



**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İKİ FARKLI ANESTEZİ TEKNİĞİNİN ÜST EKTREMİTEDE
PERİFERİK REJYONAL DOKU OKSİJENASYONU,
PERFÜZYON İNDEKSİ VE BRAKİYAL ARTER AKIM
HACMİNE ETKİLERİ**

**HALİL KIZILIŞIK
UZMANLIK TEZİ**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. ONUR PALABIYIK

2024-SAKARYA

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İKİ FARKLI ANESTEZİ TEKNİĞİNİN ÜST EKTREMİTEDE
PERİFERİK REJYONAL DOKU OKSİJENASYONU,
PERFÜZYON İNDEKSİ VE BRAKİYAL ARTER AKIM
HACMİNE ETKİLERİ**

Dr. HALİL KIZILIŞIK

UZMANLIK TEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. ONUR PALABIYIK

2024-SAKARYA

TEZ ONAYI

Kurum : Sakarya Üniversitesi/Tıp Fakültesi

Program türü : Uzmanlık Tezi

Anabilim Dalı : Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Tez sahibi : Halil KIZILIŞIK

Sınav Tarihi : **Saat:**

Tez başlığı : İki Farklı Anestezi Tekniğinin Üst Ektremitede Periferik Rejyonal Doku Oksijenasyonu, Perfüzyon İndeksi ve Brakial Arter Akım Hacmine Etkileri

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

	Ünvan, Adı-Soyadı (Kurum adı)	İmza	Kabul/Red*
Danışman (Üye)	Doç. Dr. Onur PALABIYIK		
Üye	Prof. Dr. Ayça TAŞ TUNA		
Üye	Doç. Dr. Havva KOCAYİĞİT		

* Red kararının gerekçesi onay sayfasının arkasında belirtilmelidir.

ONAY

“Bu tez .././202.. tarihinde yukarıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

.././202..
Tıp Fakültesi Dekanı

BEYAN

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

*Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan 30/11/2023 tarih ve 169 sayılı onay alınarak hazırlanmıştır.

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

Halil KIZILIŞIK

(İmza)

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşan, mesleki disiplini, hasta yaklaşımı ile örnek olup bana mesleğimi öğreten, Anabilim Dalı Başkanımız saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ali Fuat ERDEM’e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Zorlu ve uzun uzmanlık eğitimim süresince her konuda destek olan, akademik hayata bizleri hazırlamak için üstün çaba sarf eden sevgili hocam Prof. Dr. Ayça TAŞ TUNA’ya; her koşulda mesleki tecrübesini bizlerle paylaşan, sabırla ve hevesle bilgilerini paylaşmaktan geri durmayan değerli hocam Doç. Dr. Bayazit DİKMEN’e; bilgi birikimi ve tecrübelerinden faydalandığımız, desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Onur BALABAN’a; eğitimim süresince bana cesaret veren, yapabileceğime inandıran, bu tezin oluşmasında emeği geçen ve tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Onur PALABIYIK’a; fikirleriyle, çalışma hevesiyle beni her zaman motive eden değerli ablam, hocam Doç. Dr. Havva KOCAYİĞİT’e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım, eğitimime katkıda bulunan çok değerli anestezi uzmanlarına; sevgili asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikerleri ve teknisyenlerine; tüm ameliyathane çalışanlarına, yoğun bakım hemşire ekibi ve tüm yoğun bakım çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Beni sabırla ve sevgiyle büyüten, bugünlere gelmemi sağlayan, elde ettiğim tüm başarıların asıl sahibi olan canım anne, babam ve kardeşime sonsuz şükranlarımı sunuyorum. Son olarak bu stresli ve zorlu süreçte beni yalnız bırakmayan, en büyük destekçim, meslektaşım, çocuklarımin (Deniz ve Doruk) biricik annesi, sevgili eşim Uzm. Dr. Özge PEKŞEN KIZILIŞIK’a teşekkür ediyorum.

Dr. HALİL KIZILIŞIK

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR	ii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
RESİM LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Omuz Anatomisi	2
2.1.1 Brakiyal pleksus anatomisi	5
2.2 Anestezi Seçimi	6
2.2.1 Genel anestezi	6
2.2.2 Rejyonal anestezi	6
2.3 Ultrason	10
2.4 Near İnfrared Spektroskopi	13
2.5 Perfüzyon İndeksi	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1 Hasta Seçimi ve Verilerin Toplanması	18
3.2 İstatistiksel Analiz	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	37
6. KAYNAKLAR	43
7. EKLER	52
7.1 Etik Kurul Onayı	52
ÖZGEÇMİŞ	53

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

AC	: Pulsatil olmayan
AH	: Akım hacmi
ASA	: American Society of Anesthesiology
BAÇ	: Brakiyal arter çapı
BPB	: Brakiyal pleksus bloğu
C	: Servikal
DC	: Pulsatil
EDV	: End diyastolik velocity
GA	: Genel anestezi
İBPB	: İnterskalen brakiyal pleksus bloğu
İSB	: İnterskalen blok
KAH	: Kalp atım hızı
NIRS	: Near infrared spektroskopi
OAB	: Ortalama arter basıncı
PI	: Perfüzyon indeksi
PSV	: Peak sistolik velocity
rSO₂	: Rejyonal oksijen satürasyonu
SpO₂	: Kan oksijen satürasyonu
T	: Torakal
TAV	: Time avarage velocity
VKİ	: Vücut kitle indeksi
USG	: Ultrason
ΔcHbi	: Toplam hemoglobindeki değişiklik indeksi
Δo₂Hbi	: Oksijenlenmiş hemoglobin değişiminin indeksi
ΔHHbi	: Deoksijenlenmiş hemoglobin değişiminin indeksi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1. Ortalama arter basıncı.....	24
Şekil 4.2. Kalp atım hızı.....	25
Şekil 4.3. Kan oksijen satürasyonu.....	25
Şekil 4.4. Akım hacmi.....	27
Şekil 4.5. Brakiyal arter çapı.....	28
Şekil 4.6. Periferik rejyonal oksijen satürasyonu.....	30
Şekil 4.7. $\Delta cHbi$, toplam hemoglobindeki değişiklik indeksi.....	31
Şekil 4.8. Δo_2Hbi , oksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi.....	33
Şekil 4.9. $\Delta HHbi$, deoksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi.....	34
Şekil 4.10. Perfüzyon indeksi.....	36

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Demografik ve rejyonal hemodinamik veriler.....	22
Tablo 4.2. Gruplar arası demografik veriler, operasyon süresi, anestezi süresi ve komplikasyon karşılaştırılması.....	23
Tablo 4.3. Brakiyal arter akım hacmi değerleri.....	26
Tablo 4.4. Brakiyal arter çapı.....	28
Tablo 4.5. Periferik rejyonal oksijen satürasyonu.....	29
Tablo 4.6. $\Delta cHbi$, toplam hemoglobindeki değişiklik indeksi.....	31
Tablo 4.7. Δo_2Hbi , oksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi.....	32
Tablo 4.8. $\Delta HHbi$ deoksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi.....	34
Tablo 4.9. Perfüzyon indeksi.....	35

RESİM LİSTESİ

Resim 2.1. Omuz eklemi anatomisi, önden görünüşü.....	2
Resim 2.2. Omuz eklemi anatomisi, arkadan görünüşü.....	3
Resim 2.3. Omuz eklemi bağlarının görünümü.....	3
Resim 2.4. Brakial pleksus anatomisi.....	5
Resim 2.5. İnterskalen blok USG görüntüsü.....	8
Resim 2.6. A: Trifazik akım, B: Bifazik akım, C: Monofazik akım.....	12
Resim 2.7. Pik sistolik akım hızı ve diyastol sonu akım hızı.....	13
Resim 2.8. Masimo root ve O3 TM probu.....	14

ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: Omuz cerrahisi tek başına bir interskalen bloğu (İSB) ile, genel anestezi (GA) ile birleştirilmiş İSB veya tek başına GA ile yapılabilir (Bosc, 2017). Her iki anestezi seçiminin de lokal kan akımını arttırdığı bilinmektedir (Mouquet, 1989). Çalışmamızda iki farklı anestezi tekniğinin ön kol doku oksijenasyonu üzerine etkisini karşılaştırmayı amaçladık.

YÖNTEM: Çalışmamıza hastanemizde 15.12.2023 ile 15.03.2024 tarihleri arasında omuz cerrahisi nedeniyle ameliyat olan 18-65 yaş toplam 49 hasta dahil edildi. Rutin monitörizasyonu takiben perfüzyon indeksi (PI) ve rejyonal oksijen satürasyonu (rSO_2) ölçümü için işlemin yapılacağı tarafın 2. parmağına pulse oksimetre ve ön kola rSO_2 sensörü yerleştirildi. Ultrasonografi (USG) kullanılarak ve antekübital fossanın 2-3 cm proksimalinden brakial arter görüntülenerek ölçümler yapıldı. Grup 1'e GA, Grup 2'ye İSB uygulandı. Ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), SpO_2 , akım hacmi (AH), brakial arter çapı (BAÇ), near infrared spektroskopi (NIRS) verileri (rSO_2 , $\Delta cHbi$, ΔO_2Hbi , $\Delta HHbi$) ve PI değerleri işleme başlamadan önce ve blok işlemi tamamlandıktan sonra 10., 20., 30. ve 60. dakikalarda kayıt altına alındı.

BULGULAR: Çalışmamıza GA ve İSB uygulanan hastaların AH'nin 20., 30. ve 60. dakikalarda; rSO_2 'nin 10., 20., 30. ve 60. dakikalarda; ΔO_2Hbi 'nin 30. ve 60. dakikalardaki verilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlenmiştir. İSB grubunda 0/10. dk, 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk arasındaki rSO_2 ve $\Delta cHbi$ anlamlı olarak artış göstermiştir. İSB grubunda 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk arasındaki ΔO_2Hbi değerinde anlamlı artış saptanmıştır. PI değeri ise her iki grupta da 0/10. dk, 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk'da anlamlı artış göstermiştir.

SONUÇ: Çalışmamızda ön kol doku kanlanması ve oksijenasyonunda AH ve rSO_2 değerlerinin daha anlamlı veriler sunacağını düşünmekteyiz. Periferik doku oksijenasyonu ölçümü için kullandığımız NIRS içeriğinde yer alan $\Delta cHbi$, ΔO_2Hbi , $\Delta HHbi$ değerlerinin diğer çalışmalara yol gösterici olacağını ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Sözcükler: Akım hacmi, interskalen blok, omuz cerrahisi, perfüzyon indeksi, rejyonal oksijen satürasyonu

ABSTRACT

The effects of two different anesthesia techniques on peripheral regional tissue oxygenation, perfusion index, and brachial artery flow volume in the upper extremity

INTRODUCTION AND OBJECTIVE: Shoulder surgery can be performed with a standalone interscalene block (ISB), ISB combined with general anesthesia (GA), or GA alone (Bosc, 2017). Both anesthesia choices are known to increase local blood flow (Mouquet, 1989). Our study aims to compare the effects of two different anesthesia techniques on forearm tissue oxygenation.

METHODS: Our study included a total of 49 patients aged 18-65 who underwent shoulder surgery in our hospital between 15.12.2023 and 15.03.2024. After routine monitoring, a pulse oximeter was placed on the second finger of the side to be operated on, and an rSO₂ sensor was attached to the forearm for perfusion index (PI) and regional oxygen saturation (rSO₂) measurement. Measurements were performed using ultrasound (USG) by visualizing the brachial artery 2-3 cm proximal to the antecubital fossa. GA was administered to Group 1, and ISB to Group 2. Mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), SpO₂, flow volume (FV), brachial artery diameter (BAD), near-infrared spectroscopy (NIRS) data (rSO₂, Δ CHbi, Δ O₂Hbi, Δ HHbi), and PI values were recorded before the procedure and at 10, 20, 30, and 60 minutes after the block procedure was completed.

RESULTS: In our study, statistically significant differences were observed in FV at 20, 30, and 60 minutes; rSO₂ at 10, 20, 30, and 60 minutes; and Δ O₂Hbi at 30 and 60 minutes in patients who received GA and ISB. Significant increases in rSO₂ and Δ CHbi were observed in the ISB group between 0/10 min, 0/20 min, 0/30 min, and 0/60 min. A significant increase in Δ O₂Hbi was found in the ISB group between 0/20 min, 0/30 min, and 0/60 min. PI values showed significant increases at 0/10 min, 0/20 min, 0/30 min, and 0/60 min in both groups.

CONCLUSION: In our study, we believe that FV and rSO₂ values will provide more significant data on forearm tissue perfusion and oxygenation. We think that the NIRS values (Δ CHbi, Δ O₂Hbi, Δ HHbi) used in measuring peripheral tissue oxygenation will guide future studies and that more research is needed.

Keywords: Flow volume, interscalene block, shoulder surgery, perfusion index, regional oxygen saturation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Omuz ameliyatlari, genç ve sağlıklı spor yaralanmaları geçiren hastalardan, omuz eklemindeki dejeneratif değişiklikler nedeniyle ameliyat edilmesi gereken yaşı ve birden fazla ek hastalığa sahip hastalara kadar geniş bir spektrumda uygulanabilir. (Karaca ve ark., 2014).

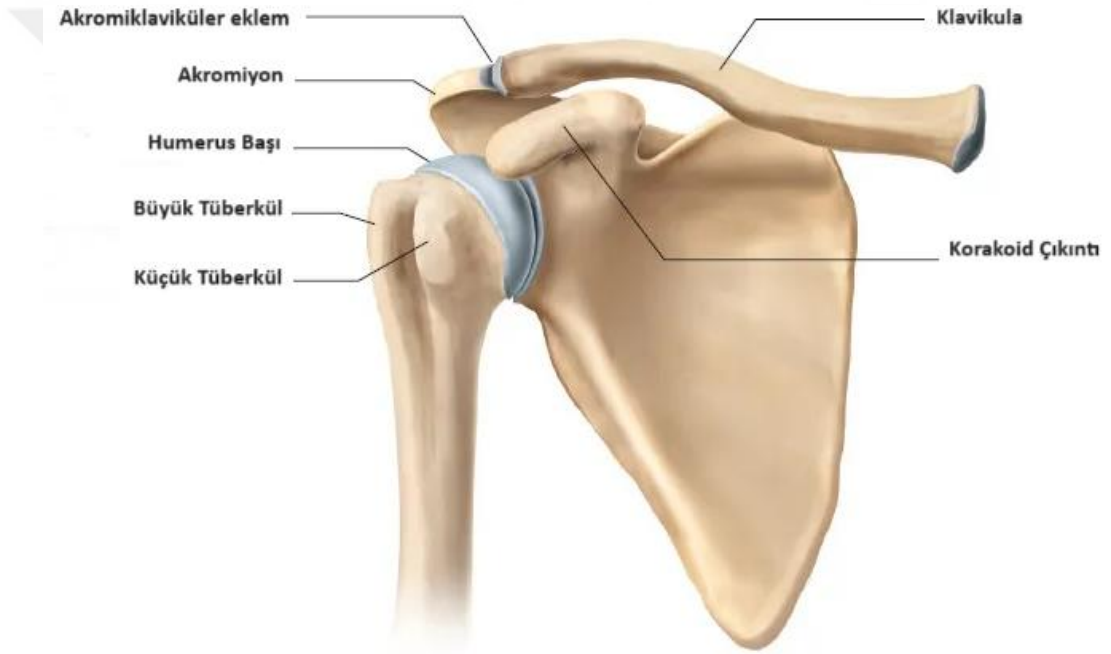
Omuz cerrahisi için çoğunlukla genel anestezi (GA) uygulanmaktadır. Bununla birlikte rejyonal anestezi yöntemlerinden brakiyal pleksus bloklarının kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Omuz cerrahisi için interskalen blok (İSB), supraklavikular blok, süperior trunkus bloğu, supraskapular + aksiller sinir bloğu ve supraskapular blok gibi farklı periferik sinir blokları rejyonal anestezi yöntemi olarak uygulanmaktadır. Postoperatif analjezi, antiemetik ihtiyacının az olması, derlenme ünitesinde ve serviste yatış sürelerinin kısa olması, üst ekstremité kan akımının artışı ve hastanın oryantasyon ve kooperasyonunun olması periferik sinir bloklarının GA'ye oranla avantajları olarak kabul görmektedir (Davis ve ark., 1991). Rejyonal anestezinin lokal kan akımı artışında daha yüksek potense sahip olduğu bildirilmiştir (Jorgensen ve ark., 2019).

Çalışmamızda, GA ve İSB'nin ön kol doku oksijenasyonu üzerindeki etkilerini, ultrason (USG) ile ölçümü yapılan akım hacmi (AH), near infrared spektroskopi (NIRS) ile ölçümü yapılan rejyonal oksijen satürasyonu (rSO₂), toplam hemoglobindeki değişiklik indeksi (Δ cHbi), oksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi (Δ o₂Hbi), deoksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi (Δ HHbi), ve perfüzyon indeksi (PI) değerlerini karşılaştırarak araştırmayı hedefledik.

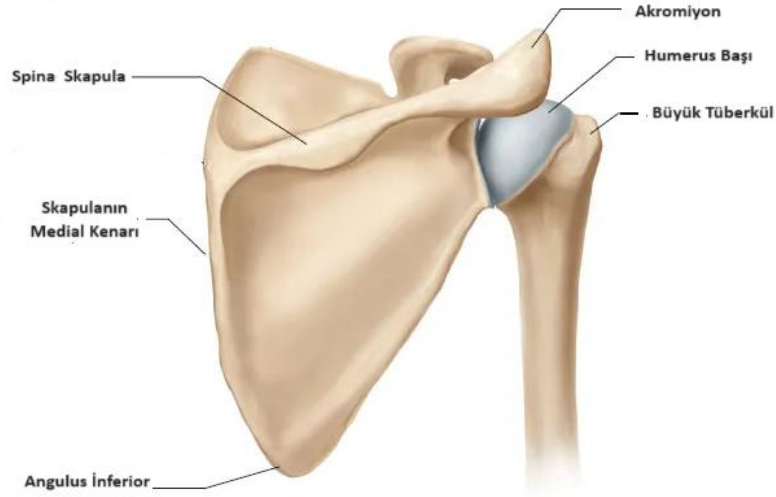
2. GENEL BİLGİLER

2.1 Omuz Anatomisi

Omuz, karmaşık anatomik yapısı sayesinde vücudun diğer eklem bölgelerinden daha geniş bir hareket yeteneğine sahiptir. Omuz kuşağı üç kemikten ve dört eklemden meydana gelir. Kemik yapılar; skapula, klavikula ve proksimal humerusdan oluşur. Eklem yapıları; sternoklaviküler, akromiyoklaviküler, glenohumeral ve skapulotorasikden meydana gelir. Glenohumeral eklem, genellikle omuz eklemi olarak bilinen ana eklemdir (Schuenke ve ark., 2011).

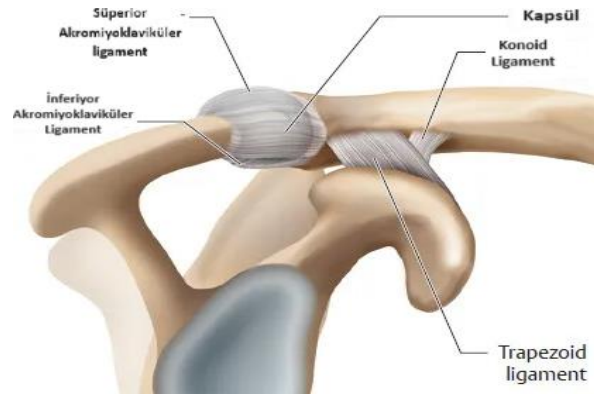


Resim 2.1. Omuz eklemi anatomisi, önden görünüşü (<https://basicmedicalkey.com/chapter-2-shoulder-complex/>, Erişim tarihi: 17 Temmuz 2024)



Resim 2.2. Omuz eklemi anatomisi, arkadan görünüşü (<https://basicmedicalkey.com/chapter-2-shoulder-complex/>, Erişim tarihi: 17 Temmuz 2024)

"Omuz eklemi" olarak tanımlanan 'artikularis humeri', skapula glenoid kavitesi ve humerus başı arasında bulunan sferoid tipi eklemdir. Sferoid yapıli eklemler, abduksiyon, addüksiyon, fleksiyon, ekstansiyon, gibi çok eksenli hareketleri gerçekleştirebilir. Glenoid kavitesinin kenarında fibrokartilaginöz yapıdaki labrumu içerir. Eklem kapsülü de geniş ve gevşek yapıda olup, labrumu içine alarak glenoid kavitesinin kenarına ve humerusa tutunur. Tuberkulum majus ile tuberkulum minus eklem kapsülü dışında kalır (Sobotta ve ark., 2011). Resim 2.1. ve Resim 2.2’de gösterilmiştir.



Resim 2.3. Omuz eklemi bağlarının görünümü (<https://basicmedicalkey.com/chapter-2-shoulder-complex/>, Erişim tarihi: 17 Temmuz 2024)

Glenohumeral eklem, sıg bir yapıya ve küçük yüzey alanı barındırması nedeniyle instabilite ve yaralanmaya oldukça yatkındır. Bu nedenle, stabilitesi dış yapılar tarafından sağlanmalıdır. Bu destekleri sağlayan yapılar çevreleyen kaslar ve ligamanlardır. Glenohumeral ligamanlar, temel statik stabilizatörlerdir ve üst, alt ve orta ligamanlardan oluşur. Resim 2.3.'te gösterilmiştir.

Rotator manşetin asıl fonksiyonu dinamik stabilizatör olarak işlev görür. Rotator manşetin ana fonksiyonunun birisi, humerus başını glenoid "çanak" merkezinde tutmak ve tam hareket yeteneğini sağlamaktır (Schuenke ve ark., 2011). Rotator manşete üç ek kas daha katkıda bulunur. İnfraspinatus, skapulanın posteriorundaki infraspinal çukurdan çıkar ve üstte supraspinatusla birleştiği yerde humeral başın lateraline (büyük tüberkül) yapışır. Teres minor, skapulanın alt-posterior kısmından çıkar ve infraspinatus ile birleşerek lateral humeral başa (tuberkulum majus) bağlanır. Dört manşet kasından en büyüğü subscapularis olup, skapulanın ön kısmından, korakoidin alt kenarından çıkar ve anterior humeral başa (tuberkulum minus) yapışır (Clark ve ark., 1992).

Supraspinatus, skapulanın üst-arka kısmındaki supraspinöz fossadan başlar, skapulanın omuz sırtını geçerek çıkar ve biceps tendonunun hemen arkasındaki üst-lateral humeral başın tuberculum majusa yapışır. İnsersiyonuna yakın bir bölgede, subakromiyal bursa ile birlikte akromiyon ve humeral baş arasındaki bölgeden geçer (Reinold ve ark., 2019).

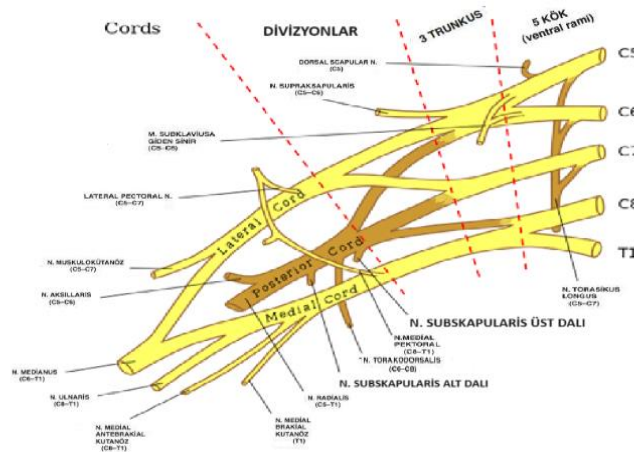
Akromiyon, skapulanın üstü ve önünde humerus başına doğru uzanan bir yapıdır. Bu nedenle, omuz abduksiyonunda supraspinatus tuberculum majus ile akromiyon arasında sıkışabilir. Tekrarlayan abduksiyon içeren aktiviteler; sürekli kas, tendon ve tendonun sıkışması kanaklı travmaya yol açabilir (Reinold ve ark., 2019). Subakromiyal bursa, aynı zamanda subdeltoid bursa olarak da bilinir. Bu bursa rotator manşeti oluşturan tendonları akromiyonun alt yüzeyindeki basınç ve sürtünmeden korur.

Omuz bölgesinin dermal duyusunu klavikula üstünde servikal pleksusun supraklavikular, deltoid üstündeki bölgenin dermal duyusunu n. aksillaris, posterior bölgeyi ise n. supraskapularis sağlar. Omuz ekleminde kemik ve kapsülün

inervasyonu, supraskapular, aksillar, pectoral lateral, muskulokütanöz ve torasikus longus sinirleri tarafından sağlanır ve bu sinirlerin tamamı brakiyal pleksusun C5-7 köklerinden çıkar. Akromiyoklavikular ve glenohumeral eklemin inervasyonu ise n. supraskapularis tarafından gerçekleştirilir (El-Boghdadly ve ark., 2018).

2.1.1 Brakiyal pleksus anatomisi

C5--T1 spinal sinirlerin ön dallarının birleşimiyle oluşan brakial pleksus, üst ekstremitenin tüm motor fonksiyonundan ve duyuşal fonksiyonların ise büyük bölümünden sorumludur. İntervertebral foraminalardan çıkan sinir kökleri anterolateral ve kaudal yönde ilerler. Ön ile orta skalen kasların aralığındaki boşlukta boşlukta üç trunkus olarak seyreder (Morgan ve ark., 2004). Dorsal skapular, supraskapular, subklavius ve frenik sinir süperiyör trunktan ayrılır. C5-7'den torasik longus siniri türer. Her trunkus birinci kosta lateralinde anterior ve posterior divizyonlara ayrışır. Minor pektoral kasın altına doğru devam eden divizyonlar birleşerek burada medial, posterior ve lateral kordları oluşturur. Aksiller artere komşuluklarına göre kordlar isimlendirilirler. Lateral korddan muskulokutanöz, medial korddan ulnar sinir ve posterior korddan aksiller ve radyal sinir, lateral ve medial kordlardan median siniri içeren terminal dallar ayrılır (Resim 2.4.).



Resim 2.4. Brakiyal pleksus anatomisi (https://en.wikipedia.org/wiki/Brachial_plexus
Erişim tarihi: 17 Temmuz 2024)

Brakiyal pleksus, motor fonksiyon olarak üst ekstremitenin tamamından ve duysal fonksiyonlarının büyük bir kısmında yer alır. Omuzun anteriyor cildi, servikal pleksus tarafından duysal innervasyon alır. Sinir kökleri, transvers çıkıntıların lateralinde toplanarak sternokleidomastoid kasının arkasında platisma kasından çıkış yapar. Özellikle omuz operasyonlarında bu bölgeye yapılacak plan bloğu, brakiyal pleksus bloklarını tamamlar. Kolun medial ve proksimal cilt bölgesini duysal inerve eden mediyal brakiyal kutanöz sinir ve interkostobrakial sinir, kılıf seyrinde olmadığı için özellikle kolda turnike ağrısını engellemek amacıyla ayrı ayrı bloke edilmelidir (Wedel ve ark., 2005).

2.2 Anestezi Seçimi

2.2.1 Genel anestezi

GA'nın hedefleri arasında bilinç, ağrı kesici etki, cerrahi uyarılara duyarsızlık ve kasların gevşemesi bulunmaktadır (Orser, 2008). GA sırasında, merkezi sinir sisteminde geçici değişiklikler meydana gelir; kortikal merkezlerden başlayarak serebellum, bazal gangliyonlar, ve medulla spinalisi içine alan yaygın bir inhibisyon görülür (Güler ve ark., 2009). Birden fazla bileşeni olan GA, tek bir ilaçla sağlansa bile, bu sonucu tek bir farmakolojik etkiyle açıklamak mümkün değildir (Gropper ve ark., 2020; Powlovich ve ark., 2018).

2.2.2 Rejyonal anestezi

Bölgesel anestezi, bilinci kapatmadan belirli bir vücut bölgesindeki sinir iletiminin ve ağrı hissinin lokal anesteziklerle bloke edilmesi olarak tanımlanır (Calatayud ve ark., 2003).

Bonica'ya göre, 1890 ile 1920 yılları arasındaki periyot, rejyonal anestezinin altın çağı olarak tanımlanır. Daha sonraki dönemlerde, GA'nın hızlı bir şekilde gelişmesine rağmen, rejyonal anestezi neredeyse hiç kullanılmamıştır (Bonica ve ark., 1990).

1890'ların sonu ve 20. yüzyılın başlarında, cerrahi hekimler bölgesel anesteziyi yaygınlaştırdı. Crile, "cerrahi şoku" önlemek için bölgesel anesteziyi kullanarak "önleyici analjeziyi" tanımladı. Pagés-Miravé, 1921'de lomber epidural enjeksiyonu tanımladı. 1920'de Labat bölgesel anesteziyi popülerleştirdi (Labat ve ark., 1922).

Rejyonel anestezinin faydaları:

1. Hasta bilinci korunur ve solunumu etkilenmez, bu da trakeal entübasyon ve mekanik solunum ihtiyacını ortadan kaldırır, dolayısıyla hasta gastrik içerik aspirasyonu gibi risklerle karşı karşıya kalmaz.
2. Hastanın ameliyat sonrası derlenme odasında uzun süre beklemesi gerekmez. Çoğunlukla lokal anestezikler cerrahi süreden daha uzun süre etki ettiği için, hastalar ameliyat sonrası ilk dönemde ağrı sorunu yaşamaz.
3. Kateter kullanarak sinir bloğunun etkisini uzatmak mümkündür ve bu da sistemik ağrı kesici ihtiyacını azaltır.
4. Hasta, cerrahi bölgeden ağrı hissetmediği için, ameliyat sonrası ağrı ve stres kaynaklı metabolik ve endokrin değişiklikler azalır.
5. Kan kaybının yüksek olduğu ürolojik operasyonlar, kalça ve pelvis cerrahisini içeren ortopedik cerrahilerde, kan ürünü kullanımını GA'ya kıyasla belirgin şekilde azaltır.
6. Özellikle alt ekstremitelerde kan akışını artıran, koagülasyonu ve trombosit agregasyonunu azaltan, vasküler endotelin bozulmasını önleyen sürekli epidural blok gibi tekniklerle, postoperatif emboli içeren olay riski azalır.
7. Gündüz cerrahisi girişimlerinde hastanın daha erken eve taburcu olması sağlanır (Şahin ve ark., 2004).

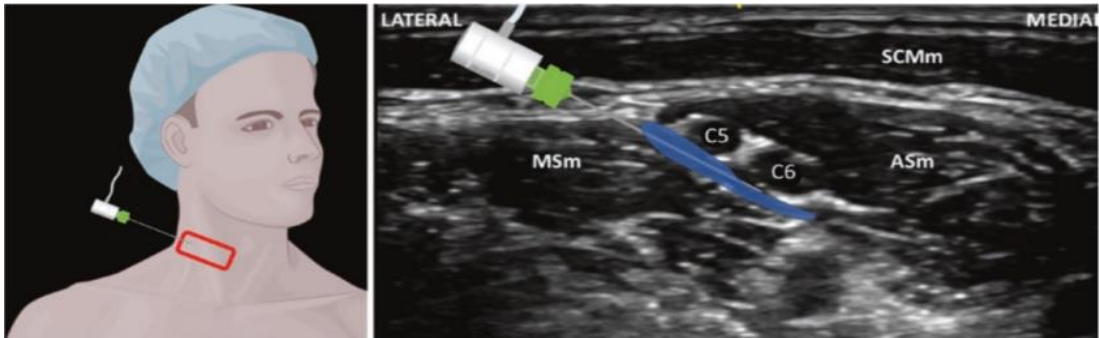
Brakiyal pleksus, C5'ten T1'i içeren sinirlerin ön primer dalları tarafından meydana gelir. Servikal (C4) ve torasik (T2) sinirler pleksusa ufak dallar gönderir. Pleksus, subklavian arterle beraber ön ve orta skalen kaslar arasından boyundan çıkar (Wedel ve ark., 2005).

Brakiyal pleksus bloğunda (BPB) en uygun yöntemi belirlemek için, bu bölgeye yapılacak blokların ayrı ayrı özellikleri, uygulanabilirlikleri, komplikasyonları ve teknikleri bilinmelidir. Brakiyal pleksus, kök seviyesinde; interskalen, trunkus seviyesinde; supraklavikular, kord seviyesinde; infraklavikular, fasiküller seviyesinde; aksiller ve terminal sinir sonlanımları gibi farklı bölgelerden bloke edilebilir (Erdine ve ark., 2005).

Brakiyal pleksus blokajında her tekniğin kendine özgü farklı avantajları, dezavantajları vardır. Bu yüzden, uygulanacak yöntemin tercihinde anesteziistin bilgi, beceri ve deneyimi, operasyonel girişimin tipi ve süresi, hasta ile iş birliği, yaşı ve algı durumu dikkate alınmalıdır (Morgan ve ark., 2004).

İSB; brakiyal pleksusun distal kökleri düzeyinden yapılır. Eğer lokal anestezi, interskalen aralığa, 15 cc ve üzeri bir volümde enjekte edilirse, daha yüksek köklere C5 ve C6 sinirlerini bloke eder. İSB, omuz, proksimal humerus ile beraber klavikulanın lateralinde yapılan cerrahi girişimler için uygundur. Kol ve ön kol nedenli operasyonlar için önerilmez, çünkü bazı bölgeler (inferior trunkus veya ulnar sinir) tam olarak bloke edilemez.

Sonoanatomik blok uygulanırken hasta sırtüstü pozisyonda olmalıdır. Bu sayede USG probu ve iğne aynı düzlemde daha kolay hakimiyet kurulabilir. Antiseptik solüsyonla enjeksiyon bölgesi temizlenir ve lineer prob steril olarak hazırlanır. Lineer yüksek frekanslı prob transvers düzlemde orta hatta yerleştirilir ve laterale doğru trakea, juguler ven, karotid arter, anterior skalen kası, brakiyal pleksus siniri ve orta skalen kası sıralanır. Başka bir yöntem olarak, supraklaviküler alanda USG ile bulunan brakiyal pleksus, kranial yönünde ilerleyerek interskalen olukta bulunabilir. Blok, krikoid kırıkta düzeyinde yapılır. İn-plane teknikte lateralden medial yöne doğru iğne yönlendirilir. İSB’de lokal anestezi miktarı 20 ml’den 5 ml’ye düşürüldüğünde, hemidiafragmatik parezi insidansı %30’a indirilebilir. Bu etki sayesinde solunum fonksiyonları korunabilir. İSB, düşük dozlarda uygulansa bile bilateral olarak yapılmaz (Keçik ve ark., 2016; Resim 2.5.).



Resim 2.5. İnterskalen blok USG görüntüsü (Desai ve ark., 2022’den alınmıştır.)

Periferik blok uygulamasında tercih edilen lokal anestezikler, etki başlangıç süresi, etki süresi, motor blokaj derecesi ve toksisite durumuna bakılarak seçilir. Lokal anestezik konsantrasyonu arttıkça difüzyon hızı artacağından, sinir bloğu daha hızlı başlar. Etki başlangıç süresini kısaltmak, blok yoğunluğunu artırmak, etki süresini uzatmak veya toksisiteden kaçınmak amacıyla lokal anesteziklere adjuvan ek ajanlar eklenebilir. Adrenalin, kazara yapılan intravasküler enjeksiyonu fark etmeye yardımcı olur ve lokal anesteziklerin dokulardan emilimini yavaşlatır. Sodyum bikarbonat, lokal anesteziklerin etkinin başlama süresini kısaltmada oldukça faydalıdır. Dekametazon, farklı çeşit lokal anesteziklerle birlikte uygulandığında blok süresini uzatır. Klonidin gibi santral etkili α -2 agonistlerin lokal anestezik ajanlarla birlikte kullanılması, duyu ve motor blok süresini uzatırken hipotansiyon, bradikardi ve sedasyon gibi etkiler de sıklıkla görülebilir. Fentanil veya morfin gibi kuvvetli opioidlerin lokal anesteziklerle birlikte kullanıldığında, periferik sinir bloklarına ek bir katkısı olduğu gösterilememiştir (Christina ve ark., 2010).

İnterskalen brakiyal plexus bloğu (İBPB), stimülatör eşliğinde yapılabildiği gibi USG ile de gerçekleştirilebilir. Ancak USG eşliğinde yapılan blok uygulamalarında, duyu ve motor bloğun etki başlangıç süresinin daha az olduğu ve ayrıca postoperatif ilk analjezik gereksinim süresinin daha uzun olduğu bildirilmiştir (Mizrak ve ark., 2023).

Omuz ameliyatları çoğunlukla plaj sandalyesi pozisyonunda yapıldığı için hastalarda hipotansiyon ve bradikardiye neden olabilmektedir. Blok işlemi sırasında intraarteryel enjeksiyonun olması durumunda, dolaşımın direkt olarak beyne doğru olması nedeniyle sonuçlar dramatik olabilir. Karotis ve vertebral arterlere istenmeyen enjeksiyon sonrası konvülsiyonlar ortaya çıkabilir. Rezidüel parestezi, hipoestezi ve nadiren paralizi gibi sinir hasarları da görülebilir; uzun dönemde nöronal hasar görülme sıklığı %0,02-0,04 arasındadır. Ek olarak, epidural ve subaraknoid enjeksiyon bildirilen vakalar da literatürde mevcuttur. Lokal anestezik ajanın yayılımına bağlı olarak frenik sinir ve sonucunda tek taraflı diyafram paralizi gelişebilir. Bazı hastalarda orta derecede dispne gelişebilir ve solunum fonksiyonlarının değerlerinde %25-30 azalma olduğu belirtilmiştir. Stellat gangliyonuna lokal anestezik yayılımı dolayısıyla Horner Sendromu da gelişebilir (Tapar ve ark., 2012).

2.3 Ultrason

Rejyonel anestezinin hedefi, lokal anestezinin nöronal yapının çevresine ve nöronal hasar vermeden uygulanmasıdır. USG dışındaki tekniklerin hepsi, en uygun koşullarda bile yapılsa, kör uygulamalardır. USG, hem sinirin yerini belirleme hem de verilen lokal anestezinin yayılımını görme açısından diğer tüm yöntemlere göre önemli avantajlar sunar (Chin ve ark., 2008; Marhofer ve ark., 2004; Warman ve ark., 2009). La Grange ve arkadaşları tarafından 1978'de ultrason ilk defa periferik sinir bloklarında uygulanmaya başlanmıştır (La Grange ve ark., 1978). Günlük ameliyathane pratiğinde yaygın olarak kullanılan bu yöntem, blok başarısını artırdığı gibi, hem lokal anestezi miktarını hem de komplikasyonları önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (Koscielniak-Nielsen ve ark., 2008). Nörostimülatöre bağlı oluşan ağrı ve hastalarda yarattığı rahatsızlık hissi nedeniyle, birçok klinisyen günümüzde nörostimülatör olmadan yalnızca ultrasonografi kullanımını tercih etmektedir.

USG'nin anestezi pratiğine girmesiyle birlikte, birçok yeni alanda kullanımı başlamıştır. Son çalışmalar, periferik blok uygulamalarında kullanılan güvenilir bir yöntem oluşturmalarının yanı sıra, blok başarısını değerlendirmek için USG kullanımına ilişkin umut verici gelişmeler yaşandığını göstermektedir. Pleksus bloklarına nedenli oluşan sempatik blokaj ve sempatik blokaj kaynaklı vazodilatasyona bağlı olarak ekstremiteler kan akımını arttırdığı ve bu artışın blok başarısını değerlendirmek için kullanılabileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda değerlendirmeleri yapabilmek için temel USG bilgisi ile birlikte, Doppler USG temel bilgilerine sahip olmak önemlidir (Li ve ark., 2012).

Ultrasonografide en optimum görüntü elde edebilmek için bazı ayarlamalar yapılması gereklidir. Tüm bu ayarları düzenlemek için özel düğmeler bulunmaktadır:

- **Fokus:** Doku görüntü çözünürlüğünün en yüksek olduğu alandır.
- **Kazanç:** Ses sinyalinin gücünün ölçümüne denir.
- **Derinlik:** Hedef dokudan en az 1 cm daha aşağı olacak şekilde düzenlenmelidir.
- **Frekans:** Dokunun görüntülenebildiği en yüksek frekans ayarında USG probu tercih edilmelidir.

- **Derinlik kazanç ayarı:** Vücutta dokulardan geçen ses dalgasının zayıflamasını engelleme yeteneğidir ve el ile manuel olarak ayarlanır.

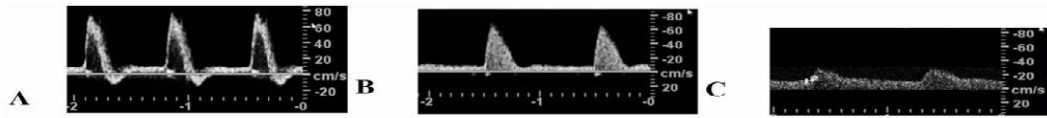
Doppler USG; gri tonlu USG’de görüntü oluşturulurken, ekonun yansıma kuvveti ve probdan gönderilen ile geriye dönüş yapan ses arasındaki süre hesaplanır, geri dönen dalga farklı gri tonlarında kodlanır. B-Mod (Parlaklık Modu) ultrasonografide göz ardı edilen faz, dalga boyu ve frekans verilerini içeren veriler kullanılarak Doppler USG görüntüsü oluşturulur. Gönderilen ses dalgasının boyutu, eritrosit gibi küçük yapılarla kıyaslandığında çok daha büyüktür (Seçil ve ark., 1997).

Spektral Doppler USG Tekniği; duvardan uzak ve lümenin merkezine yerleştirilen spektral örneklem penceresi ile damarın uzunlamasına kesitinde akım örnekleme yapılır. Doppler açısı duvara paralel (mümkün ise paralele yakın) ve 60 derecenin altında olmalıdır. Açının ayarlanması, hız ölçümlerini direk olarak etkilediği için çok önemlidir. Optimum aralık 30-60 derece arasındadır. Örneklem penceresinin genişliği, damar lümeninin en az 2/3’ ünü kapsayacak şekilde olmalıdır. Damar lümenini aşan genişliklerdeki ölçümler, birbirine yakın seyreden damarlar aynı spektrum içinde kodlanır ve bu durum kirli bir spektrum oluşumuna yol açar (Seçil ve ark., 2008).

- **Hız:** Spektrumun dikey bileşenini oluşturur. Belirli bir zaman dilimi belirlenerek ortalama hız hesaplanabilir.
- **Akım Hacmi:** Lümenin kesit alanı ile lümen içerisinden geçen sıvının hızının çarpımı ile matematiksel olarak hesaplama yapılır.
- **Zaman:** Spektrumun yatay bileşenidir.
- **Rezistif indeks:** Hız ölçümleri açılal bağımlılık ve uygulayıcı hatasına açık olduğundan geliştirilmiştir. Sistolün tepe noktası ile diyastol sonu hız değerleri referans alınarak (PSV-EDV) / PSV işlemi ile hesaplanır.

Kan akım hızı, kalbin pompalama fonksiyonuna bağlı olarak zamanla değişir. Bu durum, kan akım hızının değişken ve sabit bir değer olmadığı anlamını çıkarmaktadır. Hangi değer kullanılacağına karar verilmelidir. Vasküler ultrasonografide ölçümlerde kullanılan en sık değer, tepe sistolik hız (Peak systolic velocity: PSV)’dır ve bu Resim 2.7.’deki sonogramda gösterilmiştir.

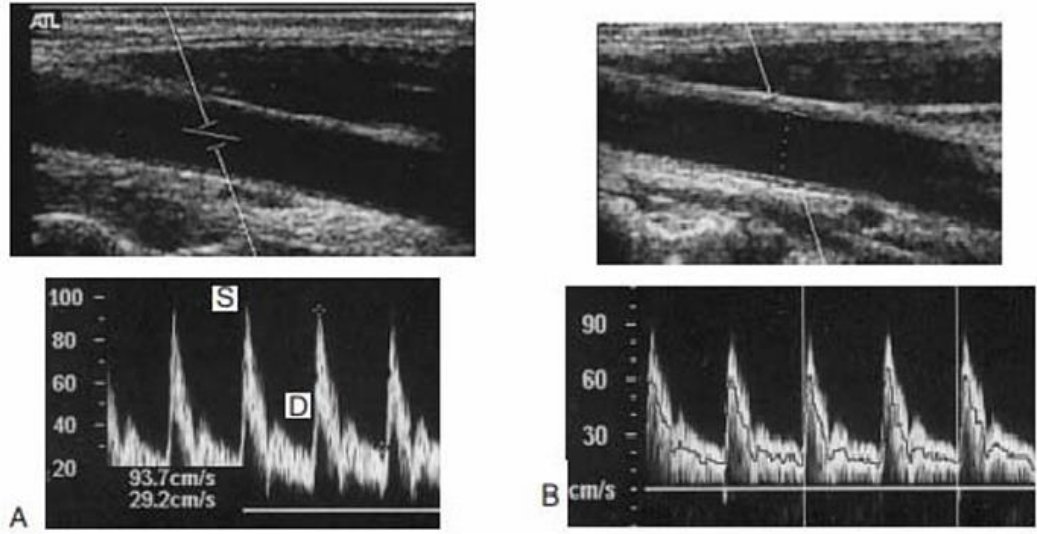
Pik sistolik akış hızı, zamanın belirli bir noktasında kaydedilen maksimum hızı temsil eder. Bu hız, ölçüm yapılan damar kesitindeki en hızlı kan hareketini temsil eder ve PSV olarak adlandırılır. Kan akım hızı benzer olarak, diyastol sonunda da ölçülebilir ve kısaca EDV olarak adlandırılır. Kan akım hızını ölçmenin başka bir yönteminde zaman içinde herhangi bir zamandaki ortalama hızı ölçmektir. PSV'dekine benzer olarak, ortalama hız değeri de kardiyak döngünün ölçüldüğü aşamaya bağlı olarak değişir. Ancak, kardiyak döngünün bütünü bu ölçüm için kullanılır ise, ortalama akım hızı (time average velocity: TAV) şeklinde isimlendirilen değer elde edilir. Damarın toplam kesit alanı ve damardaki kanın akış hız değeri biliniyorsa, bunlara bakılarak akım hacmi (AH) tahmini hesaplanabilir. Ultrasonografi tarayıcıları ile elde edilen sonografik görüntü ile çap veya kesit alanı ölçümü yapılarak, doppler spektrumundan elde edilen TAV ile AH değeri belirlenir (Thrush ve ark., 2005; Chavhan ve ark., 2008).



Resim 2.6. A: Trifazik akım B: Difazik akım C: Monofazik akım (Thrush ve ark., 2005'ten alınmıştır.)

AH'yi hesaplamak için $\pi \times \text{çap}^2/4 \times V$ ortalama formülü kullanılabilir (Delis ve ark., 2004). Akım hacmi kan akım hızı ortalaması ve damar çapı ölçümü dikkate alınarak hesaplanabilir (Eik-Nes ve ark., 1984).

Spektral dalga formu genellikle trifaziktir. Sistol esnasında hızlı bir ileri yönlü bir akım ve bunu takiben erken diastol esnasında kısa bir geri yönlü akım (protodiastolik akım) ve diastol esnasında değişken bir süre boyunca ileri akışın devamı biçiminde trifazik dalga, özellikle yüksek periferik vasküler rezistansa sahip bölgelerde, örneğin ekstremitelerde, tipik olarak görülen dolaşım modelidir. Ancak, zayıf kalp debisine sahip hastalarda veya vazodilatasyon durumlarında dalga formu değişerek bifazik veya monofazik olabilir (Thrush ve ark., 2005; Chavhan ve ark., 2008). Resim 2.6.'de gösterilmiştir.



Resim 2.7. Pik sistolik akım hızı ve diyastol sonu akım hızı (Trush ve ark., 2005'ten alınmıştır.)

2.4 Near İnfrared Spektroskopi

Biyolojik dokuların oksijenlenme durumu hakkında non-invaziv şekilde ve maliyet bakımından daha uygun bilgiler sağlayabilen Beer-Lambert yöntemine dayalı bir yöntemdir. Bu yöntemde, farklı dalga boyları ile (680-800 nm) yakın kızılötesi ışık kullanılarak ölçüm yapılan alandaki oksijenlenmiş ve oksijenlenmemiş hemogloblin molekülleri tarafından farklı oranlarda absorbe edilmesi prensibi kullanılır. Bu ölçümler, oksijenlenmiş hemoglobin oranını total hemoglobine oranı olarak yüzde olarak ifade eder. NIRS, lokal oksijen saturasyonunu sağlarken pulsatile gerektirmezken, pulse oksimetre arteriyel dolaşımdaki sistemik oksijen saturasyonunu gösterir ve pulsatileyi gerektirir (Ferrari ve ark., 1997; Delpy ve ark., 1988).

NIRS tarafından örneklenen doku, ağırlıklı olarak venöz kandır (%70 ila %75); NIRS cihazlarının çeşitli markaları venöz ve arteriyel kan örnekleme oranlarında farklılık gösterir (Pant ve ark., 2014).

ölçümleri, resüsitasyon ve yoğun bakım tedavilerinde rehberlik sağlayabilir, yoğun bakım süresini azaltabilir.

NIRS, 1977'deki başlangıcından bu yana, ameliyatlar sırasında somatik ve serebral rSO₂ invaziv olmayan, gerçek zamanlı izlenmesine olanak sağladı. rSO₂, oksijen sunumu ile oksijen tüketimi arasındaki dengeyi yansıtan serebral perfüzyonun göstergesidir. Damar sistemindeki oksihemoglobinin toplam hemoglobine oranını temsil eder. Kan basıncı, kalp atış hızı, kan akışı, kalp debisi ve venöz drenaj, hemoglobin, serebral oksijen tüketimi ve kısmi basınçlar (karbondioksit ve oksijen) dahil olmak üzere farklı farklı pek çok parametre bu dengeyi etkiler. rSO₂ ile anesteziistler şiddetli desatürasyon epizodları sırasında hastaları izleyebilir ve önerilen algoritmaları kullanarak pilot ve fizibilite denemelerinde çok yüksek başarı oranlarıyla müdahale edebilirler. Kalp cerrahisi hastalarında, azalan başlangıç ve intraoperatif rSO₂ değerlerinin artan komplikasyon oranları, kalış süresi ve deliryum insidansı ile bağlantılı olduğu tutarlı bir şekilde gösterilmiştir. Ancak girişimsel araştırmaların faydaları halen tartışılmaktadır. Oksimetreler, desatürasyonun kesin nedenini ortaya çıkaramamaları nedeniyle sınırlıdır. Bu nedenler hemorajik şoka bağlı global desatürasyondan, arteriyel bozulmaya sekonder bölgesel desatürasyona kadar değişebilir. Bu nedenle anesteziyologlar desatürasyonun etiyolojisini belirlemek için tamamlayıcı yöntemlere güvenmek zorundadır. Root O3™ serebral oksimetresi (Masimo), serebral mikrosirkülasyondaki ışık kromoforlarının emilimi ve difüzyonunun fiziksel özelliklerinden yararlanır. Bu, monitör çalışmaya başladığında rSO₂ sinyalinin ayrı indekslere ayrıştırılmasına olanak tanır: $\Delta\text{O}_2\text{Hbi}$, oksijenlenmiş hemoglobin değişimin bir indeksini temsil eder. ΔHHbi deoksijenlenmiş hemoglobindeki değişikliğin bir indeksidir ve ΔCHbi , hem $\Delta\text{O}_2\text{Hbi}$ hem de ΔHHbi 'nin toplamı olarak hesaplanan toplam hemoglobindeki değişikliğin bir indeksidir. Daha önce birçok çalışma, deneysel ortamlarda ve pediatrik kalp cerrahisinde vücut pozisyonundaki değişiklikler sırasında hemoglobin kromoforlarındaki değişiklikleri tanımlamıştı. Bunlar ayrıca plastik cerrahide doku desatürasyonunu arteriyel veya venöz bozulmadan ayırmak için ve 2019 koronavirüs hastalığında kullanıldı. Sistemik incelemelerde, hemoglobin kromofor değişikliklerine dayanarak venöz tıkanıklığı azalan arteriyel kan akışından ayırmıştı. Klinik erişkin cerrahi ortamlarında hemoglobin kromofor varyasyonlarını araştıran birkaç çalışma bulunmaktadır. NIRO

300 ve Oxiplex TS gibi diğer cihazlar da benzer bilgiler sağlamak için kullanılmış ancak klinik kullanımları kapsamlı bir şekilde detaylandırılmamıştır. Yeni modaliteyle desatürasyon mekanizmalarını daha fazla karakterize edebilecek, kolayca tanımlanabilir modeller sunulmalıdır. Özetleyici hem rSO₂'yi hem de bu yeni endeksleri birleştiren bir algoritma, klinisyenlerin desatürasyonun metabolizma ve oksijen içeriği, arteriyel kan akışı, venöz tıkanıklık ve bunların bir kombinasyonundaki değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemesine yardımcı olmak için önerilmiştir (Calderone ve ark., 2022).

2.5 Perfüzyon İndeksi

Arteryel kan oksijen saturasyonunun ölçümü, günümüzde kullanımı ve etkili olan intraoperatif izleme yöntemlerinden biridir ve 1983'te ilk pulse oksimetre yerleştirildiği zaman popüler hale gelmiştir. Ancak, yıllar boyunca pulse oksimetre üreticileri, zayıf periferik perfüzyon ve hareket artefaktları nedeniyle anlamsız yanlış okumalar ve sinyal kayıpları gibi sorunlarla uğraşmıştır. Birçok araştırmacı, ölçüm hassasiyetini en aza indirmeyi amaçlayan modeller üzerinde çalışmıştır. Ayrıca, günümüzde bazı pulse oksimetreler PI olarak adlandırılan periferik kan dolaşımını ölçebilmektedir (Huang ve ark., 1998).

PI, nabız pulsasyon gücünün belirlenen ölçüm bölgesinde göreceli olarak değerlendirilmesidir. Bu, bir pulse oksimetre tarafından hesaplanan bir endeks olarak tanımlanmıştır. Perfüzyon indeksi pulsatil (DC) ve pulsatil olmayan (AC) sinyaller arasındaki bir orandır ($AC / DC \times 100$). Hem sinyaller, absorbe edilen kızıl ötesi ışık miktarı ile elde edilir ve hem de pletismografik dalga amplitüdlerinin ilişkisini yansıtır. Perfüzyondaki değişiklikler bu oranı değiştirir ve aynı zamanda pulse oksimetreye yansır. PI'deki değişiklikler, strok volümü, vazomotor tonus ve cilt sıcaklığı ile ilişkilidir ve düşük değerler düşük perfüzyonu gösterir. Perfüzyon indeksi pulsatil absorpsiyon bileşenlerini etkileyen vazomotor tonusa dayanır. PI ölçümü, izlenen alandaki kan akışından etkilenir (İnceöz ve ark., 2005).

Bu nedenle, periferik vazokonstriksiyon özellikle pulsatil komponenti etkileyerek periferik PI'yı azaltır. Pulse oksimetre ile ölçülen PI, periferik perfüzyonun erken

tespiti için acil servis, yoğun bakım üniteleri ve ameliyathanede evrensel olarak kullanılmaktadır.

Puls oksimetreler, pletismografik dalga şekli üretmek için 940 nm ve 960 nm dalga boylarındaki kızıl ve kızılötesi ışık yayan iki diyot kullanır. Periferik nabız, ritmi ve genliğini sağlar. Dalga amplitüdü, vasküler dilatasyon ve konstrüksiyon ile değişir. Periferik hipoperfüzyon veya vazokonstrüksiyon olduğunda, emilen ışık miktarındaki azalma nedeniyle PI azalır. Bu nedenle, PI, yoğun bakım ünitesinde erken hemodinamik değişiklikleri izlemek için tercih edilebilir.

PI, nabız pulsasyon gücünün belirli bir ölçüm bölgesinde göreceli olarak değerlendirilmesidir. Bu endeks, pulse oksimetre tarafından hesaplanan bir oran olarak tanımlanır ($AC / DC \times 100$), pulsatil (DC) ile pulsatil olmayan (AC) sinyaller arasında. DC ve AC sinyaller emilen kızıl ötesi ışık miktarı ve pletismografik dalga amplitüdlerinin ilişkisini belirtir. Değişiklikler bu oranı etkiler ve aynı zamanda pulse oksimetre tarafından yorumlanır. Strok volümü, vazomotor tonus ve cilt sıcaklığı ile ilişkilendirilen PI'deki değişiklikler, düşük değerlerin düşük perfüzyonu gösterdiği anlamına gelir. Perfüzyon indeksi pulsatil absorpsiyon bileşenlerini etkileyen vazomotor tonusa dayanır ve izlenen alandaki kan akışı tarafından etkilenir (Sauter, 2008). Periferik dokular, dolaşım şokunda kan akımının vital organlara yönlendirilmesi nedeniyle etkilenir. Şokta ilk etkilenen dokular olmalarına rağmen, reperfüzyon sırasında en son iyileşirler. Doku perfüzyonu subjektif belirtiler ve kesin olmayan bulgularla değerlendirilir, ancak doğrudan kantitatif ölçümler sağlamaz (Gürkan ve ark., 2014).

Periferik doku perfüzyonunun değerlendirilmesi, periferik PI gibi yeni tekniklerin geliştirilmesiyle klinik pratikte daha popüler hale gelmiştir. Pulse oksimetreden elde edilen periferik PI, periferik perfüzyondaki değişiklikleri değerlendirmede yardımcı olabilir (Klaastad ve ark., 2008).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Hasta Seçimi ve Verilerin Toplanması

Çalışmamız için Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan 08.11.2023 tarih ve 169 sayılı etik kurul onayı alındı. Etik kurul onayının ardından 15.12.2023 ile 15.03.2024 tarihleri arasında omuz cerrahisi nedeniyle ameliyat olan 18-65 yaş arası hastalar çalışmaya dahil edildi. Dahil edilen hastaların hepsinden yazılı aydınlatılmış onam alındı. Çalışmayı kabul etmeyenler, American Society of Anesthesiology (ASA) 3-4 ve üzeri hastalar, interskalen bloğun kontraendike olduğu hastalar, kooperasyon kurulamayan hastalar, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği, gebe ve emziren hastalar yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Kliniğimizde üst ekstremitte cerrahisinde rutin olarak kullanılan anestezi teknikleri GA veya İSB'dir. Bilgisayarlı randomizasyon yöntemiyle GA veya İSB grupları olarak iki farklı gruba ayrıldı: Grup GA; GA yapılan hastalar (n=25), Grup İSB; İSB yapılan hastalar (n=25). Grup İSB' de veri kaybı olması nedeniyle 1 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların preop muayenesinde hemoglobin değerleri kontrol edilip normal aralıkta olduğu doğrulandı. Operasyona alınacak hastalarda cerrahi yapılmayacak olan ekstremitenin el sırtından 18/20G İV kanülle damar yolu açıldı. Açılan damar yolundan saatte 5 ml/kg/sa hızında serum fizyolojik verilmeye başlandı.

Grup GA: Anestezi indüksiyonu, ventilasyon sonrası entübasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Anestezi idamesi volatil ajanlarla devam ettirildi. İnhaler gaz tercihi sevofluran olarak belirlendi. İntraoperatif analjezi infüzyonu kullanılmaktadır. Genel anestezi grubu hastalar entübasyon sonrası fraksiyone oksijen değeri %30-35 olacak şekilde düzenlendi.

Grup İSB: Hastalara 3-4 l/dk dan nazal oksijen verildi. Hastalar, supin pozisyonunda yatarken, baş pozisyonu işlem yapılacak yönün 45 derece karşıya doğru bakacak şekilde konumlandırıldı. Bölgenin aseptik hazırlığı povidon-iyot ile yapıldı ve steril örtülerle kapatıldıktan sonra, blok için 50 mm, 21-G, nörostimülatör girişi bulunan ekojenik iğne (STIMUPLEX ULTRA®, 360® 30° 22GX50MM, B Braun) kullanıldı.

Lineer USG probu üzerine jel sürüldü, steril kamera kılıfı ile kaplandı ve blok yapılacak bölgeye de steril jel sürülerek USG probu supraklavikular fossaya yerleştirildi. Bu düzlemde brakiyal plexus subklavian arterin yanında ve yüzeyinde tanımlandı. Prob, skalen kaslar arasındaki olukta iki ve/veya daha fazla brakiyal plexusa ait kök dalı görülene kadar yukarı doğru hareket ettirilerek yer belirlendi. Ardından iğne, lateralden medial yönde paravertebral fasya altından interskalen aralığa in-plane teknik ile yönlendirildi. İntravasküler ponksiyon ve enjeksiyonu ekarte etmek için negatif aspirasyon testi sonrası, önce 1-2 mL lokal anestezi verildi. Ardından, 10 mL %2'lik lidokain ve 10 mL %0,5'lik bupivakain enjekte edildi. Verilen lokal anesteziğin plexus çevresine dağılımı USG ile görüntülenerek işlem tamamlandı.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar incelenerek; yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi. (VKİ) verileri kaydedildi.

Hastalar elektrokardiyografi, invaziv olmayan kan basıncı ve periferik oksijen satürasyonu ölçümü için yapılan rutin monitörizasyon ile ameliyat öncesi KAH, sistolik arter basıncı, diyastolik arter basıncı, OAB ve SpO₂ değerleri kaydedildi. Ardından PI ölçümü yapabilmek için işlemin yapılacağı tarafın üst ekstremité 2. parmağına pulse oksimetre sensörü (Masimo SET® Radical™ pulse oximeters; Masimo Corp, Irvine, CA USA) takıldı. NIRS için ön kol 1/3 proksimal lateral kısma denk gelecek şekilde rSO₂ (Massimo O3™ Regional Oximetry) sensörü yapıştırıldı. Hastaların Doppler USG ölçümleri için (Samsung HM70 EVO) USG cihazının lineer probu kullanıldı. Doppler USG ölçümleri; işlem yapılacak tarafın brakiyal arteri sagittal taraması ile yapıldı. B Mod USG görüntüsü optimizasyonu yapıp, Doppler USG moduna geçildi. B mod USG görüntüsünde diyastol sonu BAÇ vertikal olarak damarın lümen duvarı arasındaki mesafe çizilerek ölçüldü ve AH hesaplandı. İşlemden sonra yapılacak ölçümlerin standart hale getirilmesi amacıyla, arteriyel Doppler USG ölçümünün yapıldığı ilk nokta cilt işaretleme kalemi ile belirlendi. Her iki grupta 60.dk ölçümü cerrahiden izin alınarak gerçekleştirildi. Supin pozisyonunda hastalar yatarken maksimum baş 60 derece yükseltilecek şekilde pozisyon verildi.

Hastaların işlem öncesi bazal hemodinamik verileri, PI ve rSO₂ değerleri kaydedildi. AH, NIRS ve PI ölçümleri preoperatif, intraoperatif (0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk) kayıt altına alındı.

3.2 İstatistiksel Analiz

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov, Shapiro-Wilk test ile ölçüldü. Dağılımı normal olan nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test kullanıldı. Dağılımı normal olmayan nicel bağımsız verilerin analizinde Mann-Whitney u test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde Wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde Ki-kare test kullanıldı. Analizlerde SPSS 27.0 programı kullanılmıştır.

Power analiz; örneklem büyüklüğünü hesaplarken yaptığımız ön çalışmaya göre gruplar arasındaki 20.dk'daki akım hacmi miktarları arasında %50 fark ortaya çıkabileceğini saptamak için ($\alpha=0.05$, $\beta=0.80$) her bir grupta olması gereken hasta sayısı en az 23 olacak şekilde hesaplandı. Çalışma süresince %10 veri kaybı oluşabileceğini tolere etmek için her grup için 25'er hasta alındı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza omuz cerrahisi ameliyatı geçiren toplam 49 hasta, Grup GA'da 25 ve Grup İSB'de 24 hasta olarak dahil edildi. Grup İSB' de veri kaybı nedeniyle 1 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastaların yaş ortalaması $51,7 \pm 12,5$ idi. Hastaların %49'u (n=25) kadın, %51'i (n=24) erkekti.

Çalışmamızda İSB grubunda 24 hastadan %20,8'i (n=5), GA grubunda 25 hastadan %4'ü (n=1) hastada komplikasyon görülmüştür. İSB grubu hastalarının %16,6'sinde (n=2) Horner sendromu, %4,1'inde (n=1) vazovagal senkop, %4,1'inde (n=1) vazovagal senkop ve Horner sendromu, %4,1'inde (n=1) ses kısıklığı gelişmiştir. GA grubunun %4'ünde (n=1) sinüs aritmisi gelişmiştir. Tablo 4.1. de demografik veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Demografik ve rejyonel hemodinamik veriler

		Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%	
Yaş		18,0 - 65,0	55,0	51,7 ± 12,5	
Cinsiyet	Erkek			24	49,0%
	Kadın			25	51,0%
Kilo		45,0 - 115,0	80,0	79,8 ± 15,5	
Boy		150,0 - 190,0	165,0	166,1 ± 9,8	
VKI		16,7 - 49,0	29,0	29,1 ± 6,0	
Operasyon Süresi		45,0 - 250,0	130,0	130,2 ± 40,6	
Anestezi Süresi		60,0 - 205,0	145,0	142,7 ± 35,6	

Grup GA'deki hastaların yaş ortalaması ile ($51,7 \pm 14,1$), Grup İSB'deki hastaların yaş ortalaması ($51,6 \pm 10,8$) arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.).

Grup GA'deki hastaların %60'ı ($n=15$) kadın, %40'ı ($n=10$) erkek iken Grup İSB'de %41,7'u ($n=10$) kadın, %58,3'ü ($n=14$) erkekti ve iki grup arasında cinsiyet dağılımı açısından fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.).

GA ve İSB grupları arasında boy, kilo, VKI değeri, komplikasyon oranı anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Gruplar arası demografik veriler, operasyon süresi, anestezi süresi ve komplikasyon karşılaştırılması

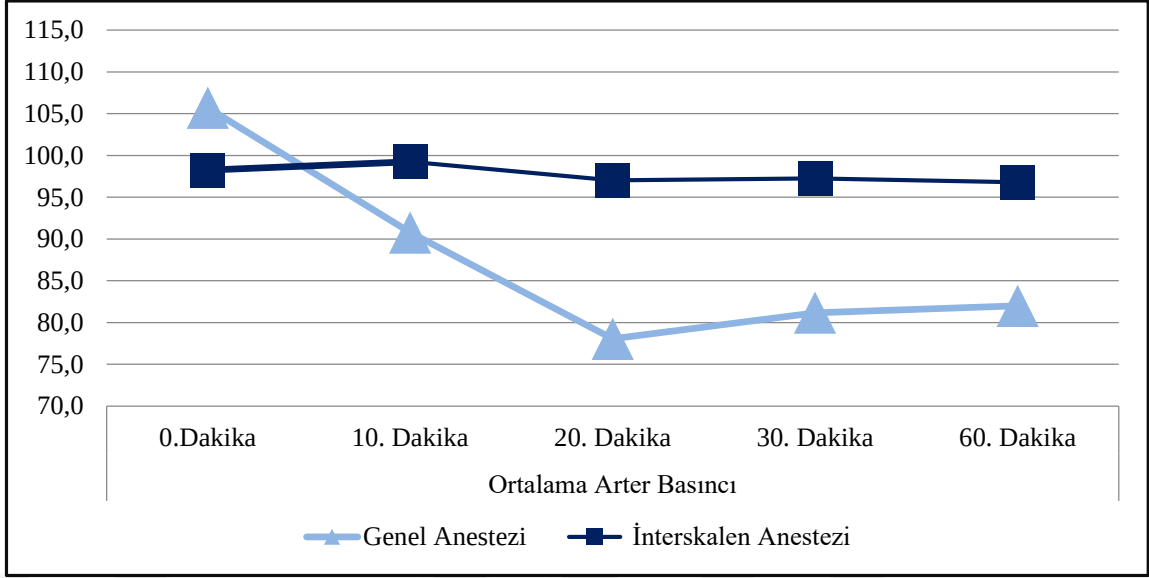
		GA		İSB		P
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş (yıl)		51,7 ± 14,1	58,0	51,6 ± 10,8	54,0	0,459 ^m
Cinsiyet	Erkek	10	40,0%	14	58,3%	0,199 ^{X²}
	Kadın	15	60,0%	10	41,7%	
Kilo (kg)		76,8 ± 13,6	75,0	82,9 ± 16,9	83,5	0,169 ^t
Boy (cm)		166,0 ± 10,0	165,0	166,3 ± 9,7	164,5	0,968 ^m
VKİ (kg/m ²)		27,9 ± 5,2	29,0	30,3 ± 6,6	31,0	0,169 ^t
Operasyon Süresi (dk)		147,3 ± 39,1	150,0	112,4 ± 34,7	115,0	0,002* ^t
Anestezi Süresi (dk)		156,4 ± 32,0	160,0	128,4 ± 34,1	135,0	0,005* ^t
Komplikasyon	(+)	1	4,0%	5	20,8%	0,072 ^{X²}
	(-)	24	96,0%	19	79,2%	

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

*=p<0,05

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk ortalama arter basıncı anlamlı ($p>0,05$) farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 20. dk, 30. dk, 60. dk ortalama arter basınç değerleri GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Şekil 4.3.).

Grup içi değerlendirmede GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk ortalama arter basınç 0. dk'ye göre anlamlı düşüş gösterdiği bulunurken ($p<0,05$); İSB grubunda ise 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk ortalama arter basınç 0. dk'ye göre anlamlı değişim göstermemiştir ($p>0,05$) (Şekil 4.3.).

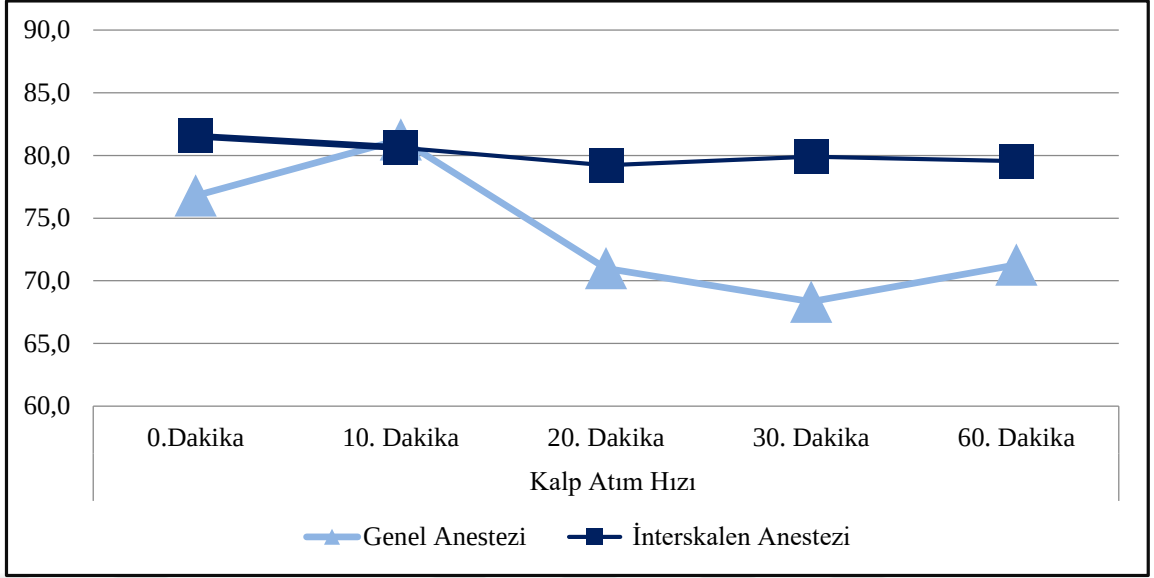


Şekil 4.1. Ortalama arter basıncı (mmHg)

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk, 20. dk kalp atım hızı anlamlı ($p>0,05$) farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 30. dk, 60. dk kalp atım hızı GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Şekil 4.2.).

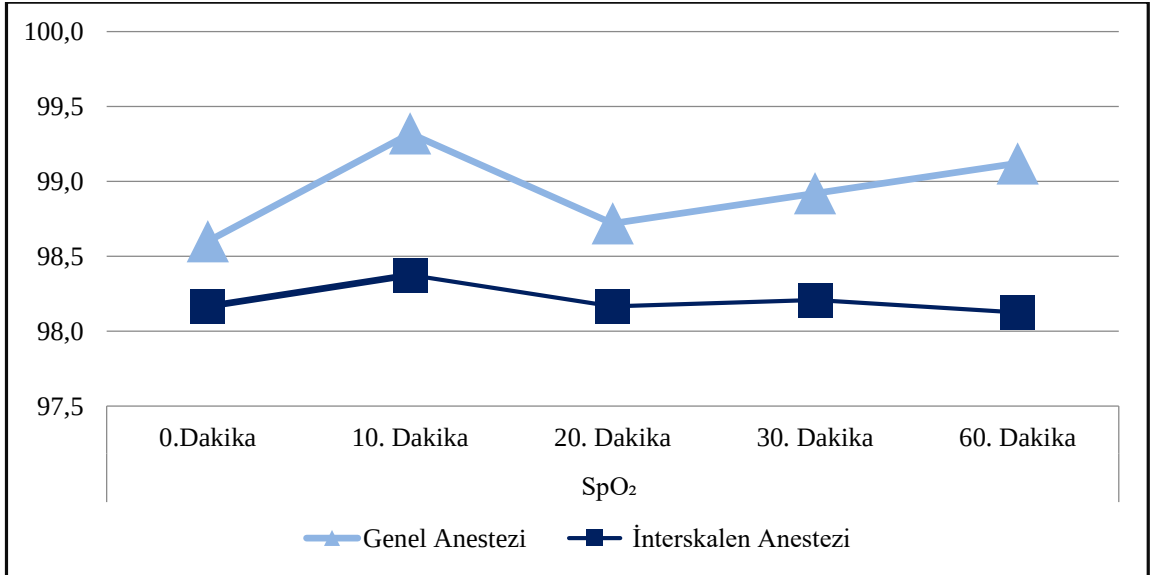
GA grubunda 10. dk, 60. dk kalp atım hızı 0. dk'ye göre anlamlı ($p>0,05$) değişim göstermemiştir. GA grubunda 20. dk, 30. dk kalp atım hızı 0. dk'ye göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p<0,05$) (Şekil 4.2.).

İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk kalp atım hızı 0. dk'ye göre anlamlı değişim göstermemiştir ($p>0,05$) (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Kalp atım hızı (vuru/dk)

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 20. dk, 30. dk SpO₂ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). İSB grubunda 10. dk, 60. dk SpO₂ değeri GA grubundan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0,05$) (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Kan oksijen satürasyonu (%)

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk AH değeri anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). İSB grubunda 20. dk, 30. dk, 60. dk AH değeri genel anestezi grubundan

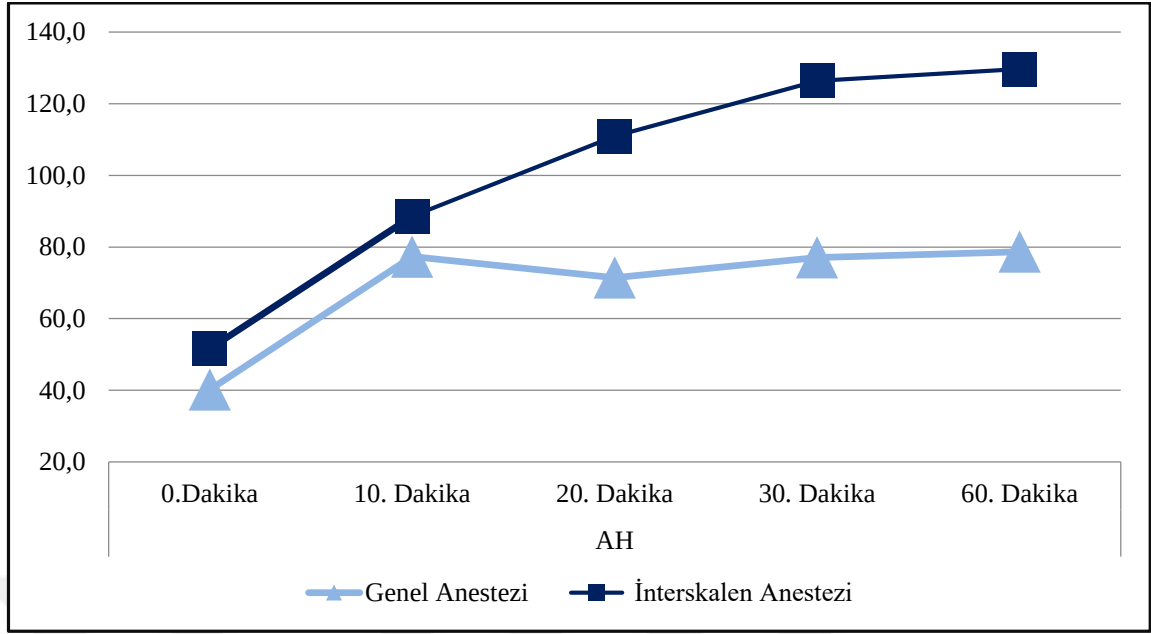
anlamli olarak daha yuaksekti ($p<0.05$) (Tablo 4.3.).GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk AH değeri 0.dk'ye göre anlamli artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.3.; şekil 4.4.). İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk AH değeri 0.dk'ye göre anlamli artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.3.; şekil 4.4.). İSB ve GA grupları arasında 0. dk/10. dk AH değişimi anlamli farklılık göstermemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.3.). İSB grubunda 0. dk/20. dk, 0. dk/30. dk, 0. dk/60. dk AH artışı GA grubundan anlamli olarak daha yuaksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Brakiyal arter akım hacmi değerleri

	GA		İSB		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
AH (mLdk-1)					
0. Dakika	40,2 ± 21,6	40,0	51,6 ± 27,7	47,5	0,155 ^m
10. Dakika	77,3 ± 49,8	62,0	88,6 ± 44,5	83,5	0,183 ^m
20. Dakika	71,4 ± 43,4	71,0	111,0 ± 54,9	101,5	0,006* ^m
30. Dakika	77,1 ± 39,7	65,0	126,4 ± 57,3	134,5	0,001* ^m
60. Dakika	78,7 ± 37,0	76,0	129,7 ± 69,6	122,5	0,003* ^m
0/10. Dakika Değişim	37,2 ± 42,9	24,0	37,0 ± 33,8	27,0	0,603 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/20. Dakika Değişim	31,3 ± 32,8	35,0	59,3 ± 46,8	49,5	0,028* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/30. Dakika Değişim	36,9 ± 34,9	29,0	74,8 ± 48,7	68,5	0,002* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/60. Dakika Değişim	38,5 ± 35,6	32,0	78,1 ± 59,5	62,0	0,010* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

*= $p<0,05$



Şekil 4.4. Akım hacmi (ml/dk)

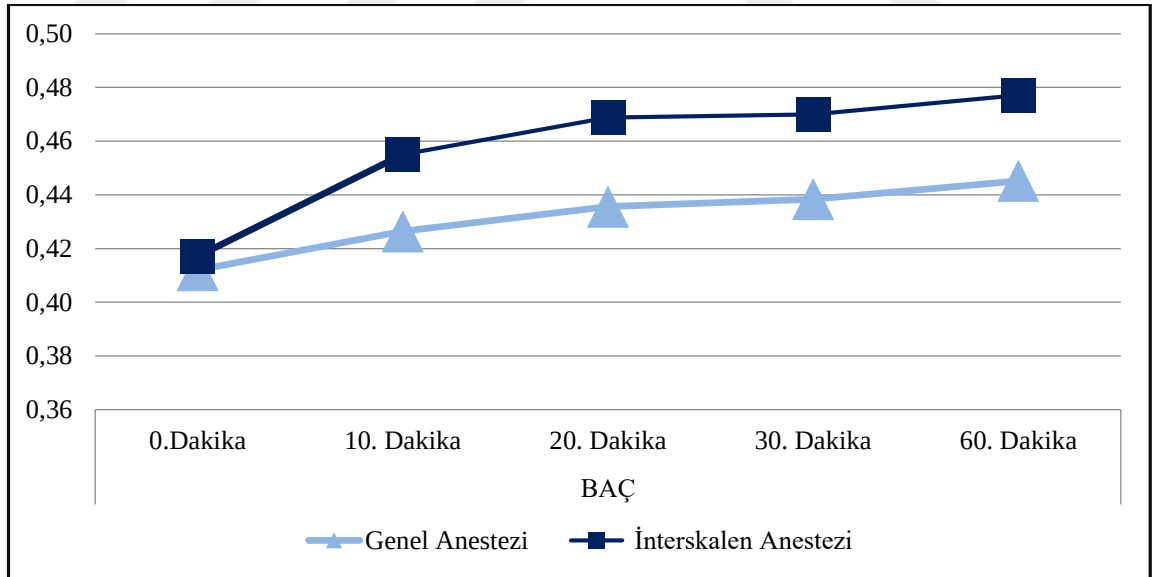
GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk BAÇ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.4.; Şekil 4.5.). GA grubunda 10. dk BAÇ değeri 0. dk'ya göre anlamlı değişim göstermemiştir ($p>0,05$). GA grubunda 20. dk, 30. dk, 60. dk BAÇ değeri 0. dk göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.4.; Şekil 4.5.). İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk BAÇ değeri 0. dk göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.4.). İSB grubunda 0. dk/10. dk BAÇ artışı GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.4.). İSB grubunda 0. dk/20. dk BAÇ artışı genel anestezi grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.4.). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/30. dk, 0. dk/60. dk BAÇ değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Brakiyal arter çapı

	GA		İSB		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
BAÇ (cm)					
0. Dakika	0,41 ± 0,07	0,42	0,42 ± 0,07	0,42	0,779 ^m
10. Dakika	0,43 ± 0,08	0,44	0,46 ± 0,07	0,45	0,068 ^m
20. Dakika	0,44 ± 0,08	0,41	0,47 ± 0,06	0,48	0,053 ^m
30. Dakika	0,44 ± 0,07	0,42	0,47 ± 0,07	0,48	0,081 ^m
60. Dakika	0,45 ± 0,08	0,43	0,48 ± 0,07	0,49	0,085 ^m
0/10. Dakika Değişim	0,01 ± 0,04	0,01	0,04 ± 0,05	0,05	0,032* ^m
Grup İçi Değişim p	0,076 ^w		0,002* ^w		
0/20. Dakika Değişim	0,02 ± 0,05	0,02	0,05 ± 0,04	0,05	0,027* ^m
Grup İçi Değişim p	0,018* ^w		0,000* ^w		
0/30. Dakika Değişim	0,03 ± 0,05	0,02	0,05 ± 0,04	0,06	0,072 ^m
Grup İçi Değişim p	0,027* ^w		0,000* ^w		
0/60. Dakika Değişim	0,03 ± 0,07	0,03	0,06 ± 0,04	0,06	0,063 ^m
Grup İçi Değişim p	0,013* ^w		0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

*p<0,05



Şekil 4.5. Brakiyal arter çapı (cm)

GA ve İSB grupları arasında 0. dk rSO₂ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk rSO₂ değeri GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti (p>0,05) (Tablo 4.5.; Şekil 4.6.). GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk

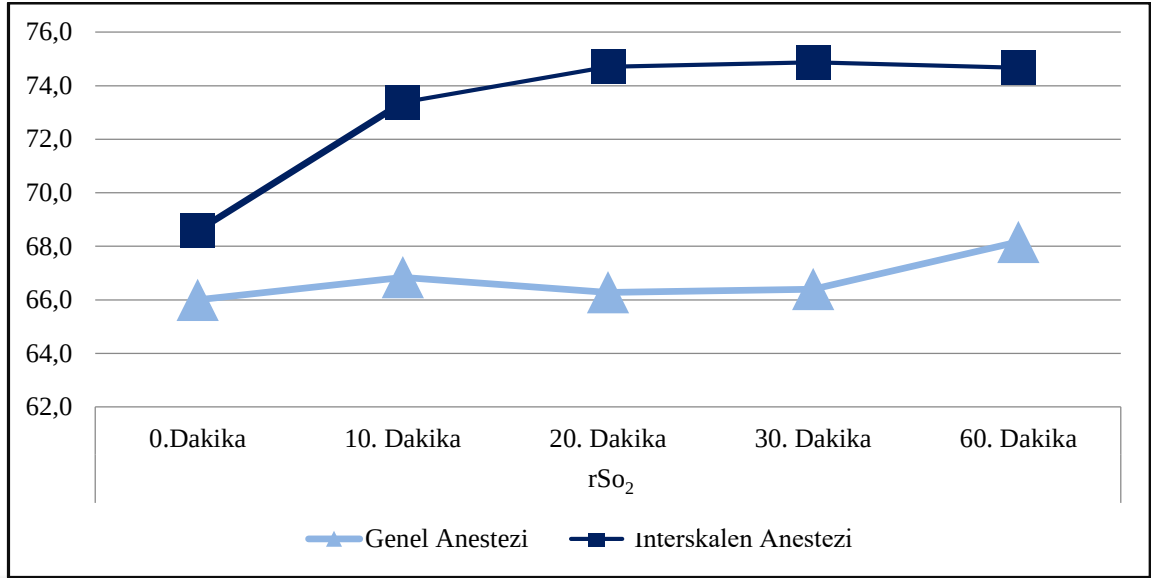
rSO₂ değeri 0. dk'ye göre anlamlı değişim göstermemiştir (p<0.05) (Tablo 4.5.; Şekil 4.6.). İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk rSO₂ değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir (p<0,05) (Tablo 4.5.). İSB grubunda 0. dk/10. dk, 0. dk/20. dk, 0. dk/30. dk, 0. dk/60. dk rSO₂ artışı GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti (p<0,05) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Periferik rejyonel oksijen satürasyonu

	GA		İSB		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
rSO₂ (%)					
0. Dakika	66,0 ± 5,8	65,0	68,6 ± 7,0	71,0	0,086 ^m
10. Dakika	66,8 ± 5,6	67,0	73,4 ± 6,4	75,0	0,000* ^m
20. Dakika	66,3 ± 5,1	66,0	74,7 ± 5,7	75,5	0,000* ^m
30. Dakika	66,4 ± 6,9	66,0	74,9 ± 5,7	75,5	0,000* ^m
60. Dakika	68,2 ± 5,9	69,0	74,7 ± 5,4	74,0	0,000* ^m
0/10. Dakika Değişim	0,8 ± 4,4	2,0	4,8 ± 3,2	4,0	0,000* ^m
Grup İçi Değişim p	0,213 ^w		0,000* ^w		
0/20. Dakika Değişim	0,3 ± 6,0	0,0	6,1 ± 3,4	5,5	0,000* ^m
Grup İçi Değişim p	0,831 ^w		0,000* ^w		
0/30. Dakika Değişim	0,4 ± 6,4	0,0	6,3 ± 3,3	5,0	0,000* ^m
Grup İçi Değişim p	0,896 ^w		0,000* ^w		
0/60. Dakika Değişim	2,2 ± 5,3	3,0	6,1 ± 3,5	5,5	0,007* ^m
Grup İçi Değişim p	0,059 ^w		0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

*p<0,05



Şekil 4.6. Periferik rejyonel oksijen satürasyonu (%)

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk Δ cHbi değeri anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.6.; Şekil 4.7.). GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk Δ cHbi değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.6.; Şekil 4.7.). İSB grubunda 0. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk Δ cHbi değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.6.).

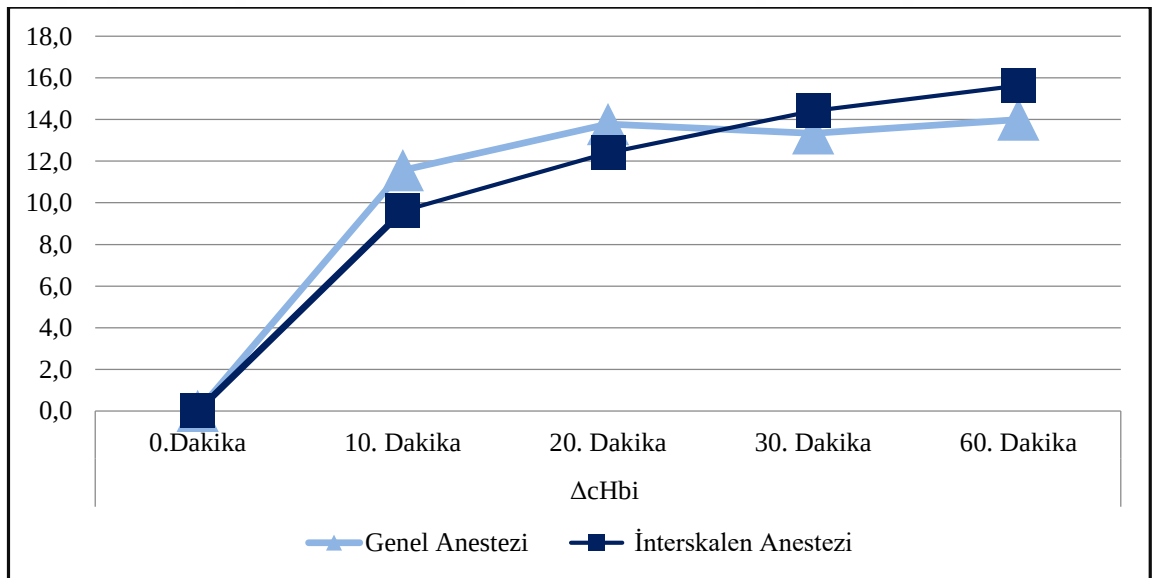
GA grupları arasında 0. dk/10. dk Δ cHbi değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/20. dk Δ cHbi değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/30. dk Δ cHbi değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/60. dk Δ cHbi değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Δ Hbi, toplam hemoglobindeki değişiklik indeksi

	GA		İSB		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
ΔHbi					
0.Dakika	0,0 ± 0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0	1,000 ^m
10. Dakika	11,6 ± 7,5	10,0	9,6 ± 5,6	9,5	0,418 ^m
20. Dakika	13,8 ± 8,7	11,5	12,4 ± 5,0	11,3	0,772 ^m
30. Dakika	13,3 ± 8,0	11,7	14,4 ± 6,7	14,0	0,490 ^m
60. Dakika	14,0 ± 8,3	12,3	15,6 ± 6,3	15,3	0,284 ^m
0/10 Dakika Değişim	11,6 ± 7,5	10,0	9,6 ± 5,6	9,5	0,418 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/20 Dakika Değişim	13,8 ± 8,7	11,5	12,4 ± 5,0	11,3	0,772 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/30 Dakika Değişim	13,3 ± 8,0	11,7	14,4 ± 6,7	14,0	0,490 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/60 Dakika Değişim	14,0 ± 8,3	12,3	15,6 ± 6,3	15,3	0,284 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

*p<0,05



Şekil 4.7. Δ Hbi, toplam hemoglobindeki değişiklik indeksi

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk Δ O₂Hbi değeri anlamlı farklılık göstermemiştir (p>0,05). İSB grubunda 20. dk, 30. dk, 60. dk Δ O₂Hbi değeri GA

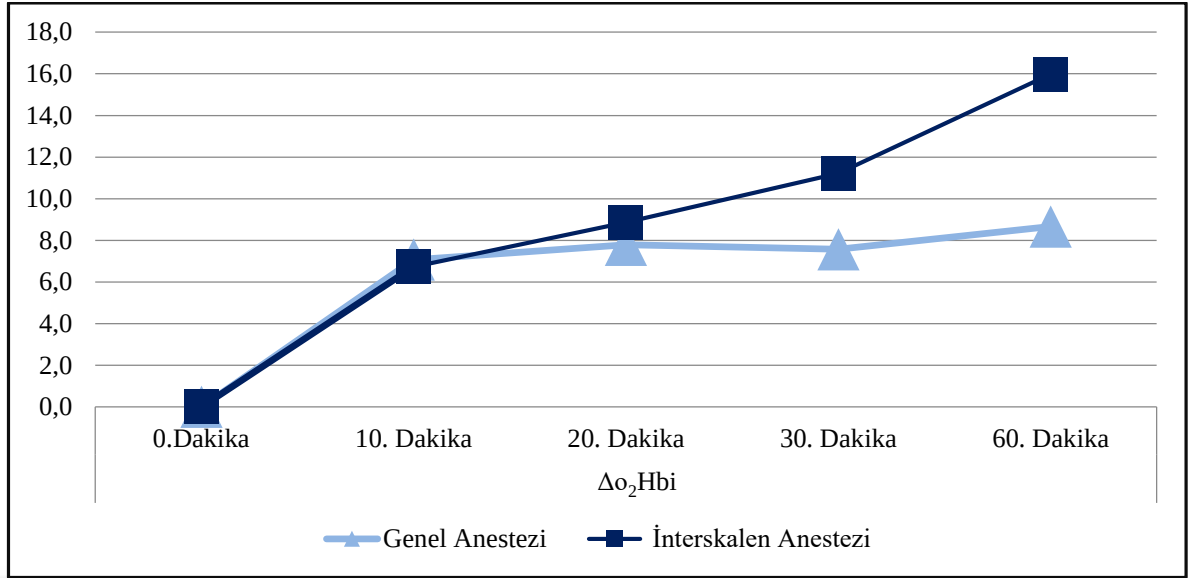
grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.7.; Şekil 4.8.). GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk ΔO_2Hbi değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.7.; Şekil 4.8.). İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk ΔO_2Hbi değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.7.). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/10. dk ΔO_2Hbi değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.7.). İSB grubunda 0. dk/20. dk, 0. dk/30. dk, 0. dk/60. dk ΔO_2Hbi artışı GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. ΔO_2Hbi , oksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi

	GA		İSB		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
ΔO_2Hbi					
0. Dakika	0,00 ± 0,00	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	1,000 ^m
10. Dakika	7,07 ± 6,24	5,90	6,73 ± 4,11	6,70	0,697 ^m
20. Dakika	7,78 ± 6,01	6,60	8,86 ± 5,33	9,65	0,041* ^m
30. Dakika	7,57 ± 5,30	7,00	11,21 ± 5,44	11,00	0,026* ^m
60. Dakika	8,66 ± 5,33	7,30	15,98 ± 21,10	12,20	0,039* ^m
0/10. Dakika Değişim	7,07 ± 6,24	5,90	6,73 ± 4,11	6,70	0,697 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/20. Dakika Değişim	7,78 ± 6,01	6,60	8,86 ± 5,33	9,65	0,041* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/30. Dakika Değişim	7,57 ± 5,30	7,00	11,21 ± 5,44	11,00	0,026* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/60. Dakika Değişim	8,66 ± 5,33	7,30	15,98 ± 21,10	12,20	0,039* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

* $p<0,05$



Şekil 4.8. ΔO_2Hbi , oksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi

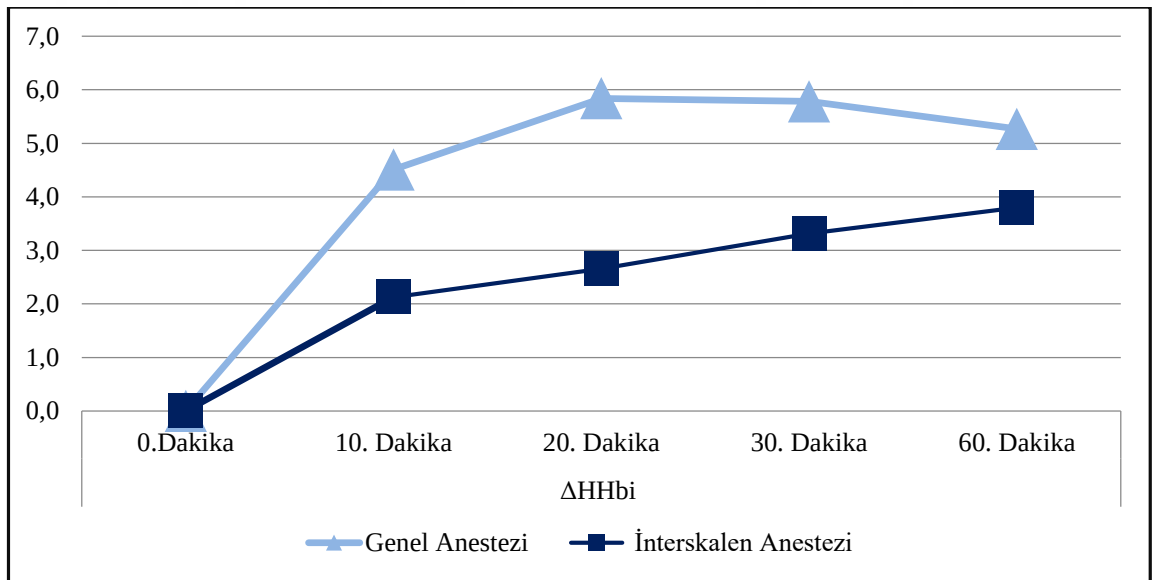
GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 60. dk $\Delta HHbi$ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk $\Delta HHbi$ değeri GA grubundan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0,05$) (Tablo 4.8.; Şekil 4.9.). GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk $\Delta HHbi$ değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.8.; Şekil 4.9.). İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk $\Delta HHbi$ değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.8.). GA grubunda 0. dk/10. dk, 0. dk/20. dk, 0. dk/30. dk, 0. dk/60. dk $\Delta HHbi$ artışı İSB grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. ΔHHbi deoksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi

	GA		İSB		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
ΔHHbi					
0. Dakika	0,00 ± 0,00	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	1,000 ^m
10. Dakika	4,51 ± 3,78	3,20	2,13 ± 1,88	1,60	0,015* ^m
20. Dakika	5,84 ± 4,70	4,90	2,65 ± 2,36	2,05	0,004* ^m
30. Dakika	5,78 ± 5,18	4,70	3,31 ± 3,64	2,15	0,029* ^m
60. Dakika	5,27 ± 4,97	3,80	3,80 ± 3,36	2,75	0,207 ^m
0/10. Dakika Değişim	4,51 ± 3,78	3,20	2,13 ± 1,88	1,60	0,015* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/20. Dakika Değişim	5,84 ± 4,70	4,90	2,65 ± 2,36	2,05	0,004* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/30. Dakika Değişim	5,78 ± 5,18	4,70	3,31 ± 3,64	2,15	0,029* ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		
0/60. Dakika Değişim	5,27 ± 4,97	3,80	3,80 ± 3,36	2,75	0,207 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w		0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

*p<0,05



Şekil 4.9. ΔHHbi, deoksijenlenmiş hemoglobindeki değişiklik indeksi

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk, 20. dk PI değeri anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). İSB grubunda 30. dk, 60. dk PI değeri GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 4.9.; Şekil 4.10.).

GA grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk PI değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir. İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk, 60. dk PI değeri 0. dk'ye göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.9.; Şekil 4.10.).

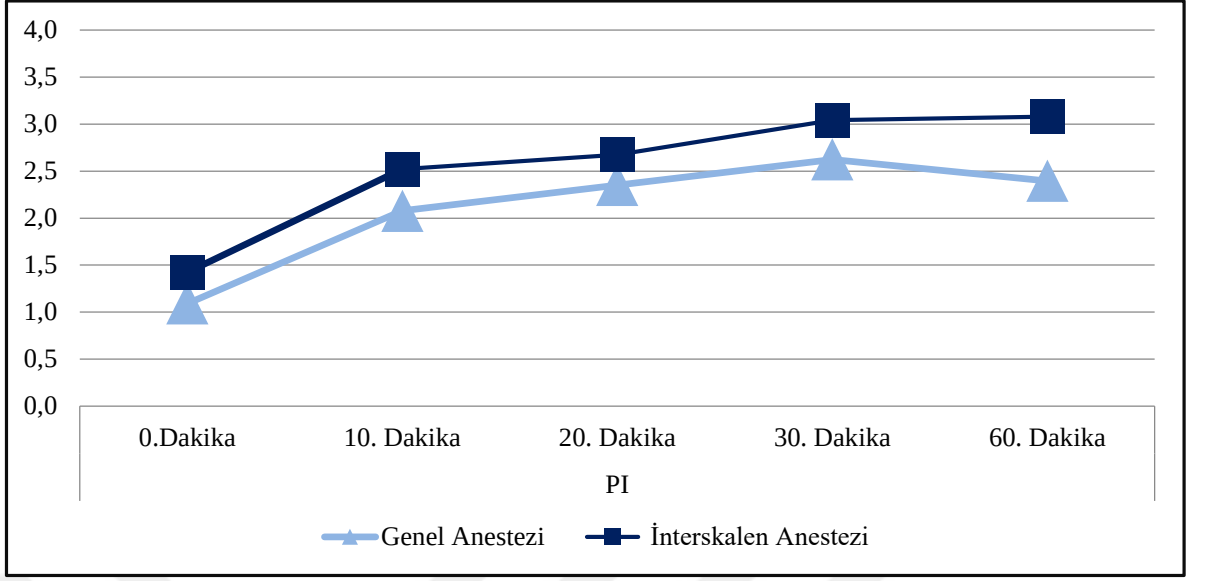
GA ve İSB grupları arasında 0. dk/10. dk PI değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/20. dk PI değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/30. dk PI değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). GA ve İSB grupları arasında 0. dk/60. dk PI değişimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Perfüzyon indeksi

	GA		İSB		P	
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan		
PI						
0. Dakika	1,09 ± 0,61	0,90	1,42	0,91	1,10	0,125 ^m
10. Dakika	2,08 ± 1,83	1,40	2,52	1,34	2,25	0,063 ^m
20. Dakika	2,35 ± 1,42	1,90	2,67	1,25	2,25	0,230 ^m
30. Dakika	2,62 ± 1,59	2,20	3,04	0,92	2,75	0,026* ^m
60. Dakika	2,40 ± 1,67	2,10	3,08	1,00	3,10	0,005* ^m
0/10. Dakika Değişim	0,99 ± 1,58	0,50	1,10	1,38	0,90	0,548 ^m
Grup İçi Değişim p	0,001* ^w			0,001* ^w		
0/20. Dakika Değişim	1,26 ± 1,50	1,00	1,25	1,44	1,05	0,719 ^m
Grup İçi Değişim p	0,001* ^w			0,001* ^w		
0/30. Dakika Değişim	1,53 ± 1,59	1,20	1,62	1,39	1,50	0,484 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w			0,000* ^w		
0/60. Dakika Değişim	1,31 ± 1,65	1,11	1,66	1,43	1,40	0,226 ^m
Grup İçi Değişim p	0,000* ^w			0,000* ^w		

^m Mann-whitney u test / ^wWilcoxon test

* $p<0,05$



Şekil 4.10. Perfüzyon indeksi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda İSB grubunda GA grubuna AH' nin 20. dk, 30. dk ve 60. dk; rSO₂'nin 10. dk, 20. dk, 30. dk ve 60. dk; ΔO₂Hbi'nin 30. dk ve 60. dk; ΔHHbi' nin 10. dk, 20. dk ve 30. dk verilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlenmiştir. BAÇ, ΔcHbi ve PI değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Ayrıca İSB grubunda 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk arasındaki AH artışı GA grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. BAÇ iki grup arasında istatistiksel olarak fark göstermemiştir. İSB grubunda 0/10. dk, 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk arasındaki rSO₂ ve ΔcHbi anlamlı olarak artış gösterdi. İSB grubunda 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk arasındaki ΔO₂Hbi değerinde anlamlı artış saptanmıştır. PI değeri ise her iki grupta da 0/10. dk, 0/20. dk, 0/30. dk ve 0/60. dk anlamlı artış göstermiştir.

Modern tıpta, üst ekstremité cerrahilerinde BPB tekniklerinin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır (Davis ve ark., 1991). Anterolateral İSB omuz eklemini içeren prosedürlerde cerrahi anestezi ve postoperatif analjezi sağlamak için kullanılmıştır (Mariano ve ark., 2008). Postoperatif analjezi ihtiyacının azalması, antiemetik gereksiniminin daha düşük olması, derlenme odasında ve serviste kalış süresinin kısalması, üst ekstremité kan akımının artması ve hastanın bilincinin açık kalması pleksus bloklarının genel anesteziye göre en önemli avantajlarıdır (Özyalçın ve ark., 2005).

BPB'nin sempatik blokajla uyumlu olarak kutanöz semptomları değiştirdiği gösterilmiştir (Lehtipalo ve ark., 2000). Bu etki sempatik sinir liflerinin blokajı ile ilişkilidir ve genellikle “sempatektomi benzeri etki” olarak tanımlanır (Ebert ve ark., 1995). Nieuwveld ve arkadaşları, USG kılavuzluğunda yaptıkları infraklavikular blok uygulamalarında, sempatik blokajın sonucu olarak humeral arterdeki kan akışının USG ile arttığını ve cilt ısısının ele yerleştirilen ısı probu ile yükseldiğini tespit etmişlerdir (Nieuwveld ve ark., 2017). Palaniappan ve arkadaşları tarafından 214 hasta üzerinde supraklavikular BPB yapılan çalışmada, yalnızca lokal analjezi sağlamakla kalmayıp aynı zamanda vazodilatasyona neden olan ve önkol arterlerindeki kan akışını

artıran sempatik blokaj da sağlayabildiğini bildirilmiştir. Bu antisempatik etki doku iyileşmesi ve kanlanmasında önem teşkil edecektir (Palaniappan ve ark., 2018).

Hernandez ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, preoperatif değerlendirmede normal kan basıncı ve kalp hızı olan, hipertansiyon öyküsü bulunmayan ASA I-II sınıfındaki 75 hastada, GA öncesi 20-40 mL lokal anestezi madde kullanılarak yapılan İSB sonrasında, 12 hastanın OAB'nin 5. ve 10. dk'de arasında önceki değerlere göre %40-60 oranında bir artış tespit edilmiştir. Bu artışın, İSB uygulamasında lokal anestezi verilen alanın karotis sinüs baroreseptörlerine yakınlığı ve bu reseptörlerin blokajından kaynaklandığını düşündüklerini ifade etmişlerdir (Hernandez ve ark., 2006). Bizim çalışmamızda da benzer olarak 10.dk da İSB grubunda OAB daha yüksek saptanmıştır. GA'de kullanılan volatil anesteziklerin OAB üzerine etkilerine bakacak olursak, özellikle ilaçların kalp debisi ve damar duvarı üzerindeki etkilerinin bir sonucudur. Kan basıncı regülasyonunda bu iki ana bileşenin her biri, kalp ve damar düz kası üzerindeki doğrudan etkilerinden ve otonom sinir sistemi üzerindeki etkileridir. Artan volatil ajan konsantrasyonuyla birlikte OAB'yi düşürürler (Ebert ve ark., 1995). Literatürle uyumlu olarak GA grubunda İSB grubuna göre 20. dk, 30. dk ve 60. dk OAB değerleri anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur.

GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 20. dk, 30. dk SpO₂ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 10. dk, 60. dk SpO₂ değeri GA grubundan anlamlı olarak daha düşük saptanmasına rağmen değerler her iki grupta da fizyolojik normal sınırlardadır ve klinik olarak anlamlı kabul edilmez.

Manohar ve Parks'ın yaptığı bir çalışmada volatillere bağlı olarak kalp atım hızının anlamlı değişmediği belirtilmiştir (Manohar ve Parks, 1984). Bunun yanı sıra sevofluranın kalp atım hızını hafif düzeyde arttırdığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Morgan ve ark., 2011). Çalışmamızda GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk, 20. dk nabız anlamlı farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 30. dk, 60. dk nabız GA grubundan anlamlı olarak daha yüksekti. GA ve İSB grupları arasındaki bu farklılığın kullanılan analjezik ajana bağlı olarak oluşan sempatik blokaj olarak düşünülmektedir.

Chahyun ve arkadaşları tarafından yapılan retrospektif kohort çalışmasında volatil ajanların vazodilatör etkinlerinin olduğu ancak gerçek klinik uygulamada genellenebilirliği ve etki büyüklüğü henüz kanıtlanmamıştır (Chahyun ve ark., 2008). Khan ve arkadaşları tarafından yazılan bir derlemede ise vazodilatasyon yoluyla iskelet kası kan akımını arttırdığı belirtilmiştir (Khan ve ark., 2017). Sempatik blok oluşan bölgede lokal vazodilatasyon meydana gelir ve bu durum, blok oluşan alandaki perfüzyonu artırır ve sempatik blokaja bağlı arter kan akımını artırır. Periferik blok uygulamasının ardından meydana gelen vazodilatasyonun derecesini belirlemek için ultrasonografi kullanılarak TAV, BAÇ, BAA ve AH gibi ölçümler yapılmaktadır (Li, 2012). Xu ve arkadaşları tarafından yapılan 30 hastanın dahil edildiği prospektif bir çalışmada kostaklavikular brakial pleksus bloğu yapıp kan akım hacmi artışı gözlemişlerdir. Blok sonrası 30. dk' da radyal arterde ulnar artere göre kan akımının anlamlı daha fazla arttığını belirtmişlerdir (Xu ve ark., 2021). Iskandar ve arkadaşları omuz cerrahilerinde uygulanan İSB sonrasında, 30. dk AH'nin blok öncesine göre artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Iskandar ve ark., 2005). Moquet ve ark. tarafından yapılan 36 hastanın dahil edildiği çalışmada BPB ve GA gruplarının her ikisinde de brakial arter AH'nin arttığı bildirilmiştir ve BPB yapılan grupta diğer gruplara göre artışın anlamlı olarak daha fazla olduğunu saptamışlardır (Moquet ve ark., 1989). Şahin ve arkadaşları tarafından yapılan 60 hastanın dahil edildiği çalışmada gruplardan birine lokal anestezi infiltrasyonu diğer gruba infraklavikular blok uygulanarak distal radial arterden akım hacmi bakılmıştır. İnfraklavikular blok uygulanan grupta AH' deki artışın daha fazla olduğu bildirilmiştir (Şahin ve ark., 2004). Biz de literatürle uyumlu olarak İSB uyguladığımız grupta 20. dk, 30. dk ve 60. dk'daki AH artışının GA grubuna göre daha fazla olduğunu gözlemledik.

Palaniappan ve arkadaşları tarafından 214 hastanın dahil edildiği supraklavikular BPB yapılan gözlemsel klinik çalışmada bloğun yapılışının 30. dk'sinde BAÇ da anlamlı artış bulunmuştur (Palaniappan ve ark., 2018). Li ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise İSB uygulanan hastaların BAÇ ölçümünde önemli artış olduğu saptanmıştır (Li ve ark., 2012). Açıkgöz ve arkadaşları tarafından 104 hastanın dahil edildiği BPB yapılan çalışmada BAÇ değerlerindeki yüzde artışlarında anlamlı fark bulunmamıştır (Açıkgöz ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda da Açıkgöz ve ark.'nın

çalışmasıyla uyumlu olarak İSB uygulanan grupta BAÇ değeri artış göstermiş olsa da iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını gözlemledik.

Sempatik blok uygulanan bölgede lokal vazodilatasyon meydana gelmekte ve buna bağlı olarak doku perfüzyonu artmaktadır. Bu sebeple, sempatik blok oluşumunu tespit etmek için PI kullanılabilir (Hager ve ark., 2004). Abdelnasser ve arkadaşları tarafından 77 hastanın dahil edildiği supraklavikular blok yapılmış olan çalışmada 10. dk, 20. dk, 30. dk PI ölçümlerinde blok yapılmamış tarafa göre anlamlı olarak artış olduğu bulunmuştur (Abdelnasser ve ark., 2017). Shemesh ve arkadaşlarının 31 hasta üzerinde BPB yapıp PI değerlendirdiği çalışmada ilk 10 dk'da PI da düşüş görülmüştür (Shemesh ve ark., 2006). Bundan farklı olarak Sebastiani ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada üst ekstremité cerrahisi geçirecek 30 hastaya İSB için kateter yerleştirilmiş ve bu hastaların PI'ları değerlendirilmiştir (Sebastiani ve ark., 2012). İSB yapıldıktan ilk 15 dk süresince PI değerlerinde artış gözlenmiştir. İSB sonrası GA uygulanan hastalarda blok yapılmayan kolda PI değeri artmaya devam ederken blok yapılan kolda PI değerinin nispeten sabit kaldığı bildirilmiştir. Ajayan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise lumbal spinal cerrahi geçiren 40 hasta analize dahil edilmiştir. GA uygulanan bu hastaların tümünde PI değerinin bazale göre indüksiyon sonrası cerrahi başlangıcına kadar olan dönemde arttığı, cerrahi stimulus ile birlikte oluşan vazokonstriksiyon ile PI değerinin düştüğü fakat bazal değere göre yüksek değerlerde kaldığı bildirilmiştir (Ajayan ve ark., 2023). Bizim çalışmamızda; İSB ve GA uygulanan her iki grupta da PI değerlerinde artış olduğu ancak iki grup karşılaştırıldığında bu artış miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

NIRS, doku oksijen tüketimi veya oksijen dağıtımındaki değişikliklere bağlı olarak oksijen saturasyonundaki farklılıkları tespit eder (Okano ve ark., 2001). Keuler ve arkadaşları tarafından 15 arteriovenöz fistül cerrahisi geçirecek hastaya BPB uygulanmış, blok uygulanmayan kol ile karşılaştırıldığında rSO₂ değerinin ilk 5 dk artış gösterdiği ve 60. dk ya kadar bu artışın devam ettiği bildirilmiştir (Keuler ve ark., 2018). Treschan ve arkadaşları tarafından 15 gönüllü üzerinde yapılan GA ve GA epidural anestezi kombinasyonunda doku oksijenasyonunda anlamlı fark olmayıp subkutan doku oksijen basıncında anlamlı fark olduğu belirtilmiştir (Treschan ve ark.,

2003). Topçam ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya 60 arteriyovenöz fistül hastası dahil edilmiştir. Hastalar 2 gruba ayrılmıştır. Gruplardan birine lokal infiltratif anestezi uygulanırken diğer gruba BPB uygulanmıştır. Her iki grupta da opere edilmeyen ekstremiteye göre oksijenizasyonun artmasının yanında BPB uygulanan hastalarda diğer gruba göre oksijenizasyon daha fazla artış göstermiştir (Topçam ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda da İSB grubunda rSO_2 değeri artışının GA grubuna göre 10. dk, 20. dk, 30. dk ve 60. dk da anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Literatürde O_3^{TM} probunun serebral rejyonal oksijen satürasyonu saptamasından farklı olarak, periferik bölgelerin rejyonal oksijen satürasyonu değerlendirmede kullanıldığını gösteren çalışmaya rastlanmamıştır. Calderone ve arkadaşları, kardiyovasküler cerrahi sırasında serebral rejyonal oksijen satürasyonunu değerlendirdikleri 10 hastayı içeren vaka serilerinde, rSO_2 'nin düştüğü durumlarda ΔO_2Hbi 'nin azaldığını, $\Delta cHbi$ 'nin değişmediğini, $\Delta HHbi$ 'nin arttığını; rSO_2 'nin düştüğü ve serebral kan akımının azaldığı durumda ΔO_2Hbi ve $\Delta cHbi$ 'nin azaldığını, ΔHHb 'nin değişken olduğunu; rSO_2 'nin düştüğü ve akut serebral konjesyon durumunda ise $\Delta HHbi$ ve $\Delta cHbi$ 'nin arttığını ve ΔO_2Hbi 'nin değişmediğini bildirmişlerdir (Calderone ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda ekstremiteden ölçülen rejyonal oksijen satürasyonu değerleri arasında artış olsa bile $\Delta cHbi$ değerinin her iki anestezi tekniğinde de benzer olduğunu gözlemledik. ΔO_2Hbi değeri GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 10. dk ΔO_2Hbi değeri anlamlı farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 20. dk, 30. dk, 60. dk ΔO_2Hbi değeri GA grubundan anlamlı fark göstermiştir. $\Delta HHbi$ değerinin GA ve İSB grupları arasında 0. dk, 60. dk $\Delta HHbi$ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir. İSB grubunda 10. dk, 20. dk, 30. dk $\Delta HHbi$ değeri GA grubundan anlamlı fark bulunmuştur.

Yine inhalasyon ajanlarının da gerek santral etkili vazokonstrüksiyonun inhibisyonu, gerekse direk vasküler düz kasa olan etkisiyle, vazodilatasyona yol açarak doku kanlanmasını arttırdığı fakat interskalen blokta bu bilgiler ışığında vazodilatasyon etkisinin anlamlı olarak daha iyi olduğunu düşünmekteyiz.

Yaşlanan kardiyovasküler dokular hipertrofi, sol ventrikül diyastolik fonksiyonunda değişiklik ve sol ventrikül sistolik kapasitesinde azalma, arteriyel duvar sertliğindeki

artış ve endotel fonksiyonunda bozulma gibi patolojik değişikliklere neden olurlar. Arteriyel duvar sertliğindeki artış, sol ventrikül hipertrofisi ve fibroblast proliferasyonu dahil olmak üzere miyokard tarafından telafisi zor kalp debisinin azalmasına ve fibrotik dokuda artışa neden olur. KAH, hem hız değişkenliğindeki hem de maksimum KAH'daki azalmayla birlikte yaştan da etkilenir (North, 2012). Yaşlanma ile birlikte vazokonstriksiyon ve vazorelaksasyon arasındaki dengesizlik meydana gelir (Zieman ve ark., 2005). Arteriyel duvar sertliğindeki, kanın kalpten pulsatil atılımını etkileyen vasküler empedansın önemli bir belirleyicisidir. Yaşlanmayla ilişkili olarak arteriyel elastikiyetdeki azalma, ventriküler ejeksiyon ve arteriyel akış arasında bir uyumsuzluk yaratır (Gaballa ve ark., 1998). Literatürde yer alan çoğu çalışma komorbiditesi yüksek ve ileri yaş hasta popülasyonunu içermektedir. Bu durum da ölçülen akım değerlerini ve diğer ölçümlerin yanlış pozitif ya da negatif olmasına neden olmaktadır. Bizim çalışmamıza ise komorbiditesi olmayan olmayanlar hastalar dahil edildi.

Çalışmamızda kısıtlayıcı bir durum olarak cerrahi alanın korunması amacıyla NIRS probunun ön kol proksimaline yerleştirilme zorunluluğu sayılabilir. İSB uygulanan hastalarda esas etki alanının omuz bölgesini içermesi nedeniyle elde edilen verilerin daha anlamlı olması için kullanılan NIRS probunun omuz bölgesine yerleştirilememesi kısıtlayıcı bir etken olarak kabul edilebilir.

Sonuç olarak; İSB ile GA'nın ön kol doku oksijenasyonuna etkisini karşılaştırdığımız çalışmamızda AH, BAÇ, rSO₂, ΔCHbi, ΔO₂Hbi, ΔHHbi ve PI değerleri karşılaştırılmış. İSB yapılan grupta AH, rSO₂, ΔCHbi değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Periferik doku oksijenlenmesi ve kanlanması AH ve rSO₂ değerlerinin daha güvenilir bilgiler sunacağını düşünmekteyiz. Bu değerlerin periferik reyonel oksijenasyon ve perfüzyon artışını gösterdiğine yönelik daha fazla çalışmaya ışık tutacağını ve bilimsel verileri arttıracığı düşüncesindeyiz.

6. KAYNAKLAR

Abdelnasser, A., Abdelhamid, B., Elsonbaty, A., Hasanin, A., & Rady, A. (2017). Predicting successful supraclavicular brachial plexus block using pulse oximeter perfusion index. *British journal of anaesthesia*, 119(2), 276–280.

Açıkgöz, E., Pişkin, Ö., Aydın, B. G., Okyay, R. D., Küçükosman, G., & Ayoğlu, H. (2022). Effect of infraclavicular and interscalene block on oxygenation of the forearm: a randomized controlled study. *Cukurova Medical Journal*, 47(3), 931-941.

Ajayan, N., Christudas, J., Morris, L., Mathew, O., & Hrishi, A. P. (2023). A Perfusion Index-Based Evaluation and Comparison of Peripheral Perfusion in Sevoflurane and Isoflurane Anaesthesia: A Prospective Randomised Controlled Trial. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 51(2), 97.

Bosco, L., Zhou, C., Murdoch, J. A., Bicknell, R., Hopman, W. M., Phelan, R., & Shyam, V. (2017). Bloc interscal énique pr é-ou postop ératoire et/ou anesth ésie g én érale pour une chirurgie arthroscopique de l' épaule: une étude observationnelle r étrospective. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesth ésie*, 64, 1048-1058.

Bonica, J. J. (1993). Evolution and current status of pain programs. *Journal of Pharmaceutical Care in Pain & Symptom Control*, 1(2), 31-44.

Calderone, A., Jarry, S., Couture, E. J., Brassard, P., Beaubien-Souligny, W., Momeni, M., ... & Denault, A. Y. (2022). Early detection and correction of cerebral desaturation with noninvasive oxy-hemoglobin, deoxy-hemoglobin, and total hemoglobin in cardiac surgery: a case series. *Anesthesia & Analgesia*, 135(6), 1304-1314.

Clark, J. M., & Harryman 2nd, D. T. (1992). Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *JBJS*, 74(5), 713-725.

Calatayud, J., & González, Á. (2003). History of the development and evolution of local anesthesia since the coca leaf. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 98(6), 1503-1508.

Chavhan, G. B., Parra, D. A., Mann, A., & Navarro, O. M. (2008). Normal Doppler spectral waveforms of major pediatric vessels: specific patterns. *Radiographics*, 28(3), 691-706.

Chin, K. J., Perlas, A., Chan, V. W., & Brull, R. (2008). Needle visualization in ultrasound-guided regional anesthesia: challenges and solutions. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 33(6), 532-544.

Christina L Jeng, A. R., Overview of Peripheral Nerve Blocks, UpToDate., 01.07.2024

Dagli, G., Güzeldemir, M. E., & Volkan Acar, H. (1998). The effects and side effects of interscalene brachial plexus block by posterior approach. *Regional anesthesia and pain medicine*, 23(1), 87–91.

Desai, N., Albrecht, E., & Jankovic, D. (2022). Brachial Plexus Block Above the Clavicle. In *Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy: Imaging-guided and Traditional Techniques* (pp. 337-350). Cham: Springer International Publishing.

Ebert, T. J., Harkin, C. P., & Muzi, M. (1995). Cardiovascular responses to sevoflurane: a review. *Anesthesia & Analgesia*, 81(6S), 11S-22S.

Eik-Nes, S. H., Maršál, K., & Kristoffersen, K. (1984). Methodology and basic problems related to blood flow studies in the human fetus. *Ultrasound in medicine & biology*, 10(3), 329-337.

El-Boghdadly, K., Chin, K. J., & Chan, V. W. (2017). Phrenic nerve palsy and regional anesthesia for shoulder surgery: anatomical, physiologic, and clinical considerations. *Anesthesiology*, 127(1), 173-191.

Davis, W. J., Lennon, R. L., & Wedel, D. J. (1991). Brachial plexus anesthesia for outpatient surgical procedures on an upper extremity. *Mayo Clinic proceedings*, 66(5), 470–473.

De Blasi, R. A., Ferrari, M. A. R. C. O., Natali, A., Conti, G. I. O. R. G. I. O., Mega, A. N. N. A. M. A. R. I. A., & Gasparetto, A. L. E. S. S. A. N. D. R. O. (1994). Noninvasive measurement of forearm blood flow and oxygen consumption by near-infrared spectroscopy. *Journal of Applied Physiology*, 76(3), 1388-1393.

Delis, K. T., Knaggs, A. L., Mason, P., & Macleod, K. G. (2004). Effects of epidural-and-general anesthesia combined versus general anesthesia alone on the venous hemodynamics of the lower limb. *Thrombosis and haemostasis*, 92(11), 1003-1011.

Delpy, D. T., Cope, M., van der Zee, P., Arridge, S., Wray, S., & Wyatt, J. S. (1988). Estimation of optical pathlength through tissue from direct time of flight measurement. *Physics in Medicine & Biology*, 33(12), 1433.

Ebert, B., Braunschweig, R., & Reill, P. (1995). Quantifizierung der Perfusionsänderung des Armes nach Plexusanästhesie mittels Farbdopplersonographie [Quantification of variations in arm perfusion after plexus anesthesia with color doppler sonography]. *Der Anaesthetist*, 44(12), 859–862.

Erdine S. (2005). Rejyonal Anestezi. 1nd edition. Nobel tıp kitabevleri. İstanbul, s: 83-108, 7-33, 45-143.

Ferrari M, Binzoni T, Quaresima V. Oxidative metabolism in muscle. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 1997 Jun 29;352(1354):677-83.

Ferrari, M., Mottola, L., & Quaresima, V. (2004). Principles, techniques, and limitations of near infrared spectroscopy. *Canadian journal of applied physiology*, 29(4), 463-487.

Gaballa, M. A., Jacob, C. T., Raya, T. E., Liu, J., Simon, B., & Goldman, S. (1998). Large artery remodeling during aging: biaxial passive and active stiffness. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 32(3), 437–443.

Gropper M, Miller R. (2020). Miller’s Anesthesia. 9th ed. Elsevier, Philadelphia. p: 250

Güler T. (2009). İntraoperatif Uyanıklık. *Türk Anestezi ve Reanimasyon Dergisi*; s: 265–S79.

Gürkan, Y., Kus, A., Aksu, C., Ohtaroglu, C., Solak, M., & Toker, K. (2014). Değişen akımlar ve Türkiye’de rejyonal anestezi uygulamaları. *Ağrı*, 26(3):131-137.

Hager, H., Church, S., Mandadi, G., Pulley, D., & Kurz, A. (2004). The perfusion index measured by a pulse oximeter indicates pain stimuli in anesthetized volunteers. *Anesthesiology*, 101(A514), A514.

Hernandez, A., Salgado, I., Agreda, G., Botana, C., Casas, M., & Nogueron, M. (2006). Hypertensive crisis after interscalene block for shoulder surgery: A-485. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*, 23, 126.

Huang, Y. F., Pryor, M. E., Mather, L. E., & Veering, B. T. (1998). Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaine and bupivacaine in sheep. *Anesthesia & Analgesia*, 86(4), 797-804.

Iskandar, H., Wakim, N., Benard, A., Manaud, B., Ruel-Raymond, J., Cochard, G., & Huber, C. (2005). The effects of interscalene brachial plexus block on humeral arterial blood flow: a Doppler ultrasound study. *Anesthesia & Analgesia*, 101(1), 279-281.

İnceöz, H., Baykal Tural, Z., Babayiğit, M., Kepek, A., & Horasanlı, E. (2015). İnfraklaviküler Blok Sonrası Geç Dönemde Gelişen Lokal Anestezi Toksisitesi. *Turkish Journal of Anesthesia & Reanimation*, 43(3).

Jankovic, D., & Peng, P. (2022). Brachial Plexus Anatomy. In *Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy: Imaging-guided and Traditional Techniques* (pp. 323-335). Cham: Springer International Publishing.

Jorgensen, M. S., Farres, H., James, B. L., Li, Z., Almeray, T., Sheikh-Ali, R., ... & Hakaim, A. G. (2020). The role of regional versus general anesthesia on arteriovenous fistula and graft outcomes: a single-institution experience and literature review. *Annals of Vascular Surgery*, 62, 287-294.

Karaca, E. (2014). Omuz Cerrahisinde Anestezi. *Türkiye Klinikleri Anesthesiology Reanimation-Special Topics*, 7(2), 12-17.

Keçik, Y. (2016). Temel Anestezi. 2nd edition. Güneş Tıp Kitapevi. İstanbul, s: 857–872

Keuler, J., Weiß, C., Klemm, K., Pochhammer, J., Schmidt, R., & Ilies, C. (2018). Assessing changes in tissue oxygenation by near-infrared spectroscopy following brachial plexus block for arteriovenous fistula surgery: a prospective observational pilot study. *European Journal of Anaesthesiology* | *EJA*, 35(10), 759-765.

Khan, Z. H., Nabavian, O., & Mahdi, A. H. (2017). The Effects of Volatile Anesthetic Agents on the Normal Physiological Functions (Indices) of the Cardiovascular System. *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, 3(4), 389-393.

Klaastad, Ø., Dodgson, M. S., Stubhaug, A., Sauter, A. R., & Koscielniak-Nielsen, Z. J. (2006). Lateral Sagittal Infraclavicular Block (LSIB)/Reply to Dr. Dodgson. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 31(1), 86.

Koscielniak-Nielsen, Z. J. (2008). Ultrasound-guided peripheral nerve blocks: what are the benefits. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 52(6), 727-737.

Labat, G. (1922). *Regional anesthesia; its technic and clinical application*. WB Saunders.

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

Lehtipalo, S., Winsö, O., Koskinen, L. O., Johansson, G., & Biber, B. (2000). Cutaneous sympathetic vasoconstrictor reflexes for the evaluation of interscalene brachial plexus block. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 44(8), 946–952.

Li, J., Karmakar, M. K., Li, X., Kwok, W. H., & Kee, W. D. N. (2012). Regional hemodynamic changes after an axillary brachial plexus block: a pulsed-wave Doppler ultrasound study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 37(1), 111-118.

Manohar, M., & Parks, C. (1984). Regional distribution of brain and myocardial perfusion in swine while awake and during 1.0 and 1.5 MAC isoflurane anaesthesia produced without or with 50% nitrous oxide. *Cardiovascular research*, 18(6), 344-353.

Marhofer, P., Greher, M., & Kapral, S. (2005). Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *British journal of anaesthesia*, 94(1), 7-17.

Mariano, E. R., Loland, V. J., & Ilfeld, B. M. (2009). Interscalene perineural catheter placement using an ultrasound-guided posterior approach. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(1), 60–63.

McDonald, J., & Peng, P. (2022). Regional Block for Pain Therapy in Shoulder. In *Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy: Imaging-guided and Traditional Techniques* (pp. 265-280). Cham: Springer International Publishing.

Mızrak, A., Saruhan, R., Şahin, L., Sarıçiçek, V., Bayrak, Z. B., Ganidağlı, S., & Göksu, S. (2013). The comparison of the effectiveness of the ultrasound and peripheral nerve stimulating techniques during interscalen block: İnterskalen brakiyal pleksus blok uygulamalarında ultrason ve sinir stimülatörü tekniklerinin etkinliklerinin karşılaştırılması. *European Journal of Therapeutics*, 19(2), 76-80.

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2014). *Upper extremity. In Clinically oriented anatomy*. 7th ed. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p:112-114

Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. (2004). Clinical Anaesthesiology Çeviren: Tulunay, M. Klinik Anesteziyoloji. Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, s: 283-90

Mouquet, C., Bitker, M. O., Bailliar, O., Rottembourg, J., Clergue, F., Montejó, L. S., ... & Viars, P. (1989). Anesthesia for creation of a forearm fistula in patients with endstage renal failure. *Anesthesiology*, 70(6), 909-914.

Netter, F. H. (2011). *Atlas of Human Anatomy Çeviren: Cumhuriyet M. İnsan Anatomisi Atlası*. 5th ed. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, s: 5-38

Nieuwveld, D., Mojica, V., Herrera, A. E., Pomés, J., Prats, A., & Sala-Blanch, X. (2017). Medial approach of ultrasound-guided costoclavicular plexus block and its effects on regional perfusion. Descripción del bloqueo del plexo braquial ecoguiado en espacio costoclavicular mediante abordaje medial y evaluación de la alteración en la perfusión regional secundaria. *Revista española de anestesiología y reanimación*, 64(4), 198–205.

North, B. J., & Sinclair, D. A. (2012). The intersection between aging and cardiovascular disease. *Circulation research*, 110(8), 1097–1108.

Oğuz, M., Aksungur, E., Bıçakçı, Y., & Çeliktas, M. (1997). Ultrasonografinin temel prensipleri. Ultrasonografi Adana: Nobel Tıp Kitapevleri, 3-12.

Oh, C., Lee, S., Song, B. S., Kwon, S., Kim, Y. H., Yoon, S. H., ... & Hong, B. (2023). Comparative effects of desflurane and sevoflurane on intraoperative peripheral perfusion index: a retrospective, propensity score matched, cohort study. *Scientific Reports*, 13(1), 2991.

Okano, T., Okuda, Y., Kimura, Y., Mishio, M., Shinohara, M., & Kitajima, T. (2001). Use of near-infrared spectroscopy to evaluate stellate ganglion block. *Regional anesthesia and pain medicine*, 26(2), 186.

Orser, B. A., Mazer, C. D., & Baker, A. J. (2008). Awareness during anesthesia. *Cmaj*, 178(2), 185-188.

Özyalçın SN ES. (2005). Üst ekstremité somatik blokları. Rejyonel Anestezi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; s: 83-93.

Palaniappan S, Subbiah V, Gopalan V, Kumar PV, Vinothan RS. Observational study of the efficacy of supraclavicular brachial plexus block for arteriovenous fistula creation. *Indian J Anaesth.* 2018;62(8):616–20

Powlovich, L. G., Nemergut, E. C., & Collins, S. R. (2018). Barash's Clinical Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 127(3), e41.

Paulsen, F., & Waschke, J. (Eds.). (2011). *Sobotta atlas of human anatomy*. 15th ed. Elsevier/Urban & Fischer. (Original work published 1974), s: 165-68.

Pant, S., Bokor, D. J., & Low, A. K. (2014). Cerebral oxygenation using near-infrared spectroscopy in the beach-chair position during shoulder arthroscopy under general anesthesia. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 30(11), 1520-1527.

Reinold, M. M., Escamilla, R., & Wilk, K. E. (2009). Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for glenohumeral and scapulothoracic musculature. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(2), 105-117.

Rucci, F. S., Barbagli, R., Pippa, P., & Boccaccini, A. (1997). The optimal dose of local anaesthetic in the orthogonal two-needle technique. Extent of sensory block after the injection of 20, 30 and 40 mL of anaesthetic solution. *European journal of anaesthesiology*, 14(3), 281-286.

Sauter, A. R., Dodgson, M. S., Stubhaug, A., Halstensen, A. M., & Klaastad, Ø. (2008). Electrical nerve stimulation or ultrasound guidance for lateral sagittal infraclavicular blocks: a randomized, controlled, observer-blinded, comparative study. *Anesthesia & Analgesia*, 106(6), 1910-1915.

Sebastiani, A., Philippi, L., Boehme, S., Closhen, D., Scherhag, A., Klaus Markstaller, M. D., ... & Gunther Pestel, M. D. (2012). Perfusion index and plethysmographic variability index in patients with interscalene nerve catheters. *Canadian Journal of Anesthesia*, 59(12), 1095.

Schuenke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2011). *General Anatomy and Musculoskeletal System-Latin Nomencl (THIEME Atlas of Anatomy)*. Thieme, p: 290-291

Seçil M. (2008). Temel Ultrasonografi ve Doppler. 1st ed. İzmir, Meta Basım ve Matbaacılık, s: 1-31.

Shemesh, D., Olsha, O., Orkin, D., Raveh, D., Goldin, I., Reichenstein, Y., & Zigelman, C. (2006). Sympathectomy-like effects of brachial plexus block in arteriovenous access surgery. *Ultrasound in medicine & biology*, 32(6), 817-822.

Şahin Ş. (2004). Santral ve periferik sinir blokları el kitabı. Rejyonal. 1nd ed. Logos yayınevi. İstanbul, s:1-2, 85-7, 112-7.

Tapar, H., Süren, M., Kaya, Z., Arici, S., Karaman, S., Kahveci, M., Üst Ekstremité Periferik Blok Anestezisi ve Komplikasyonları Peripheral block anesthesia of upper extremity and its complications, *Anesth. Analg.*, 2, 195–200, 2012

Tetzlaff, J. E., Lautsenheiser, F., & Estafanous, F. G. (2004). Dr. George Crile-early contributions to the theoretic basis for twenty-first century pain medicine. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 29(6), 600.

Thrush A, Hartshorne T. (2005). Peripheral Vascular Ultrasound: How, Why and When. Elsevier Churchill Livingstone, 2nd ed. Edinburgh: p: 63-74, 83

Topçam, T., Nihan Özden, M. G., Kocaarslan, C., & Koçoğlu, H. (2022). Effect of Brachial Plexus Block on Tissue Oxygenation in Arteriovenous Fistula Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Journal of the Society of Thoracic Cardio-Vascular Anaesthesia & Intensive Care*, 28(3).

Treschan, T. A., Taguchi, A., Ali, S. Z., Sharma, N., Kabon, B., Sessler, D. I., & Kurz, A. (2003). The effects of epidural and general anesthesia on tissue oxygenation. *Anesthesia & Analgesia*, 96(6), 1553-1557.

Xu, Y., Cui, D., Zhang, J., Ding, Q., Dong, J., & Wang, Y. (2021). Blood flow changes in the forearm arteries after ultrasound-guided costoclavicular brachial plexus blocks: a prospective observational study. *BMC anesthesiology*, 21(1), 164.

Wedel, D. J., & Horlocker, T. T. (2005). Nerve Blocks. In R. D. Miller (Ed.), *Anesthesia* (6th ed., p: 1685-1719). Philadelphia: Churchill Livingstone.

Wedel DJ, Horlocker TT. (2005). Nerve Blocks. In: Anesthesia. Miller RD (ed). 6th ed. Philadelphia: p:1685- 719

Warman, P., & Nicholls, B. (2009). Ultrasound-guided nerve blocks: efficacy and safety. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 23(3), 313-326.

Welch, M. B., Wahr, J. A., & Crowley, M. (2018). Patient positioning for surgery and anesthesia redilib. *ir/uptodate/show/94593*.

Zieman, S. J., Melenovsky, V., & Kass, D. A. (2005). Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 25(5), 932–943.



7. EKLER

7.1 Etik Kurul Onayı



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



Sayı : E-16214662-050.01.04-310641-169
Konu : Etik Kurul Başvuru Dosyası Hk.

30.11.2023

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Onur PALABIYIK

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

İlgi : 24.10.2023 tarihli ve 169 sayılı başvurunuz.

Destekleyicisi olduğunuz "İki Farklı Anestezi Tekniğinin Üst Ekstremitelerde Periferik Rejyonal Doku Oksijenasyonu, Perfüzyon İndeksi ve Brakiyal Arter Akım Hacmine Etkileri" isimli klinik araştırma başvuru dosyanız ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup; etik ve bilimsel açıdan bir sakınca bulunmadığına etik kurul üyelerince karar verilmiştir ve uygun bulunmuştur.

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

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Pelin TANYERİ
Etik Kurulu Başkanı

Ek: 08.11.2023 tarih ve 04 sayılı Etik Kurul Kararı (3 sayfa)

Hasan KONAK
Etik Kurulu Sekr.

Güvenli Elektronik
İmzalı Aşlı ile Aynıdır.
08.11.2023

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu :BSLKY1CD8U Pin Kodu :44572
Adres:Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Korucuk Kampüsü, Korucuk,
Adapazarı/Sakarya
Telefon No:264 295 6630 Faks No:264 295 6629
e-Posta:tip@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.tip.sakarya.edu.tr
Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd/teK=5783&eD=BSLKY1CD8U&eS=310641>
Bilgi için: Hasan Konak
Unvanı: Sürekli İşçi



ÖZGEÇMİŞ

Adı	Halil	Soyadı	KIZILIŞIK
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu		Tel	
E-Mail			
Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı	
Lisans	Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi	2018	
İş Deneyimi			
Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)	
1-Pratisyen Hekim	Hüyük Devlet Hastanesi	2018-2019	
3-Asistan Hekim/Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi	2019-2024	

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Orta	Orta

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.