşılık 426 ±96 dk) Grup D'deki hastalarda uzundu (p=0,005). Postoperatif ilk analjezik ilaç süresi Grup D'deki hastalarda anlamlı olarak uzun bulundu (p=0,01). Komplikasyon ve hasta memnuniyetleri benzerdi.

Sonuç olarak; Deksmetomidin blok başlama süresini kısaltır, blok süresini uzatır ve postoperatif ilk analjezik ilaç ihtiyacını geciktirir.

**Anahtar kelimeler:** Supraklaviküler Blok, Sedasyon, Deksmetomidin, Midazolam, Fentanil

## SUMMARY

### THE EFFECT OF DEXMEDETOMIDINE OR MIDAZOLAM-FENTANYL COMBINATION ON BLOCK ONSET AND DURATION IN ULTRASOUND-GUIDED SUPRACLAVICULAR BLOCK

**Dr. Alican ÇELİK**

In our study, we aimed to compare the effects of dexmedetomidine or midazolam-fentanyl combination used as sedative agents on the onset and duration of block in patients undergoing supraclavicular block.

After obtaining the approval of the Ethics Committee, 52 patients aged 18-65 years, ASA 1-2, scheduled for elective upper extremity surgery were randomly divided into two groups after written informed consent was obtained. Group MF patients received a loading dose of midazolam and a single injection of fentanyl and Group D patients received a loading dose of dexmedetomidine before the block was performed. Supraclavicular block was performed after loading doses. Sedative agents were given as infusion until the end of the operation and drug doses were adjusted every 10 min as Ramsey Sedation Scale 3-4. Perfusion index and extremity temperatures were recorded at 0, 10, 20 and 30 min in both extremities. Pinprick test for the onset of sensory block, Modified Bromage Scale for the onset of motor block, duration of sensory and motor block, duration of the first analgesic drug in the postoperative period, number of complications and patient satisfaction were recorded.

PI and temperature increases were similar in Group MF and Group D patients and there was no significant difference. Sensory block onset time ( $11.49 \pm 2.54$  vs.  $8.32 \pm 2.08$  min) and motor block onset time ( $15.03 \pm 2.62$  vs.  $11.37 \pm 2.44$  min) were shorter in Group D ( $p < 0,001$ ). Sensory block duration ( $470 \pm 86$  vs.  $576 \pm 114$  min) were longer in Group D patients ( $p < 0,001$ ). Motor block duration ( $353 \pm 58$  vs.  $426 \pm 96$  min) were longer in Group D patients ( $p = 0,005$ ). The duration of the first postoperative analgesic drug was significantly longer in Group D patients ( $p = 0,01$ ). There was no significant difference between complications and patient satisfaction.

In conclusion; Dexmedetomidine shortens the block onset time, prolongs the block duration and prolongs the need for initial postoperative analgesic medication.

**Key words:** Supraclavicular Block, Sedation, Dexmedetomidine, Midazolam, Fentanyl

## GİRİŞ

Rejyonel anestezi, vücudun istenilen bölgesinde ağrı duyusunun kontrollü şekilde kaybına izin verirken, hastada bilinç kaybı olmadan anestezi sağlar. Rejyonel anestezi oldukça geniş bir alanda uygulanabilir. Rejyonel anestezi uygulamaları; topikal anestezi, infiltrasyon anestezisi, rejyonel intravenöz anestezi (RİVA), periferik sinir blokları (PSB), pleksus blokları ve nöro aksiyel bloklar (spinal ve epidural anestezi) şeklinde sıralanabilir.

Rejyonel anestezi, anesteziistler tarafından ultrasonun katkılarından dolayı son yirmi yılda daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Periferik sinir blokları, ekstremitte cerrahilerinde (parmak, el, ulnar ve radyal kemik kırıkları) özellikle tercih edilir. Üst ekstremitte cerrahilerinde pleksus blokları tercih edilen rejyonel anestezi tekniğidir (1). Üst ekstremitenin periferik sinir blokları tek başına cerrahi anestezi için kullanılabileceği gibi postoperatif ağrı kontrolünde genel anestezide de eklenebilir (1). Brakiyal bloklar giriş yerine göre interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller yaklaşımla yapılabilmektedir.

Brakiyal pleksus bloğu ile genel anestezide göre çeşitli avantajlar sağlanır: hastanede kalış süresini kısaltır, postoperatif deliryum ve kognitif disfonksiyonları daha az görülür ve postoperatif ağrı kontrolüne olanak sağlar (1). Bu özelliklerine ek olarak opioid ilişkili yan etkileri (bulantı, kusma, sedasyon, kabızlık) ve endotrakeal entübasyona bağlı üst hava yolu komplikasyonları azaltması, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda daha kontrollü hemodinamik takip avantajı ile anesteziyoloji ve algoloji uygulamalarında rejyonel anestezinin kullanımı artmıştır (2). Pleksus bloklarının birçok avantajı yanında vasküler yaralanmalar, pnömotoraks, sinir içi enjeksiyon, lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST) gibi hayatı tehdit eden komplikasyon riskleri vardır (3).

Göreceli olarak hızlı etki başlangıcı ve güvenilirliği nedeniyle bir zamanlar “kolun spinali” olarak tanımlanan supraklaviküler blok, üst ekstremitte ameliyatlarında (el, el bileği radyal ve ulnar kemik kırıkları) yaygın ve etkili bir şekilde kullanılmaktadır (4,5). Supraklaviküler blok, sinirlerin birbirine yakın şekilde geçtiği sinir trunkuslarını üst, orta ve alt seviyeden bloke eder. Bu teknik tek başına distal

ekstremitte cerrahisinde anestezi yöntemi olarak kullanılabilirdiği gibi, genel anestezi sonrası postoperatif ağrı yönetimi için de kullanılır.

Pleksus bloklarında, hasta ameliyat süresince uyanık olduğundan ajite ve stres seviyesi yüksektir. Rejyonel anestezi uygulanan hastalarda ajitasyonu azaltmak, antegrad amnezi sağlamak ve yapılan blok başarısını arttırmak için sedasyon gereklidir. Bu amaçla; periferik sinir bloğu sırasında fentanil, deksmedetomidin, ketamin, propofol ve midazolam tek başına veya kombinasyon şeklinde kullanılır (2).

Yapılan çalışmalarda, sistemik veya perinöral deksmedetomidin enjeksiyonunun sinir blokajının süresini uzattığı gösterilmiştir. Ultrason eşliğinde ulnar sinir blokajı yapılan 36 hastalık bir çalışmada, deksmedetomidinin perinöral eklendiği çalışma grubunda, kontrol grubuna göre blok süresinin %60 uzadığı, sistemik olarak verildiğinde ise blok süresinin %10 uzadığını gösterilmiştir (6). Başka bir çalışmada ise ropivakain ile yapılan interskalen blokta IV ve perinöral eklenen deksmedetomidinin motor blok süresi, analjezi süresi ve postoperatif morfin tüketimine etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar, deksmedetomidinin IV veya perinöral eklenmesi ile motor blok süresi değişmeden analjezi süresini uzattığı ve postoperatif opioid tüketimini azalttığını ileri sürmüşlerdir (7). Kathuria ve ark.'nın (8) yaptığı bir çalışmada; ropivakain ile yapılan supraklaviküler pleksus bloğunda perinöral verilen deksmedetomidinin motor ve duyuşal bloğun başlama süresini kısalttığı, motor ve duyuşal bloğun süresini uzatarak etkili bir postoperatif analjezi yönetimi sağladığı belirtilmiştir.

Referans olarak aldığımız çalışmada deksmedetomidin grubunda midazolam grubuna göre blok başlangıcının daha kısa olduğu ve blok süresinin anlamlı şekilde daha uzun olduğu belirtilmiştir (1). Midazolamın analjezik özelliği olmadığı için güçlü bir opioid olan fentanilin eklenmesiyle çalışmanın tekrarlanabileceğini düşündük. Çalışmamızda deksmedetomidin veya midazolam – fentanil kombinasyonu ile yapılan sedasyonun ultrason eşliğinde lokal anestezi ile yapılan supraklaviküler blok üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

## GENEL BİLGİLER

### REJYONAL ANESTEZİ

Ağrı iletiminden sorumlu voltaj kapılı sodyum kanallarını lokal anestezi ajanları ile geçici olarak bloke edilerek sağlanan anestezi yöntemine rejyonel anestezi denir. Rejyonel anestezide genel anestezinin aksine, ağrı yolları engellenirken bilinç kaybı oluşmaz (9). Rejyonel anestezi ile genel anesteziyeye göre çeşitli avantajlar sağlanır: bunlar, hastanede kalış süresinin kısalması, iş gücü kaybı, hava yolu girişimleri ve mekanik ventilatör kullanımının azalması, hasta memnuniyetinin artması olarak sıralanabilir (1,10).

### Hasta Seçimi

Klinisyen, her hasta için kişisel temelli risk zarar analizi yapmalı, detaylı öykü ve fizik muayene ile kronik hastalıkları (örn., Kronik arter hastalığı veya Kronik obstrüktif akciğer hastalığı) göz önünde bulundurarak en uygun tekniği seçmelidir (11). Hemodinamik olarak instabil olan ve daha önceki ameliyatında postoperatif deliryum öyküsü olan hastalarda periferik sinir bloğu uygulamak gerekir. Polinöropati öyküsü olan ya da travmaya sekonder sinir hasarı olan hastalarda genel anestezi uygulamak gerekebilir. Seçilecek yöntemin hastaya detaylı bilgi verilerek anlatılması, yanlış tercihe bağlı oluşabilecek komplikasyonların hastaya anlatılması gerekir.

### Rejyonel Anestezi Endikasyonları

Rejyonel anestezi üst ve alt ekstremitelerde cerrahisinde ve alt bacak cerrahisinde genel anesteziyeye alternatif olabileceği gibi bacak cerrahilerinde (örn., kolesistektomi, splenektomi kolon rezeksiyonu) toraks cerrahilerinde (örn., lobektomi, pnömonektomi) kadın doğum ve ürolojik girişimlerde (örn., nefrektomi, total abdominal histerektomi) postoperatif analjezi amacıyla da kullanılabilir. Rejyonel anestezi postoperatif hastalarda stres yanıtını, sistemik opioid gereksinimini ve kronik ağrı gelişmesini azaltır (11).



### **Rejyonel Anestezi Kontraendikasyonları**

Rejyonel anestezi planlanacak hastaların detaylı tıbbi öyküleri öğrenilmeli, yapılacak işlemin hasta için yarar- zarar oranı belirlenerek yapılması gerekmektedir (11). Rejyonel anestezi kontrendikasyonları ise; blok yapılacak bölgede lokal enfeksiyon olması, hastanın rızasının olmaması, kanama bozukluğu (örn. Faktör eksikliği, Von Villebrand hastalığı (vWD)), antiagregan ve antikoagülan ilaçların uygun sürede kesilmemiş olmasıdır.

### **Periferik Sinir Blokları ve Ultrasonografi**

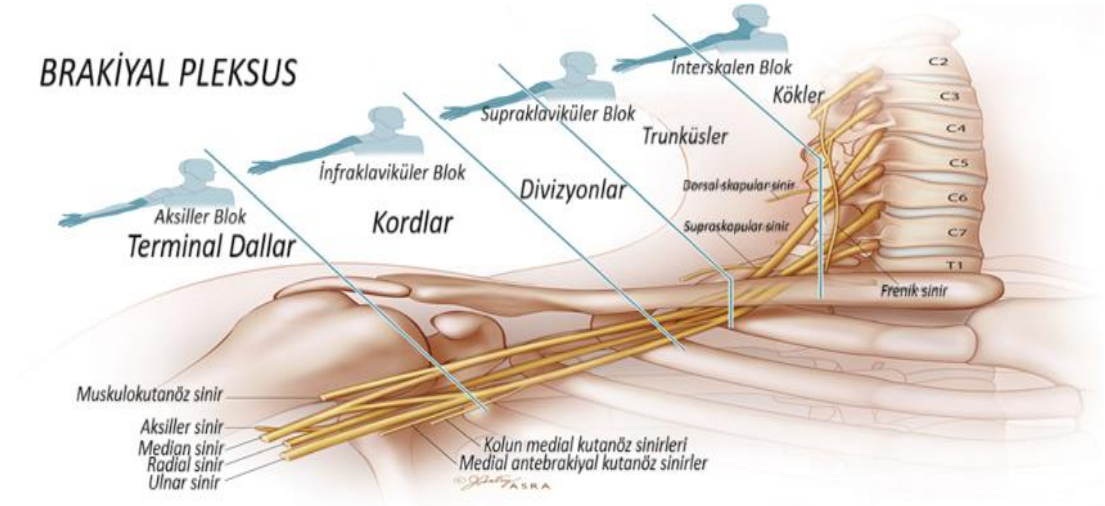
Periferik sinir blokları, anestezi pratiğinde sıkça uygulanan rejyonel anestezi türüdür. PSB'lerin kullanım alanları ameliyathane ile sınırlı olmayıp kronik ağrısı olan hastalarda algolojik işlemlerde de kullanılmaktadır (11). Periferik sinir bloğu için işlem yapılacak bölgenin anatomik yapısının iyi bilinmesi, yüksek kalitede hasta uyumluluğu, lokal anestezinin yapılacağı sinir pleksus paketinin belirlenmesi gerekmektedir. Sinir lokasyonunun geleneksel yöntemle belirlenmesi [örn. manuel arter palpasyonu, direnç kaybı, parestezi tekniği, periferik sinir stimülasyonu (PSS)] damar yaralanmalarına ve sinir hasarına sebep olabilmektedir. Parestezi tekniği; anatomik işaretler ve yüzey noktaları rehberliğinde sinir ya da pleksusa doğru blok iğnesi yönlendirilerek iğnenin sinire temas etmesiyle, duyunun alındığı dermatomda parestezi (anormal duyu) ortaya çıkmasıdır (11).

Supraklaviküler brakiyal pleksus bloğu için ultrason uygulaması ilk olarak Grange ve arkadaşları tarafından 1978 yılında Doppler ultrasonik akış ölçer probu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (12). Ultrason; sinirlerin, sinirlerin etrafındaki yapıların ve iğne ucunun gerçek zamanlı olarak görülmesini sağlayarak blok başarısını en üst düzeye çıkarır ve komplikasyonları en aza indirir (13). Gerçek zamanlı görüntü bize daha az lokal anestezi kullanma imkanı, lokal anestezinin sistemik toksisitesinden (LAST) kaçınma, daha hızlı blok başlangıcı ve uzun süreli blok imkanı sağlar (13). Ultrason pratiğinin artmasıyla üst ekstremitelerde ameliyatlarda interskalen supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller bloklar yaygın uygulanmaktadır.

## BRAKİYAL PLEKSUS

Brakiyal pleksus, servikal (C5-8) ile trokal (T1) sinirlerin anterior ramilerinin tamamından ve C4 ile T2 nin anterior ramilerinin bir kısmından oluşur. Brakiyal pleksusu oluşturan sinirler, intervertebral foramenden çıktıktan sonra servikal vertebraların ön ve arka tüberküllerinden geçip ön ve orta skalen kasların arasından anterolateral ve posterior uzanım gösterirler.

Skalen kaslar arasından çıkan sinirler subklaviyen arterin sefaloposterior komşuluğunda üç gövde oluşturacak şekilde tekrardan birleşir. Üst turunkus (C5 ve C6), orta turunkus (C7) ve alt trunkus (C8 ve T1) birinci kostanın yan kenarından ve klavikulanın alt kısmından geçerek aksiller bölgeye ulaşır. Trunkuslar divizyonlara ayrılıp klavikulanın altında tekrar birleşerek kordları oluşturur. Üst, orta ve alt trunkusların arka divizyonları posterior kordu oluşturur. Posterior kord C5-C8 sinir liflerinden oluşur. Medial kord ise alt trunkusun (C8-T1) anterior divizyonundan oluşur. Lateral kord ise üst (C5-C6) ve orta (C7) trunkusların anterior divizyonlarından oluşur (14). Kordlar, aksiller arterin konumuna göre lateral, medial ve posterior olarak isimlendirilir. Bu üç kord aksiller, radyal, ulnar, muskulokutanöz ve median sinir olacak şekilde terminal sinirlere ayrılarak devam eder. Bu sinirler parmak, el, ön kol ve kolun motor ile duyu innervasyonu sağlar (15).



Şekil 1: Brakiyal pleksus kökleri (15).

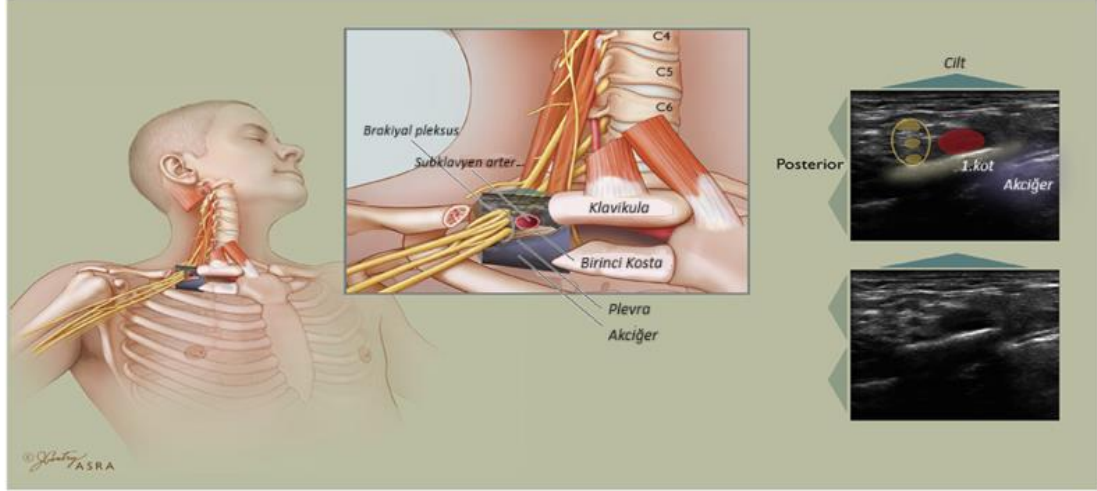
## SUPRAKLAVİKÜLER BLOK

Klinik pratikte ultrason kullanımının yaygın olmadığı dönemlerde parestezi ve sinir stimülatörü ile yapılan supraklaviküler blokların kullanımı yüksek komplikasyon riski nedeniyle kısıtlı kalmıştır. Ultrason kullanımının artması ile supraklaviküler blok popülerliği artmıştır (16). Supraklaviküler blok; anestezi başlangıcının hızlı olması, kısa sürede uygulanması ve güvenilir olması sebebiyle yaygınlaşmıştır. Supraklaviküler yaklaşım ile üst ekstremitede parmak, el bileği, dirsek ve humerus proksimaline kadar olan cerrahi işlemler için yoğun anestezi sağlanır (11). Supraklaviküler blok yapılırken ultrason probu klavikulaya paralel ve klavikulanın posterior tarafına yerleştirilir. Subklaviyen arterin, 1. kostanın ve akciğer apeksinin plevral yapraklarının görülmesi amaçlanır (Şekil 2). Brakiyal pleksus, subklaviyen arterin hemen yanında ‘üzüm salkımı’ şeklinde görülür. Ultrason probuna hafif rotasyon yaptırılarak üst, orta ve alt trunkuslar rahatlıkla görülebilir. Blok iğnesi, ultrason probu ile aynı düzlemde olacak şekilde (in-plane) lateralden mediale doğru konumlandırılarak subklaviyen arter ve brakiyal pleksus arasına lokal anestezi ilaç yapılır (17). Lokal anestezi ilaç enjekte edilirken eş zamanlı olarak iğnenin, subklaviyen arterin ve plevranın görülmesi olası komplikasyon riskini azaltır.

Supraklaviküler blok el, ön kol ve humerus proksimal kısmına kadar yoğun anestezi ve analjezi sağlarken, omuz ameliyatlarında tek başına anestezi etkisi zayıftır. Supraklaviküler blok sırasında supraskapular (C4-5) sinir etkilenmeyebilir ve omuz bölgesinin anestezisi tam olarak sağlanamayabilir. Omuz ameliyatı planlanan hastaya interskalen blok yapılmalıdır (18).



## Supraklaviküler Blok



**Şekil 2:** Supraklaviküler blokta görülen sonoanatomik yapılar (15).

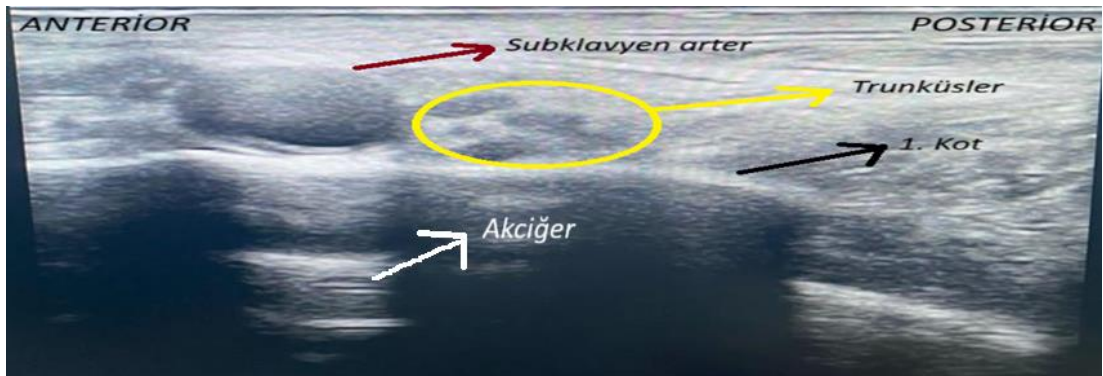
Ultrason kullanımına ek olarak sinir stimülasyonu da kullanılmaktadır. Ultrason ile eşzamanlı görüntü elde edilse bile iğnenin uç kısmının net konumlandırılması yapılamayabilir. Lokal anestezi enjeksiyonu sırasında hastada beklenmedik ağrı olması intranöral enjeksiyonu işaret eder ve iğneyi tekrardan konumlandırmak gerekir (19). Uygulamada, lokal anestezi öncesi sinir stimülatörü bağlanmalı ve enjeksiyon öncesi kol, ön kol ve bileğin 0.4 mA'nın altındaki uyarılar ile kasılması halinde iğnenin intranöral yerleşimli olduğu düşünülmelidir. Blok iğnesi geri çekilip tekrardan doğru yere konumlandırılarak lokal anestezi verilmelidir (20).

Supraklaviküler blokta sinir hasarı, pnömotoraks ve vasküler yaralanmaya bağlı hematoma en sık karşılaşılan komplikasyonlardır (19). Pnömotoraks prevalansı %0,5-6 arasındadır; ultrason kullanımı ve klinik tecrübe arttıkça bu oran azalmaktadır (19). Supraklaviküler blokta, ipsilateral tarafta %40-60 oranında istenmeyen tek taraflı frenik sinir (C3-C5) bloğu olabilir ve ileri derecede kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalarda bu duruma dikkat edilmelidir. Horner sendromu; aynı taraf göz kapağında düşüklük, gözde miyozis ve enoftalmi ile kendini gösteren lokal anesteziğin servikal sempatik zincire yayılması ile oluşan bir komplikasyondur (21).

Damar yaralanmalarına bağlı lokal anesteziğin sistemik toksisitesi (LAST) ve sinir hasarına bağlı periferik nöropatiler de diğer komplikasyonlar arasında gösterilir. Damar yaralanmaların birçoğu ultrason rehberliğinde brakial pleksus bloğu yapılırken de geręekleşebilir (21). Supraklaviküler blok yapılan hastaların %86'sında küçük arterlerin sinir pleksusuna komşuluğu vardır (22). Ultrason rehberliğinde renkli doppler özelliği kullanılarak istenmeyen arter yaralanmalarının önüne geçilebilir.

### HASTANIN HAZIRLANMASI VE GEREKLİ EKİPMANLAR

Supraklaviküler blok yapılacak hastalar blok salonuna alınarak saturasyon, nabız ve tansiyon değerleri monitörize edilmelidir. Hastaların damar yolu açıklığı sağlanmalı ve 6-8 saat açlık süreleri teyit edilmelidir. Hasta supin pozisyonda iken, başa 0 ya da 45 derece açı verilerek blok yapılmayacak tarafa döndürülmesi ile ideal pozisyon sağlanır. Blok yapılacak tarafta supraklaviküler fossa %10'luk povidon iyot çözeltisi ile temizlendikten sonra delikli örtü ile sterilizasyon sağlanmalıdır. Supraklaviküler blok için; ultrasonun lineer probu (8-18 MHz), 22G 50mm 20° stimülatör bağlantılı blok iğnesi, steril kayganlaştırmacı ve eldiven gereklidir. Ultrason probu, klavikulanın üzerine paralel yerleştirilir ve ilk olarak subklaviyen arter bulunur. Brakial pleksus, subklaviyen arter komşuluğundadır ve '**üzüm salkımı**' şeklinde görülür (Şekil 2-3). Klinisyen, blok iğnesiyle klavikulanın tam ortasından cildi delip ultrasonda blok iğnesini görmelidir. Blok iğnesi cildi geçtikten sonra lateralden-mediale yönlendirilirken 1.kot gölgesi ve akciğer apeksinin plevra yapıları ultrasonda belirlenmelidir (Şekil 2-3).



ŞEKİL 3: Supraklaviküler blokta ideal ultrason görüntüsü

Bloğun başarısı ultrasonda anatomik yapıların belirlenmesi ve periferik sinir stimülatörünün (PSS) etkin kullanılmasına bağlıdır. Tek başına ultrason ile anatomik yapılar iyi belirlenebilir fakat zor anatomik yapıları hastalarda intranöral ilaç enjeksiyon olasılığını azaltıp blok başarısını arttırmak için ultrason ve sinir stimülatörü beraber kullanılmalıdır. Periferik sinir stimülatörlerinde (PSS), pozitif ve negatif kutuplar vardır. Pozitif kutup bir elektrokardiyografi paleti ile hastanın blok yapılacak gövde ya da ekstremitesine, negatif kutup ise blok iğnesine bağlanır. Bu cihazlar ile 0,1- 10 miliamper arasında akım verilebilmektedir. Üst ve alt ekstremitelerde blok için iğne kabaca konumlandırıldıktan sonra sinir stimülatörü ile 1,5 miliamperlik akım oluşturulur ardından akım şiddeti kademeli olarak azaltılarak pleksusa yaklaşılr; 0,4 miliamper ve altındaki kasılmalarda iğnenin sinir içinde olduğu düşünülerek iğne yeniden konumlandırılmalıdır (23).

### **SEDATİF AJANLAR VE REJYONEL ANESTEZİ**

Blok yapılırken işlemin başarısı ve hastanın konforu için hasta ile kooperasyonun sağlanması gereklidir. Uzun süreli açlık, ameliyathane ortamının soğuk olması ve daha önce rejyonel anestezi ile ameliyat deneyiminin olmaması ajitasyon ve stres yaratabilir. Rejyonel anestezi uygulanan hastalarda ajitasyonu azaltmak, antegrad amnezi sağlamak ve yapılan bloğun başarısını arttırmak için; midazolam, fenranil, deksmedetomidin, propofol ve ketamin gibi ajanlar sıklıkla kullanılır (2).

#### **Midazolam**

Benzodiazepinler 1955'te Leo Sternbach tarafından keşfedildi ve 1960'ta klordiazepoksit (Librium) patentli ilk benzodiazepin oldu (24). Bir benzodiazepin türevi olan diazepam ise 1963'te sentezlendi ve 1965 yılından sonra anesteziye ek ilaç olarak kullanılmaya başlandı. Fryer ve Walser 1976'da ilk defa suda çözünebilen benzodiazepin türevi olan midazolamı sentezlemişlerdir (24). Midazolam günümüzde anestezi pratiğinde anksiyolitik, sedatif ve hipnotik özellikleri nedeniyle en sık kullanılan benzodiazepin türevidir. Bu etkilerini santral sinir sisteminde bulunan GABA<sub>A</sub> (Gama aminobütirik asit) reseptörleri üzerinden gösterir (25).

Midazolam, karaciğerde bulunan sitokrom P450 3A4 (CYP3A4) enzimi tarafından metabolize edilerek 1-hidroksimetilmidazolam ve 4-hidroksimidazolam metabolitlerine ayrılır. Son dönem karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalarda etkisi uzayacağından, doz ayarlaması yapılmalıdır (25).

### **Deksmedetomidin**

Deksmedetomidin; anksiyolitik, sedatif, hipnotik, analjezik ve sempatolitik özelliklere sahip bir  $\alpha_2$  agonisti ilaçtır. Alfa reseptörler vücutta  $\alpha_1$  ve  $\alpha_2$  şeklinde ikiye ayrılır. Alfa-1 reseptörler, damar duvarında bulunup vazokonstriksiyona neden olurken alfa-2 reseptörler ise sempatik sinirlerde norepinefrin salınımını bloke ederler. Hem deksmedetomidin hem de klonidin  $\alpha_2$  reseptör agonisti ilaçlardır. Klonidin reseptör duyarlılığı ( $\alpha_2/\alpha_1$ ) 220:1 olmasına karşın deksmedetomidinin reseptör duyarlılığı ( $\alpha_2/\alpha_1$ ) 1600:1 olması nedeniyle deksmedetomidin daha selektif  $\alpha_2$  agonistik etki gösterir (26,27). Deksmedetomidin sedatif ve hipnotik etkisini merkezi sinir sistemi (MSS)'nde bulunan lokus seruleus'taki  $\alpha_2$  reseptörleri üzerinden sağlar. Deksmedetomidin, lokus seruleusda bulunan  $\alpha_2$  reseptörlerine bağlanır, L ve P- tipi kalsiyum kanallarını bloke eder ve voltaj bağımlı potasyum kanallarını uyararak hücre uyarılabilirliğini düşürür.

Deksmedetomidinin, Birleşik Devletlerde 1999 yılından itibaren ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilatöre bağlı hastalarda yirmi dört saati geçmeyecek şekilde kullanılması onaylanmıştır. İlerleyen yıllarda yoğun bakım dışı ünitelerde (örn. ameliyathane, tanı ve prosedür odası) anksiyolitik, sedatif ve hipnotik özellikleri sayesinde kullanımını yaygınlaştırmıştır (27). Deksmedetomidin, 0,5-1 mcg/kg yükleme dozu 10 dk verildikten sonra, 0,2-1 mcg/kg/saat dozunda bazal infüzyona geçilir. Deksmedetomidin yükleme dozunun kısa sürede (<10 dk) verilmesi ya da saatlik infüzyon dozunun yüksek olarak verilmesi ile hipotansiyon ve bradikardi gelişebilir. Deksmedetomidin IM ya da IV olarak uygulandığında derin bradikardi (<40 atım/dk) ve sinüs durmasına neden olabilir. Bu nedenle deksmedetomidin sedasyon amacıyla kullanılırken antikolinergik (atropin vs.) ve pozitif kronotrop ilaçların acil olarak bulundurulması gerekmektedir (25).

## **Fentanil**

Opioidler; doğal, semi sentetik ve sentetik olmak üzere üç gruba ayrılır.

Doğal opioidler; fenantrenler (morfin, kodein) ve benzilizokinolinler (papaverin) olmak üzere ikiye ayrılırlar. Sentetik opioidler ise;

- Morfinan türevleri (levorfanol)
- Benzomorfanlar (fenazosin, pentazosin)
- Metadon türevleri (metadon, d-propoksifen)
- Fenilpridin türevleri (meperidin, fentanil, sufentanil, remifentanil) olarak sınıflandırılırlar.

Opioid ilaçlar; mü, kappa ve delta reseptör alt tipleri üzerinden etkinlik gösterirler. Sigma, opioid reseptörü olarak kabul edilmez; çünkü opioid etkileri naloksan tarafından geri döndürülemez. Opioid reseptörlerinin hepsi G proteinleri ile birleşerek fosfolipaz C aktivasyonunu artırırlar ve adenil siklaz aktivitesini azaltırlar. Opioidler, reseptörleri uyardığında hücre zarında bulunan voltaj kapılı kalsiyum kanallarını inhibe edip, hücre içine doğru akışı düzenleyen potasyum kanallarını aktive ederek uyarılabilirliği düşürür (25).

Fentanil akut ve kronik ağrı tedavisinde kullanılan sentetik morfin türevidir. Fentanil, güçlü analjezik etkisi ve etki süresinin hızlı başlamasının (3-5 dk) yanında histamin salınımına yol açmaması nedeniyle miyokardiyal ve hemodinamik bozukluğu olan hastalarda kullanılır. Fentanil, hipnotik etkileri olan ajanlarla beraber kullanıldığında, doz gereksinimi azalır (28). Endotrakeal entübasyonda üst hava yolu reflekslerini baskılayıp postoperatif bronkospazm oluşmasını engeller (29). Premedikasyon amacıyla, iskemik kalp hastalıkları, hipertansiyon ve serebral vasküler hastalıklar gibi hipotansiyondan kaçınılması gereken hastalarda veya intraoperatif daha stabil bir hemodinami sağlamak için kullanılır (30).

Ameliyat sırasında opioid kullanımı, postoperatif bazı hastalarda kaşıntıya neden olabilir. Fentanilin postoperatif kaşıntı riski diğer opioid ilaçlara göre daha düşüktür. Kaşıntı, az görülen bir yan etki olmakla birlikte tedavisinde antihistaminik ilaç ya da nalokson (opioid antagonisti) verilmesi önerilmektedir (31). Opioid ilaçlar ile yapılan premedikasyon ya da indüksiyondan sonra bazı hastalarda göğüs duvarı rijiditesi ortaya çıkabilir. Lipofilik yapıda olan opioidlerde (fentanil, alfentanil ve sufentanil) göğüs duvarı rijiditesi nadir de olsa görülmektedir (32). Opioidler; ameliyat



sırasında yüksek doz kullanıldıklarında, özellikle karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalarda postoperatif idrar retansiyonu, kabızlık, bulantı ve kusma gibi yan etkiler gösterebilir (33).

#### ***Opioid ilişkili hiperaljezi (OIH)***

Kronik ağrı tedavisi için sürekli opioid kullanan ya da ameliyat boyunca yüksek doz opioid verilen hastalarda, nosisepsif hipersensitizasyon sonucu ağrılı uyarılara karşı **duyarlılık artışı** OIH olarak tanımlanır. Hiperaljeziden kaçınmak için intraoperatif opioid tüketimini azaltacak rejyonel anestezi yöntemleri ya da multimodal ilaç kombinasyonları kullanılır (34).

Yan etkiler kullanılan opioid dozu ile ilişkilendirildiği için; opioid tüketimini azaltan multimodal ilaç kombinasyon stratejileri günümüzde kabul görmektedir. Ameliyat sonrası hızlı iyileşme (ERAS) protokolleri opioid tüketimini azaltarak; bulantı, kusma, postoperatif solunum sıkıntısı ve opioid bağımlılığını azaltmayı amaçlar (35).

#### **RAMSEY SEDASYON SKALASI**

Rejyonel anestezi ile yapılan ameliyatlarda; hastaların uzun süreli aç kalması, ortamın soğuk olması ve ameliyatın hasta üzerindeki olumsuzluklarını hatırlayacak olmaları ajitasyona neden olabilir. Dolayısıyla klinisyenler, ameliyata alınan hastalarda bu durumları göz önüne alarak sedasyon ile amnezi oluşturmayı amaçlamalıdır. Sedasyon ile hastaların endişeleri, korkuları, ameliyat esnasındaki kötü anıları azaltılırken; hava yolu reflekslerinin korunması ve hemodinamik stabilizasyon hedeflenmelidir (36).

Ramsey Sedasyon Skalası, sedasyon uygulanan işlemlerde hastanın bilinç ve sedasyon seviyesinin takibi için kullanılabilir (36).

<b>KLİNİK SKOR</b>	<b>HASTA ÖZELLİKLERİ</b>
1	Uyanık; Ajite ve/veya huzursuz
2	Uyanık; Oryante, koopere ve sakin
3	Uyanık; Sadece komutlara yanıt verir
4	Uykuya meyilli; Hafif glabella vuruşuna veya yüksek sesli uyarana hızlı tepki
5	Uykuya meyilli; Hafif glabella vuruşuna veya yüksek sesli uyarana ağır tepki
6	Uykuya meyilli; Hafif glabella vuruşuna veya yüksek sesli uyarana cevap yok

**ŞEKİL 4:** Ramsay Sedasyon Skalası (37)

## **LOKAL ANESTEZİKLER**

Lokal anestezipler (LA), sinir hücrelerinde impuls oluşumunu bloke ederek ağrıyı azaltmak ve motor blok sağlamak için kullanılır. Lokal anestezipler, voltaj kapılı sodyum kanallarına bağlanarak sinir liflerinin depolarizasyonunu geri dönüşümlü olarak inhibe ederler (38). Lokal anestezipler iki gruba ayrılır.

Ester grubu LA: Kokain, Kloroprokain, Prokain, Tetrakain,

Amid yapıllı LA: Lidokain, Bupivakain, Ropivakain, Mepivakain

Lokal anestezipler lipid çözünürlükleri ve moleküler ağırlıkları arttıkça voltaj kapılı sodyum kanallarına (Na<sup>v</sup>) ve proteinlere daha güçlü bağlanır (39). Lipid çözünürlüğü arttıkça etki başlama süresi uzar. Dolayısıyla lipid çözünürlüğü yüksek olan bupivakain, levobupivakain gibi ilaçlar daha potent olmalarına rağmen lipid çözünürlüğü düşük olan lidokain ve mepivakain gibi ilaçların etkilerinin başlama süresi bu ilaçlara göre daha kısadır (38).

Ester yapıllı LA ilaçlar, plazmada bulunan psödokolinesteraz tarafından metabolize edilir ve suda çözünen metabolitleri böbrek ile atılır. Ester yapıllı LA ilaçlardan prokain ve benzokainin metaboliti olan PABA'ya (p-aminobenzoik asit) bağıllı alerjik reaksiyonlar gelişebilir (38). Amid yapıllı LA ilaçlar, karaciğerde bulunan mikrozomal P-450 enzimleri ile (hidroksilasyon ve N-dealkilasyon) metabolize edilir. Karaciğer fonksiyon bozukluklarında amid yapıllı lokal anesteziplerin metabolizma hızı düşer ve LAST riski artar (38). Lokal anesteziplerin IV enjeksiyonları LAST' a neden olabilir. Arteriyel enjeksiyonların, venöz enjeksiyonlara göre LAST eşiği daha düşük olarak gösterilmiştir (38). Yüksek serum LA konsantrasyonu ile seyreden LAST; konuşma güçlüğü, ağızda metalik tat, perioral uyuşukluk, kulakta çınlama gibi geniş nörolojik semptomlara kardiyak patolojilerin eklendiği hayati tehdit eden bir durumdur (40).

### **Lokal Anestezi Sistemik Toksisitesi**

Klinisyenler olası LAST durumunda hastanın hava yolu güvenliğini sağlamalıdır. Havayolu güvenliği için; hastaya uygun airway bulundurulmalı, %100 oksijen ile hastanın solunumu desteklenmeli, spontan solunumu kaybolan hastalarda maske ventilasyon ya da endotrakeal entübasyon düşünülmelidir (41).

Kardiyo vasküler sistem yan etkileri; hipotansiyon ve bradikardiden kardiyak arreste kadar geniş semptomlar olabilir. LAST'a bağılı aritmi tedavisinde amiodaron, hipotansiyon tedavisinde adrenalin kullanılır. Adrenalin  $\leq 1\text{mcg/kg}$  dozlarda başlanmalıdır ve 70 kg'lık bir hasta için kardiyak arrest dozunun 1/15'i kadardır. Vazopressin, kalsiyum kanal blokörleri ve beta blokörlerden kaçınılması gerekir (41). Düzelmeyen kardiyak arrest ve aritmilerde kardiyo pulmoner baypass son seçenek olarak kullanılabilir (41).

Nörolojik sistem yan etkileri: ağızda metalik tat, kulakta çınlama, ağız çevresi uyuşukluk, konuşma güçlüğü, görme bozukluğu ve nöbet olarak sıralanabilir. Benzodiazepinler ve hiperventilasyon nöbet eşiğini yükselterek etki gösterirler (38). LAST durumunda %20'lik lipid solüsyonunun; lipid kaynağı olup lokal anestezi ilaçları beyin ve kalp gibi organlardan alıp karaciğer ve böbreğe taşıyarak eliminasyonu hızlandırdıkları kabul edilmektedir (42).

### **BAŞARILI PERİFERİK SİNİR BLOK PARAMETRELERİ**

Periferik sinir bloklarından sonra duyuşal blok için; pinprick testi, sıcak-soğuk testi, motor blok için Modifiye Bromage Skalası, sempatik blok için; perfüzyon indeksi ve sıcaklık artışı kullanılır. PSB sonrası sempatik blokaj motor ve duyuşal blokajdan daha önce gelişir. Sempatik blokaja bağılı olarak bölgeye kan akımı artar; takip edilen ekstremitede perfüzyon indeksi ve sıcaklık değeri artar (43).

#### ***Perfüzyon İndeksi (PI)***

Pulse oksimetre ile özellikle ayak ve el parmaklarından ölçülebilen, pulsatil kan akımının non pulsatil (statik) akıma oranı ile hesaplanan dolaşımın değerlendirilmesine imkân veren non-invaziv sürekli ölçüm yapabilen bir parametredir (44). Perfüzyon indeksi oksijen saturasyonundan bağımsız bir parametredir. Rejyonel ya da genel anestezi sonrası bölgeye kan akımının artmış olması perfüzyon indeksi değeri artırır. Rejyonel anestezi sonrası periferik sinirlerde sempatik blokaja bağılı olarak damarlarda vazodilatasyon gelişir ve kan akımı artar. Sempatik blokaj, duyuşal ve motor blokajdan daha önce olacağından başarılı blok işleminin takibinde perfüzyon indeksi ilk bakılacak parametrelerdendir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 28.02.2023 tarih ve 02 numaralı kurul toplantısının E-57051259-020-342972 sayılı onayı ile başlatıldı. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümünde elektif üst ekstremitte cerrahisi planlanan ASA 1-2, 18-65 yaş arası 52 hasta çalışmaya dahil edildi. İleri derece böbrek yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, lokal anesteziye alerjisi ve polinöropatisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Ameliyat gününden bir gün önce hastalara yattıkları servislerde yapılacak işlem hakkında bilgi verildi ve okuma yazması olan hastalara gönüllü onam formları imzalatıldı. Okuma yazması olmayan hastaların gönüllü onam formu birinci derece akrabalarından alındı. Ameliyat öncesinde rejyonel işlem odasına alınan hastalara periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), tansiyon, kalp atım hızı ve elektrokardiyografi (EKG) monitörizasyonu yapıldı. Hastaların minimum 6 saatlik açlık süresi teyit edildikten sonra blok yapılmayan ekstremitte dorsalinden 20 gauge intraket ile damar yolu açıldı ve kristaloid sıvı başlandı.

Hastalar rastgele seçimle iki gruba ayrıldı. Çalışmamızın 1. grubu (Grup MF) olan hastalara 0,5 mcg/kg fentanil tek doz ve 0,02 mg/kg midazolam yükleme dozu 10 dk'da verilip ardından blok gerçekleştirildi. Midazolam vaka boyunca 0,02 mg/kg/saat bazal infüzyon şeklinde devam ettirildi. İkinci grup hastalara (Grup D) 0,5 mcg/kg deksmedetomidin yükleme dozu 10 dk'da verildi ve bloğun ardından 0,5 mcg/kg/saat bazal infüzyon dozu vaka bitimine kadar devam edildi.

Grup MF'de yükleme dozu sonrasında hedef sedasyon (RSS 3-4) derinliğine ulaşamayan hastalarda 0,02 mg/kg/saat olan bazal infüzyon dozu 0,04 mg/kg/s'e kadar arttırıldı. Grup D'de ise yükleme dozu sonrası hedef sedasyon derinliğine ulaşamadığında 0,5 mcg/kg olan idame dozu 1 mcg/kg/s'a kadar arttırıldı. Kişiselleştirilmiş ideal sedasyonu sağlayabilmek için her 10 dk'da bir RSS değerlendirildi ve ilaç dozları ayarlandı.

Rejyonel blok için hastalarımıza supin pozisyon verilerek başları blok yapılacak kolun kontralateraline bakacak şekilde rotasyona getirildi. Blok yapılacak bölge povidon iyot kullanılarak temizlendi ve delikli steril bir örtü yerleştirildi.

Supraklaviküler blok için lineer prob (düşük frekanslı) klavikulanın üst kısmına yerleştirilerek subklaviyen arterin görünmesi sağlandı. İn-plane tekniği ile midklaviküler noktadan lateralden mediale doğru iğne konumlandırıldı. Supraklavikular blok, 22G 50mm 20° stimülatör iğnesi (Echople Braun Ecoeu/France) kullanılarak alt, orta ve üst brakial turunkusu içerecek şekilde tek enjeksiyon tekniği ile gerçekleştirildi. Blok esnasında stimülatör kullanılarak olası intranöral enjeksiyonlar önleildi. Supraklaviküler blok için 12.5 ml %0.5 bupivakain (BUVİCAİNE-Polifarma İlaç Sanayi ve Tic. A.Ş.- Tekirdag) ve 12.5 ml %2 lidokain (LİDON -Onfarma İlaç Sanayi Ltd. Şti.-Samsun) karışımı kullanıldı.

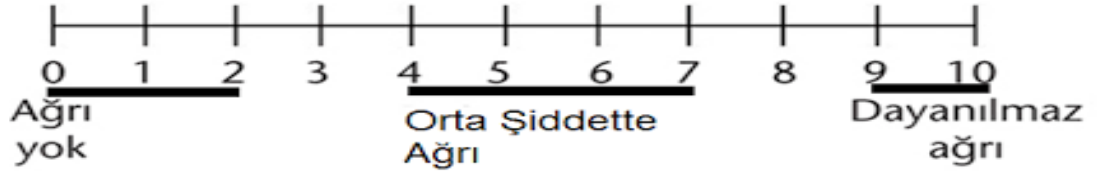
Sempatik blok başlangıcını değerlendirmek için; perfüzyon indeksi (PI) ve ekstremitte sıcaklığı her iki koldan 0,10,20,30. dk'larda simetrik ölçülerek kaydedildi. Perfüzyon indeksi, hastaların 3. parmağından Mindray uMEC12 cihazının satürasyon probu kullanılarak ölçüldü. Sıcaklık ölçümleri, el bileğinde radial arter üzerinden yapıldı.

Duyusal bloğu değerlendirmek için lokal anestezi ilacın uygulanmasından sonra 5 dk latent süre beklendi ve 5. dk'dan sonra başlayarak her 15 saniyede bir iğne ile pinprick testi (0= ağrı var, 1=ağrı yok) yapıldı. Blok sonrası pinprick testi ile ağrı kaybolma süresi (0'dan 1'e) **duyusal blok başlama** zamanı olarak not edildi. Hastalar postoperatif dönemde yattıkları serviste her 30 dk'da bir pinprick testi yapılarak ağrının ilk hissedildiği (1'den 0'a) süre kayıt altına alınıp **duyusal blok süresi** belirlendi.

Motor bloğu değerlendirmek için Modifiye Bromage Skalası (0= Blok yok, kolunu kaldırabiliyor, 1= Motor güç azalmış ancak kol hareketli, 2= Kol hareketsiz ancak parmaklar hareketli, 3= Tam blok, elde ve kolda hareket yok) kullanıldı. Blok yapıldıktan sonra 5 dk latent süre beklendi ve 5. dk'dan sonra başlayarak her 15 sn'de bir üst ekstremitte motor fonksiyonu kontrol edildi. Modifiye Bromage Skalası 0'dan 3'e geldiği süre **motor blok başlama süresi** olarak kaydedildi. Hastalar postoperatif dönemde yattıkları serviste her 30 dk'da bir el ve parmak hareketleri kontrol edildi.

postoperatif Modifiye Bromage Skalasının 3'ten 0'a geldiği süre de **motor blok süresi** olarak kabul edilip not edildi.

Postoperatif dönemde ilk analjezik ilaç ihtiyacı NRS (Numerik Ağrı Skalası)  $\geq 3$  olan hastalara tramadol 100 mg ve parasetamol 1gr/100 ml 15 dk infüzyon şeklinde verilip, blok sonrası aldıkları ilk analjezik ilaç zamanı not edildi.



ŞEKİL 5: Numerik Ağrı Skalası

Ameliyat sırasında hastaların her 10 dk'da bir tansiyon, saturasyon ve kalp tepe atımı değerleri takip edildi. Sedasyon sırasında bulantı/kusma geliştiğinde hastalarımıza 3mg granisetron (NEOSET 3mg/3m Deva Holding A.Ş- İstanbul), hipotansiyon olduğunda (Bazal sistol ve diastolik kan basıncı değerinden %10 ve daha fazla düşen hastalar) 10 mcg steradin (TURKTIPSAN NORADRENALİN 4mg/4 ml Çetinkaya İlaç San. ve Tic. A.Ş Bolu) ve bradikardi geliştiğinde (nabız <50 atım/dk veya bazal değer %10 altına düşen hastalar) 0,5 mg atropin (ATROPİN SÜLFAT Drogan İlaçları San. ve Tic. A. Ş. Ankara) yapıp kaydedildi.

Blok yapıldıktan sonra ağrı tarifleyen hastalara 50 mcg fentanil yapılması, ek ilaç eklenmesine rağmen ağrı tarifleyen hastalar genel anesteziye geçilmesi planlandı.

Ameliyat bitiminde ortopedi servisine çıkan hastalara 0-10 puan üzerinden memnuniyet anketi yapıp puanlar kaydedildi. Puanlar "9-10 = çok memnunum, 7-8= memnunum, 5-6= memnun değilim, 0-4= çok kötü bir deneyimdi, bu yöntemle bir daha ameliyat olmak istemem" olacak şekilde değerlendirildi.

## Verilerin İstatistiksel Analizi

Biyostatistik Anabilim Dalı'nda yapılan güç analizi incelemesinde; referans çalışmada elde edilen etki büyüklüğünün çok kuvvetli düzeyde olduğu ( $d=7.5$ ) görüldü. Referans olarak aldığımız çalışmada Kumar ve ark. (1) supraklaviküler blok yapacakları 60 hastayı 2 gruba ayırıp sedatif olarak midazolam veya deksmedetomidin vermişler. Blok başlangıcı ve süresi birincil sonuç olarak bakmışlar. Duyusal blok başlama süresi ( $16.6\pm 1.9$  karşın  $19.8\pm 1.7$  dk) ve motor blok başlama süresi ( $19.5\pm 2.7$  karşın  $23.6\pm 1.4$  dk) deksmedetomidin grubunda anlamlı şekilde kısa bulmuşlar ( $p<0,001$ ). Duyusal blok süresi ( $738\pm 66.3$  karşın  $307.7 \pm 46.7$  dk) ve motor blok süresi ( $645.0\pm 106.0$  karşın  $268.8\pm 32.7$  dk) deksmedetomidin grubunda anlamlı şekilde uzun bulmuşlar ( $p<0,001$ ). Daha düşük düzeyde bir etki büyüklüğü de ( $d=0.8$ ) elde edilebileceği düşünüldüğünde yapılan güç analizi sonucunda; çalışmaya en az 52 kişi (her grup için en az 26 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplandı.

Veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences: Sosyal Bilimler için İstatistik Programı) 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 Software; Armonk, NY: IBM Corp.) programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Bağımlı grup farklılıklarının incelenmesinde parametrik test varsayımları sağlandığında iki eş arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı.

Sürekli değişkenlerin arasındaki ilişkiler Spearman ya da Pearson korelasyon analizleriyle incelendi. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki-kare analiz ile incelendi. Tüm incelemelerde ( $p < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmamıza elektif üst ekstremitte cerrahisi için başarılı PSB yapılan, 52 hasta dahil edilip, 2 grupta değerlendirildi. Sedasyonun midazolam-fentanil ile yapıldığı Grup MF'deki hastaların 10'u (%38,5) kadın, 16'sı (%61,5) erkekti. Hastaların ortalama yaşı  $42,84 \pm 2,23$  yıl, kilosuna ise  $72,76 \pm 2,79$  kg idi. Olguların 11'i (%42,3) ASA I, 15'i (%57,7) ASA II fiziksel durumda idi. Sedasyonun deksmedetomidin ile sağlandığı Grup D'deki hastaların 16'sı (%61,5) kadın, 10'u (%38,5) erkekti. Hastaların yaş ortalaması  $37,88 \pm 2,13$  yıl, ağırlık ortalamaları ise  $77,3 \pm 2,77$  kg idi. Olguların 19'u (73,1) ASA I, 7'si (26,9) ASA II fiziksel durumda idi. Gruplar yaş, vücut ağırlığı ve cinsiyet özellikleri bakımından benzerdi. Grupların ASA fiziksel durumları arasında istatistiksel olarak fark bulundu ( $p=0.02$ ) (Tablo1).

**Tablo 1.** Demografik veriler (Ort.  $\pm$  SS)

	GRUP MF		GRUP D		P
	Ort $\pm$ s.s.	(min-maks.)	Ort $\pm$ s.s.	(min-maks.)	
<b>YAŞ (yıl)</b>	42.84 $\pm$ 2.23	22-59	37.88 $\pm$ 2.13	19-55	0,12
<b>VÜCUT AĞIRLIĞI (kg)</b>	72.76 $\pm$ 2.79	52-105	77.30 $\pm$ 2.77	54-107	0,24
<b>CİNSİYET</b>	Kadın n=10 (%38.5)	Erkek n=16 (%61.5)	Kadın n=16 (%61.5)	Erkek n=10 (%38.5)	0,09
<b>ASA (fiziksel durum)</b>	I n=11 (%42.3)	II n=15 (%57.7)	I n=19 (%73.1)	II n=7 (%26.9)	<b>0,02</b>



Perfüzyon indeksi ve ekstremite sıcaklığı Grup MF ve Grup D hastalarda blok yapılmadan 0. dk ve blok sonrası sırası ile 10., 20. ve 30. dk'da kaydedildi.

Grup MF'deki hastalarda blok öncesinde perfüzyon indeksi 0. dk'da blok yapılacak ekstremitede  $5.05 \pm 1.51$  iken blok yapılmayan ekstremitede  $4.87 \pm 1.21$  idi ve istatistiksel olarak fark bulunmadı (Tablo2). Grup MF'deki hastalarda blok yapılan ekstremitede perfüzyon indeks değeri sırasıyla; 10. dk'da  $8.43 \pm 2.39$ , 20. dk'da  $9.65 \pm 2.72$  ve 30. dk'da  $9.82 \pm 2.74$  iken, Grup MF de blok yapılmayan ekstremitede PI değerleri; 10. dk'da  $5.07 \pm 1.38$ , 20. dk'da  $5.17 \pm 1.46$ , 30. dk'da  $5.19 \pm 1.43$  idi. Blok sonrası meydana gelen PI artışı, blok yapılmayan kolla karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0,001$ ) (Tablo2).

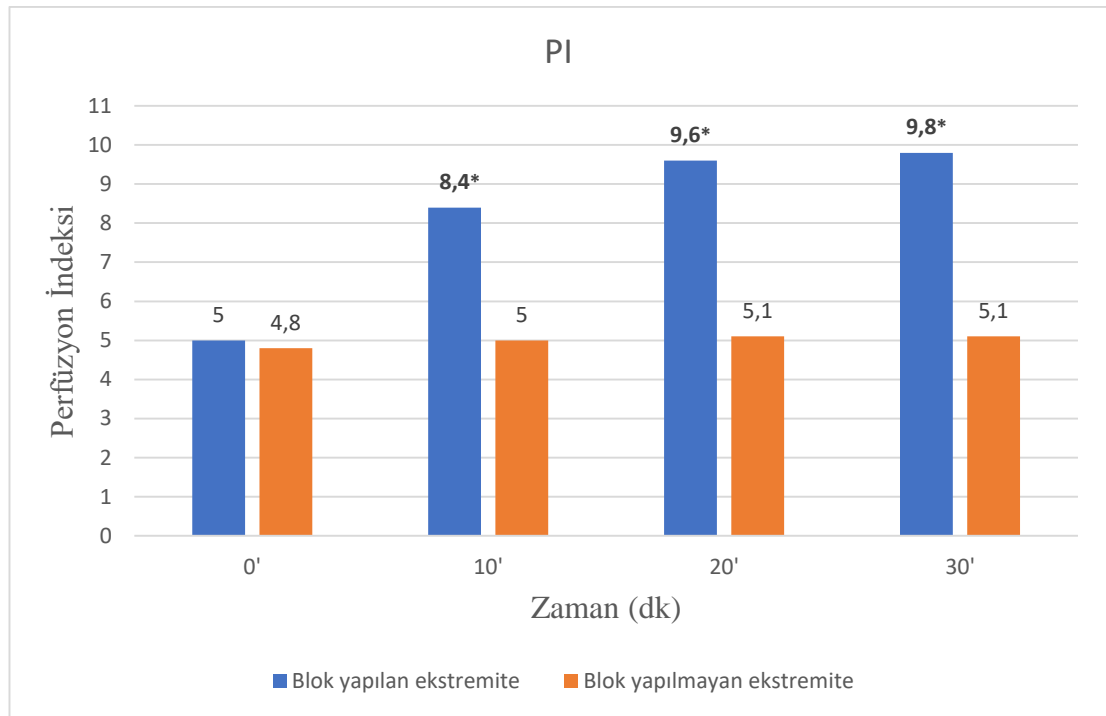
Grup D'deki hastalarda blok öncesi perfüzyon indeksi 0. dk'da blok yapılan ekstremitede  $4.87 \pm 1.74$  iken blok yapılmayan ekstremitede  $4.86 \pm 1.50$  idi ve anlamlı fark bulunmadı (Tablo2). Grup D' deki hastalarda blok yapılan ekstremitede perfüzyon indeksi ortalaması sırasıyla; 10. dk'da  $8.85 \pm 3.34$ , 20. dk'da  $9.39 \pm 3.25$  ve 30. dk'da  $9.43 \pm 3.26$  iken, Grup D'de blok yapılmayan ekstremitte PI değeri ise; 10. dk'da  $5.06 \pm 1.58$ , 20. dk'da  $4.97 \pm 1.48$ , 30. dk'da  $5.02 \pm 1.52$  idi. Blok sonrası meydana gelen PI artışı blok yapılmayan kolla karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0,001$ ) (Tablo2). Grup MF ve Grup D hastalarda bloklu ekstremitede meydana gelen perfüzyon indeksi artışı 4 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Perfüzyon İndeksi (Ort. ± SS) (dk)

	Grup MF			Grup D			
	Bloklü ekstremiteler Ort±SS	Bloksuz ekstremiteler Ort±SS	P <sub>1</sub>	Bloklü ekstremiteler Ort±SS	Bloksuz ekstremiteler Ort±SS	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
0'	5.05±1.51	4.87±1.21	0.202	4.87±1.74	4.86±1.50	0.902	0.487
10'	8.43±2.39	5.07±1.38	<0.001	8.85±3.34	5.06±1.58	<0.001	0,927
20'	9.65±2.72	5.17±1.46	<0.001	9.39±3.25	4.97±1.48	<0.001	0,570
30'	9.82±2.74	5.19±1.43	<0.001	9.43±3.26	5.02±1.52	<0.001	0,558

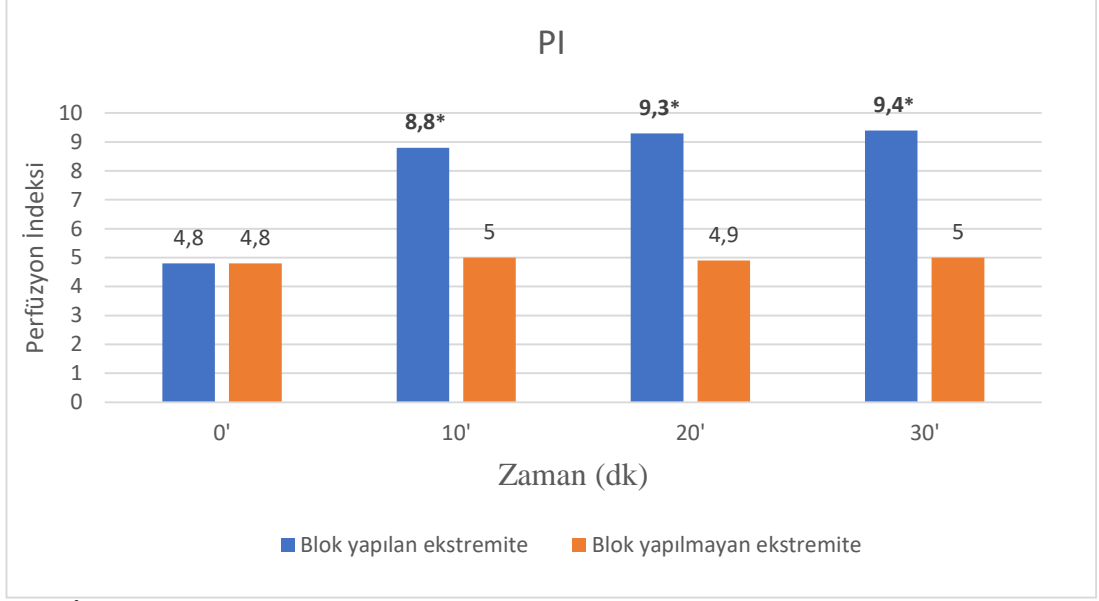
p<sub>1</sub>: grup içi

p<sub>2</sub>: bloklü ekstremiteler için gruplar arası,



**ŞEKİL 6** Grup MF'deki hastalarda Perfüzyon İndeksi

\*: grup içi blok yapılmayan ekstremitelere göre



**ŞEKİL 7:** Grup D'deki hastalarda Perfüzyon İndeksi

\*: grup içi blok yapılmayan ekstremitelere göre

Midazolam ve fentanil ile sedasyon yaptığımız Grup MF'deki hastalarda, sempatik bloğun başlangıcını değerlendirdiğimiz sıcaklık değişimi; 0.dk'da blok yapılan ekstremitelerde  $35.41 \pm 0.85$  °C iken blok yapılmayan ekstremitelerde  $35.42 \pm 0.82$  °C idi ve istatistiksel olarak fark bulunmadı (Tablo 3). Grup MF'deki hastalarda blok yapılan ekstremitelerde ortalama sıcaklıklar sırasıyla; 10. dk'da  $35.64 \pm 0.75$  °C, 20.dk'da  $35.75 \pm 0.74$  °C ve 30. dk'da  $35.81 \pm 0.79$  °C iken, blok yapılmayan ekstremiteler sıcaklıkları; 10. dk'da  $35.40 \pm 0.84$  °C, 20.dk'da  $35.39 \pm 0.81$  °C ve 30. dk'da  $35.39 \pm 0.79$  °C idi. Blok sonrası meydana gelen sıcaklık artışı blok yapılmayan ekstremitelerle karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ) (Tablo 3).

Deksmedetomidin ile sedasyon yaptığımız Grup D'deki hastalarda blok öncesi ekstremiteler sıcaklığı; 0.dk'da bloklu ekstremitelerde  $35.46 \pm 0.77$  °C iken blok yapılmayan ekstremitelerde  $35.37 \pm 0.79$  °C idi ve anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3). Grup D'deki hastalarda blok yapılan ekstremiteler sıcaklıkları sırasıyla; 10. dk'da  $35.64 \pm 0.74$  °C, 20.dk'da  $35.77 \pm 0.73$  °C ve 30. dk'da  $35.82 \pm 0.70$  °C iken, Grup D de blok yapılmayan ekstremiteler sıcaklıkları ise; 10. dk'da  $35.38 \pm 0.77$  °C, 20.dk'da  $35.35 \pm 0.79$  °C ve 30. dk'da  $35.34 \pm 0.80$  °C idi. Blok sonrası meydana gelen sıcaklık artışı blok yapılmayan ekstremitelerle karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ )

(Tablo 3). Grup MF ve Grup D hastalarda bloklü ekstremitede meydana gelen sıcaklık artışı 4 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 3).

**Tablo 3.** Ekstremitte Sıcaklıkları (Ort.  $\pm$  SS) ( $^{\circ}$ C)

	Grup MF			Grup D			
	Bloklü ekstremite Ort+SS	Bloksuz ekstremite Ort+SS	P <sub>1</sub>	Bloklü ekstremite Ort+SS	Bloksuz ekstremite Ort+SS	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
0'	35.41 $\pm$ 0.85	35.42 $\pm$ 0.82	0.767	35.46 $\pm$ 0.77	35.37 $\pm$ 0.79	0.063	0.639
10'	35.64 $\pm$ 0.75	35.40 $\pm$ 0.84	< <b>0.001</b>	35.64 $\pm$ 0.74	35.38 $\pm$ 0.77	< <b>0.001</b>	0,632
20'	35.75 $\pm$ 0.74	35.39 $\pm$ 0.81	< <b>0.001</b>	35.77 $\pm$ 0.73	35.35 $\pm$ 0.79	< <b>0.001</b>	0.581
30'	35.81 $\pm$ 0.79	35.39 $\pm$ 0.79	< <b>0.001</b>	35.82 $\pm$ 0.70	35.34 $\pm$ 0.80	< <b>0.001</b>	0.912

*p<sub>1</sub>: grup içi*

*p<sub>2</sub>: bloklü ekstremite için gruplar arası,*

Grup MF'deki hastaların **duyusal blok başlama zamanı** [Pinpirick testinin 0'dan (ağrı var) 1'e (ağrı yok) ulaştığı zaman] 11.49  $\pm$  2.54 dk, minimum ve maksimum değer ise 7.3 ve 16.3 dk iken, Grup D'deki hastaların duyusal blok başlama zamanı 8.32  $\pm$  2.08 dk, minimum ve maksimum değer ise 6.3 ve 15.3 dk idi. Sedasyon amacıyla deksmedetomidinin kullanıldığı Grup D' deki hastalarda duyusal blok başlama süresi Grup MF'ye göre istatistiksel olarak daha kısaydı (p<0,001) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Duyusal Blok başlama zamanı (Ort.  $\pm$ SS) (dk)

GRUP MF		GRUP D		
Ort+SS.	Min-Max	Ort+SS.	Min-Max	P
11.49 $\pm$ 2.54	7.3-16.3	8.32 $\pm$ 2.08	6.3-15.3	< <b>0.001</b>

Blok için enjeksiyonun yapılmasından sonra Pinpirick testinin 1'den 0'a geldiği sürenin alındığı **Duyusal blok süresi**, Grup MF'de  $470.39 \pm 86.60$  dk, minimum ve maksimum değer ise 300 ve 630 dk olarak iken, Grup D'de  $576.34 \pm 114.089$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 390 ve 815 dk idi. Duyusal blok süresi Grup D'deki hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzun bulundu ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Duyusal Blok Süresi (Ort.  $\pm$ SS) (dk)

GRUP MF		GRUP D		P
Ort+SS.	Min-Max	Ort+SS.	Min-Max	
470.39 $\pm$ 86.60	300-630	576.34 $\pm$ 114.089	390-815	<b>&lt;0.001</b>

Motor bloğun başlama süresi olarak kabul edilen Modifiye Bromage Skalasına göre 0'dan 3'e geldiği sürenin ölçüldüğü **motor blok başlama zamanı**, Grup MF'de  $15.03 \pm 2.62$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 11.3 ve 22.3 dk iken, Grup D'de  $11.37 \pm 2.44$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 8.3 ve 18.3 dk idi. Motor blok başlaması süresi Grup D'de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde kısa bulundu ( $p < 0,001$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** Motor Blok Başlama Süresi (Ort.  $\pm$ SS) (dk)

GRUP MF		GRUP D		P
Ort+SS.	Min-Max	Ort+SS.	Min-Max	
15.03 $\pm$ 2.62	11.3-22.3	11.37 $\pm$ 2.44	8.3-18.3	<b>&lt;0.001</b>

Blok için enjeksiyonun yapılmasından sonra Modifiye Bromage Skalasına göre 3'ten 0'a geldiği sürenin alındığı **Motor blok süresi**, Grup MF'de  $353.65 \pm 58.25$ , minimum ve maksimum değerleri ise 270 ve 480 dk iken, Grup D'de  $426.73 \pm 96.72$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 300 ve 660 dk idi. Motor blok süresi, Grup D'de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzun bulundu ( $p = 0,005$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Motor Blok Süresi (Ort. ±SS) (dk)

GRUP MF		GRUP D		P
Ort±SS.	Min-Max	Ort±SS.	Min-Max	
353.65±58.25	270-480	426.73±96.72	300-660	<b>0.005</b>

Postoperatif ilk analjezik ilaç ihtiyacı Grup MF’de 405.58±87.71 dk, minimum ve maksimum değerleri ise 240 ve 570 dk iken, Grup D’de 483.84±113.79 dk, minimum ve maksimum değerleri ise 330 ve 780 dk idi. Postoperatif ilk analjezik ilaç ihtiyaç süresi Grup D’de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzun bulundu (p=0,01) (Tablo 8).

**Tablo 8** Postoperatif ilk Analjezik İlaç Süresi (Ort. ±SS) (dk)

GRUP MF		GRUP D		P
Ort±SS.	Min-Max	Ort±SS.	Min-Max	
405.58±87.71	240-570	483.84±113.79	330-780	<b>0.01</b>

Grup MF’deki hastaların birinde bradikardi ve dördünde bulantı kusma olmak üzere 5’inde komplikasyon görüldü; hiçbir hastada hipotansiyon saptanmadı. Grup D’deki hastaların sekizinde bradikardi, üçünde hipotansiyon olmak üzere 11’inde komplikasyon görüldü; hiçbir hastada bulantı kusma saptanmadı. Komplikasyon sayıları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (tablo 9).

**Tablo 9.** Komplikasyonlar(n)

	Grup MF	Grup D	P
<b>Bradikardi</b>	1	8	0.066
<b>Hipotansiyon</b>	0	3	
<b>Bulantı-Kusma</b>	4	0	
<b>Toplam</b>	5 (%19,2)	11 (%42,3)	

*n: hasta sayısı*

Postoperatif hasta memnuniyetleri Grup MF'de  $8.46 \pm 1.58$ , minimum ve maksimum değerleri ise 3-10 iken, Grup D'de  $9.19 \pm 0.85$ , minimum ve maksimum değerleri ise 7-10 idi. Hastaların postoperatif memnuniyeti bakımından gruplar benzerdi (Tablo 10).

**Tablo 10.** Hasta memnuniyeti

GRUP MF		GRUP D		P
Ort+SS.	Min-Max	Ort+SS.	Min-Max	
$8.46 \pm 1.58$	3-10	$9.19 \pm 0.85$	7-10	0.068

## TARTIŞMA

Günümüzde ortopedi vakalarının bir kısmını üst ekstremitte cerrahileri oluşturmaktadır. Anestezistler bu vakaları genel anestezi ya da periferik sinir blokları ile ameliyata alırlar. Üst ekstremitede sıklıkla kullanılan PSB'ler sırasıyla; interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller bloktur. Supraklaviküler yaklaşım ile üst ekstremitede turnike gerektiren ameliyatlarda (örn. el bileği ve parmak) dirsek veya humerus proksimaline kadar olan cerrahi işlemler için yoğun anestezi sağlanır (11). Supraklaviküler blok; hızlı başlangıcı ve anatomik lokasyonunun kolay bulunmasıyla kullanım sıklığı fazladır. Supraklaviküler blok, manuel arter palpasyonu, parestezi tekniği ve periferik sinir stimülasyonu ile yapılabilmektedir fakat yüksek komplikasyon riskinden dolayı geçmiş yıllarda kullanımını sınırlı kalmıştır. Günümüzde supraklaviküler blok sırasında komplikasyon riskini azaltmak ve blok başarısını arttırmak için ultrason kullanımı artmıştır. Blok sırasında ultrason; iğnenin olduğu anatomik bölgede ilaç enjeksiyonu sonucu olan değişiklikler hakkında klinisyene bilgi verir. Ultrason, sinir yapılarının tam yerini belirlemede ve sinir yapısı içine ilaç enjeksiyonunun engellenmesinde tek başına yeterli değildir. Ultrason ile sinir stimülatörün birlikte kullanımı sinir demetinin lokasyonu hakkında klinisyene bilgi vermenin yanında olası bir sinir içi ilaç enjeksiyonunun önüne geçerek bloğun etkinliğini artırır ve komplikasyon oranını düşürür (45). Bizde çalışmamızda olası komplikasyonları engellemek için ultrason ile sinir stimülatörünü birlikte kullandık. Çalışmamızda toplam 52 hastada ultrason ve sinir stimülatörü kullanarak supraklaviküler blok uyguladık.

Çalışmaya alınan hastaların hepsinde başarılı blok gerçekleştirildi. Rejyonal anestezi sırasında tam anlamıyla bilinç kaybı olmadığından; hastalar ameliyat sırasında çevreden gelen uyarılara aşırı tepki gösterebilirler. Hastalarda uzun süreli açlık, cerrahinin getirdiği stres, ameliyathane ortamının soğuk olması ve bilmedikleri ortamda olmaları ajitasyona yol açabilir. Rejyonal anestezi uygulanan hastaların stress seviyelerini azaltmak ve yapılan blok başarısını arttırmak için sedasyon gereklidir. Çalışmamıza referans olarak aldığımız makalede; bir gruba deksmedetomidin (sedatif, hipnotik ve analjezik) 0.5 mcg/kg 10 dk yükleme dozundan sonra ameliyat sonuna kadar devam edilmiş. Diğer gruba ise midazolam (anksiyolitik, hipnotik, sedatif) 0.04



mg/kg 10 dk'da yükleme dozundan sonra ameliyat sonuna kadar devam edilmiş (1). Çalışmamızda midazolam grubunda analjezinin yetersiz olacağını düşünerek fentanil ekledik ve kişiselleştirilmiş ideal sedasyonu sağlamak için (Ramsey Sedasyon Skalası 3-4) vaka sonuna kadar sedatif ajanı artırıp azaltarak takip ettik. Sedasyon takiplerinde herhangi bir solunum sıkıntısı yaşanmadı. Bazı vakalarda hipotansiyon, bradikardi ve bulantı kusma yan etkileri görüldü.

Blok yapılırken lidokain, prilokain, bupivakain ve ropivakain en sık kullanılan lokal anestezi ajanlarıdır (38). Lidokain ve prilokain etki süresi kısa, bupivakain ve ropivakain ise etki süresi daha uzun olan lokal anestezi ilaçlarıdır. Periferik sinir bloklarında genellikle kısa ve uzun etkili lokal anestezi ajanları karıştırılır (46). Periferik sinir bloklarında bu karışım oranının nasıl olacağı, konsantrasyonu ve volüm ile ilgili belirsizlikler devam etmekle birlikte ideal konsantrasyon henüz bulunamamıştır (47). Gupta ve ark. (48) bupivakainin ED50 değerinin VKİ ile artıp artmadığını araştırdıkları bir çalışmada 21 hasta dahil edilerek üç grupta incelemişler ve ED 50 değerinin VKİ' den etkilenmediği belirtmişler. Çalışmamızda lokal anestezi volüm ve konsantrasyonu hastaların cinsiyeti, vücut kitle indeksi (VKİ), boyu ve ek hastalıklarına bakılmaksızın sabit olarak kullanıldı. Supraklaviküler blok yapılan hastalara %0,5 bupivakain 12.5 ml ve %2 lidokain 12.5 ml olacak şekilde toplam 25 ml volümde kullanıldı. Çalışmamızda lokal anestezi kullanımına bağlı pnömotoraks, intravasküler enjeksiyon ve toksisite gibi komplikasyonlar görülmedi. Rejyonel anestezi uygulanan tüm hastalarda ameliyatlar başarılı bir şekilde tamamlandı.

Periferik sinir bloğunun değerlendirilmesinde sıcak-soğuk testi, Modifiye Bromage Skalası, pinprick testi kullanılır (49). Ağrı duyusunun kişiden kişiye değişmesi, subjektif niteliği, değerlendirmede mutlak hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması ve cerrahi stres blok başarısını değerlendirmede klinisyenleri daha objektif belirteç arayışına yönlendirmektedir (50). Genel anestezi sonrası analjezi amacıyla PSB uygulandığında; kooperasyon aranmaz ve blok başarısı için postoperatif numerik ağrı skalası kullanılır. Perfüzyon indeksi, blok sonrası herkes tarafından aynı şekilde yorumlandığı ve sayısal değer içerdiği için blok başlamasını takipte yararlı olabilir. Çalışmamızda; elektif üst ekstremitte cerrahisi geçiren ve iki gruba ayırdığımız toplam 52 hastanın blok yapılan ve yapılmayan ekstremitelerdeki perfüzyon indeksi ve ekstremitte sıcaklıkları 0.,10.,20., ve 30. dk'larda kayıt altına alındı.

Rejyonal anestezi sonrasında motor ve duyuşal bloktan daha önce sempatik blokaj gerçekleşir (51). Damarlarda, sempatik blokaja bağlı vazodilatasyon gerçekleşir ve ekstremiteye olan kan akımı artar (50). Bölgesel kan akımındaki artış, sıcaklık ve perfüzyon indeksi değerini arttırır. PI, fotopletismografi (PPG) sinyallerinden üretilir. PI pulsatil kan akımının pulsatil olmayan statik kan akımına oranıdır (51). Perfüzyon indeksi, periferik dokulardaki kan akımını, non-invaziv ve sürekli olarak dijital verilere dökerek nicel bir değer verir. PI pulse oksimetre cihazı ile eş zamanlı ekstremitte dolaşımı hakkında bilgi sağlar (52).

Grup MF'deki hastalarda blok öncesinde perfüzyon indeksi 0. dk'da blok yapılacak ekstremitte  $5.05 \pm 1.51$  iken blok yapılmayan ekstremitte  $4.87 \pm 1.21$  idi ve istatistiksel olarak fark bulunmadı (Tablo2). Grup MF'deki hastalarda blok yapılan ekstremitte perfüzyon indeks değeri sırasıyla; 10. dk'da  $8.43 \pm 2.39$ , 20. dk'da  $9.65 \pm 2.72$  ve 30. dk'da  $9.82 \pm 2.74$  iken, Grup MF de blok yapılmayan ekstremitte PI değerleri; 10. dk'da  $5.07 \pm 1.38$ , 20. dk'da  $5.17 \pm 1.46$ , 30. dk'da  $5.19 \pm 1.43$  idi. Blok sonrası meydana gelen PI artışı, blok yapılmayan kolla karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0,001$ ) (Tablo2). Grup D'deki hastalarda blok öncesi perfüzyon indeksi 0. dk'da blok yapılan ekstremitte  $4.87 \pm 1.74$  iken blok yapılmayan ekstremitte  $4.86 \pm 1.50$  idi ve anlamlı fark bulunmadı (Tablo2). Grup D' deki hastalarda blok yapılan ekstremitte perfüzyon indeksi ortalaması sırasıyla; 10. dk'da  $8.85 \pm 3.34$ , 20. dk'da  $9.39 \pm 3.25$  ve 30. dk'da  $9.43 \pm 3.26$  iken, Grup D'de blok yapılmayan ekstremitte PI değeri ise; 10. dk'da  $5.06 \pm 1.58$ , 20. dk'da  $4.97 \pm 1.48$ , 30. dk'da  $5.02 \pm 1.52$  idi. Blok sonrası meydana gelen PI artışı blok yapılmayan kolla karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0,001$ ) (Tablo2). Klodell ve ark. (53) genel anestezi altında hiperhidrozis nedeniyle vakaya alınan 10 yetişkin hastada laparoskopik torasik sempatektomi sonrasında PI değerine bakarak işlemin başarılı olup olmadığını anlamak için yaptıkları bir çalışmada; sağ sempatektomi için PI değerinde %372'lik ve sol sempatektomi için PI değerinde ise %316'lık artışın 1 dk gibi kısa sürede gerçekleştiğini, bu sonuçlara bakılarak ameliyatın başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Klodell ve ark.'nın çalışmasında PI artışı minimum 3 kat ve 1 dk gibi kısa sürede bulunurken bizim çalışmamızda 10 dk'da PI değerinde %70-75 artış bulduk. Bu farkın sempatik zincir kesilmesi sonrası ekstremitte oluşan daha yüksek kan akımından

kaynaklandığını düşündük. Shah ve ark. (54) onkolojik kemik tümörü olan hastalara GA sonrası opioid tüketimini azaltmak ve ağrı kontrolünü sağlamak amacıyla supraklaviküler blok uygulamışlardır. Blok yapılan ekstremitelerde PI değeri 5. ve 15.dk arasında artarken, blok yapılmayan ekstremitelerde PI değeri anlamlı bir değişiklik göstermemiştir. Çalışmamızda bloklu ekstremitelerde PI artışının 10. dk'dan başlayıp 30.dk'ya kadar arttığını bulduk ve daha sık ölçümlerle daha erken sürede artacağını düşünüyoruz. Abdelnasser ve ark. (55) supraklaviküler blok sonrası 10.dk PI değerinin ve oranının sırasıyla 3.3 ve 1.4 kesme değerlerinde blok başarısı için yüksek duyarlılık ve özgüllüğü olduğunu bildirmişlerdir. Biz çalışmamızda her iki grupta da 10. dk'da PI artış oranını benzer şekilde  $> 1,4$  olarak bulduk. Ceylan ve ark. (56) genel anestezi ile omuz artroskopisi yapılacak hastalara postoperatif analjezik ilaç tüketimini azaltmak için supraklaviküler blok yapmışlardır. Blok sonrası 5. 10. 20. ve 30. dk PI değerlerini bilateral olarak karşılaştırmışlar ve blok yapılan ekstremitelerde PI'nin dört zaman diliminde diğer ekstremiteye göre anlamlı olarak yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda blok yapılan ekstremiteler ve yapılmayan ekstremiteler karşılaştırıldığında PI değerinin her iki grupta 0.dk hariç 3 zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlı olarak arttığı görüldü. Blok yapılan ekstremiteler perfüzyon indeksleri Grup MF ve Grup D'de karşılaştırıldığında 4 zaman diliminde de (0, 10, 20 ve 30. dk) anlamlı bir fark görülmedi. Biz bu durumu iki farklı sedasyon grubunda, blok yapılan koldaki PI değerinin benzer oranda artmasına bağlı olduğunu düşündük. Bu ajanların etki başlama farkını perfüzyon indeksi ile göstermek için daha sık ölçümlerin yapıldığı ve daha büyük örneklem sayısına sahip yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Nöroaksiyel ve rejyonal blok sonrası ilk gelişen sempatik blokaja bağlı olarak bölgesel kan akımı artar ve sıcaklık artışına neden olur (43). Blok başlangıcını belirlemede klinisyenler perfüzyon indeksi ve ekstremiteler sıcaklıklarını beraber değerlendirir. Ekstremiteler sıcaklığı, PI değeri gibi sayısal bir veri olduğu için hasta uyumluluğu aranmaz.

Midazolam ve fentanil ile sedasyon yaptığımız Grup MF'deki hastalarda, sempatik bloğun başlangıcını değerlendirdiğimiz sıcaklık değişimi; 0.dk'da blok yapılan ekstremitede  $35.41 \pm 0.85$  °C iken blok yapılmayan ekstremitede  $35.42 \pm 0.82$  °C idi ve istatistiksel olarak fark bulunmadı (Tablo 3). Grup MF'deki hastalarda blok yapılan ekstremitede ortalama sıcaklıklar sırasıyla; 10. dk'da  $35.64 \pm 0.75$  °C, 20.dk'da  $35.75 \pm 0.74$  °C ve 30. dk'da  $35.81 \pm 0.79$  °C iken, blok yapılmayan ekstremitede sıcaklıkları; 10. dk'da  $35.40 \pm 0.84$  °C, 20.dk'da  $35.39 \pm 0.81$  °C ve 30. dk'da  $35.39 \pm 0.79$  °C idi. Blok sonrası meydana gelen sıcaklık artışı blok yapılmayan ekstremiteye karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ) (Tablo 3). Deksmetomidin ile sedasyon yaptığımız Grup D'deki hastalarda blok öncesi ekstremitede sıcaklığı; 0.dk'da bloklu ekstremitede  $35.46 \pm 0.77$  °C iken blok yapılmayan ekstremitede  $35.37 \pm 0.79$  °C idi ve anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3). Grup D'deki hastalarda blok yapılan ekstremitede sıcaklıkları sırasıyla; 10. dk'da  $35.64 \pm 0.74$  °C, 20.dk'da  $35.77 \pm 0.73$  °C ve 30. dk'da  $35.82 \pm 0.70$  °C iken, Grup D de blok yapılmayan ekstremitede sıcaklıkları ise; 10. dk'da  $35.38 \pm 0.77$  °C, 20.dk'da  $35.35 \pm 0.79$  °C ve 30. dk'da  $35.34 \pm 0.80$  °C idi. Blok sonrası meydana gelen sıcaklık artışı blok yapılmayan ekstremiteye karşılaştırıldığında 3 zaman diliminde de anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ) (Tablo 3). Zhang ve ark. (57) elektif olarak tek taraflı meme cerrahisi veya torakoskopi planlanan toplamda 61 hastaya 10 ml %0.4 ropivakain ile ultrason rehberliğinde T4 ve T5 seviyesinden torasik paravertebral blok (TPVB) yapmışlar. TPVB' den sonra blok sonrası T2-T10 dermatomları arası bilateral olarak 5.,10.,15. ve 20. dk'da sıcaklık ölçümü yapmışlar. Blok yapılan tarafta başarılı blok sonrası T2'den T10'a kadar sıcaklık artışı olurken, başarısız blok sonrası sıcaklık farkının olmadığını belirtmişler. Blok sonrası 20. dk'da T4 ile T7 dermatomları arasında sıcaklık farkının 1 °C'den fazla olduğunu bulmuşlar. Biz çalışmamızda başarılı blok sonrası 10. 20. ve 30. dk'da sıcaklık artışı olduğunu gördük ve her iki grup için de en yüksek artışı 30. dk'da 0.4-0.5 °C olarak bulduk. Referans çalışmada blok sonrası sıcaklık artışının daha fazla olmasının nedenini torasik bölgenin kanlanmasının üst ekstremiteye göre daha fazla olmasına bağladık. Minville ve ark. (58) 4 ana siniri (ulnar, radyal, median ve muskülerokütanöz) hedef alan infraklaviküler blokta sırasıyla; 0., 5., 10., 15., 20., 25. ve 30.dk sıcaklık ölçümü yapmışlardır. Ekstremitedeki sıcaklık artışının bloğun başlangıcını göstermede soğuk ve iğne batırma testine göre daha duyarlı olduğunu

belirtmişler ve sıcaklık değişiminin 4 farklı dermatom sahasının herhangi birinde 5. ya da 10. dk'da 1 °C' dan daha fazla artmasıyla bloğun 30 dk içerisinde başlayacağını ileri sürmüşlerdir Çalışmamızda sıcaklık artışı bu çalışmaya göre daha düşük ölçüldü fakat yapılan blokların hepsi başarılıydı. Blok sonrası sıcaklık ölçümlerinin farklı olmasını termografik cihaz hassasiyet farkından kaynaklandığını düşünüyoruz. Yoshimura ve ark. (59) ultrason eşliğinde postoperatif analjezi amacıyla suprainguinal fasya iliaka bloğu (SFIB) yaptıkları 20 hastada blok sonrası 5., 10. ve 15. dk'da kalça ve uyluk bölgesinin sıcaklıklarını karşılaştırmıştır. Femoral, obturator ve lateral femoral kutanöz sinirin dermatom sahalarında blok öncesi ve sonrası sıcaklık değerleri karşılaştırılmış; blok sonrası 5. ve 10. dk'larda 1.2 °C, 15. dk'da ise 0.9 °C artış olduğu saptanmış ve blok başarısını değerlendirmede sıcaklık artışının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda sıcaklık artışını daha düşük saptadık. Alt ekstremitedeki kanlanmanın sempatik blokaja bağlı olarak daha da arttığını bu nedenle Yoshimura ve ark. çalışmasındaki sıcaklık artışının daha fazla olduğunu düşündük. Çalışmamızda Grup MF ve Grup D'deki bloklu ekstremitte sıcaklık değeri karşılaştırılınca 4 zaman diliminde de anlamlı bir fark bulamadık (Tablo 3). Biz bu durumu iki farklı gruptaki sıcaklık artışlarının birbirine benzer olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Bu ajanların etki başlama farkını sıcaklık artışı ile göstermek için daha sık ölçümlerin yapıldığı ve daha büyük örneklem sayısına sahip yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda; midazolam ve fentanil verilen hastalarda pinprick testi ile yapılan duyuşsal bloğun ortalama başlama zamanı;  $11.49 \pm 2.54$  dk, minimum ve maksimum değer ise 7.3 ve 16.3 dk iken, Grup D'deki hastaların duyuşsal blok başlama zamanı  $8.32 \pm 2.08$  dk, minimum ve maksimum değer ise 6.3 ve 15.3 dk idi. Avcı ve ark. (60) ultrason kılavuzluğunda sedasyon ajanı kullanmadan yaptıkları supraklaviküler blok için 30 hastanın hepsine 12.5 ml %2 prilokain ve 12.5 ml %0,5 bupivakain vermişler. Duyusal blok başlangıcı için yaptıkları pinprick testinin pozitif olma süresini;  $8,83 \pm 2,7$  dk (min: 5, max: 15 dk) olarak bulmuşlar. Bu çalışmada sedasyon kullanılmamasına rağmen duyuşsal blok başlama süresinin çalışmamızdaki deksmedetomidinli hastalardakine benzer çıkmasının; blok yapan hekimin tecrübesine, lokal anestetik dozunun kişiden kişiye farklılık göstermesine bağlı olduğunu düşündük. Kumar ve ark. (1) sedasyon amacıyla deksmedetomidin veya

midazolam ile 25 ml %0.5 bupivakain kullanarak yaptıkları supraklaviküler blokta; duyuşal blok başlama süresini sırasıyla  $16,6 \pm 1,9$  karşı  $19,9 \pm 1,7$  dk olarak deksmedetomidin lehine anlamlı bulmuşlardır. Bu makaledeki sonuçlara benzer şekilde çalışmamızda **duyuşal blok başlama zamanı**; sedasyon amacıyla deksmedetomidinin kullanıldığı Grup D' deki hastalarda duyuşal blok başlama süresi Grup MF'ye göre istatistiksel olarak daha kısaydı ( $p < 0,001$ ) (Tablo 4).

Blok için enjeksiyonun yapılmasından sonra Pinpirick testinin 1'den 0'a geldiği sürenin alındığı Duyusal blok süresi, Grup MF'de  $470.39 \pm 86.60$  dk, minimum ve maksimum değer ise 300 ve 630 dk olarak iken, Grup D'de  $576.34 \pm 114.089$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 390 ve 815 dk idi. Kumar ve ark. (1) 25 ml %0.5 bupivakain kullanarak yaptıkları supraklaviküler blokta sedasyon amacıyla deksmedetomidin veya midazolam kullanıp duyuşal blok sürelerini sırasıyla  $738 \pm 66,3$  ve  $307,7 \pm 46,7$  dk olarak deksmedetomidin lehine anlamlı bulmuşlardır. Biz de bu çalışmayı destekler şekilde duyuşal blok zamanını deksmedetomidin verilen grupta daha uzun olduğunu saptadık. Koraki ve ark. (61) elektif ön kol ve el cerrahisi planlanan 37 hastada adjuvan deksmedetomidinin aksiller bloğa etkisini araştırdıkları çalışmada; 15 ml %0.5 ropivakain ve adjuvan 100 mcg/1ml deksmedetomidin (Grup RD) verdikleri 19 hasta ile %0.5 ropivakain ve adjuvan 1ml salin (Grup R) verdikleri 18 hastayı karşılaştırdılar. Grup RD hastalarında duyuşal blok başlama süresinin daha kısa, duyuşal blok süresinin de daha uzun olduğu belirtilmiştir. Deksmetomidinin hem intravenöz hem de perinöral olarak eklenmesi blok başlama süresini kısalttığı, blok süresini uzattığı bilinmektedir. Çalışmamızda, sedasyon amacıyla deksmedetomidinin kullanıldığı Grup D hastalarda **duyuşal blok süresini** Grup MF'ye göre anlamlı olarak daha uzun bulduk ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

Motor bloğun başlama süresi olarak kabul edilen Modifiye Bromage Skalasına göre 0'dan 3'e geldiği sürenin ölçüldüğü motor blok başlama zamanı, Grup MF'de  $15.03 \pm 2.62$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 11.3 ve 22.3 dk iken, Grup D'de  $11.37 \pm 2.44$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 8.3 ve 18.3 dk idi. Marhofer ve ark. (6) deksmedetomidinin ulnar sinir bloğuna etkisini araştırmak amacıyla IV, adjuvan ve kontrol grubundan oluşan toplam 3 grupta yaptıkları çalışmada; deksmedetomidin, motor blok başlama süresinin deksmedetomidinin adjuvan olarak kullanıldığı hastalarda daha kısa olduğunu belirtmişler. Biz bu çalışmada deksmedetomidinin sistemik eliminasyona bağlı olarak motor blok süresini kısaltmadığını ve sistemik dozun artırıldığında adjuvan deksmedetomidine benzer sonuçların çıkacağını düşünüyoruz. Kumar ve ark. deksmedetomidin veya midazolam ile sedasyon altında yaptıkları supraklaviküler blokta; motor blok başlama süresini sırasıyla  $19,5 \pm 2,7$  ve  $23,6 \pm 1,4$  dk; motor blok sürelerini ise sırasıyla  $645 \pm 106$  ve  $268,8 \pm 32,7$  dk olarak deksmedetomidin lehine anlamlı bulmuşlardır (1). Referans olarak aldığımız çalışmada motor blok başlangıç zamanı hem deksmedetomidin hem de midazolam grubunda bizim çalışmamıza göre daha uzundu. Biz bu farkın; bizim çalışmamızda supraklaviküler bloğu bupivakain ve lidokainin 1:1 oranında karıştırarak yapmamıza karşın referans çalışmada sadece 25 ml bupivakain (hızlı etkili olmayan) kullanılmasına bağlı olduğunu düşündük. Çalışmamızda literatüre benzer şekilde deksmedetomidin verdiğimiz gruptaki hastaların **motor blok başlama zamanı**, midazolam- fentanil verilen grup ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak kısaydı ( $p < 0,001$ ) (Tablo 6).

Blok için enjeksiyonun yapılmasından sonra Modifiye Bromage Skalasına göre 3'ten 0'a geldiği sürenin alındığı Motor blok süresi, Grup MF'de  $353.65 \pm 58.25$ , minimum ve maksimum değerleri ise 270 ve 480 dk iken, Grup D'de  $426.73 \pm 96.72$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 300 ve 660 dk idi. Kaya ve ark. (62) spinal anestezi ile transüretral prostat rezeksiyonu (TUR-P) planlanan 75 hastayı 3 gruba ayırıp; 1. gruba 0,5 mcg/kg deksmedetomidin, 2. gruba 0,05/mg/kg midazolam ve 3. gruba salin ile sedasyon yaparak duyusal bloğun 2 segment gerilemesine olan etkisini araştırmışlardır. Duyusal bloğun gerileme süreleri: deksmedetomidin grubunda, midazolam ve kontrol grubuna göre daha uzun bulunmuş ancak motor blok süresinin

tüm gruplarda benzer olduğu belirtilmiştir. Biz çalışmamızda hem duyuşsal blok süresini hem de motor blok süresini deksmedetomidin grubunda daha yüksek olarak bulduk. Bu sonucu deksmedetomidini tek doz olarak vermek yerine vaka boyunca infüzyon şeklinde vermemize bağladık. Rutkowska ve ark. (63) %0.5 25 ml bupivakain kullanarak supraklaviküler blok ile son dönem böbrek yetmezliği olan ve arteriovenöz fistül planlanan 68 hastada deksmedetomidin ve midazolamın etkilerini araştırmışlardır. Başarılı blok yapılan 64 hastayı çalışmaya dahil edip; deksmedetomidini 0,5 mcg/kg infüzyon ile 10 dk'da verip ardından 0,2-0,7 mcg/kg/saat bazal infüzyon, midazolamı ise 0,04 mg/kg 10 dk infüzyon ve sonrasında 0,04-0,08 mg/kg/saat infüzyon ile izledikleri çalışmalarında, motor blok süresini; deksmedetomidin grubunda  $11,9 \pm 3,8$  saat midazolam grubunda ise  $9,4 \pm 3,4$  saat olarak bulmuşlardır. Deksmetomidinin IV olarak verilmesiyle, motor blok süresini midazolama göre anlamlı şekilde uzattığı belirtilmiştir. Çalışmamız Rutkowska ve ark' nın deksmedetomidinin motor blok süresini uzattığını desteklemektedir. Ancak motor blok sürelerinin bizim çalışmamızdan daha uzun olmasını uzun etkili lokal anestezi (25 ml %0.5 bupivakain) kullanılmasından kaynaklandığını düşünüyöruz. Yaptığımız çalışmada Grup D hastalarda **motor blok süresi** Grup MF' deki hastalarla karşılaştırıldığında daha anlamlı olarak uzundu ( $p=0,005$ ) (Tablo 7).

Postoperatif ilk analjezik ilaç ihtiyacı Grup MF'de  $405.58 \pm 87.71$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 240 ve 570 dk iken, Grup D'de  $483.84 \pm 113.79$  dk, minimum ve maksimum değerleri ise 330 ve 780 dk idi. Abdallah ve ark. (7) genel anestezi ile omuz cerrahisi planlanan hastalara interskalen blok ile postoperatif analjezi hedefleyip deksmedetomidinin intravenöz ve perinöral uygulamalarının blok üzerine etkilerini araştırmışlardır. Buna yönelik biri kontrol grubu olacak şekilde hastaları 3 gruba ayırmış ve bir gruba perinöral deksmedetomidin 0,5 mcg/kg, diğer gruba da IV deksmedetomidin 0,5 mcg/kg 30 dk verilmiştir. Kontrol grubuna ise ilaç verilmemiştir. Deksmetomidinin perinöral ve intravenöz uygulamalarında analjezi süreleri sırasıyla 10.9 ve 9.8 saat bulunurken kontrol grubunda 6.7 saat olduğunu belirtmişlerdir. Deksmetomidinin perinöral veya intravenöz uygulandığında, postoperatif ilk 8 saat ağrı oluşturmadığını ve ilk 24 saatteki morfin tüketimini kontrol grubuna göre azalttığını belirtmişlerdir. Biz de çalışmamızda deksmedetomidinin



analjezi süresini uzattığını böylelikle postoperatif ilk analjezik ilaç süresini uzattığını bulduk. Süreler arasındaki farkın blok şekli ve kullanılan lokal anestezi ilaçtan kaynaklı olduğunu düşündük. Shin ve ark. (64) spinal anestezi uygulanıp diz artroskopisi planlanan 48 hastada intraoperatif sedasyon amacıyla propofol ve deksmedetomidini karşılaştırmışlar. Ameliyat sonrası ilk 24 saatteki kümülatif fentanil tüketiminin deksmedetomidin grubunda propofol grubuna göre daha az olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ilk 24 saatteki kümülatif opioid tüketimini karşılaştırmadık ama deksmedetomidin grubunun postoperatif ilk opioid kullanım süresini uzatarak 24 saatteki kümülatif opioid tüketimini azaltacağını düşünüyoruz. Dharmarao ve ark. (65) ultrason eşliğinde yaptıkları supraklaviküler blokta adjuvan olarak eklenen fentanil ve deksmedetomidini karşılaştırmışlar. Toplamda 80 hastayı dahil edip 30 ml %0,5 ropivakain verdikleri çalışmada bir gruba adjuvan olarak 1 mcg/kg fentanil diğer gruba ise 1 mcg/kg deksmedetomidin uygulanmıştır. Deksmetomidinin adjuvan olarak kullanılmasının postoperatif analjezi süresini anlamlı olarak uzattığını ve ilk analjezik ilaç süresini uzattığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda perinöral uygulamalar için deksmedetomidinin ruhsatlandırılması olmadığından perinöral uygulamadık ancak perinöral uygulamalara benzer şekilde deksmedetomidinin blok süresini uzattığını ve postoperatif ilk analjezik ilaç süresini uzattığını bulduk. Kang ve ark. (66) artroskopik omuz cerrahisi planlanan 72 hastaya deksmedetomidini IV olarak 0.5, 1 ve 2 mcg/kg verdikleri üç tane çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 4 grupta incelemişlerdir. Her gruba 15 cc %0,5 ropivakain ile interskalen blok uygulamışlar. Deksmetomidinin 2 mcg/kg verildiği grupta analjezi süresinin daha uzun olduğunu ve postoperatif kümülatif morfin tüketiminin daha az olduğunu belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda farklı dozlarda deksmedetomidin kullanmadık onun yerine ameliyat boyunca infüzyon şeklinde kullandık. Deksmetomidin tek doz kullanıldığında sistemik eliminasyona bağlı olarak düşük dozlarda etkinliğinin azaldığını düşünüyoruz. Literatüre benzer şekilde deksmedetomidin kullanılan grupta analjezi süresini daha uzun bulduk ve postoperatif ilk analjezik ilaç süresini uzattığını belirdedik. Çalışmamızda deksmedetomidin uygulanan hastalarda blok süresi uzadığı için **postoperatif ilk analjezik** ihtiyacı midazolam-fentanil uygulanan hastalara göre daha uzundu (p=0,01) (Tablo 8).

Grup MF'deki hastaların birinde bradikardi ve dördünde bulantı kusma olmak üzere 5'inde komplikasyon görüldü; hiçbir hastada hipotansiyon saptanmadı. Grup D'deki hastaların sekizinde bradikardi, üçünde hipotansiyon olmak üzere 11'inde komplikasyon görüldü; hiçbir hastada bulantı kusma saptanmadı. Choi ve ark. (67) kombine spinal epidural ile total diz artroplastisi planlanan 50 hastada midazolam ve deksmedetomidinin sedasyon özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında; midazolam grubunda 1 hastada (%4,2) bulantı kusma, 1 hastada bradikardi (%4,2), 2 hastada hipotansiyon (%8,3) bildirmişlerdir. Deksmetomidin grubunda; 2 hastada (%8) bulantı kusma, 1 hastada (%4) bradikardi, 4 hastada (%16) hipotansiyon olduğunu ve anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda deksmedetomidin grubunda bradikardi ve hipotansiyonun alfa-2 agonist etkisinden dolayı fazla olduğunu düşündük. Abhinaya ve ark. (68) üst ekstremitte cerrahi geçirecek olan 60 hastayı 2 gruba ayırarak bir gruba infraklaviküler blok diğer gruba ise supraklaviküler blok uygulamışlar. Her iki blokta da ultrason ve sinir stimülasyonu kullanarak blok başlangıcı ve gelişebilecek komplikasyonları karşılaştırmışlar. Supraklaviküler grupta 1 hastada pnömotoraks, 3 hastada Horner sendromu geliştiğini belirtilmiştir. Supraklaviküler blok yapılan grupta iyatrojenik komplikasyon sayısı infraklaviküler blok yapılan gruptan daha fazla olmasına rağmen anlamlı bir fark bulunmadığını belirtip, hasta memnuniyetlerini karşılaştırdıklarında benzer sonuç bulmuşlardır. Çalışmamızın hedefi blok tekniğinden çok sedatif ajanların bloğa etkisini araştırmaktı. Bu nedenle ultrason ile yaptığımız supraklaviküler blokta pnömotoraks, hemotoraks, Horner sendromu ve LAST gibi komplikasyonlara rastlamadık. Grup MF' deki hastalarda bulantı kusma ön plandayken, Grup D' deki hastalarda bradikardi ve hipotansiyon daha fazlaydı. Grup MF ve Grup D'deki hastaların komplikasyon sayılarını karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Biz bu sonuçlara bakarak midazolam fentanil uygulamasının sinerjik etki ve midazolamın ameliyat boyunca infüzyon şeklinde uygulanmasından kaynaklandığını ve kombinasyona bağlı bulantı kusma sayısının fazla olduğunu; deksmedetomidin infüzyonu ile hastalarda bradikardi ve hipotansiyon sıklığının alfa2 reseptör aktivitesine bağlı olduğunu düşündük.

Postoperatif hasta memnuniyetleri Grup MF'de  $8.46 \pm 1.58$ , minimum ve maksimum değerleri ise 3-10 iken, Grup D'de  $9.19 \pm 0.85$ , minimum ve maksimum değerleri ise 7-10 idi. Gedikoglu ve ark. (69) alışmayan hemodiyaliz fistüllerinin endovasküler tedavisi sırasında hasta memnuniyeti açısından intravenöz analjezi ile supraklaviküler bloğun etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında, supraklaviküler blok yapılan hastalarda sedasyon grubuna göre ağrı skorunun düşük, hasta ve operatör memnuniyetinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise supraklaviküler blok ile intravenöz analjeziyi karşılaştırmak yerine blok sonrası her iki grupta sedatif ajan karşılaştırması yaptık. Sonuç olarak her iki gruba da supraklaviküler blok ve sedasyon yaptığımız için sonuçları benzer bulduk. Hastaların postoperatif memnuniyeti bakımından gruplar benzerdi (Tablo 10). Perlas ve ark. (70) iki yıllık sürede ve farklı eğitim seviyesindeki 47 klinisyen tarafında toplam 510 hastaya supraklaviküler blok uygulamışlar. alışmalarına dahil ettikleri hastaların %48'ini PSS kullanarak supraklaviküler blok uygulamışlar. Tek enjeksiyon ile hastaların %94.6'sında başarılı blok olduğunu, % 2.8'inde periferik sinir için ek lokal anestezi ihtiyacı olduğunu ve %2.6'sında genel anestezi uyguladıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda küçük örneklem büyüklüğüne sahip olması, blokların tek bir anestezi tarafından yapılması ve bloklarda periferik sinir stimülatörü kullanımına bağlı olarak yapılan tüm bloklar başarılıydı. Çalışmamız daha fazla hasta sayısı ierseydi literatüre benzer oranda başarısız blok sonucu genel anestezi uygulanacak hastaların olacağını düşünüyoruz.

## SONUÇ

Ultrason ve periferik sinir stimülatörü kullanarak yaptığımız supraklaviküler blokta, ideal sedasyon ajan (midazolam 0,02-0,04 mg/kg infüzyon ve 0,5 mcg/kg tek doz fentanil veya deksmedetomidin 0,5-1 mcg/kg) hangisi olmalıdır sorusundan yola çıkarak yaptığımız çalışmada;

- Gruplar yaş, cinsiyet dağılımı ve vücut ağırlığı açısından benzerdi. ASA fiziksel durumları arasında anlamlı fark vardı ( $p=0.02$ ).
- Perfüzyon İndeksi artışı Grup MF ve Grup D' de bloklu ekstremitede bloksuz ekstremiteye göre 10., 20. ve 30. dk'da anlamlı şekilde artarken ( $p<0,001$ ), Grup MF ve Grup D'deki bloklu ekstremitede PI artış miktarı 10., 20. ve 30. dk'da benzer şekilde olduğu için anlamlı bulunmadı.
- Ekstremitte sıcaklık artışı Grup MF ve Grup D' de bloklu ekstremitede bloksuz ekstremiteye göre 10., 20. ve 30. dk'da anlamlı şekilde artarken ( $p<0,001$ ), Grup MF ve Grup D'deki bloklu ekstremitede sıcaklık artış miktarı 10., 20. ve 30. dk'da benzer şekilde olduğu için anlamlı bulunmadı.
- Duyusal blok başlama süresi; Grup MF'de  $11.49 \pm 2.54$  dk iken, Grup D'de  $8.32 \pm 2.08$  dk idi ve Grup D'de istatistiksel olarak daha kısaydı ( $p<0.001$ ).
- Duyusal blok süresi; Grup MF'de  $470 \pm 86.6$  dk iken, Grup D'de  $576.34 \pm 114.089$  dk idi ve Grup D'de istatistiksel olarak daha uzundu ( $p<0.001$ ).
- Motor blok başlama süresi; Grup MF'de  $15.03 \pm 2.62$  dk iken, Grup D'de  $11.37 \pm 2.44$  dk idi ve Grup D'de istatistiksel olarak daha kısaydı ( $p<0.001$ ).
- Motor blok süresi; Grup MF'de  $353.65 \pm 58.25$  dk iken, Grup D'de  $426.73 \pm 96.72$  dk idi ve Grup D'de istatistiksel olarak daha uzundu ( $p=0.005$ ).

- Postoperatif ilk analjezik ilaç ihtiyacı; Grup MF'de  $405.58 \pm 87.71$  dk iken, Grup D'de  $483.84 \pm 113.79$  dk idi ve Grup D'de istatistiksel olarak uzundu ( $p=0.01$ ).
- Hasta memnuniyeti ve komplikasyon sayısı karşılaştırıldığında Grup MF ve Grup D arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç olarak; IV deksmedetomidin, supraklaviküler blok yapılan hastalarda midazolam- fentanil grubuna göre sırasıyla; blok başlangıcını kısalttığı, blok süresini uzattığı ve postoperatif ilk analjezik ilaç ihtiyacını geciktirdiği kanısına vardık.

## 7. KAYNAKLAR

1. Kumar G, Dubey PK, Sanjeev OP. Effect of Midazolam and Dexmedetomidine Sedation on the Onset and Duration of Supraclavicular Brachial Plexus Block: A Randomised Comparative Study. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2018 Jun;46(3):201-207.
2. Hong B, Jung C, Jo Y, Kang H, Chung W, Kim YH, et al. Sedation with dexmedetomidine prolongs the analgesic duration of brachial plexus block: a randomised controlled trial. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2019 Jun;38(3):231-236.
3. Casas-Arroyave FD, Ramírez-Mendoza E, Ocampo-Agudelo AF. Complications associated with three brachial plexus blocking techniques: Systematic review and meta-analysis. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed).* 2021 Aug-Sep;68(7):392-407.
4. Sadowski M, Tułaza B, Lysenko L. Renaissance of supraclavicular brachial plexus block. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2014 Jan-Mar;46(1):37-41.
5. Meco BC, Ozcelik M, Oztuna DG, Armangil M, Guclu CY, Turhan SC, et al. we gain an advantage by combining distal median, radial and ulnar nerve blocks with supraclavicular block? A randomized controlled study. *J Anesth.* 2015 Apr;29(2):217-22.
6. Marhofer D, Kettner SC, Marhofer P, Pils S, Weber M, Zeitlinger M. Dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine prolongs peripheral nerve block: a volunteer study. *Br J Anaesth.* 2013 Mar;110(3):438-42.
7. Abdallah FW, Dwyer T, Chan VW, Niazi AU, Ogilvie-Harris DJ, Oldfield S, et al. IV and Perineural Dexmedetomidine Similarly Prolong the Duration of Analgesia after Interscalene Brachial Plexus Block: A Randomized, Three-arm, Triple-masked, Placebo-controlled Trial. *Anesthesiology.* 2016 Mar;124(3):683-95.
8. Kathuria S, Gupta S, Dhawan I. Dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *Saudi J Anaesth.* 2015 Apr-Jun;9(2):148-54.

9. Tapar H, et al. ÜST EKSTREMİTE PERİFERİK BLOK ANESTEZİSİ VE KOMPLİKASYONLARI. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 2012, 2.3: 195-200.
10. Şeyhanlı İ, Duran M, Yılmaz N, Nakır H, Doğukan M, Uludağ Ö. Investigation of infraclavicular block success using the perfusion index: A randomized clinical trial. *Biomol Biomed*. 2023 May 1;23(3):496-501.
11. Madison SJ, Ilfeld BM. Peripheral nerve blocks In: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, eds. *Morgan's and Mikhail's Clinical Anesthesiology* 5th ed. McGraw-Hill, New York: Elsevier 2013 975-1022.
12. la Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth*. 1978 Sep;50(9):965-7.
13. Jeon DG, Kim WI. Cases series: ultrasound-guided supraclavicular block in 105 patients. *Korean J Anesthesiol*. 2010 Mar;58(3):267-271.
14. Van de Graaff KM, Fox SI. "Peripheral nervous system." *Concepts in Human Anatomy and Physiology* (1998): 447-503.
15. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJ, Franco CD, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med*. 2009 Mar-Apr;34(2):134-70. Erratum in: *Reg Anesth Pain Med*. 2010 Jul-Aug;35(4):407.
16. Halaszynski TM. Ultrasound brachial plexus anesthesia and analgesia for upper extremity surgery: essentials of our current understanding, 2011. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011 Oct;24(5):581-91.
17. Soares LG, Brull R, Lai J, Chan VW. Eight ball, corner pocket: the optimal needle position for ultrasound-guided supraclavicular block. *Reg Anesth Pain Med*. 2007 Jan-Feb;32(1):94-5.

18. Thawkar VN, Taksande K. Advances in Anesthesia for Shoulder Surgery: A Comprehensive Review of Dexmedetomidine-Enhanced Interscalene Brachial Plexus Block. *Cureus*. 2023 Nov 15;15(11): e48827.
19. Johnson RL, Koop SL, Jens K, Gray AT. Peripheral Nerve Blocks and Ultrasound Guidance for Regional Anesthesia. In Gropper MA, eds. *Miller's anesthesia*. 9th Ed. Philadelphia: Elsevier 2020 1450- 1479.
20. Choyce A, Chan VW, Middleton WJ, Knight PR, Peng P, McCartney CJ. What is the relationship between paresthesia and nerve stimulation for axillary brachial plexus block? *Reg Anesth Pain Med*. 2001 Mar-Apr;26(2):100-4.
21. Gamo K, Kuriyama K, Higuchi H, Uesugi A, Nakase T, Hamada M, et al. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block in upper limb surgery: outcomes and patient satisfaction. *Bone Joint J*. 2014 Jun;96-B(6):795-799.
22. Muhly WT, Orebaugh SL. Sonoanatomy of the vasculature at the supraclavicular and interscalene regions relevant for brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011 Nov;55(10):1247-53.
23. Choyce A, Chan VW, Middleton WJ, Knight PR, Peng P, McCartney CJ. What is the relationship between paresthesia and nerve stimulation for axillary brachial plexus block? *Reg Anesth Pain Med*. 2001 Mar-Apr;26(2):100-104.
24. Wick J. "The history of benzodiazepines." *The Consultant pharmacist: the journal of the American Society of Consultant Pharmacists* vol. 28,9 (2013): 538-548.
25. Vuyk J, Sitsen E, Reekers M. Intravenous Anesthetics. In: Gropper MA, eds. *Miller's anesthesia*. 9th Ed. Philadelphia: Elsevier 2020 638- 679.
26. Virtanen R, Savola JM, Saano V, Nyman L. Characterization of the selectivity, specificity and potency of medetomidine as an alpha 2-adrenoceptor agonist. *Eur J Pharmacol*. 1988;150(1-2):9-14.



27. Paris A, Tonner PH. Dexmedetomidine in anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2005;18(4):412-418.
28. Egan TD. "Are opioids indispensable for general anaesthesia." *British journal of anaesthesia* vol. 122,6 (2019): e127-e135.
29. Kelly HE, et al. "The effect of titrated fentanyl on suppressed cough reflex in healthy adult volunteers." *Anaesthesia* vol. 71,5 (2016): 529-34.
30. Mertens MJ, et al. "Propofol reduces perioperative remifentanil requirements in a synergistic manner: response surface modeling of perioperative remifentanil-propofol interactions." *Anesthesiology* vol. 99,2 (2003): 347-359.
31. Nguyen E, Lim G, Ross SE. "Evaluation of Therapies for Peripheral and Neuraxial Opioid-induced Pruritus based on Molecular and Cellular Discoveries." *Anesthesiology* vol. 135,2 (2021): 350-365.
32. Buxton JA, Gauthier T, Kinshella MLW, Godwin J. "A 52-year-old man with fentanyl-induced muscle rigidity." *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* vol. 190,17 (2018): E539-E541.
33. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, Kovac A, Kranke P, Meyer TA, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting [published correction appears in *Anesth Analg.* 2014 Mar;118(3):689] [published correction appears in *Anesth Analg.* 2015 Feb;120(2):494]. *Anesth Analg.* 2014;118(1):85-113.
34. Weber L, Yeomans DC, Tzabazis A. Opioid-induced hyperalgesia in clinical anesthesia practice: what has remained from theoretical concepts and experimental studies? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30(4):458-465.
35. Brandal D, Keller MS, Lee C, et al. Impact of Enhanced Recovery After Surgery and Opioid-Free Anesthesia on Opioid Prescriptions at Discharge From the Hospital: A Historical-Prospective Study. *Anesth Analg.* 2017;125(5):1784-1792.

36. Green SM, Irwin MG, Mason KP; International Committee for the Advancement of Procedural Sedation. Procedural sedation: providing the missing definition. *Anaesthesia*. 2021;76(5):598-601.
37. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J*. 1974;2(5920):656-659.
38. Lirk P, Berde CB. Local Anesthetics. In: Gropper MA, eds. *Miller's anesthesia*. 9th Ed. Philadelphia: Elsevier 2020 865- 890.
39. Docherty RJ, Farmer CE. The pharmacology of voltage-gated sodium channels in sensory neurones. *Handb Exp Pharmacol*. 2009;(194):519-561.
40. Di Gregorio G, Neal JM, Rosenquist RW, Weinberg GL. Clinical presentation of local anesthetic systemic toxicity: a review of published cases, 1979 to 2009. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35(2):181-187.
41. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Local Anesthetic Systemic Toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(1):81-82.
42. Litonius E, Tarkkila P, Neuvonen PJ, Rosenberg PH. Effect of intravenous lipid emulsion on bupivacaine plasma concentration in humans. *Anaesthesia*. 2012;67(6):600-605.
43. Kus A, Gurkan Y, Gormus SK, Solak M, Toker K. Usefulness of perfusion index to detect the effect of brachial plexus block. *J Clin Monit Comput*. 2013;27(3):325-328.
44. Şengel A, Karahan MA, Altay N, Binici O, Pehlivan VF, Atlas A. Comparison of the efficacy of five different objective methods to evaluate the success of infraclavicular block; which one of them is a reliable and early indicator? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2023;29(3):327-336.

45. Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 2009;102(3):408-417.
46. Gadsden J, Hadzic A, Gandhi K, et al. The effect of mixing 1.5% mepivacaine and 0.5% bupivacaine on duration of analgesia and latency of block onset in ultrasound-guided interscalene block. *Anesth Analg.* 2011;112(2):471-476.
47. Takeda A, Ferraro LH, Rezende AH, Sadatsune EJ, Falcão LF, Tardelli MA. Minimum effective concentration of bupivacaine for axillary brachial plexus block guided by ultrasound. *Braz J Anesthesiol.* 2015;65(3):163-169.
48. Gupta PK, Pace NL, Hopkins PM. Effect of body mass index on the ED50 volume of bupivacaine 0.5% for supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 2010;104(4):490-495.
49. Galvin EM, Niehof S, Medina HJ, et al. Thermographic temperature measurement compared with pinprick and cold sensation in predicting the effectiveness of regional blocks. *Anesth Analg.* 2006;102(2):598-604.
50. Ginosar Y, Weiniger CF, Kurz V, Babchenko A, Nitzan M, Davidson E. Sympathectomy-mediated vasodilatation: a randomized concentration ranging study of epidural bupivacaine [published correction appears in *Can J Anaesth.* 2010 Jun;57(6):626]. *Can J Anaesth.* 2009;56(3):213-221.
51. Coutrot M, Dudoignon E, Joachim J, Gayat E, Vallée F, Dépret F. Perfusion index: Physical principles, physiological meanings and clinical implications in anaesthesia and critical care. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2021;40(6):100964.
52. Goldman JM, Petterson MT, Kopotic RJ, Barker SJ. Masimo signal extraction pulse oximetry. *J Clin Monit Comput.* 2000;16(7):475-483.
53. Klodell CT, Lobato EB, Willert JL, Gravenstein N. Oximetry-derived perfusion index for intraoperative identification of successful thoracic sympathectomy. *Ann Thorac Surg.* 2005;80(2):467-470.

54. Shah SB, Jaipuria J, Dubey M, Vishnoi G, Chawla R, Bhargava AK. Supraclavicular block evaluation in oncoorthopedic patients under general anesthesia using perfusion index: A prospective cohort study. *Saudi J Anaesth.* 2023;17(2):155-162.
55. Abdelnasser A, Abdelhamid B, Elsonbaty A, Hasanin A, Rady A. Predicting successful supraclavicular brachial plexus block using pulse oximeter perfusion index. *Br J Anaesth.* 2017;119(2):276-280.
56. Ceylan A, Eşkin MB. Evaluation of the success of supraclavicular blockade performed under general anesthesia in arthroscopic surgery of the shoulder by using Perfusion Index. *Ortadoğu Tıp Dergisi*, 2020, 12.1: 61-68.
57. Zhang S, Liu Y, Liu X, Liu T, Li P, Mei W. Infrared thermography for assessment of thoracic paravertebral block: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1):168.
58. Minville V, Gendre A, Hirsch J, et al. The efficacy of skin temperature for block assessment after infraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg.* 2009;108(3):1034-1036.
59. Yoshimura M, Shiramoto H, Koga M, Yoshimatsu A, Morimoto Y. Skin temperature changes after ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: a prospective observational study. *JA Clin Rep.* 2021;7(1):31.
60. Avcı O, Gündoğdu O. Evaluation of ultrasound guided supraclavicular block with traditional methods and perfusion index on upper extremity surgeries. *Van Medical Journal*, 2020, 27.1: 38-44.
61. Koraki E, Stachtari C, Kapsokalyvas I, Stergiouda Z, Katsanevaki A, Trikoupi A. Dexmedetomidine as an adjuvant to 0.5% ropivacaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *J Clin Pharm Ther.* 2018;43(3):348-352.
62. Kaya FN, Yavascaoglu B, Türker G, et al. Intravenous dexmedetomidine, but not midazolam, prolongs bupivacaine spinal anesthesia. *Can J Anaesth.* 2010;57(1):39-45.

63. Rutkowska K, Knapik P, Misiolek H. The effect of dexmedetomidine sedation on brachial plexus block in patients with end-stage renal disease. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26(10):851-855.
64. Shin HJ, Do SH, Lee JS, Kim TK, Na HS. Comparison of Intraoperative Sedation With Dexmedetomidine Versus Propofol on Acute Postoperative Pain in Total Knee Arthroplasty Under Spinal Anesthesia: A Randomized Trial. *Anesth Analg.* 2019;129(6):1512-1518.
65. Dharmarao PS, Holyachi R. Comparative Study of the Efficacy of Dexmedetomidine and Fentanyl as Adjuvants to Ropivacaine in Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Block. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2018;46(3):208-213.
66. Kang R, Jeong JS, Yoo JC, et al. Effective Dose of Intravenous Dexmedetomidine to Prolong the Analgesic Duration of Interscalene Brachial Plexus Block: A Single-Center, Prospective, Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(5):488-495.
67. Choi YM, Choi EJ, Ri HS, Park JY, You JA, Byeon GJ. The effect of dexmedetomidine and midazolam on combined spinal-epidural anesthesia in patients undergoing total knee arthroplasty. *Anesth Pain Med (Seoul).* 2020;15(1):111-119.
68. Abhinaya RJ, Venkatraman R, Matheswaran P, Sivarajan G. A randomised comparative evaluation of supraclavicular and infraclavicular approaches to brachial plexus block for upper limb surgeries using both ultrasound and nerve stimulator. *Indian J Anaesth.* 2017;61(7):581-586.
69. Gedikoglu M, Andic C, Guzelmansur I, Eker HE, Bolgen C. Comparison of Sedoanalgesia Versus Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Block for the Prevention of the Pain During Endovascular Treatment of Dysfunctional Hemodialysis Fistulas. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(10):1391-1397.

70. Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan VW, Karkhanis R. Ultrasound-guided supraclavicular block: outcome of 510 consecutive cases. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34(2):171-176.