



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

**BRAKİAL PLEKSUS BLOĞUNUN PLETİSMOGRAFİK
VARIABİLİTE İNDEKSİ VE PERFÜZYON İNDEKSİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. ENES ÇELİK
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DİYARBAKIR-2020



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

**BRAKİAL PLEKSUS BLOĞUNUN PLETİSMOGRAFİK
VARIABİLİTE İNDEKSİ VE PERFÜZYON İNDEKSİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. ENES ÇELİK
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

Prof.Dr.GÖNÜL ÖLMEZ KAVAK

DİYARBAKIR-2020

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve destek olan değerli tez danışmanım ve Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Gönül ÖLMEZ KAVAK'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Anabilim dalımızın değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Zeynep BAYSAL YILDIRIM'a, Prof. Dr. Haktan KARAMAN (Algoloji)'a, Doç. Dr. Feyzi ÇELİK'e, Dr. Öğr. Üyesi Abdulmenap GÜZEL ve Dr. Öğr. Üyesi Mahir KUYUMCU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık süresi boyunca iyi ve kötü günleri paylaştığım tüm doktor arkadaşlarıma, ayrıca bölümümüzün hemşire ve personellerine teşekkür ederim.

Bu zamana kadar bana desteğini esirgemeyen eşim, kızlarım; Ayşe ve Zeynep'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr.Enes Çelik
Diyarbakır-2020

ÖZET

Brakial Pleksus Bloğunun Pletismografik Variabilite İndeksi ve Perfüzyon İndeksi ile Değerlendirilmesi

Giriş ve Amaç: Bu çalışmada; Dicle Üniversitesi Hastanesi ameliyathane biriminde elektif veya acil cerrahi operasyona alınan ve brakial pleksus bloğu uygulanan hastaların yatak başı Radical-97TM Pulse CO-OksimetreTM (Masimo Corp, Irvine, CA, ABD) (noninvaziv) pletismografik variabilite indeksi ve perfüzyon indeksi ölçüm değerleri ile uygulanan bloğun değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya elektif veya acil cerrahi operasyona alınan ve brakial pleksus bloğu uygulanmış 18-65 yaş arası, kardiyak hastalığı-kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve astım hastalığı olmayan 34 hasta dahil edildi. Hasta veya hasta yakınlarından çalışma için aydınlatılmış onam alındı. Tüm hastalara standart anestezi monitörizasyonu sağlandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların yatak başı noninvaziv seri pletismografik variabilite indeksi ve perfüzyon indeksi ölçümleri, blok uygulanan elin dördüncü parmak ucundan spektrofotometrik yöntemle sonuç veren Radical-97TM Pulse CO-OksimetreTM (Masimo Corp, Irvine, CA, ABD) cihazına ait parmak ucu sensör probu kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Hastaların ölçümleri sırasındaki PVI ile PI değerleri arasındaki korelasyon araştırılmış olup, PVI ile PI arasında anlamlı korelasyon bulunamamıştır. Blok yapılan koldaki 0, 5, 10. dk'da ölçülen PVI değerleri karşılaştırıldığında; 0 ile 5. dk, 5. dk ile 10. dk ve 0 ile 10.dk arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu. PI değerleri 0 ve 5.dk, 5 ve 10.dk, 0 ve 10.dk olarak karşılaştırıldığında değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($p<0.05$)

Sonuç: Brakial pleksus bloğu uygulanan hastalarda bloğu değerlendirmek için PVI ve PI'ini kullandığımız çalışmamızda PI ve PVI değerindeki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. ($p<0.05$) PVI ve PI arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı.

Anahtar Kelimeler: Pletismografi, Perfüzyon İndeksi, Brakial Pleksus Bloğu, Rejyonal Anestezi, Hemodinamik Monitörizasyon

ABSTRACT

Evaluation of Brachial Plexus Block With Plethysmographic Variability Index and Perfusion Index

Introduction and Objective: In this study; Bedside Radical-97 Pulsed CO-Oximeter (Masimo Corp, Irvine, CA, USA) (noninvasive) plethysmographic variability index and perfusion index measured values of patients undergoing elective or emergency surgery in Dicle University Hospital operating theaters and underwent brachial plexus block. It was aimed to be evaluated.

Materials and Methods: This study included 34 patients aged 18-65 years who were elective or underwent surgery and who had brachial plexus block, without cardiac disease-chronic obstructive pulmonary disease and asthma disease. This study included 34 patients aged 18-65 years who were elective or emergency surgery and who had brachial plexus block, without cardiac disease-chronic obstructive pulmonary disease and asthma disease. Informed consent was obtained from the patient or patient relatives for the study. Standard anesthesia monitoring was provided to all patients. Bedside noninvasive serial plethysmographic variability index and perfusion index measurements of the patients included in the study were used using the fingertip sensor probe of the Radical-97TM Pulse CO-OximeterTM (Masimo Corp, Irvine, CA, USA), which results in spectrophotometric method from the fourth fingertip of the hand to which the block was applied.

Results: The correlation between PVI and PI values during the measurements of patients was investigated, and no significant correlation was found between PVI and PI. When the PVI values measured at 0, 5, and 10 minutes in the block arm were compared; The difference between 0 and 5 minutes, 5 minutes and 10 minutes and 0 and 10 minutes was statistically significant. When the PI values were 0 and 5 min, 5 and 10 min, 0 and 10 min, the changes were found statistically significant. ($p < 0.05$)

Conclusion: In our study where we used PVI and PI to evaluate the block in patients with brachial plexus block, the changes in PI and PVI values were statistically significant. ($p < 0.05$) There was no statistically significant correlation between PVI and PI.

Keywords: Plethysmography, Perfusion Index, Brachial Plexus Block, Regional Anaesthesia, Hemodynamic Monitoring



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Rejyonal Anestezi.....	2
2.2. Brakial Pleksus Blokları.....	3
2.2.1. İnterskalen Blok.....	4
2.2.2. Supraklavikular Blok	5
2.2.3. Aksiller Blok.....	5
2.2.4. İnfraklavikular Blok	6
2.2.5. Midhumeral Blok.....	7
2.2.6. Radial Sinir bloğu.....	8
2.2.7. Median Sinir Bloğu.....	8
2.2.8. Ulnar Sinir Bloğu.....	8
2.3. Perfüzyon İndeksi (PI)	9
2.4. Pletismografik Variabilite İndeksi (PVI)	10
2.5. Rad-97 Pulse CO-Oksimetre Çalışma Prensibi.....	11
2.6. Lokal Anestezikler.....	13
2.6.1. Lidokain.....	14
2.6.2. Bupivakain.....	14
3. GEREÇ ve YÖNTEM	16
3.1. İstatistiksel Analiz	21
4. BULGULAR	22
5. TARTIŞMA	28
6. SONUÇLAR	34
7. KAYNAKLAR	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

PVI	:	Plestismografik variabilite indeksi
PI	:	Perfüzyon indeksi
BPB	:	Brakial Pleksus Bloğu
IV	:	İntravenöz
mA	:	Miliamper
RİVA	:	Rejyonel intravenöz anestezi
mV	:	Milivolt
SpO₂	:	Oksijen saturasyonu
SpCO	:	Karboksihemoglobin doygunluğunun
SpMet	:	Methemoglobin doygunluğunu
SpHb	:	Hemoglobin konsantrasyonunu
ATP	:	Adenozin trifosfat
pKa	:	asidik iyonlaşma sabitesinin negatif logaritması
SSS	:	Santral sinir sistemi
KVS	:	Kardiyovasküler sistem
CVP	:	Santral venöz basınç

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Brakial pleksus şeklini gösteren MR nörografi görüntüsü.....	3
Şekil 2. Brakial pleksusun şematik görünümü	4
Şekil 3. Üst ekstremitenin periferel sinir innervasyonu. (Supin pozisyon).....	7
Şekil 4. Üst ekstremitenin periferel sinir innervasyonu. (Pron pozisyon).....	7
Şekil 5. Masimo Radical-97TM Pulse Oksimetre® (Irvine, CA, USA) cihazı Rad-97™ Pulse CO-Oximeter® with Noninvasive Blood Pressure.....	12
Şekil 6. Kliniğimizde kullandığımız ultrason cihazı.....	17
Şekil 7. Sinir stimülatörü (Stimupleks HNS 12, Pajunk, Germany).....	18
Şekil 8. Supraklaviküler Blok Uygulama Esnasında Sinirlerin Uyarılmasına Bağlı Hareketler.....	19
Şekil 9. Blok uygulanan kolda 0 ve 10. dakikalar arası SpO ₂ değerlerindeki değişim.....	25
Şekil 10. PVI bazal değerleri.....	27

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Brakial Pleksus Bloğunda Yöntemlerin Avantajları ve Dezavantajları.....	6
Tablo 2. Modifiye Bromage Skalası.....	20
Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri ve ölçüm değerleri.....	22
Tablo 4. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyete göre dağılımı.....	23
Tablo 5. Blok Tipleri Dağılımı.....	23
Tablo 6. Cerrahi Endikasyonları.....	24
Tablo 7. PVI ve PI değişimi.....	24
Tablo 8. PVI, PI, SpO2 ve SpHbg düzeylerinin 0, 5, 10.dakikadaki değişimi.....	26
Tablo 9. Cerrahi branş dağılımı.....	27

1 GİRİŞ ve AMAÇ

Son yıllarda tıbbın her alanında olduğu gibi anestezide de hemodinamik monitörizasyon sıklıkla kullanılmaktadır. Ve önemi her geçen gün artmaktadır. Masimo's pulse CO-oximeter Radical-7 cihazı ile anlık hemoglobin ölçümü yanında pletismografik variabilite indeksi (PVI) ve perfüzyon indeksi (PI) de ölçülebilmektedir. Ayrıca noninvaziv ölçüm yapma imkanı sağlaması da bir diğer avantajdır.

Pleth variabilite indeksi monitörizasyonu ile intraoperatif hipotansiyon ve sıvı ihtiyacının önceden tahmin edilebildiği gösterilmiştir.(1)

Perfüzyon indeksi birçok pulse oksimetrede gösterilen bir ölçüttür. PVI, yüzde olarak gösterilir. Değer azaldıkça, respiratuvar siklulardaki PI' de daha az variabilite olduğu anlamına gelmektedir. PI değişimleri çeşitli nedenlere bağlıdır: Epidural bloklar, ağrı uyarımları, sempatik deşarjlar, azalan periferik perfüzyon vs. (2)

Pleth variabilite indeksi ve PI ile yapılan çalışmaların çoğu bu belirteçler intratorasik basınç ve solunum döngüsünden etkilendiği için mekanik ventilatöre bağlı hastalarda yapılmıştır. Ama yapılan son çalışmalar, daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğuna vurgu yaparak spontan solunumu olan hastalarda da bu indekslerin kullanılabileceğini ortaya koymuştur.(3,4,5)

Perfüzyon indeksi, sempatik blokajı göstermede cilt sıcaklığı artışı ve motor-duyusal fonksiyonun azalmasından daha erken belirteçtir. Brakial pleksus blokları sonrasında oluşan sempatik blokaj ve vazodilatasyona bağlı artan kan akımını göstermede de kullanışlı bir belirteçtir.

Bu çalışmada; Dicle Üniversitesi Hastanesi ameliyathanelerinde elektif veya acil cerrahi operasyona alınan ve brakial pleksus bloğu uygulanan hastalarda yatak başı Radical-97™ Pulse CO-Oksimetre® (Masimo Corp, Irvine, CA, ABD) (noninvaziv) PVI ve PI ölçümü değerleri ile blok başarısını öngörme açısından değerlendirilmesi amaçlandı.

2 GENEL BİLGİLER

2.1 Rejyonal Anestezi

Carl Koller 1884’de oftalmolojide kokaini ilk defa topikal olarak kullanmıştır. Bu tarihten itibaren rejyonal anesteziye ilaçlar ve yöntemler açısından sürekli bir değişim ve gelişim yaşanmıştır. İlk sinir bloğu Hall ve Halsted tarafından bildirilmiştir. 1911’de Hirschel brakial pleksus bloğunda perkütan yöntemi, Kulenkampff ise brakial pleksusa supraklavikular yaklaşımı uygulamıştır. Greenblatt 1962’de nörostimulasyon yardımı ile sinirleri ilk defa lokalize etmiştir. Nörostimulasyon kullanımı zaman içerisinde yaygınlaşmış ve rejyonal anesteziyi az sayıda yetenekli insanın uyguladığı bir anestezi yöntemi olmaktan çıkarmış ve tüm dünyada daha yaygın olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır. Tarihsel süreç içerisinde klinik uygulamalarda değişime sebep olan en önemli güncel gelişme ise ultrason ile hedef nöral dokunun görüntülenmesidir.

Ultrason kullanımı rejyonal anestezi uygulamaları sırasında; hedef nöral yapıların, iğnenin ve lokal anestezik dağılımının eş zamanlı olarak görüntülenebilmesine olanak sağlar. Rejyonal anesteziye blok başarısının sadece nöral yapının lokalizasyonuna bağlı olduğu düşünülmekteyken, ultrason rehberliği günümüzde lokal anestezik ajanın nöral yapılar etrafında dağılımının da önemli olduğunu ortaya koymuştur.

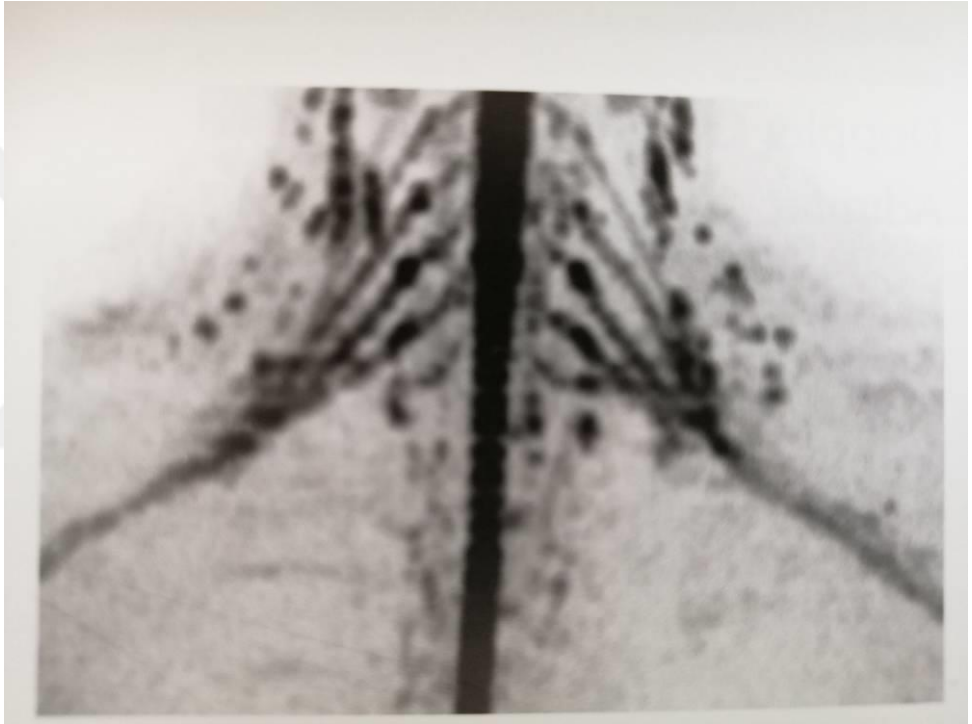
Blok başarı oranını arttırması, blok uygulama süresinin kısalması, lokal anestezik dozlarını azalması, komplikasyonların azalması, blokların daha hızlı başlaması ve blok etki süresinin uzaması ultrason kullanımının sağladığı başlıca avantajlardır. (6)

Rejyonal anestezi bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletilisinin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılmasıdır. Rejyonal anestezi uygulamalarının, hastanın bilincinin açık olması; şikayetlerini ifade edebilmesi; spontan solunumunun devam etmesi; havayolu reflekslerinin korunması; postoperatif dönemde analjezinin devam etmesi ve hastanın erken mobilizasyonu gibi önemli avantajları vardır. Rejyonal anesteziye örnek olarak spinal anestezi, kaudal anestezi,

kombine epidural anestezi, Rejyonel intravenöz anestezi (RİVA) ve periferik sinir blokları verilebilir.

2.2 Brakial Pleksus Blokları

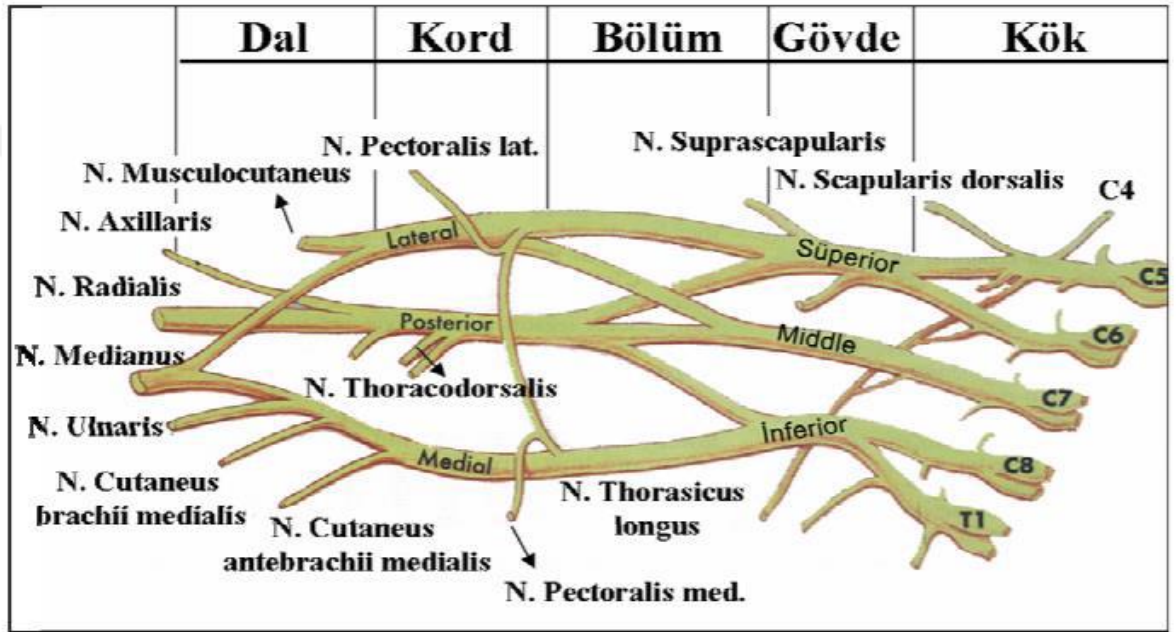
Günlük anestezi uygulamaları sırasında en sık kullanılan bloklardır. Pleksusun anatomik olarak yüzeysel olması nedeniyle ultrason ve yüksek frekanslı lineer prob kullanımı ile oldukça iyi ve güvenilir bir görüntüleme imkanı sağlanır. (6)



Şekil 1. Brakial pleksus şeklini gösteren MR nörografi görüntüsü (7)

Brakial pleksus 5, 6, 7 ve 8. servikal ve 1. torasik sinirlerin ramus ventralislerin birleşmesi ile oluşur. Bu kökler M.scalenus anterior ve musculus scalenus medius arasındadır. Aşağı ve dışa doğru uzanan bu kökler fossa supraclavicularede pleksus brakialis oluşturur. C5 ve C6 m.scalenius mediusun lateralinde trunkus superioru, C8 ve T1 m.scalenius arkasında trunkus inferioru, C7 ise tek başına trunkus mediusu oluştururlar, divisionlar devamında 3 farklı fasciculusa ayrılır. A.axillarisin lateralinde trunkus medius ve superior fasciculus

lateralisi, trunkus inferior, a.axillarisin medialinde fasciculus medialis, 3 trunkusun arka dalları birleşerek fasciculus posterioru oluşturur. Bu fasciculuslar terminal dalları ile üst ekstremiteye innervasyon sağlarlar. Fasciculus lateralis, median sinirin lateral kısmı ve muskulokutanöz sinir; fasciculus medialis, median sinirin medial kısmı ve ulnar, medial antebrakial ve medial brakial kutanöz sinir; fasciculus posterior ise aksiller ve radial sinir olarak devam ederler. (8)



Şekil 2. Brakial pleksusun şematik görünümü (9)

2.2.1 İnterskalen Blok

Esas olarak omuz ve üst kol cerrahisinde anestezi ve analjezi sağlar. C5-C6 kök seviyesinde uygulanmaktadır. Klasik interskalen blok C8 ve T1 köklerini bloke edememesinden dolayı, ulnar sinirin duyuşal dalları olan medial antebrakial kutanöz sinir ve medial brakiyal kutanöz sinir bloke edilemez ve el cerrahisinde kullanılamaz. (10)

Hastalarda frenik sinir bloğuna bağlı diafragma paralizi ve pulmoner fonksiyonlarda azalma görülebilmektedir. Lokal anestetik blokajın frenik sinir ve C3-5 sinir köklerinin istenmeyen blokajına bağlı olarak diyafragma paralizi gelişir.

İnterskalen blok sonrası diyafragma paralizisi % 100'dür. Bazı hastalarda orta derecede dispne ve spirometrik ölçümlerde solunum fonksiyonlarında % 25-30 azalma tespit edilmiştir. Özellikle ciddi akciğer fonksiyon bozukluğu olanlarda solunum sıkıntısına neden olabilmektedir. Eğer tüm omuzun cerrahi anestezisi arzu edilirse, interkostobrakial sinirin ayrı bir alan bloğu ile hedef alınması gerekir, çünkü bu sinir T2'den çıkar ve interskalen bloktan etkilenmez.

Horner sendromu (miyozis, pitozis ve anhidrozis) lokal anestezinin proksimale kaymasına ve servikotorakal gangliyonun sempatik liflerinin blokajına bağlı olabilir. (11)

2.2.2 Supraklavikular Blok

Supraklavikuler blok; brakial pleksusun anterior ve orta skalen kasların arasından geçtikten sonra, klavikula ve 1. kosta arasında subklavian arterle birlikte geçerken, divizyonlar seviyesinde blokajdır. Brakial pleksus blok teknikleri arasında en kararlı olan supraklavikuler blok üst ekstremitenin tamamında anestezi sağlar. Üst ekstremitenin bütün bölümleri için en etkili bloktur. Supraklavikuler bloğun dezavantajı plevraya yakınlıktır. (10)

Anatomistlerin gözüyle “olağanüstü” özelliklere sahip olan brakiyal pleksusun, anatomik konumu ile aksiller bölgeden sonra, en kolay bloke edilebileceği alan supraklavikuler bölgedir. (12) Hızlı başlayan motor ve duyuşsal blok özellikleri, bu bloğu diğer brakial pleksus bloklarından ayırır. Bu blok sonucunda da interskalen blokta da olduğu gibi unlar sinir anestezisi sağlanamayabilir.

2.2.3 Aksiller Blok

Brakial pleksusun aksiller seviyede terminal sinirler düzeyinde blokajdır. Brakial pleksusa aksiller yaklaşım kolay, yeterli ve güvenli olduğu için en popüler uygulamadır. (13)

Frenik sinir paralizisi ve pnömotoraks riski yoktur. Blok uygulanırken kolun abduksiyona getirilmesi gerekliliği bu bloğun bazen uygulanmasını kısıtlayan dezavantajdır. Ultrason eşliğinde uygulanması kolay ve güvenilir olan bloklardandır.

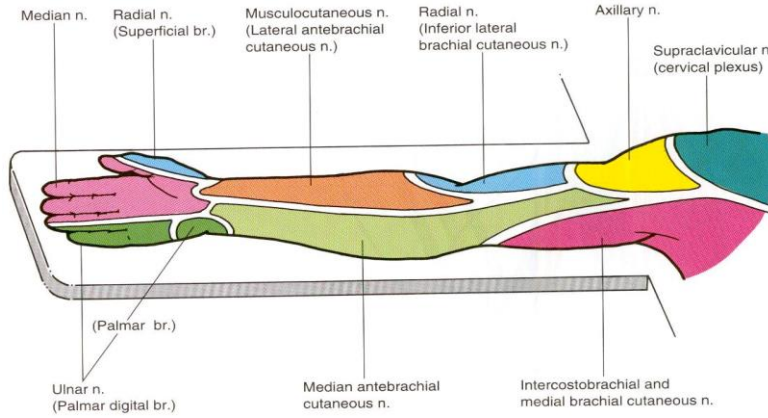
Günöbirlik cerrahide kullanımıyla ilgili çalışmalarda aksiler bloğun genel anesteziye göre taburculuk süresinin kısa, ilk analjezik ihtiyacının daha geç olması, daha az bulantı-kusma görülmesi ve hastaların daha az ağrı yakınması olması nedeniyle daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Blok başarısının iyi olması ve komplikasyonların az görülmesi geniş araştırma serilerinde vurgulanmıştır.

Teknik	Tutulan alan	Avantajları	Dezavantajları
İnterskalen	Omuz, humerus, ön kol, dirsek	Kolay teknik	Derin dokuları tutar Alt dermatomlar (C8-T1) ve C4 tutulmayabilir
Aksiller	El, ön kol	Kolay teknik Komplikasyon riski az	Ağrılı kola pozisyon vermek zor, N. Musculocutaneus tutulmayabilir
Supraklavikular	Perivasküler	Omuz dışında bütün kol Çok yaygın dağılım	Pnömotoraks riski, Şişman hastalarda zor
İnfraklavikular	Kol, ön kol, bilek, el	Kolay teknik, Kateter ile postop. ağrı kontrolü	Pnömotoraks riski, Damar hasarı, Toksisite riski
Rejyonel intravenöz anestezi (RİVA)	El, ön kol	Kolay teknik, Düşük başarısızlık riski	Turnike ağrısı, Toksisite riski, Postoperatif analjezi sağlamaz
Periferik sinir bloğu	Sinirin innerve ettiđi alan	Kolay teknik, Uzun süren etki	Blok alanı sınırlı, Çok sayıda enjeksiyon

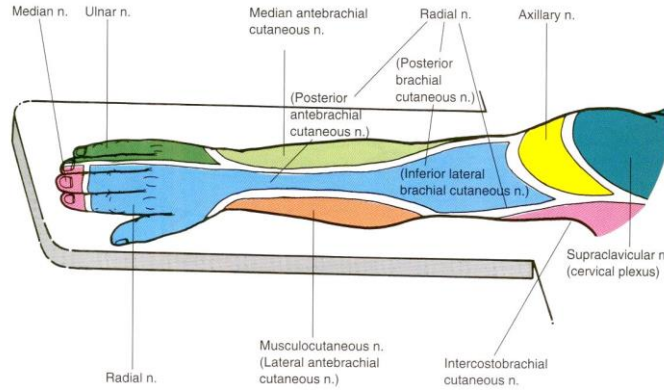
Tablo 1. Brakial Pleksus Bloğunda Yöntemlerin Avantajları ve Dezavantajları

2.2.4 İnfraklavikular Blok

Kolun proksimalinin mediali ve omuz hariç tüm üst ekstremitte cerrahisinde anestezi sağlar. Kordlar seviyesinde blok uygulanır. Klavikulanın altından yapılan bu teknikte kola pozisyon verilme ihtiyacının olmaması ve hasta turnike ağrısını daha iyi tolere edebilmesi avantajlarıdır. Obez hastalarda bile işaret noktaları olan korakoid çıkıntı ve klavikula kolaylıkla palpe edilebilir. İnfraklavikular bölge pektoral kaslar sayesinde kateter yerleştirilmesi ve tespiti için idealdir. (10)



Şekil 3. Üst ekstremitenin periferel sinir innervasyonu - Supin pozisyon (14)



Şekil 4. Üst ekstremitenin periferel sinir innervasyonu - Pron pozisyon (14)

2.2.5 Midhumeral Blok

Midhumeral yaklaşımın aksiller farklı blok yaklaşımından farkı, brakial pleksusun terminal iki dalı olan muskulokutanöz ve radial sinirlerin humerusun hem proksimalinde hem de distalinde bloke edilebilmesidir. Midhumeral yaklaşımda sinirlerin birbirlerinden uzak konumu sebebi ile nörolojik komplikasyon riskinin azaldığı düşünülmektedir. Brakial pleksusun terminal dallarına ayrıldığı yer olan kolun proksimal 1/3'ü ile distal 2/3'ünün kesişim yeri iğnenin giriş noktası olarak belirlenir. Bu noktada median ve ulnar sinirler brakial artere bitişiktir.

Muskulokutanöz sinir biceps kasının inferiorunda ve radial sinir ise humerusun posteriorunda yer alır. (15)

2.2.6 Radial Sinir Bloğu

Brakial sinirin en geniş dalıdır ve liflerini C5-8 ile T1'den alır. Humerusun medialinden aşağı doğru seyreder. Kubital fossanın dış-yan kenarı ile brakioradialis kasının iç yan kenarının altında superfisial dal ve ramus profundus olarak ikiye ayrılır. Radial sinir elin dorsolateral yüzünü örten deriyi inerve eder. Antekübital bölgede radial sinir biceps tendonun lateralinde diğer periferik sinirlere oranla daha uzun ve karakteristik bir yapı şeklinde görüntülenebilir. (15)

2.2.7 Median Sinir Bloğu

Liflerini C6-8 ile T1'den alır. Dirsekte brakial arterin birkaç milimetre medialinde uzanır ve brakial kasla dirsek ekleminde ayrılır. El bileği seviyesinde fleksör retinakulumun derininden Karpal tünelin içinden geçerek elin palmar yüzüne girer. Median sinirin blokajı; dirsek seviyesinde kol abdüksiyonda ve ön kol supinasyonda iken brakial arterin medialinden, bilek seviyesinde ise palmaris longus ve fleksör karpi radialis tendonlarının arasından gerçekleştirilir. (15)

2.2.8 Ulnar Sinir Bloğu

Liflerini C7-8 ve T1 sinirlerinden alır. Ulnar sinir üst kolun medial tarafı boyunca kolun ortasında uzanır. Burada medial intermusküler septumu delerek triseps kasının medial başından oblik olarak karşıya geçer ve humerus medial epikondili ile ulnanın olekranon çıkıntısı arasındaki olukta yüzeyelleşir. Ulnar sinirin blokajı; dirsek hizasında kol abdüksiyonda ve dirsek fleksiyonda iken medial epikondil ve olekranon arasındaki oluktan, bilek seviyesinde ise ulnar arter ve fleksör carpi ulnaris tendonunun arasından gerçekleştirilir. (15)

2.3 Perfüzyon İndeksi (PI)

Perfüzyon indeksi (PI), kapiller yataktaki nonpulsatil akımın pulsatil akıma oranıdır. Maksimum ve minimum perfüzyon indeksi kullanılarak Pleth Değişkenlik İndeksi (Pleth Variability Index; PVI) aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

$$(PVI : [(PIMax - PIMin)/PIMax] \times 100 \%)$$

Solunum döngüsü sırasında dinamik otomatik ölçümler verir. Non invaziv, parmağa/kulağa takılan oksimetre probu ile çalışır. Pulse oksimetre probu ile noninvazif olarak ölçülen PVI, intravasküler volüm değerlendirmede dinamik ve pletismografik bir yöntem olup, kolay kullanılabilir olması, devamlı monitorizasyon sağlaması, kullanıcıdan bağımsız olması gibi nedenlerden dolayı klinik kullanımı artmaktadır. (16)

Perfüzyon indeksi birçok pulse oksimetrede gösterilen bir ölçüttür. PVI, yüzde olarak gösterilir. Rakam azaldıkça, respiratuvar sikluskardaki PI' da daha az varyabilite olduğu anlamına gelmektedir.

Perfüzyon indeksi vazomotor tonusu yansıtır ve bu sayede non invaziv ve sürekli olarak pulse oksimetre aracılığı periferik perfüzyon takip edilebilmektedir. Masimo Pulse oksimetre cihazı 0.02 den 20'ye kadar değerler verir. Normal ortalama değeri 1.4 tür.

Perfüzyon indeksi ölçümü, primer olarak monitörize edilen alandaki kan miktarından etkilenir ve bu ölçüm kalp hızı, oksijen saturasyonu, oksijen tüketimi, sıcaklık gibi fizyolojik değişimlerden bağımsızdır. Sistemik nedenler veya bakıldığı yerdeki lokal nedenlere bağlı oluşan vazokonstriksiyon Pİ' de azalmaya, vazodilatasyon ise Pİ' de artışa neden olur. Ölçüm yerleri; parmak ucu, el, ayak, alın ve kulaktır. Bunlar iyi kanlanan bölgelerdir. Atım amplitüdünün yüksek olduğu yerler ölçüm için uygun bölgelerdir. Yetişkinlerden el veya ayak parmakları, yeni doğanda el veya ayak standart Pİ monitörizasyon alanlarıdır. (17)

Yapılan çalışmalarda anestezide epidural ve interskalen blok etkinliğinin erken tespiti, analjezi yeterliliğinin değerlendirilmesi, reimplante dokuların perfüzyon takibi, yenidoğanlarda akut hastalığın şiddeti ve konjenital kalp hastalığının erken tespiti, sepsis ve şok gibi durumlarda doku perfüzyonunun erken tespiti ve müdahalesi amacıyla kullanılmıştır. (18)

Perfüzyon indeksi el, ayak ve parmaklardan vücudun periferik perfüzyonunun girişimsel olmayan ve indirekt ölçümünü sağlamakla birlikte ölçülen bölgeye göre değişiklik gösterebilir. Nabız oksimetre ile absorbe edilen infrared ışının (940 nm) pulsatil sinyal ile pulsatil olmayan sinyale yüzde olarak oranıdır. (19) En iyi ölçüme ulaşmak için oksijenizasyonunun iyi olduğu düşünülen ve görece daha düzenli PI ölçümü veren parmak ucu, el, ayak parmağı, burun, kulak ve alın gibi alanlar tercih edilmelidir. (20)

2.4 Pletismografik Variabilite İndeksi (PVI)

Pletismografik Variabilite İndeksi (PVI) non invaziv, kolay uygulanabilir ve kolay yorumlanabilir yeni monitorizasyon yöntemlerinden biridir. PVI, invaziv olmayan bir dinamik değişkendir. Sıvı durumunu, yanıtılığını yansıtır. PVI ölçümü solunum siklusuyla değişen perfüzyon indeksi değerlerinden hesaplanır.

Pletismografi değişkenlik indeksi en az bir solunum siklusunu içeren zaman dilimindeki PI değerlerinde meydana gelen değişimin nabız oksimetre probuyla ölçümü sonucu elde edilir .

Masimo SET® radical-7 rainbow markalı cihazlarda yazılım olarak geliştirilen PVI nabız oksimetre ile girişimsel olmayan, kolay, sürekli ölçüm sağlayarak sıvı tedavisi yönetimi ve yanıtında kullanılabilen bir değerdir.

Pletismografi dalga formu ölçüm yapılan vasküler yataktaki nabız basıncı ile kan hacmine göre IR sinyallerin pulsatil bileşenlerini yansıtarak indirekt ölçüm sağlar.

Perfüzyon indeksinin solunum döngüsündeki değişimlerinden türetildiği için PVI ilk olarak mekanik ventilatöre bağlı hastalarda kullanılmaya başlanmıştır. Fakat günümüzde spontan solunumu olan hastalarda da yol gösterici olarak kullanılabileceği ama daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. (3,4,5) PVI monitörizasyonu ile intraoperatif hipotansiyon ve sıvı ihtiyacının önceden tahmin edilebildiği gösterilmiştir. (21) Pletismogramdaki sıklık kaymalar kan basınç trasesindeki benzer sıklık değişimleri yansıttığı ve bu değişikliklerin ise hastanın intravasküler volüm düzeyindeki değişimleri yansıttığı gösterilmiştir. Hastaya sıvı verilmesi ile PVI değeri azalır.

Pletismografik Variabilite İndeksi ölçümü için eşik değeri olarak %14 kabul edilmektedir. Ve bu değerden yüksek değerlerde hastaya uygulanan iv sıvı replasmanından hasta fayda görmekte ve hacim genişlemesi sağlanabilmektedir. (22) PVI değeri genel anestezi altında, övolemik hastalarda 10-12'den az, uyanık hastalarda ise 18-25 arasında beklenir. (5)

Sıvı tedavisi dışında PVI monitörizasyonu havayolu basıncı-kan hacmi arasındaki ilişki veya hastalık durumunu etkileyen fizyolojik koşulları öngörmede kullanılabilir.

Klinikte tüm ölçüm yöntemlerinde olduğu gibi PVI kullanımının da sınırlandırıldığı ve önerilmediği durumlar bulunmaktadır. Sağ kalp yetmezliği, aritmiler, spontan solunum mekaniğinde kalp-akciğer etkileşimi, 8mL / kg' dan düşük tidal volüm varlığı, vazopressör ajan alımı, çok düşük PI değerleri, laparoskopik cerrahi girişimi ve açık torasik cerrahi girişimi durumlarında görece daha az doğruluk gösterdiği düşünülmektedir. Ayrıca ölçüm sırasında hareketlilik sonucu oluşan artefaktlar PVI ölçümünü kısıtlamaktadır. (21)

2.5 Rad-97 Pulse CO-Oksimetre Çalışma Prensibi

Oksihemoglobin, deoksihemoglobin, karboksihemoglobin, methemoglobin ve kan plazması bileşenleri görünür ve kızılötesi ışığın absorpsiyonuna göre ayırt edilir. Dokudaki arteriyel kan miktarı nabza göre farklılık gösterir. Bu nedenle değişen arteriyel kan miktarlarına göre absorbe edilen ışık miktarı da değişir.

Rad-97® oksijenlenmiş kan, oksijenini yitirmiş kan, karbonmonoksitli kan, oksitlenmiş kan ile kan plazmasını birbirinden ayırmak için çok dalga boylu bir sensör kullanır. Rad-97® ışığı bölgeden diyoda (dedektöre) geçiren çeşitli ışık yayan diyotlara sahip bir sensör kullanır. Sinyal verileri bir kapiller yataktan (örneğin parmak ucu, el, ayak) çeşitli görünür ve kızılötesi ışıklar (500-1400 nm) geçirilerek ve kan pulsatil döngüsü sırasında ışık absorpsiyonundaki değişiklikler ölçülerek elde edilir. En güçlü ışığın maksimum ışıma gücü ≤ 25 mW değerindedir. Dedektör ışığı alır, elektronik sinyale dönüştürür ve hesaplanmak üzere Rad-97® cihazına gönderir. Rad-97® sensörden sinyali aldıktan sonra hastanın işlevsel oksijen doyumunu (SpO_2), karboksihemoglobin doyumunun kan düzeylerini ($SpCO$),

methemoglobin doygunluğunu (SpMet), toplam hemoglobin konsantrasyonunu (SpHb) ve nabız hızını hesaplamak için özel algoritmalar kullanır. SpCO, SpMet ve SpHb ölçümleri, arteriyel kandaki karbonmonoksit ve methemoglobin yüzdesini ve toplam hemoglobin konsantrasyonunu hesaplamak için çok dalga boylu bir kalibrasyon eşitliğine dayanır. Maksimum cilt-sensör arayüz sıcaklığı, minimum 35° C ortam sıcaklığında 41° C den az olacak şekilde test edilmiş. Testler sensörlerin makul olan en kötü güç düzeyinde çalışırken gerçekleştirilmiş. (23)

Yeni jenerasyon Masimo Radical-97® pulse oksimetre (Irvine, CA, USA) cihazı (Resim 2) noninvaziv kullanım için tasarlanmış olup, ölçüm bilgileri ön paneldeki ekranda gösterilmektedir. Ölçüm yapılırken kullanılacak olan kontrol butonları ve sensör kablosu bağlantısı ön panelde yer almaktadır. Cihaz devamlı oksijen saturasyonu ölçümü, methemoglobin ölçümü, total hemoglobin ölçümü, perfüzyon index gibi ölçümler yapabilmektedir. Çalışmamızda ölçüm için cihaza ait sensörler kullanıldı.

Pulse CO-Oksimetre ölçümlerinde kısıtlılığa yol açan nedenler; intravasküler boyalar, tırnak cilası ve oje, hareket artefaktı, parlak ışık, hipotansiyon, düşük perfüzyon, hipotermi, vazokonstriktör ilaçlar, hiperbilirubinemi ve/veya sarılık, koyu cilt pigmentasyonudur.



Şekil 5. Masimo Radical-97™ Pulse Oksimetre® (Irvine, CA, USA) cihazı
Rad-97™ Pulse CO-Oximeter® with Noninvasive Blood Pressure

2.6 Lokal Anestezikler

Lokal anesteziklerin etkilerinin anlaşılabilmesi için periferik sinir anatomisinin ve fizyolojisinin iyi bilinmesi gerekir. Bir sinir fasikül ya da funikül adı verilen demetlerden meydana gelir ve perinörium adı verilen bir bağ dokusu içinde yer alır. Periferik sinirin en dışı gevşek yapıdaki epinöriumdur. Lokal anestezik, sinir aksonuna ulaşmak için dört veya beş kat bağ dokusu ya da lipid tabaka geçmek zorundadır. Lokal anestezik geçişinde perinörium en dirençli engeldir.

Lokal anestezikler, sinir lifleri ile uygun konsantrasyonlarda temas ettiklerinde, sinir liflerindeki impuls iletimini reversible olarak bloke eden ilaçlardır.

Lokal anesteziklerin etki mekanizması tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Etki mekanizmasında en önemli rol, sinir aksoplazmasını daha türbülant olan ekstrasöral ortamdan ayıran lipoprotein membranındır. Sinirler, aksonun içindeki ve onu saran sıvı arasındaki elektriksel potansiyel farkı kullanan karmaşık elektrokimyasal yapıya sahip oluşumlardır. Aksonun sitoplazmasındaki sıvıda bol miktarda potasyum, dışındaki sıvıda bol miktarda sodyum vardır. Bu iyonların konsantrasyonları gerçek bir elektrokimyasal basınç gradienti oluşturur. Potasyum hücre dışına çıkmak isterken sodyum hücre içine girmek ister. Sinir hücre membranı ise bu geçişe sürekli engel olur. Sinir hücresi, sodyum-potasyum pompası ve adenozin trifosfat(ATP) kullanarak sürekli sodyumu hücre dışına, potasyumu da hücre içine pompalayarak membrandaki iyon gradientinin devam etmesini sağlar. Sinir hücresi uyarıldığında sodyum iyonları hücre membranını penetre edip akson içine girerken, potasyum iyonları dışarı çıkar.

Lokal anestezikler elektrofizyolojik etkilerini, sodyum kanallarının açılmasını engelleyerek ve içe yönelik hızlı sodyum iyon iletimini doz bağımlı bir şekilde bloke ederek gösterirler.

Lokal anesteziklerin oluşturdukları blok tipi depolarizan olmayan bloktur. Ve başlattığı fizyolojik aktivite değişikliği geri dönüşümlüdür. İlacın sinir membranını terkedip interstisyel sıvıya geçmesi ile tekrar normal aktivite sağlanır.

Lokal anesteziklerin lipid çözünürlüğü, proteine bağlanma ve pKa değeri gibi özellikleri, lokal anestezik etkisini belirleyen başlıca faktörlerdir. Anestezik etkiden asıl sorumlu olan faktör lokal anestezinin lipid çözünürlüğüdür.

Lokal anesteziğin yıkımı ester ve amid bağı içermesine bağılı olarak değişir. Ester bağı içerenler plazma ve eritrosit içindeki kolinesterazlarca hızla hidrolize uğrarken, amid tipi lokal anesteziğin karaciğerde aromatik hidroksilasyon, dealkilasyon ve amid hidrolizi yolu ile yıkılır ve yıkım ürünleri böbrekler aracılığı ile atılır.

Lokal anesteziğin lokal ve rejyonel anestezide yüksek dozda kullanılması ya da yanlışlıkla damar içine veya intratekal olarak yüksek dozda verilmesi, kanlanması yüksek bölgeye uygulanması ile hastalarda lokal anesteziğin toksisitesi gelişir. Sistemik toksisitede hedef organ genellikle santral sinir sistemi (SSS) ve kardiyovasküler sistemdir (KVS). SSS, lokal anesteziğin etkisine KVS'den daha hassastır. Bu nedenle baş ağrısı, baş dönmesi ve tinnitus gibi SSS bulguları KVS bulgularından önce görülür. (24)

Amid yapıli lokal anesteziğinler: Lidokain, mepivakain, prilokain, bupivakain, ropivakain

Ester yapıli lokal anesteziğinler: Kokain, klorprokain, prokain, tetrakain, benzokain

2.6.1 Lidokain

Lidokain amid grubu lokal anesteziğinlerden klinik uygulamaya ilk giren ilaçtır. Lidokain lokal anesteziğinlerin birbiriyle kıyaslanması için kullanılan temel lokal anesteziğdir. Klinik özellikleri açısından orta potens ve etki süresine sahip lokal anesteziğdendir. İnfiltrasyon, periferik sinir blokları ve epidural blok uygulamaları için % 0,5, % 1, % 1,5 ve % 2' lik solüsyonları mevcuttur. (24)

2.6.2 Bupivakain

Amid grubu ikinci jenerasyon uzun etkili lokal anesteziğdir. Etki süresi en uzun lokal anesteziğinlerden bupivakain yavaş sinir bloğu yapmasına karşılık mükemmel sensoriyal anestezi sağlar. Uygulandıktan 5-7 dakika sonra etkisi başlar, maksimum anestezi 15-20 dakikada elde edilir. Anestezi süresi periferik sinir

bloğunda 5-6 saattir. Toksisite profili nedeniyle yüksek dozlarından sakınılmalıdır.
(24)



3 GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma öncesi Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan etik onay alındı. (Onam no: 07 , Onam tarihi: 14.11.2019) Çalışma prospektif olarak planlandı. Katılımcılar, çalışma öncesinde, çalışma ile ilgili tüm detaylar hakkında hem sözel hem de yazılı olarak bilgilendirildi ve katılımcılar için aydınlatılmış onam belgesi düzenlendi.

Bu çalışmaya acil veya elektif operasyonu planlanan, üst ekstremitelerinden opere olacak olan hastalardan kanama diatezi olmayan, işlem yerinde enfeksiyon olmayan ve ASA I-III hastalar tercih edildi. 18-65 yaş arasındaki, kardiyak hastalığı – KOAH - astım hastalığı olmayan, üst ekstremitelerine ileti bloğu uygulanmış olan 34 hasta dahil edildi. Çalışmamıza rejyonal anesteziye uygun olmayan hastalar dahil edilmedi. Kardiyak hastalığı olan (aritm vb.) ve solunum yolu hastalığı olanlar (KOAH, Astım vb.) monitörizasyon için uygun olmadığından çalışmamıza dahil edilmedi. İletişim kurulamayan ve bloğun başarısız olduğu hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma için herhangi bir invaziv işlem uygulanmadı.

Hastalar, işlem yapılacak olan masaya alınarak elektrokardiyografi (EKG), noninvaziv arteriyel kan basıncı ve puls oksimetreyi (SpO₂) içerecek şekilde rutin monitörizasyonları yapıldı. Hastalara, işlem yapılmayacak olan kolda, 18 veya 20 gauge kanül ile periferik intravenöz (i.v) damaryolu açıldı. Blok işlemi uygulanmadan önce hastaların damar yolu kontrol edildi. Ve 10. dk ölçümü alınana kadar intravenöz sıvı replasmanı yapılmadı.

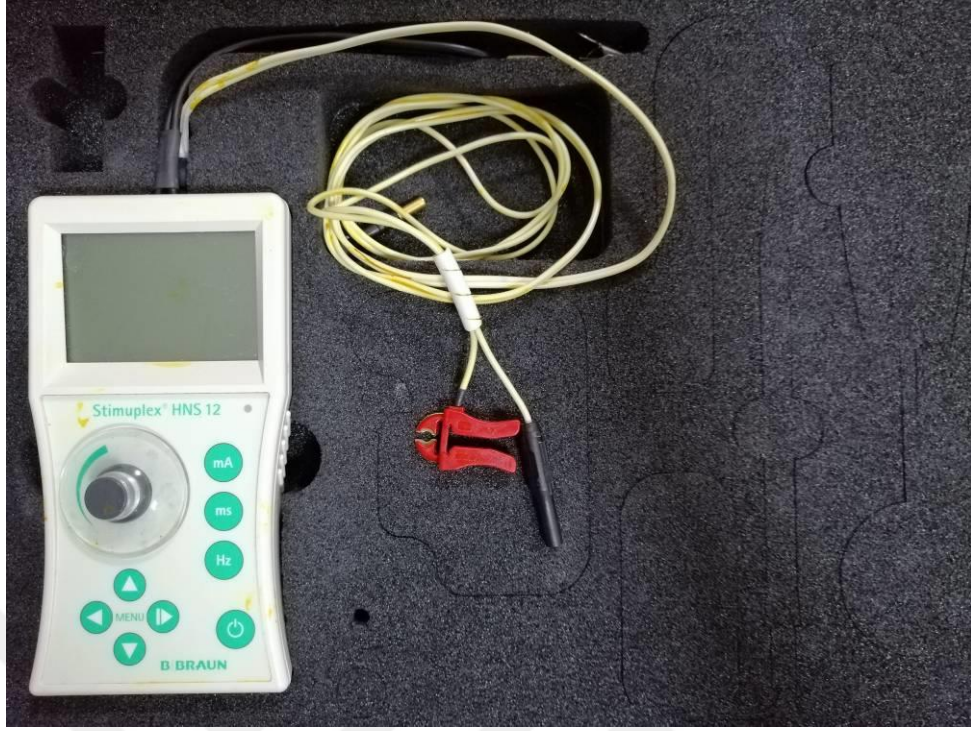
Çalışmaya dahil edilen hastalara standart anestezi monitörizasyonuna ek olarak yatak başı girişimsel olmayan pleth variabilite indeksi, perfüzyon indeksi, SpO₂, SpHbg ölçümleri, opere olan elin uygunsa dördüncü parmak ucundan, girişimsel olmayan, spektrofotometrik yöntemle sonuç veren Radical-7™ Pulse CO-Oksimetre™ (Masimo Corp, Irvine, CA, ABD) ve parmak ucu probu ile yapıldı.

Hastaların tamamına aynı anesteziist tarafından ultrason ve sinir stimülatörü eşliğinde ileti bloğu uygulandı. Tüm ölçümler ve muayene bulguları ise ayrı bir anesteziist tarafından yapıp, kaydedildi. Ultrason in-plane teknikle kullanıldı. Olası komplikasyonlar açısından anestezi masasında genel anestezi şartları hazır bulunduruldu. İşleme başlamadan önce bazal değerlerin ölçümü yapıldı.



Şekil 6. Kliniğimizde kullandığımız ultrason cihazı

Blok için kullanılacak olan stimülasyon iğnesi eşzamanlı olarak sinir stimülatörüne (Stimuplex HNS 12, Braun Medical, Melsungen, Germany) bağlandı. Sinir stimülatörünün anot (+) kutbu, blok yapılan taraftaki omuza yerleştirilen EKG elektrotuna bağlandı. Blok iğnesi sinir stimülatörüne bağlanarak başlangıç atımı 1,0 mA olarak ayarlandı. Stimülatörde 0,5 mA akım altında uyarı alındıktan sonra negatif aspirasyon testinin ardından hazırlanan karışım enjekte edildi. Stimülatörde 0,3 mA akımın altında atım alınan hiçbir vakaya lokal anestezi enjeksiyonu yapılmadı. Uygulama sırasında her 2 ml lokal anestezi uygulamasının ardından aspirasyon tekrarlandı. Aksiler ve infraklavikular blok için 1,5 mg/kg bupivakain + 3 mg/kg lidokain karışımı kullanıldı. Supraklavikular ve interskalen blok için ise 1 mg/kg bupivakain + 2 mg/kg lidokain karışımı uygulandı. İnfraklaviküler ve axiller blok uygulanan hastalarda cerrahi ekip eğer manşon kullanacaksa bunun için de cilt anestezisi için 60 mg lidokain koltuk altı seviyesinden, subkutan yolla uygulandı.

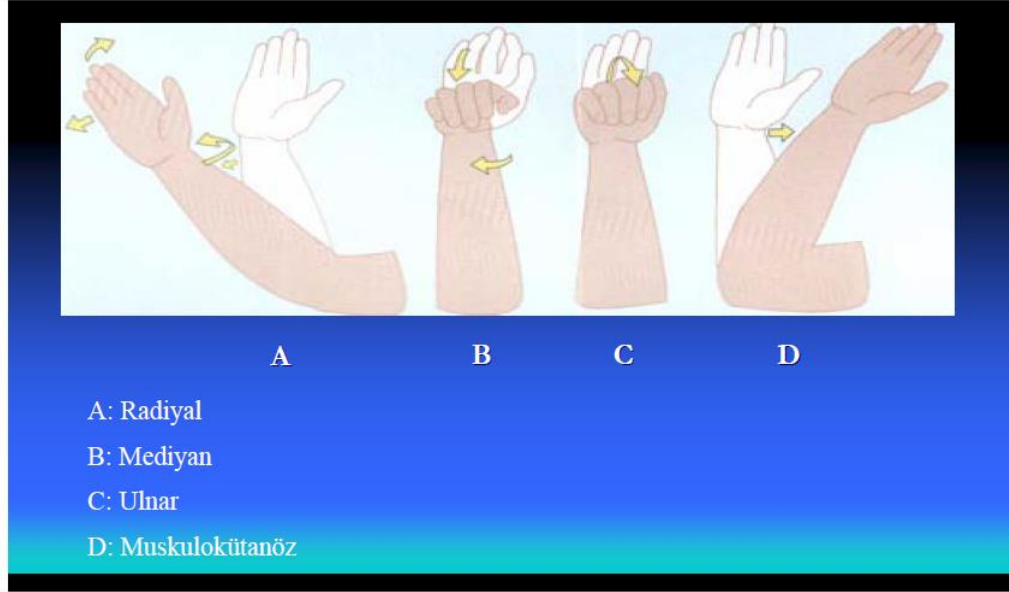


Şekil 7. Sinir stimülatörü (Stimupleks HNS 12, Pajunk, Germany)

Supraklavikular blok uygulanacak hastalara supin pozisyonda, blok uygulanacak taraftaki kol addüksiyonda ve ön kol fleksiyonda olacak şekilde pozisyon verildi. Bloğun uygulanacağı cilt bölgesi antiseptik solüsyon ile silindi. Lineer ultrason probu steril şartlarda hazırlanarak koronal oblik planda klavikula üzerine yerleştirildi. 1.kostanın üstünde subklavian arter ve lateralinde brakial plexus tespit edildi. Hazırlanan lokal anestezik karışımı tespit edilen brakial pleksusa her 2 ml de bir aspirasyon ile kontrol edilerek uygulandı.

İnfraklavikular blok uygulanacak hastalar supin pozisyonda yatırıldı. Hastanın başı blok yapılacak yönün tersine çevrildi. Kol 90 derece abduksiyonda olacak şekilde pozisyon verildi. Uygulayıcı hastanın baş tarafında durdu. Cilt antisepsisi ve probun sterilizasyonu sağlandı. Lineer ultrason probu sagittal planda, korakoid çıkıntı ve klavikula arasındaki kesişme noktasının 1 cm anterioruna yerleştirildi. İn-plane teknikle, aksiler arterin lateralindeki lateral, medial ve posterior kord tespit edildi. Aksiller arterin çevresinde saat 3 ve 11 arasında “U” şeklinde lokal anestezik

dağılımı olacak şekilde saat 8 hizasından hazırlamış olduğumuz lokal anestezi her 2 ml de bir aspirasyonla kontrol edilerek uygulandı.



Şekil 8. Supraklaviküler Blok Uygulama Esnasında Sinirlerin Uyarılmasına Bağlı Hareketler

Aksiller blok uygulanacak hastalar, yüzü karşı tarafa bakacak şekilde supin pozisyonda yatırıldı. Kol vücutla 90 derece açı yapacak şekilde abduksiyona, ön kol ise kolla 90° açı yapacak şekilde fleksiyona getirildi. Uygulayıcı hastanın baş kısmında pozisyon aldı. Cilt antisepsisi ve probun sterilizasyonu sağlandı. Lineer ultrason probu aksiler bölgede, pektoralis kasının hemen lateralinde transvers olarak yerleştirildi. Hiperekoik ve oval-yassı şeklinde görülen muskulokutanöz sinir tespit edilip altına ve üstüne ikişer ml lokal anestezi karışımı uygulandı. Ardından aksiller arter, doppler ve kompresyon yöntemi ile venden ayırt edildi. Aksiller arterin transvers kesiti saat yönünde düşünülürse, saat 9 yönü laterali, saat 3 yönü ise arterin medialini temsil eder. Aksiller arterin saat 9-12 hizasında median sinir, saat 4-6 hizasında radial sinir ve saat 2-4 hizasında ulnar sinire sırasıyla onar cc lokal anestezi her 2 ml de bir aspirasyonla kontrol edilerek uygulandı.

Blok işlemi yapılmadan önce ve blok uygulandıktan sonra 5. dk ve 10.dk da ölçümler kaydedildi. Duyusal blok 10. dakikada değerlendirildi. Motor bloğu değerlendirmek için modifiye bromage skalası kullanıldı. Blok kalitesini değerlendirmek için 0.dk, (blok uygulanmadan önce) ve blok uygulandıktan sonra 5.dk, ve 10.dk.da PVI, SpHb, SpO2, PI ölçümleri kaydedildi.

Uygulanan blok tipi, uygulanan ilaç miktarı, komplikasyon gelişip-gelişmediği, ASA değeri, ek hastalıklar, operasyon endikasyonu ve demografik veriler de ayrıca kayıt altına alındı.

Blok uygulandıktan 10 dakika sonra modifiye bromage skalası 2-3 olan ve pin-prick testinde ağrı hissetmeyen hastalar, blok başarılı kabul edilip, cerrahiye hazır kabul edildi. Ağrı hisseden hastalara 0,5 mcg/kg fentanil, 0,5mg/kg ketamin ve 1 mg midazolam uygulanıp 5 dakika daha beklendi. Eğer ağrı hissetmeye devam ediyorsa genel anesteziye geçildi. Ve bu hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Operasyon sonunda postanestezi bakım ünitesi'ne alınan hastalar, işlemten sonra 30 dakika kadar derlenme odasında yan etki açısından yakın takip edildi. Bloğun yapıldığı alanda iğne giriş yeri incelenerek şişlik, hematoma veya başka bir patoloji olup oluşmadığı incelendi.

Tablo 2. Modifiye Bromage Skalası

0	motor blok yok
1	omuz abdüksiyonu yok
2	hem omuz abdüksiyonu hem dirsek fleksiyonu
3	tam motor blok

3.1 Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışmada elde edilen nümerik veriler aritmetik ortalama±standart sapma, kategorik veriler yüzde ve frekans olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel analizlerde SPSS Version 24 programı kullanılmıştır. Aynı dakikalarda yapılan PVI ve PI ölçümleri arasındaki ilişki spearman korelasyon testi ile ve tekrarlı ölçümler arasındaki analiz Friedman's ve post-hoc Dunn-Bonferroni testleri ile yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ alınmıştır.



4 BULGULAR

Çalışmamıza toplan 34 hasta dahil edildi. Bloğun başarılı olmadığı veya koopere olmayan 5 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Olguların demografik özellikleri ve ölçüm yapılan değerler tablo 3’ de gösterilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri ve ölçüm değerleri

	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Yaş	37,79	13,78	18	63
Boy	175,97	5,18	163	181
Kilo	77,34	5,73	58	84
PVI0dk	17,48	5,93	10	37
PVI5dk	14,62	4,66	5	23
PVI10dk	11,86	3,94	5	21
PVI fark	5,69	4,87	1	20
PI0	3,21	5,54	0,4	31
PI5	5,64	3,29	,5	12,0
PI10	6,77	2,80	2,4	14,0
PI fark	4,88	3,66	0,4	19
SAT0	97,07	1,81	93	100
SAT5	96,52	2,37	90	100
SAT10	95,93	2,32	91	99
SAT fark	1,55	1,15	0	4
SpHG0	11,96	,86	10,3	13,6
SpHG5	12,01	,93	10,2	13,7
SpHG10	11,68	2,10	1,7	13,8
SpHG fark	,42	,33	00	1.2
Plyüzde	288,45	313,86	16	1200
PVI yüzde	30,14	18,65	5	66

Çalışmamıza dahil olan hastaları cinsiyete göre grupladığımızda % 86.2'sinin erkek olduğu görüldü. (Tablo 4)

Tablo 4. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Frekans	%
Kadın	4	13,8
Erkek	25	86,2

Hastaların anatomisi ve geçirecekleri cerrahiye göre blok tipi belirlendi. Yapılan ileti bloklarının dağılımı Tablo 5'te gösterildi.

Tablo 5. Blok Tipleri Dağılımı

Blok tipi	Frekans	%
axiller	19	65,5
infraklavikular	7	24,1
supraklavikular	3	10,3

Hastalara uygulanan blok tipine göre PVI değişimlerini değerlendirdiğimizde blok tipine göre PVI değişiminde anlamlı fark olmadığı görüldü. ($p>0,05$)

Hastalara uygulanan blok tipine göre PI değişimlerini değerlendirdiğimizde blok tipine göre PI değişiminde anlamlı fark olmadığı görüldü. ($p>0,05$)

Çalışmamıza dahil olan hastaların yaş ortalaması $37,79 \pm 13,78$ olup erkek oranı yüksektir. Elde kesi, ön kolda kesi veya radius fraktürü gibi travma nedeniyle opere olan hasta grubu tüm hastaların %72,2'sidir. Hastaların ameliyat endikasyonları gruplarda toplanarak Tablo 6'da gösterildi.

Tablo 6. Cerrahi Endikasyonları

	N:29	%
Elde kesi	14	48,2
Elde kitle	4	13,7
Karpal tünel sendromu	1	3,4
Radius fraktürü	5	17,2
Ön kolda kesi	2	6,8
Ön kolda kitle	2	6,8
Elde kontraktür	1	3,4

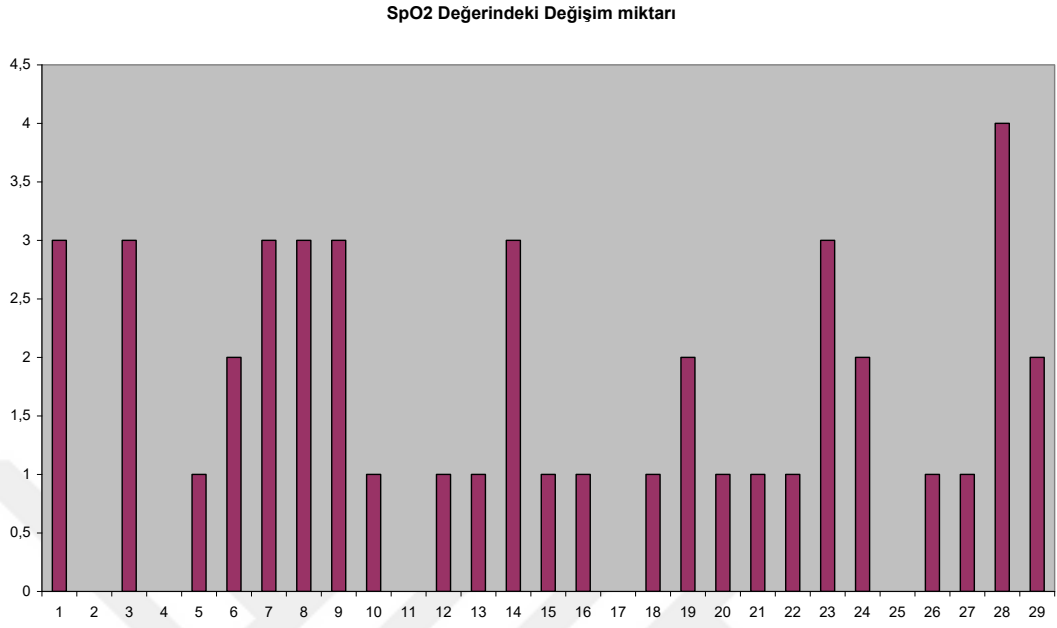
Tablo 7. PVI ve PI değişimi

	r	p
PVI 0.dk – PI 0.dk	-0,020	0,919
PVI 5.dk – PI 5.dk	-0,194	0,314
PVI 10.dk – PI 10.dk	-0,351	0,062
PVI fark – PI fark	0,091	0,640
PVI yüzde – PI yüzde	-0,183	0,343

Hastaların ölçümleri sırasındaki PVI ile PI değerleri arasındaki korelasyon araştırılmış olup, PVI ile PI arasında anlamlı korelasyon bulunamamıştır. ($p>0,05$) (Tablo 7)

Blok uygulanan koldan ölçülen SpHbg ve SpO₂ değerlerinin bazal, 5.dk ve 10.dk ölçümleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı. ($p>0,05$) 0.dk, 5.dk ve 10. dk ölçümleri arasında hem SpHbg hem de SpO₂ için korelasyon saptanmadı. ($p>0,05$) (Şekil 9) Blok uygulanmayan koldan ölçülen SpO₂ monitörizasyonu ile blok uygulanan koldan ölçülen SpO₂ ölçümleri arasında farklılık saptanmadı. ($p>0,05$) (Tablo 8)

Şekil 9. Blok uygulanan kolda 0 ve 10. dakikalar arası SpO₂ değerlerindeki değişim



Tablo 8. PVI, PI, SpO2 ve SpHbg düzeylerinin 0, 5, 10.dakikadaki değişimi

<i>Parametre</i>	<i>Grup</i>	<i>Ort±SS</i>	<i>Friedman's testi</i>	<i>İkili karşılaştırma (Dunn-Bonferroni testi)</i>
PVI	(1) PVI0	17,48±5,93	36,755 P=0	2(p=0,038), 3(p=0)
	(2) PVI5	14,62±4,66		1 (p=0,038), 3(p=0,003)
	(3) PVI10	11,86±3,84		1(p=0), 2(p=0,003)
PI	(1) PI0	3,21±5,54	35,579 P=0	2(p=0,005), 3(p=0)
	(2) PI5	5,64±3,29		1(p=0,005),3(p=0,017)
	(3) PI10	6,77±2,80		1(p=0), 2(p=0,017)
Saturasyon	(1) SAT0	97,07±1,81	10,644 P=0,005	3(p=0,014)
	(2) SAT5	96,52±2,37		
	(3) SAT10	95,93±2,32		1(p=0,014)
SpHbg	(1) SpHG0	11,96±0,86	2,396 P=0,302	
	(2) SpHG5	12,01±0,93		
	(3) SpHG10	11,68±2,10		

Blok yapılan koldaki 0, 5 ve 10. dk'da ölçülen PVI değerleri karşılaştırıldığında; 0 ile 5. dk, 5. dk ile 10. dk ve 0 ile 10.dk arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu. PI değerleri 0 ve 5.dk, 5 ve 10.dk, 0 ve 10.dk olarak karşılaştırıldığında değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulundu. (p<0.05) (Tablo 8)

Blok yapılan koldan 0, 5, 10. dk'da ölçülen SpHbg ve Saturasyon değerlerinin değişimi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p>0,05$) (Tablo 8)

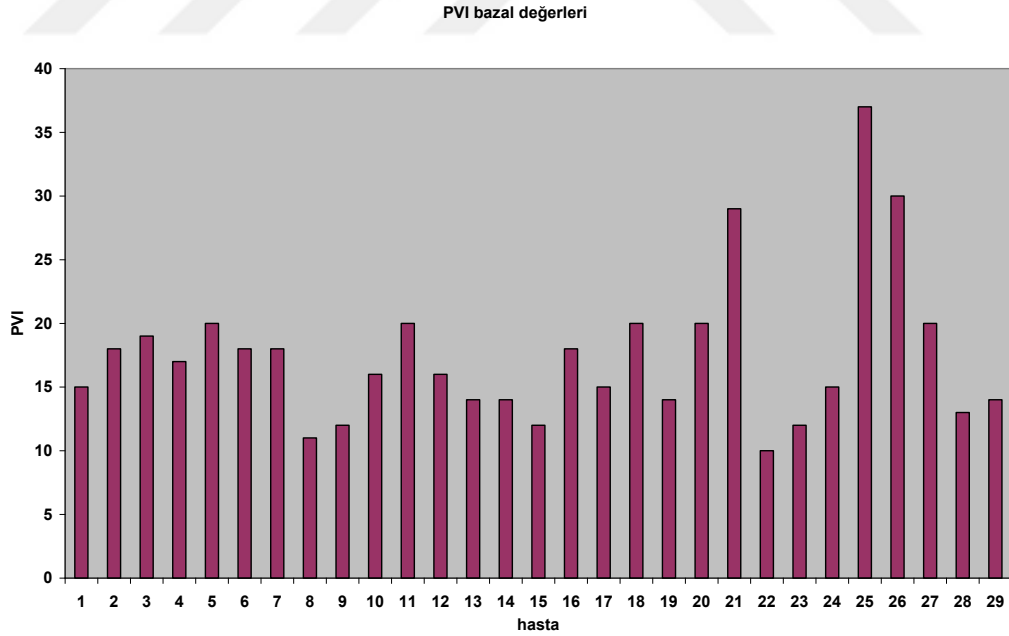
Tablo 9. Cerrahi branş dağılımı

	N	%
Ortopedi	15	51,7
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi	14	48,2

PVI bazal (0.dk) ölçümleri Şekil 10'da gösterildi. Ortalama değer $17,48 \pm 5,93$ olduğu ve en düşük değer 10 olduğu görüldü.

Çalışmamızdaki olguların bazal PVI değerleri Şekil 10'da gösterildi. (n:29)

Şekil 10. PVI bazal değerleri



5 TARTIŞMA

Günümüzde rejyonal anestezi ve analjezi teknikleri, birçok avantajı nedeniyle genel anesteziye göre daha güvenilir olarak kabul edilmektedir. (25) Trakeal entübasyonun gerekli olmaması, havayolu reflekslerinin korunması, analjezik ve antiemetik tüketiminin az olması, hemodinaminin stabil sürdürülmesi, uyanma ve ekstübasyon için süre gerektirmemesi, derlenme odası, anestezi sonrası bakım ünitesi ve hastanede kalış sürelerinin kısa olması, intraoperatif kas gevşemesi sağlaması, intraoperatif ve postoperatif analjezi sağlaması, sempatik blokaj ile ekstremitelerde kan akımının artması ve postoperatif yara iyileşmesine olumlu katkısı rejyonal anestezinin genel anesteziye oranla belirgin üstünlükleri olarak kabul edilmektedir. (26)

Yaşlı nüfus tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek artmaktadır. İleri yaştaki hastaların sahip olduğu komorbid hastalıklar nedeniyle genel anesteziye alternatif olarak rejyonal anestezi ön plana çıkmaktadır. (27) Son dönemlerdeki çalışmalar ileri yaştan genel anestezi için tek başına kontrendikasyon olmadığını ve genel anestezinin de rejyonal anestezi kadar güvenli olduğunu bildirmiştir. (28) Fakat akciğer ve kalp hastalıkları olan ileri yaş hastalarda rejyonal anestezi hemodinamiyi az etkilemesi yönüyle avantajlı konumda olmaya devam etmektedir.

Rejyonal anestezinin avantajları ultrason kullanımının artması ile daha ön plana çıkmıştır. Ultrason, daha hızlı ve güvenli ileti bloğu uygulanabilmesini sağlamıştır. (29, 30)

Rejyonal anesteziye teknolojik gelişmeler bloğun kalitesini değerlendirmek için yeni olanaklar sağlamıştır. Bunlardan son zamanlarda kullanılmaya başlananlar; PVI ve PI ölçümleridir. Radical-97™ Pulse CO-Oksimetre probu ile noninvazif olarak ölçülen PVI, intravasküler volüm değerlendirmede dinamik ve pletismografik bir yöntem olup, kolay kullanılabilir olması, devamlı monitorizasyon sağlaması, kullanıcıdan bağımsız olması gibi nedenlerden dolayı klinik kullanımı artmaktadır. (16)

Günümüzde blok başarısını değerlendirmede pin-prick testi, sıcaklık artışı değerlendirmesi, motor fonksiyonun değerlendirilmesi veya hastanın ağrı tanımlayıp-tanımlamaması gibi yöntemler kullanılmaktadır. Ama bu yöntemler hastaya bağımlı

ve bazen subjektif olabilmektedir. Bu noktada blok başarısını değerlendirmede PI ve PVI gibi sayısal değerler ve objektif ölçümler önem kazanmaktadır. Blok başarısını daha objektif şekilde değerlendirebilmek anestezi hekimlerine gereksiz opioid ilaç uygulanmaması ve gereksiz genel anestezi uygulanmaması gibi konularda büyük avantaj sağlayacaktır. Bu sayede de hem ameliyat süreleri gereksiz yere uzamayacak hem de ek maliyetler oluşmayacaktır.

Abdelnasser ve ark. (31) supraklavikular bloğun başarısını değerlendirmede puls oksimetre PI ölçümünün yararlı bir araç olduğunu göstermişlerdir.

Ginosar ve ark. (32) epidural anestezi sonrası yapılan PI ölçümlerinde; sempatik blokaj sonucu PI değerlerinin arttığını ve PI ölçümünün cilt sıcaklığı değişimine göre daha erken değiştiğini göstermişlerdir.

Galvin ve ark. (33) epidural anestezi uygulanan hastalarda sempatektomiye değerlendirdikleri çalışmalarında; sempatik blokaja bağlı olarak gelişen vazodilatasyon ve artmış kan akımını PI'nin başarılı şekilde yansıttığını göstermişlerdir.

Klodell ve ark. (34) hiperhidrozis nedeniyle sempatektomi yapılan 10 hastada PI'ini başarılı torasik sempatektomiye değerlendirmek için kullanmışlardır. Bu çalışmada başarılı sempatektomiye ipsilateral koldan ölçülen PI değerinde 2 kat artış olması ile tanımlamışlardır. PI'deki artışın sempatik blokaj sonucu gelişen vazodilatasyonun göstergesi olduğunu belirtmişlerdir.

Sebastiani ve ark. (35) interskalen sinir blokajı yapılan hastalarda PI değişimini ölçmüşler; blok sonrası vazomotor tonus kaybı ve başarılı sempatik blokajı göstermede perfüzyon indeksinin hassas bir parametre olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca intravenöz sıvı bolusu uygulanması ile PVI değerlerinde blok uygulanmayan kolda, bloke kola göre daha fazla değişim olduğunu göstermişlerdir.

Takeyama ve ark. (36) genel anestezi uygulamasında cilt insizyonunun PVI' e etkisini araştırdıkları çalışmalarında PI ve PVI değişimleri arasında negatif korelasyon olduğunu göstermişlerdir.

Çalışmamızda ise bloke üst ekstremitede ölçülen PI ve PVI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı.

Bergek ve arkadaşlarının brakial plexus bloğu uygulanan hastalarda PVI, PI ve hemoglobin değerlerini ölçtüğü çalışmasında blok uygulanan kolda PVI değerinin

azaldığı ve blok uygulanmayan kola göre daha düşük ölçüldüğü gösterilmiştir. Ve PI değerinin bloke kolda bazal değere göre %188 arttığı gösterilmiştir. Bloke olmayan kolda ise PI değerinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır. PI değerindeki bu artışın ileti bloğu sonrası gelişen vazodilatasyona bağlı olduğu gösterilmiştir. PVI değerindeki azalma ise yine sempatik blokaja bağlı olarak değiştiği gösterilmiştir. Bu çalışma özellikle göstermiştir ki sempatik tonus değişimi Radical-7 pulse CO-oksometre ölçümünü güçlü şekilde etkilemektedir. (5,37)

Literatür taramamızda PI ve PVI' in blok başarısını değerlendirmede beraber kullanıldığı çalışma bulunmamıştır. Çalışmamız PI ve PVI gibi fonksiyonel hemodinamik parametrelerin rejyonal anesteziye bağlı sempatik blokajın gösterilmesinde, literatürde bu iki parametrenin beraber değerlendirildiği ilk çalışmadır. PI ve PVI değerleri blok uygulanan kolda ters yönde değişmektedir. PI değeri blok uygulanmasıyla beraber artmaktayken PVI değerlerinin düştüğü görülmüştür. Fakat aralarında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmamıştır. Çalışmamızda 0.dk, 5.dk ve 10.dk ölçümleri araştırma amacıyla kullanılmıştır. Belki de daha uzun süreli ölçümlerle istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar alınabilir. Yine PVI değerlerinden yararlanarak hastaların intravasküler volüm durumu hakkında da yorum yapılabilir. Çalışmamızda PVI bazal değerlerinin en az %10 olduğu ve ortalama değerin $17,48 \pm 5,93$ olduğu görülmüştür. Çoğu çalışmada PVI için eşik değerin %10 ve %19 değerleri arasında olduğu görülmüştür.

Yin ve Ho (4) sıvı yanıtılığını PVI ile değerlendirdikleri çalışmalarında özellikle mekanik ventilatöre bağlı hastalarda sıvı yanıtılığını göstermede PVI' in makul düzeyde bir belirteç olduğunu ve santral venöz basınç (CVP) ölçümünden daha iyi olduğunu göstermişlerdir. Aynı çalışmada spontan soluyan hastalar için daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğuna vurgu yapmışlardır. Bu verilerden yararlanarak hastalarımızın genelinin hipovolemik olmadığı söylenebilir.

Karahan ve ark. (38) güncel çalışmasında spontan solunumu olan gönüllülerde PVI, PI ve noninvaziv sürekli kardiyak output ölçümünün pozisyona göre değişimini araştırmışlar ve farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca PVI değerlerinin spontan soluyan hastalarda solunumsal değişimlerden etkilenebileceğine vurgu yapılmıştır. Karahan ve arkadaşları çalışmalarında hastalara supin, 20 derece Trendelenburg ve 20 derece ters Trendelenburg gibi pozisyonlar vermişler ve

farklılık saptanmamıştır. Bu bilgiye dayanarak çalışmamızda blok yapılırken kola verdiğimiz hiperabduksiyon gibi pozisyonların ölçüm değerlerini etkilemediğini ve çalışmamız için kısıtlılık oluşturmadığını söyleyebiliriz. Dolayısıyla literatürde de çalışmamızda olduğu gibi spontan soluyanlarda PI ve PVI' inin kullanıldığı görülmektedir.

Kart ve ark. (39) ultrasonografi eşliğinde interskalen blok yapılan 50 hastanın hemodinamik parametrelerini inceledikleri çalışmalarında; perfüzyon indeksinin blok başarısını tahmin etmek için kolay uygulanabilir ve invaziv olmayan bir teknik olduğu göstermişlerdir.

Periferik sinir bloğu uygulamalarında yüksek doz ve volümlerde lokal anestezi kullanımı sonucu meydana gelen en önemli komplikasyon, sistemik ve lokal toksisitedir. Ultrason kullanımı, lokal anestezi dağılımının da görülmesini sağlayarak düşük dozda ve volümde lokal anestezi kullanımına olanak tanımış, ayrıca sistemik toksisite riskinde azalma sağlanmıştır. (40) Çalışmamızda ultrasonografi eşliğinde blok uygulandı ve lokal anestezi toksisitesi vb. komplikasyon gelişmedi.

Kus ve ark. (41) brakiyal plexus bloğunun etkisini tespit etmek için perfüzyon indeksini kullandıkları çalışmalarında; perfüzyon indeksinin üst ekstremité bölgesel anestezisinin başarısını hızlı bir şekilde değerlendirmek için oldukça değerli bir araç sayılabileceği sonucuna varmışlardır.

Pavithra ve ark. (42) perfüzyon indeksinin sağlıklı bireylerde klinik kullanımını araştırdıkları çalışmalarında; perfüzyon indeksi değerlerinin ağrı ve anestezinin değerlendirilmesinde oldukça bilgi verici olduğunu göstermişlerdir.

Bereket ve ark. (43) infraklavikular blok uygulanan 40 hastada, bloğun değerlendirilmesi için PI ve ultrasonografi kullandıkları çalışmalarında; PI'nin rejiyonal blok başarısının erken ve objektif şekilde değerlendirilmesinde daha efektif katkı sağladığını göstermişlerdir. Aynı çalışmada, başarısız bloktan oluşan bir kontrol grubunun bulunmaması çalışmanın kısıtlı olduğu yön olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda bu durum çalışmamızın kısıtlı olduğu tarafıdır.

Perfüzyon indeks değerinin ağrı hissetmeyen hastalarda arttığının gösterildiği bu çalışmaların yanında Chu ve ark. (44) çalışmasında; 80 hastadan oluşan ve genel anestezi uygulanmış hastalarda, ameliyattan sonra postoperatif bakım ünitelerinde

ağrı takibinde PI kullanılmış. Hastaların ağrı hissetmeye başlaması ile PI değerlerinin sempatik yanıtla birlikte düştüğü gösterilmiştir.

Movafi ve ark. (45) genel anestezi altındaki 40 hastaya epidural test dozu uygulamış ve intravasküler enjeksiyonu saptamada PI'nin etkinliğini araştırmışlardır. Bu çalışmada PI değerindeki %10 dan fazla artış anlamlı kabul edilmiş. PI, %100 sensitif ve %100 spesifik olarak bulunmuştur. Epinefrin içeren epidural test dozunun intravasküler yayılımını araştırmak için kullanılmakta olan kalp atım hızı ve sistolik arter basıncı değişimi gibi geleneksel göstergelerden daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir.

Literatürde sempatik blokajın PI'e etkisinin araştırıldığı daha fazla çalışma olsa da sempatik yanıt ile PI'nin azaldığını gösteren az sayıda çalışma mevcuttur. Waghalkar ve Akude'nin (46), 60 hastadan oluşan ve endotrakeal entübasyon esnasındaki sempatik yanıtı perfüzyon indeksi ile gösterdikleri çalışmaları bunlardan biridir. Çalışmalarında entübasyon sırasındaki sempatik yanıtı göstermede perfüzyon indeksinin, kalp hızı ve kan basıncına göre daha sensitif ve daha spesifik olduğunu göstermişlerdir.

Mohamed ve ark. (47) genel anestezi altında spinal cerrahi geçirmiş 82 hastayı içeren çalışmalarında postoperatif ağrının değerlendirmesinde perfüzyon indeksini kullanmışlardır. Ameliyat sonrası ağrı yönetiminde yararlanılabileceğini göstermişlerdir. Benzer bir diğer çalışmada, Hager ve ark. (48) sağlıklı gönüllülerde ağrı hissedilmesi ile PI ilişkisi gösterilmiştir. Perfüzyon indeksinin sempatik sistem ile hem negatif hem de pozitif yönde ilişkili olduğunu gösteren bu çalışmaların varlığı ile bu belirtece olan güven artmakta ve gelecekte belki yoğun bakım, ameliyathane gibi alanlar dışında da kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ağrı yönetiminde objektif sonuçlar vermesiyle gelecekte demans, kognitif bozukluk hastaları ve bebekler gibi ağrı hissetse de tanımlayamayan hastalarda yol gösterici olabilir.

Hasanin ve ark. (49) sedasyon altındaki 87 yoğun bakım hastasından oluşan çalışmalarında; hastaların ağrı takibinde PI ve Davranışsal ağrı skalasını kullanmışlardır. Ağrı ile oluşan sempatik yanıtın PI değerini azalttığını göstermişlerdir. Ayrıca ağrılı uyarana yanıt olarak değişen Davranışsal ağrı skalası değerleri ve PI değerleri arasında korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Kupeli ve Külhan (50) vajinal doğum yapan 30 hastada ağrıyı değerlendirmede PI'nin objektifliğini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada PI değerinin epidural analjezi uygulanmasıyla beraber arttığını ve hasta ağrı hissetmeye başlamasıyla belirgin şekilde azaldığını göstermişlerdir. Ve ağrı değerlendirilmesinde perfüzyon indeksinin bağımsız ve objektif bir parametre olabileceğini belirtmişlerdir.

Güncel literatürde sempatik blok uygulanmasından sonraki PI ölçümlerinde 30 dakika gibi sürelerde daha büyük farklılıkların ortaya çıktığı gösterilmiştir. (39) Fakat çalışmamızı hasta sirkülasyonu hızlı olan bir üniversite hastanesinde tamamladığımız için ve ölçüm yapılan yer operasyon sahası içinde kaldığından en son 10.dakika verileri kayıt edilebilmiştir. Bu durum çalışmamızın diğer eksik yönü olarak değerlendirilebilir.

COVID-19 pandemisinde aktif rol aldığımız için ve bu süreçte elektif ameliyatlara yapılamadığından dolayı her blok tipi için çok sayıda vaka çalışmamıza dahil edilemedi. Bu süreçte elektif omuz operasyonları da yapılamadığından interskalen blok çalışmamıza dahil edilemedi.

Motor bloğu değerlendirmek için literatür tarandığında Bromage skalası, Modifiye bromage skalası, Lovett Rating'skalası, Holmen Skalası gibi farklı ölçekler kullanılmıştır. (51) Çalışmamızda motor bloğun değerlendirilmesi 10.dk da Modifiye Bromage Skalası kullanılarak yapıldı.

Yaptığımız literatür taramasına göre blok uygulanan hastalarda PI ve PVI ölçümlerinin beraber çalışıldığı ilk çalışma olduğunu düşünüyoruz. İleti bloğu uygulandıktan sonra PI değeri artıp PVI değeri azalsa da aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Aralarındaki muhtemel korelasyonu göstermek için daha çok çalışmaya ve daha uzun süreli ölçümlere ihtiyaç vardır.

6 SONUÇLAR

Teknolojik gelişmeler ileti bloğunun kalitesini değerlendirmek için yeni olanaklar sağlamıştır. Bunlardan son zamanlarda kullanılmaya başlananlar; PVI ve PI ölçümleridir. Pulse oksimetre probu ile noninvazif olarak ölçülen PVI, intravasküler volümü değerlendirmede dinamik ve pletismografik bir yöntem olup, kolay kullanılabilir olması, devamlı monitorizasyon sağlaması, kullanıcıdan bağımsız olması gibi nedenlerden dolayı klinik kullanımı artmaktadır.

Günümüzde blok başarısını değerlendirmede genelde subjektif yöntemler kullanılmaktadır. Bu noktada blok başarısını değerlendirmede PI ve PVI gibi sayısal değerler ve objektif ölçümler önem kazanmaktadır. Bu sayede de hem ameliyat süreleri uzamayacak hem de ek maliyetler oluşmayacaktır.

Brakial pleksus bloğu uygulanan hastalarda bloğu değerlendirmek için PVI ve PI'ni kullandığımız çalışmamızda PI ve PVI değerindeki değişimlerin anlamı olduğunu gördük. PVI değeri azalsa da aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü. Aralarındaki muhtemel korelasyonu göstermek için daha çok çalışmaya ve daha uzun süreli ölçümlere ihtiyaç vardır. PVI ile PI belirteçlerinin kullanılmasını sınırlayan en önemli etkenler ölçüm cihazlarının ve teknolojilerinin kısmen yeni ve pahalı olmasıdır.

7 KAYNAKLAR

1. Tsuchiya M, Yamada T, Asada A. Pleth variability index predicts hypotension during anesthesia induction. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54(5): 596-602.
2. Graybeal JM, Petterson M, Novak J. Correlation of peripheral perfusion index with site to site delays in detection of desaturations. *Anesthesiology* 2002; 96: 595.
3. Keller G, Cassar E, Desebbe O, Lehot JJ, Canesson M. Ability of pleth variability index to detect hemodynamic changes induced by passive leg raising in spontaneously breathing volunteers. *Critical Care* 2008;12: R37.
4. Yin JY, Ho KM. Use of plethysmographic variability index derived from the Masimow pulse oximeter to predict fluid or preload responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2012; 67: 777–83.
5. Bergek C, Zdolsek JH, Hahn RG. Non-invasive blood haemoglobin and plethysmographic variability index during brachial plexus block. *British Journal of Anaesthesia* 2015;114 (5): 812-17.
6. Gürkan Y. Pleksus blokları ve Ultrason Uygulaması. Ed: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu N, Alanoğlu Z. *Temel Anestezi*. pp.857, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, Türkiye, 2016.
7. Karmakar MK, Soh E, Chee V, Sheah K. Ultrason Kılavuzluğunda Yapılan Üst Ekstremité Blokları ile İlgili Sonoanatomî, Ed: Akkaya TÖ, Cömert A, Rejyonel Anestezi ve Ağrı Tedavisi için Sonoanatomî Atlası. pp. 18, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, Türkiye, 2019.
8. Arıncı K, Elhan A. Periferik sinir sistemi. *Anatomî* 2.cilt. 3.baskı. Güneş Kitabevi, Ankara, Türkiye, 2001.
9. Mulroy MF, Thompson GE: *Anatomy of the Brachial Plexus, Regional Anesthesia* In: Hahn MB, McQuillan PM, Sheplock GJ, ed. *An Atlas of Anatomy and Techniques*, St Louis 1996: 92-113.
10. Erbüyük K, Çevikalp E. Periferik Sinir Blokları. Ed: Ok G. *Güncel Anestezi Ders Notları*. pp. 126-128, Derman Tıbbi Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 2016.
11. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji. pp.983-985, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, Türkiye, 2015.

12. Koza AE. Ultrason eşliğinde supraklavikuler ve aksiller brakial pleksus bloğunun blok oluşma hızı açısından karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık tezi, Ankara 2012.
13. DeJong RH. Axillary block of the brachial plexus. *Anesthesiology* 1961; 22:215.
14. Jankovic D. Brakial Pleksus, Rejyonal Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi, 3. Baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 2006: 83-122.
15. Gürkan Y. Brakial Pleksus Blokları. Ed: GÜLDOĞUŞ F, Gürkan Y, Rejyonal Anestezi. pp. 163-81, Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, Türkiye, 2013.
16. Aykaç ZZ ve Arslantaş MK. Sıvı Tedavisi ve Yönetimi (II) Monitorizasyon ve Sıvı Yanıtlılığının Öngörülmesi. *GKDA Derg* 2018;24(1):1-10.
17. Clinical Applications of Perfusion Index Website [homepage on the Internet]. California. Available from: <http://masimo.tw/pdf/whitepaper/LAB3410F.pdf>.
18. Broch O, Bein B, Gruenewald M ve ark. Accuracy of the pleth variability index to predict fluid responsiveness depends on the perfusion index. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2011; 55 (6): 686-693.
19. Goldman JM, Petterson MT, Kopotic RJ ve ark. Masimo signal extraction pulse oximetry. *Journal of clinical monitoring and computing*. 2000; 16 (7): 475-483.
20. Ekerer S. İntravenöz sıvıların perfüzyon indeksi ve pletismografik değişkenlik indeksi üzerine etkilerinin araştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık tezi, Tokat 2017.
21. Şen G, Düğer C, Avcı O, Gürsoy S, Kaygusuz K, Kol İÖ, İsbir AC. Total Kalça Cerrahisi Operasyonunda Non-invaziv PVI (Pleth Variability İndeks) Monitörizasyonunun Sıvı ve Kan Transfüzyonuna, İntraoperatif Hemodinami Üzerine Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Van Tıp Derg* 2018;25(2): 138-145.
22. Cannesson M, Desebbe O, Rosamel P, Delannoy B, Robin J, Bastien O, Lehot JJ. Pleth variability index to monitor the respiratory variations in the pulse oximeter plethysmographic waveform amplitude and predict fluid responsiveness in the operating theatre. *British Journal of Anaesthesia* 2008;101 (2): 200–6.
23. Temli Ş. Kanamalı hastalarda noninvaziv hemoglobin değerleriyle tam kan hemoglobin değerlerinin karşılaştırılması. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık tezi, Diyarbakır 2018.

24. Ökten F, Turhan SÇ, Leblebici F. Lokal Anestezikler. Ed: Göldeğuş F, Gürkan Y, Rejyonal Anestezi. pp. 21-46, Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, Türkiye, 2013.
25. D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP, Freitas DG. A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 1995; 20: 62-68.
26. Mirza F, Brown AR. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia for Procedures of the Upper Extremity. *Anesthesiology Research and Practice* 2011; 2011: 579-824.
27. Tsui B, Wagner A, Finucane B. Regional Anaesthesia in the Elderly, A Clinical Guide. *Drugs Aging* 2004; 21: 895-910.
28. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC. Handbook of clinical Anesthesia (3rd ed). Çeviri: Z Elar. Geriatrik hastalarda anestezi. Logos Yayıncılık 1999; 442-451.
29. Jeon DG, Kim WI. Cases series: ultrasound-guided supraclavicular block in 105 patients. *Korean J Anesthesiol* 2010; 58: 267-271.
30. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006; 61:148-158.
31. Abdelnasser A, Abdelhamid B, Elsonbaty A, Hasanin A, Rady A. Predicting successful supraclavicular brachial plexus block using pulse oximeter perfusion index. *British Journal of Anaesthesia* 2017;119 (2): 276–80.
32. Ginosar Y, Weiniger CF, Meroz Y, et al. Pulse oximeter perfusion index as an early indicator of sympathectomy after epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 10118-26.
33. Galvin EM, Niehof S, Verbrugge SJ et al. Peripheral flow index is a reliable and early indicator of regional block success. *Anesth Analg* 2006; 103: 239-43.
34. Klodell CT, Lobato EB, Willert JL, Gravenstein N. Oximetry-Derived Perfusion Index for Intraoperative Identification of Successful Thoracic Sympathectomy. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 467–70.
35. Sebastiani A, Philippi L, Boehme S, Closhen D, Schmidtmann I, et al. Perfusion index and plethysmographic variability index in patients with interscalene nerve catheters. *Can J Anesth* 2012; 59: 1095-1101.

36. Takeyama M, Matsunaga A, Kakihana Y, Masuda M, Kuniyoshi T, Kanamara Y. Impact of skin incision on the pleth variability index. *J Clin Monit Comput* 2011; 25:215-21.
37. Iskandar H, Wakim N, Benard A, et al. The effects of interscalene brachial plexus block on humeral arterial blood flow: a Doppler ultrasound study. *Anesth Analg* 2005; 101: 279-81.
38. Karahan MA, Atlas A, Pehlivan VF, Duran E, Pehlivan B, et al. Spontan Solunumu Olan Gönüllülerde Cerrahi Hasta Pozisyonlarının Plet Değişkenlik İndeksi , Perfüzyon İndeksi ve Noninvaziv Sürekli Kardiyak Output Ölçüm Yöntemi Üzerine Olan Etkisi. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2020;17(1):98-103.
39. Kart CE, İsbir AC, Avcı O, et al. The Effects of Interscalene Block Performed Alone or with Ultrasonography-Guided Peripheric Nerve Stimulator on Block Success, Hemodynamic Parameters and Perfusion Index. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci* 2020; 32(1): 37-44.
40. Neal JM. Ultrasound guided regional anesthetics and patient safety: An evidence based analysis. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 35: 59-67, 2010.
41. Kus A, Gürkan Y, Görmüş SK, Solak M, Toker K. Usefulness of perfusion index to detect the effect of brachial plexus block. *J Clin Monit Comput* 2013 (27); 325–28.
42. Pavithra SM, Swetha J, Shruthi RS. Clinical Usage of Peripheral Perfusion Index in Individuals with Pain – A Preliminary Study. *IJRASET* 2018; 6(3): 1535-40.
43. Bereketo MM, Aydın BG, Küçükosman G, Pişkin Ö, Okyay RD, Ayoğlu FN, et al. Perfusion Index and ultrasonography in the evaluation of infraclavicular block. *Minerva Anestesiol* 2019;85:746-55.
44. Chu CL, Huang YY, Chen YH, Lai LP, Yeh HM. An observational study: The utility of perfusion index as a discharge criterion for pain assessment in the postanesthesia care unit. *PLoS ONE* 2018; 13(5): e0197630.
45. Movafi HA, Ismail SA, Shafi MA, Al-Ghamdi AA. The Efficacy of Perfusion Index as an Indicator for Intravascular Injection of Epinephrine-Containing Epidural Test Dose in Propofol-Anesthetized Adults. *Anesth Analg* 2009;108:549–53.

46. Waghalkar P and Akude N. Comparison of perfusion index (PI) with other non-invasive hemodynamic monitors of stress response following endotracheal intubation. *International Journal of Biomedical Research* 2016; 7(7): 490-494.
47. Mohamed SAR, Mohamed NN, Rashwan D. Pulse co-oximetry perfusion index as a tool for acute postoperative pain assessment and its correlation to visual analogue pain score. *Research and Opinion in Anesthesia& Intensive Care* 2015; 2: 62–67.
48. Hagar H, Church S, Mandadi G, Pulley D, Kurz A. The perfusion index as measured by a pulse oximeter indicates pain stimuli in anesthetized volunteers. *Anesthesiology* 2004; 101: A514.
49. Hasanin A, Mohamed SAR, El-adawy A. Evaluation of perfusion index as a tool for pain assessment in critically ill patients. *J Clin Monit Comput* 2017;31:961–965.
50. Kupeli I, Kulhan NG. Can Perfusion Index be used as an Objective Tool for Pain Assessment in Labor Analgesia? *Pak J Med Sci.* 2018;34(5):1262-1266.
51. Pürcü Ö, Yavaşcaoğlu B, Kaya FN, Gurben A, Türkcan S, Orhan G. Pregabalinin Aksiller Blok Sonrası Analjeziye Etkisi. *Turk J Anaesth Reanim* 2013;41: 18-23.