



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**SİGARA KULLANIMININ BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞU
BAŞARISINI DEĞERLENDİRMEDE PERFÜZYON
İNDEKSİNE ETKİSİ**

**Dr. Şahabettin Burak DİNERİ
UZMANLIK TEZİ**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

GAZİANTEP-2021

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

SİĞARA KULLANIMININ BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞU
BAŞARISINI DEĞERLENDİRMEDE PERFÜZYON
İNDEKSİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Şahabettin Burak DİNERİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ BERNA KAYA UĞUR

GAZİANTEP-2021

TEZ ONAY SAYFASI

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZİN ADI

Sigara Kullanımının Brakial Pleksus Bloğu Başarısını Değerlendirmede Perfüzyon İndeksine Etkisi

Dr. Şahabettin Burak Dineri

NİSAN 2021

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Can DEMİREL
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının "Tıpta Uzmanlık" derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Süleyman GANİDAĞLI
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD. Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile "Tıpta Uzmanlık" tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Dr. Öğr. Üyesi. Berna KAYA UĞUR
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

ASİLLER:

- 1-Prof.Dr. Süleyman GANİDAĞLI
- 2- Dr. Öğr. Üyesi. Berna KAYA UĞUR (Tez Yöneticisi)
- 3-Dr.Öğr.Üyesi. Yunus Baydilek (SANKO Üni. Tıp Fakültesi Hastanesi)

ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, yetişmemde emekleri geçen değerli hocalarım; başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Süleyman GANİDAĞLI olmak üzere; engin bilgi ve deneyimiyle her zaman yanımda olan, her konuda beni destekleyen, tezimi yürütmekte sabır ve hoşgörü ile bana yardımcı olan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Berna KAYA UĞUR'a ve eğitime katkısı bulunan Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU'ya, Prof. Dr. Mehmet CESUR'a, Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK'a, Prof. Dr. Ayşe ARSLAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Elzem ŞEN'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Asistanlığın tüm zorluklarına rağmen beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikeri ve diğer sağlık çalışanı arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Bu yoğun süreçte her zaman bana destek olan hayatta koşulsuz sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Anneme, Babama, Abime; Yine bu süreçte yanımda olan, her zaman desteğini hissettiğim eşim Yeliz'e Sonsuz teşekkürler ve saygılarımla...

Şahabettin Burak DİNERİ

Gaziantep, 2021

ÖZET

Dineri, B., Sigara Kullanımının Brakiyal Pleksus Bloğu Başarısını Değerlendirmede Perfüzyon İndeksine Etkisi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Tezi, Gaziantep

Periferik sinir bloğu yöntemleri, ekstremitte cerrahisinde giderek artan bir sıklıkta kullanılmaktadır. Blok başarısının değerlendirilmesi için hasta işbirliğini gerektirmeyen, hızlı değerlendirme sağlayan, non-invaziv, kolay ve nesnel yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Sigara kullanımında periferik damarlarda vazokonstriktif değişiklikler olduğu bilinmektedir. Perfüzyon indeksi (Pİ) sinir bloğu başarısının değerlendirilmesinde kullanılan nesnel bir yöntemdir ve periferik damarlardaki akım değişikliklerinden etkilenir. Çalışmamızda sigara kullanımının üst ekstremitte cerrahisinde periferik sinir bloğu yapılan hastalarda blok başarısının değerlendirilmesinde kullanılan Pİ ölçümüne etkisini değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmaya Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon kliniğinde üst ekstremitte periferik sinir bloğu yapılacak, 18-60 yaş arası, ASA fiziksel durum sınıflaması I-III olan 90 hasta dahil edildi. Hastalar sigara içen, sigara içmeyen olmak üzere 45'erli 2 gruba ayrıldı. Hastaların hepsine ultrasonun lineer probu ile sinir görülerek in-plane teknikle blok uygulandı. Negatif aspirasyon sonrası 20 ml % 0,25 bupivakain + % 1 lidokain kombinasyonu enjekte edildi. Blok işlemi tamamlandıktan sonra 0, 10, 20, 30. dakikalardaki KAH, OAB, SpO₂ değerleri kaydedildi. Pİ, KDZ ve DCS aynı zaman dilimlerinde hem bloğun yapıldığı ekstremitde hem de kontralateral ekstremitde eş zamanlı ölçülerek kaydedildi. Ayrıca aynı zaman dilimlerinde sırasıyla; ısı duyusu kaybı testi ile duyu muayenesi, Modifiye Bromage skalası ile motor kuvvet değerlendirmesi ve pinprick testi ile duyu bloğu değerlendirilerek kayıt altına alındı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edilmiş, normal dağılmayan özelliklerin 2 bağımsız grupta karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U testi, 2 bağımlı grupta karşılaştırılmasında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Çalışmamızda sigara içen hastalarda Pİ değerinin sigara içmeyenlere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. 10., 20., ve 30. dakikadaki Pİ değerlerinin de sigara içenlerde anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. (p<0,05). Sigara içmeyen hastalarda 20. dakikadaki vücut sıcaklığının anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür (p = 0.014). İki grup arasında, soğuk duyusu bloğu zamanı, motor blok başlangıç zamanı, pinprick testi zamanı, kapiller dolum zamanı arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Pİ üst ekstremitde PSB uygulamalarında blok başarısını değerlendirmede pratik ve etkin bir yöntemdir. Sonuçlarımıza göre sigara içen hastalarda blok sonrası Pİ artmaktadır. Kronik sigara kullanan hastalarda PSB başarısı değerlendirmede Pİ kullanılacaksa, düzeltilmiş Pİ değeri oluşturulması için daha yüksek örneklem büyüklüğü ile prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Perfüzyon İndeksi; Periferik sinir bloğu; Üst Ekstremitte Cerrahisi; Sigara.

ABSTRACT

Dineri, B., Effect Of Smoking On Perfusion Index In Assessment Of The Brachial Plexus Blockage Success, Gaziantep University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation Thesis, Gaziantep

Peripheral nerve block methods are increasingly used in extremity surgery. In order to evaluate the success of the block, non-invasive, easy and objective methods that provide rapid evaluation and do not require patient cooperation are required. It is known that there are changes in the peripheral vessels in terms of vasoconstriction in smokers. Perfusion index (PI) is an objective method used in the assessment of nerve block success and is affected by flow changes in the peripheral vasculature. The aim of the study is to evaluate the effect of smoking on PI values used in the assessment of success of the blockage in patients who underwent peripheral nerve blockage in upper extremity surgery. Ninety patients between the ages 18-60, with ASA physical status I-III, who will undergo upper extremity peripheral nerve block in Gaziantep University Faculty of Medicine, Anesthesiology and Reanimation Clinic, were enrolled to the study. The patients were divided into 2 groups each with 45 smokers and non-smokers. Nerve block was applied to all patients with in-plane technique by visualizing the nerve with the linear probe of ultrasound. After negative aspiration, 20 ml 0.25% bupivacaine + 1% lidocaine combination was injected. After the block process was completed, HR, MAP, SpO₂ values at 0, 10, 20, 30. minutes were recorded. PI, capillary filling time, and distal skin temperature were measured and recorded simultaneously in both the limb where the block was performed and the contralateral limb at the same time. In the same time periods; Sensory examination with heat loss test, motor strength assessment with Modified Bromage scale and sensory block with pinprick test were evaluated and recorded. The compliance of the data to normal distribution was tested with the Shaphiro Wilk test, the Mann Whitney U test was used to compare the non-normally distributed features in 2 independent groups, and the Wilcoxon test was used for the comparison of 2 dependent groups. In this study, it was observed that the PI value in smoking patients was significantly higher than in non-smokers. PI values at the 10th, 20th and 30th minutes were also found to be significantly higher in smokers. ($p < 0.05$). It was observed that the body temperature at the 20th minute was significantly higher in non-smoking patients ($p = 0.014$). There was no significant difference between the two groups in terms of cold sense block time, motor block onset time, pinprick test time, and capillary filling time. PI is a practical and effective method for evaluating the success of block in PSB applications in the upper extremity. According to our results PI values after nerve blockage were increased in smokers. If PI will be used to evaluate the success of PNB in patients with chronic smoking, prospective studies with higher sample sizes are needed to establish a corrected PI value.

Keywords: Perfusion Index; Peripheral nerve block; Upper Extremity Surgery; Smoking.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	VI
ŞEKİLLER.....	VII
TABLolar.....	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Periferik Sinir Sistemi.....	2
2.1.1. Periferik Sinir Sistemi Anatomisi	2
2.1.2. Periferik Sinir Sistemi Fizyolojisi	4
2.2. Periferik Sinir Blokları	5
2.2.1. Genel bilgiler	5
2.2.2. Periferik Sinir Blokları Sınıflaması	5
2.2.3. Periferik Sinir Blokları İçin Ekipman	6
2.2.4. Periferik Sinir Blok Teknikleri	7
2.3. Vücut Dermatomları	13
2.4. Üst Ekstremitte Periferik Sinir Blokları.....	14
2.4.1. Brakiyal Pleksus	14
2.4.1.1. Pleksus Brakiyalisin Anatomisi.....	16
2.4.1.1.1. Pleksus Brakiyalis'in Kökleri, Gövdeleri, Bölümleri, Kordları ve Terminal Sinirleri	17
2.4.1.1.2. Üst Ekstremitenin Motor İnervasyonu	19
2.4.1.1.3. Üst Ekstremitenin Duyusal İnervasyonu	20
2.4.1.1.4. Üst Ekstremitenin Sempatik İnervasyonu	21
2.4.1.1.5. Aksiller Kılıf	22
2.4.1.1.6. Aksiller Sinir.....	22
2.4.1.1.7. Radial Sinir.....	23
2.4.1.1.8. Muskulokutanöz Sinir	23
2.4.1.1.9. Median Sinir	23

2.4.1.1.10. Ulnar Sinir	24
2.5. Lokal Anestezikler	24
2.6. Perfüzyon İndeksi	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	30
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	50
6.SONUÇ	60
7. KAYNAKLAR	61



SİMGELER ve KISALTMALAR

ASA : American Society of Anesthesiologists

EKG : Elektrokardiyografi

Hgb : Hemoglobin

KAH : Kalp Atım Hızı

KDZ : Kapiller Dolum Zamanı

OAB : Ortalama Basınç

PABA :p-aminobenzoikasit

PI : Perfüzyon İndeksi

SpO₂ : Periferik Oksijen Satürasyonu

VKI : Vücut Kitle İndeksi

PAH : Periferik Arter Hastalığı

PSB : Periferik Sinir Bloğu

HR : Heart Rate

MAP : Mean Arterial Pressure

PNB : Peripheral Nerve Block

ŞEKİLLER

Şekil 1. Periferik sinir kesiti	3
Şekil 2. Miyelin ve miyelinsiz akson etrafındaki schwann hücreleri	4
Şekil 3. Sinir stimülatörü.....	9
Şekil 4. Ultrasonografi	12
Şekil 5. Dermatomlar	14
Şekil 6. Pleksus brakialis.....	16
Şekil 7. Pleksus brakialisin dalları.....	18
Şekil 8. Üst ekstremitenin duyuşal inervasyon bölgelerinin dağılımı	21
Şekil 9. Lokal anestezi mekanizması	25
Şekil 10. Masimo pulse oksimetre Radical-7 cihazı	28

TABLOLAR

Tablo 1. Sinir bloğu işlemleri sırasında ihtiyaç duyulan acil ilaçlar	7
Tablo 2. Kordlardan ayrılan dallar ve sinir kökleri.....	19
Tablo 3. Üst ekstremitenin motor inervasyonu, ilgili kaslar ve fonksiyonları	20
Tablo 4. Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması.....	26
Tablo 5. Lokal anestezik ajanlar	27
Tablo 6. Hastaların demografik özellikleri.....	34
Tablo 7. Hastaların ortalama nabız değerleri	35
Tablo 8. Hastaların ortalama arteriyel basıncı değerleri	35
Tablo 9. Hastaların ortalama periferik oksijen saturasyonu değerleri	35
Tablo 10. Hastaların ortalama kapiller dolum zamanı değerleri	36
Tablo 11. Hastaların distal cilt sıcaklığı değerleri	36
Tablo 12. Hastaların ortalama soğuk duyusu testi puanları	36
Tablo 13. Hastaların ortalama pinprick testi puanları.....	37
Tablo 14. Hastaların ortalama motor kuvvet testi puanları	37
Tablo 15. Hastaların perfüzyon indeksi değerleri.....	37
Tablo 16. Grup 1 ve Grup 2 hastaların cinsiyet açısından karşılaştırılması	38
Tablo 17. Grup1 ve Grup 2 hastaların yaş değişkeni açısından karşılaştırılması	38
Tablo 18. Grup 1 ve Grup 2 hastaların boy, kilo ve vücut kitle indeksi değişkenleri açısından karşılaştırılması	39
Tablo 19. Grup 1 ve Grup 2 hastaların hemoglobin değerlerinin karşılaştırılması	40
Tablo 20. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ASA skoruna açısından karşılaştırılması	40
Tablo 21. Grup 1 ve Grup 2 hastaların uygulanan sinir bloğu türü açısından karşılaştırılması.....	41
Tablo 22. Grup 1 ve Grup 2 hastaların nabız değerleri açısından karşılaştırılması	42
Tablo 23. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ortalama arteriyel basınç değerleri açısından karşılaştırılması.....	43
Tablo 24. Grup 1 ve Grup 2 hastaların periferik oksijen saturasyonu değerleri açısından karşılaştırılması	44
Tablo 25. Grup 1 ve Grup 2 hastaların kapiller dolum zaman değerleri açısından karşılaştırılması.....	45
Tablo 26. Grup 1 ve Grup 2 hastaların distal cilt sıcaklığı değerleri açısından karşılaştırılması.....	46
Tablo 27. Grup 1 ve Grup 2 hastaların soğuk duyusu testi sonuçları açısından karşılaştırılması.....	46
Tablo 28. Grup 1 ve Grup 2 hastaların pinprick testi sonuçları açısından karşılaştırılması.....	47
Tablo 29. Grup 1 ve Grup 2 hastaların motor kuvvet testi sonuçları açısından karşılaştırılması.....	48
Tablo 30. Grup 1 ve Grup 2 hastaların perfüzyon indeksi değerlerinin karşılaştırılması.....	49

GRAFİKLER

Grafik 1. Grup 1 ve Grup 2 hastalarda kadın ve erkeklerin dağılımı.....	38
Grafik 2. Grup 1 ve Grup 2 hastaların yaş ortalaması.....	39
Grafik 3. Grup 1 ve Grup 2 hastaların boy, kilo ve vücut kitle indeksi ortalamaları .	39
Grafik 4. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ortalama hemoglobin değerleri	40
Grafik 5. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ASA sınıflaması açısından durumu	41
Grafik 6. Grup 1 ve Grup 2 hastalarda uygulanan sinir bloğu türlerinin dağılımı.....	42
Grafik 7. Grup 1 ve Grup 2 hastaların nabız değerleri.....	42
Grafik 8. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ortalama arteriyel basınç değerleri	43
Grafik 9. Grup 1 ve Grup 2 hastaların periferik oksijen saturasyonu değerleri.....	44
Grafik 10. Grup 1 ve Grup 2 hastaların kapiller dolum zamanı değerleri.....	45
Grafik 11. Grup 1 ve Grup 2 hastaların distal cilt sıcaklık değerleri	46
Grafik 12. Grup 1 ve Grup 2 hastaların soğuk duyusu testi sonuçları	47
Grafik 13. Grup 1 ve Grup 2 hastaların pinprick testi sonuçları.....	47
Grafik 14. Grup 1 ve Grup 2 hastaların motor testi sonuçları	48
Grafik 15. Grup 1 ve Grup 2 hastaların perfüzyon indeksi değerleri.....	49

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üst ekstremitte cerrahisinde rejyonel anestezi kullanımı, Hall ve Halstad'ın 1884'de brakial pleksus blokajını rapor etmesinden bu yana giderek artan sıklıkla kullanılmaktadır. Anestezi uygulayıcıları ilk olarak 1973'te yapılan bir anket çalışmasında, uygulama kolaylığı, güvenli oluşu, daha az postoperatif komplikasyonları olması nedeniyle rejyonel anesteziyi genel anesteziye tercih ettiklerini belirtmişlerdir (1).

Üst ekstremitte blokları hem tek başına hem de genel anesteziye ek olarak uygulandığında, akut ve kronik ağrıyı, opioid analjeziklere olan ihtiyacı, postoperatif bulantı kusmayı, pulmoner komplikasyonları, hastanede kalış süresini ve dolayısıyla da maliyetleri azaltır (2, 3).

Özellikle genel anestezinin riskli veya kontrendike olduğu durumlarda brakial pleksus blokajı ve diğer rejyonel anestezik yöntemler anesteziyologların son silahı haline gelmiştir. Blok başarısının etkin, nesnel, erken, kolay ve non-invaziv bir yöntemle belirlenmesi çok önemlidir. Bu amaçla günümüzde kullanılan nesnel yöntemlerden Perfüzyon İndeksi (Pİ) giderek artan bir sıklıkla kullanılan non-invaziv, pratik, ucuz ve etkin bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır (4, 5). Pİ nabız oksimetresi kullanılarak pulsatil ve pulsatil olmayan kan akışı arasındaki oranı değerlendirir. Pİ değeri damar içi hacim, esneklik ve nabız basıncı gibi vasküler değişikliklerden etkilenebilir (6, 7). Başarılı bir periferik sinir blokajı sonrasında oluşan sempatik blokajla meydana gelen sempatik blok, vazodilatasyona neden olarak Pİ'yi artırır ve bu suretle Pİ ile blok başarısı erkenden değerlendirilebilir.

Günlük anestezi pratiğimizde sigara içen hastalarla sıklıkla karşılaşmaktayız. Kronik sigara kullanımının tüm damarlarda olduğu gibi periferik vasküler yapılarda da özellikle vazokonstriksiyonla sonuçlanan değişiklikler yaptığı bilinmektedir (8, 9). Bu çalışmadaki amacımız sigara kullanımının brakial pleksus blokajı sonrası blok başarısını değerlendirmede Pİ değerlerine olan etkisini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Periferik Sinir Sistemi

2.1.1. Periferik Sinir Sistemi Anatomisi

Periferik sinirler, tıpkı bir elektrik kablosu gibi görev yaparak, periferden merkezi sinir sistemine doğru ve ters yöne doğru uyarıları ileten yapılardır (10). Nöron sinir uyarımının iletilmesinden sorumlu olan temel işlevsel birimdir. Nöronların çoğu normal şartlar altında bölünemez ve yaralanma sonrası kendi kendilerini onarma kabiliyetleri çok sınırlıdır (11). Sinir lifi içindeki her akson nöral olmayan glial hücrelerden oluşan endonörium tarafından çevrelenmiştir; her bir sinir lifi demetler halinde toplanmış ve bağ dokusundan oluşan perinöriumdan oluşmaktadır. Son olarak periferik sinirin tamamı yoğun bağ dokudan oluşan bir epinöriumla kaplanmıştır (12). Periferik sinirin en dışı gevşek yapıdaki epinöryumdur. Lokal anestezi geçişinde perinöryum en dirençli engeldir. Tek bir sinir lifi, aksoplazma denen bir matriks içine gömülü santral bir nörofibril demetindeki aksonlardan oluşur. Her sinirin aksonu, kendi hücre membranı (aksolemma) ve sitoplazmasına (aksoplazma) sahiptir. Aksonun dentritlerden farkı bir takım kılıflarla çevrilmiş olmasıdır. Bu kılıflar içten dışa miyelin kılıf ve nörolemmadır. Miyelin kılıf aksolemmayı doğrudan örten iç zardır. Kalın motor sinirler ve duyu liflerinin çoğu schwann hücresinin plazma membranından oluşan bu miyelin yapı ile sarıdır. Miyelin periferik sinir sisteminde Schwann hücreleri tarafından yapılır. Her bir schwann hücresi arasında ince bölmeler vardır ki bunlara Ranvier boğumları denir. Lokal anestezi miyelin kılıfa penetre olmazlar tam tersi nörolemma ve aksolemmaya miyelinin olmadığı ranvier boğumlarında penetre olurlar (10). Periferik sinir kesiti, miyelinli ve miyelinsiz sinir kesiti şekil 1 ve şekil 2’de gösterilmiştir.

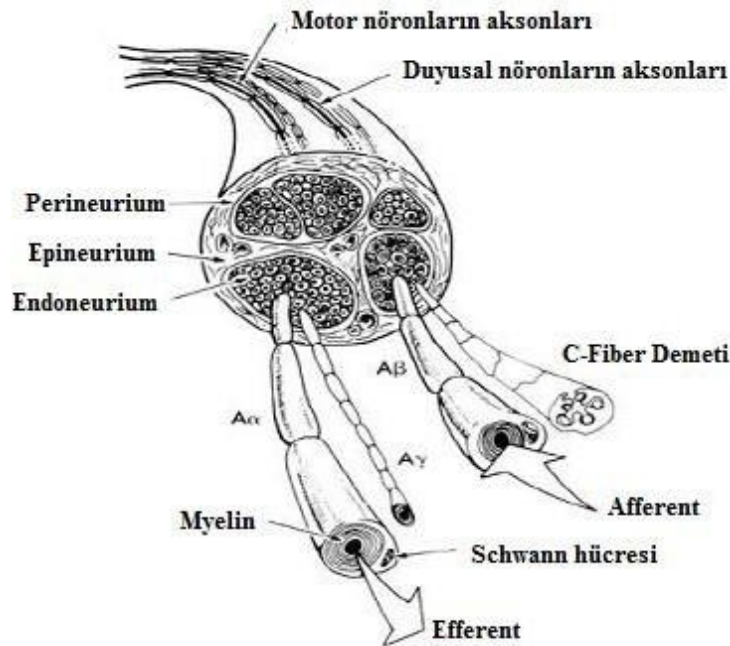
Sinir lifleri büyüklüklerine, miyelinizasyon durumlarına, ileti hızlarına ve lif yayılımına göre üç grupta (A, B, C) kategorize edilmişlerdir. A grubu liflerde işlevsel daha ileri bir ayrışım yapılarak alfa, beta, gama ve delta alt grupları sınıflandırmıştır (13). Genel olarak, artan miyelinizasyon ve sinir çapı artan iletim hızına yol açar.

Miyelin varlığı sinir liflerinin artmış elektriksel yalıtımı ve saltatorik ileti nedeniyle iletim hızını hızlandırır (12).

A Grubu: A lifleri içinde en kalın A alfa lifleridir (10). Büyük miyelinli liflerden oluşan bu nöronlar, uyarılabilme için düşük eşiğe gereksinimleri vardır, 1-20 μm çaplı ölçüleri ile impuls 5-200 m/sn hızla iletebilirler. A grubu delta lifleri ağrı duyumunu sağlarken alfa ve beta lifleri motor liflerdir (13). Aynı zamanda propriyosepsiyon ve dokunmayı da iletirler. A gamma lifleri kas içiciklerinin motor efferentidir (10).

B Grubu: Bu nöronlar ileti hızı 3-14 m/sn olan çapları 3 μm den küçük orta büyüklükte miyelinli liflerdir. Eşik değerleri A liflerden daha yüksektir ancak C liflerinden düşüktür. Postgangliyonik sempatik ve visseral afferentler bu gruptaki sinir lifleridir (13).

C Grubu: Bu lifler miyelinsiz ya da ince miyelinli olurlar ve ileti hızları 0.5-2m/sn. arasında değişmektedir. Bu grubu pregangliyonik otonom liflerle ağrı lifleri oluşturmaktadır. C grubu liflerin yaklaşık % 50-80'i noziseptif uyarıyı modüle etmektedir (13).



Şekil 1. Periferik sinir kesiti (14)



Şekil 2. Miyelin ve miyelinsiz akson etrafındaki schwann hücreleri (14)

2.1.2. Periferik Sinir Sistemi Fizyolojisi

Sinir hücrelerinde aktivasyon ve dinlenme potansiyellerinin oluşmasının temelinde yarı-geçirgen membranın iki yüzü arasındaki yük farkı bulunmaktadır. Hücre membranında dinlenme potansiyeli yaklaşık -60 ile -70 mV olup bu potansiyel Na-K ATP pompası ile elde edilir. Na-K ATP pompası ile 3 Na⁺ iyonu hücre dışına, 2 K⁺ iyonu hücre içine taşınır. Böylece hücre dışında Na⁺ iyonları, hücre içinde de K⁺ ve (-) yüklü iyonlar daha baskın hale gelir. Membranda dış yüzün (+), iç yüzün ise (-) olduğu ve impulsların taşınmadığı bu dinlenme halindeki faza polarizasyon fazı denir. Sinir hücresi herhangi bir uyararla uyarıldığında, membranın Na⁺ iyonlarına geçirgenliğinin artması sonucu hücre dışında baskın olan Na⁺ iyonları hızlı şekilde hücre içine geçer. Na⁺ iyonlarının geçişi sonucunda membranın iç yüzünde (+), dış yüzünde ise (-) yük hakimiyeti meydana gelir ve membran potansiyeli yaklaşık +35 mV'luk bir değere ulaşır. Bu faza da sinir hücresi membranının depolarizasyon fazı denir. Depolarizasyon fazıyla beraber sinir hücre membranının K⁺ iyonlarına karşı geçirgenliğinde artış olur. K⁺ iyonları hücre içinden dışına doğru yer değiştirmesi sonucunda hücre membranında tekrar dış yüz (-), iç yüz ise (+) yüklenerek dinlenme potansiyeline geri döner ve bu faza ise hücre membranının repolarizasyon fazı denir. Bütün bu fazların hepsine birden aksiyon potansiyeli adı verilmektedir (14). Aksiyon potansiyeli ile birlikte oluşan impulslar sinir lifi boyunca yayılır. Bu yayılım hızı sinir lifinin çapıyla doğru orantılıdır. Kalın lifler impulsu hızlı iletirken miyelinsiz liflerde iletim komşu alanların

uyarılmasıyla gerçekleşir. Miyelinli lifler ise sadece iyon akışının gerçekleşebildiği ranvier düğümlerinden uyarılıp iletim sağlanabilir. Ranvier düğümlerinde oluşan aksiyon potansiyeli doku sıvısında impuls meydana getirerek bir sonraki düğümde de depolarizasyona neden olmaktadır. Bu şekildeki atlamalı bir iletim oluşur ve miyelinsiz sinir liflerindeki iletimden çok daha hızlıdır (14-17).

2.2. Periferik Sinir Blokları

2.2.1. Genel bilgiler

PSB bir sinir çevresine lokal anestezi enjeksiyonu ile sinir iletiminin geçici olarak durmasıdır (8). PSB genellikle üst ve alt ekstremiteleri innerve eden sinirlerde, gerek anestezi, gerekse akut ve kronik ağrı tedavisi amacıyla uygulanan önemli reyonel anestezi tekniklerindendir. PSB nin hem genel anesteziye hem de diğer reyonel anestezi yöntemlerine karşı en önemli avantajı blok etkisinin pleksusun veya sinirin innerve ettiği alanla sınırlı olmasıdır. Bu nedenle son yıllarda PSB hem genel anesteziye hem de santral bloklara alternatif yöntemler haline gelmişlerdir (18). Hastaya yapılacak girişim tam olarak açıklanmalı ve hastadan izin alınmalıdır. Anestezi öncesi yapılan premedikasyon genellikle solunum depresyonu, hipoventilasyon ve hipoksiye neden olabilir. Bu yüzden periferik blok yapılacak hastalara mutlaka damar yolu açılmalı ve monitörize edilmelidir (19).

2.2.2. Periferik Sinir Blokları Sınıflaması

Anestezi pratiğinde sık kullanılan periferik sinir ve pleksus bloklarını sınıflandıracak olursak;

1. Servikal pleksus bloğu
2. Brakiyal pleksus bloğu
 - a. İnterskalen blok
 - b. Supraklavikular blok
 - c. İnfraklavikular blok

- d. Aksiller blok
- 3. Paravertebral somatik sinir blokları
 - a. Torasik paravertebral somatik blok
 - b. Lumbal paravertebral somatik blok
- 4. Psoas kompartman bloğu
- 5. İnterkostal sinir bloğu
- 6. Alt ektremite sinir blokları
 - a. Siyatik sinir bloğu
 - b. Femoral sinir bloğu
 - c. Lateral femoral kutanöz sinir bloğu
 - d. Obturator sinir bloğu
 - e. Pudental sinir bloğu (20)

2.2.3. Periferik Sinir Blokları İçin Ekipman

a) Monitörizasyon

Rejyonel anestezi ideal olarak blok için gerekli bütün uygun ekipmanın olduğu belirlenmiş bir alanda yapılır (21). Hastaya yapılacak girişim tam olarak açıklanmalı ve hastadan izin alınmalıdır. Anestezi öncesi yapılan premedikasyon genellikle solunum depresyonu, hipoventilasyon ve hipoksiye neden olabilir. Bu yüzden periferik blok yapılacak hastalara mutlaka damar yolu açılmalı ve monitörize edilmelidir (19). Uygun bir monitörizasyon, oksijen, acil hava yolu ekipmanları, pozitif basınçlı ventilasyon ile başlıca önemli ilaçları içeren ortam ve koşulları içermelidir. Rutin EKG, pulsoksimetre, non-invaziv kan basıncı, solunum sayısı ve mental durum monitörize edilmelidir (21). Özellikle santral ve periferik blok yapılan hastalar en az 30 dakika sürekli ve yakın monitörize edilmelidir (19).

b) Rejyonel Anestezi Ekipmanı Depolama Arabası

Bir rejyonel anestezi arabası yatak başına götürülmeye imkan sağlayacak şekilde taşınabilir olmalıdır ve tüm çekmeceleri açıkça etiketlenmelidir. Anestezi arabası aynı zamanda etkili ve güvenli bir PSB için gerekli tüm ekipmanla dolu olmalıdır. Farklı boyutlarda iğne ve kateterler, lokal anestezi maddeleri, acil hava yolu ve resüsitasyon ekipmanlarını da içermelidir.

Bir çekmece çeşitli boyutlarda sık kullanılan blade'leri ile bir laringoskop, stileli endotrakeal tüp ve farklı boyutlarda bir airway acil ekipmanını içerecek şekilde dizayn edilmelidir. Atropin, efedrin, fenilefrin, profofol, süksinilkolin ve %20'lik intralipid gibi acil ilaçlar bu çekmece içinde yer almalıdır (21). Sinir Bloğu İşlemleri Sırasında İhtiyaç Duyulan Acil İlaçlar ve kullanım dozları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sinir bloğu işlemleri sırasında ihtiyaç duyulan acil ilaçlar (21).

İLAC	ÖNERİLEN DOZ (70 Kg ERİŞKİN)
Atropin	0,2 mg-0,4 mg iv arttırılarak
Efedrin	5 mg-10 mg iv
Fenilefrin	50 µg- 100 µg iv
Epinefrin	10 µg-100 µg iv
Midazolam	2 mg-10 mg iv
Profofol*	30 mg-200 mg iv
Süksinilkolin	20-80 mg iv
%20'lik intralipit	105 ml iv bolusu takiben 10 dk'da 400 mL olacak şekilde 0.25 mg/kg/dk'lık infüzyon

* Profofol yerine kısa etkili bir barbitürat kullanılabilir.

2.2.4. Periferik Sinir Blok Teknikleri

a) Alan Bloğu Tekniği

Alan bloğu terminal kutanöz sinirleri hedefleyen bir lokal anestezi enjeksiyonudur. Alan blokları kesi ağrısının en az düzeye indirmek için genellikle cerrahlar tarafından uygulanır ve küçük, yüzeysel girişimler için bir ek olarak ya da tek başına kullanılabilir. Anestezistler boyun veya omuzu tutan girişimler için superfisiyal servikal pleksusu; dirseğin proksimalinde medial üst ekstremitayı kapsayan cerrahi için interkostabrakiyal siniri (bir brakiyal pleksus bloğu ile birlikte) ve medial bacak veya

ayak eklemine içeren cerrahi için safen siniri (siyatik sinir bloğu ile birlikte) anestetize etmek için kullanılır. Alan blokları ameliyatla ilgili anatominin belirsiz olduğu veya enfeksiyona bağlı lokal doku asidozunun lokal anesteziğin etkili olmasını önlediği olgularda tercih edilmeyebilir (22).

b) Parestezi Tekniği

Rejyonel anestezinin eski bir dayanak noktası olan bu teknik sinir lokalizasyonu için artık nadiren kullanılmaktadır. Bilinen anatomik bağlantıları ve yüzeysel işaret noktalarını yol gösterici olarak kullanılarak, blok iğnesi hedef sinir veya pleksusun proksimaline yerleştirilir. İğne duyuşal bir sinire doğrudan temas ettiğinde sinir duyuşal dağılım alanında bir parestezi (anormal duyarlılık) ortaya çıkar (22).

c) Sinir Stimülasyon Tekniği

Sinir stimülatörlerinin kullanımı ile periferik blok başarı şansı artar (17). Rejyonel anestezide ilk sinir stimülatörünün kullanımı 1962 yılında Greenbalatt ve Denson tarafından olmuştur (19). Sinir stimülatörlerinin klinik pratikte rutin kullanıma girmesi 1990'ların ortasında ve ikinci yarısında olmuştur (23). Rejyonel anestezide sinir stimülasyonu, periferik sinir veya sinir pleksuslarını lokalize etmek için gerekli yanıt (kas hareketleri ya da duyuşal) sağlanana kadar, bir yalıtılmış iğne ile düşük gerilim (5 mA'e kadar) ve kısa süreli (0.05-1 ms) elektrik uyarını (1-2 Hz tekrarlama hızı) uygulanması metodudur. Amaç sinir iletimini bloke etmek için sinirin yakın komşuluğuna belli miktarda lokal anesteziği enjekte etmek ve cerrahi için duyuşal ve motor blok veya sonuçta ağrı yönetiminde aneljezi sağlamaktır (23). Bir sinirin uyarılabilmesi uygulanan akım şiddeti ve akım süresine bağlı olarak değişebilmektedir. İğne sinire ne kadar yakınsa kas kontraksiyonunda o kadar artar. 0.05 ms ile 0.2 ms arasında kısa süreli akım motor liflerin uyarılmasında kullanılır. Ancak duyuşal liflerinin uyarılması (örneğin lateral femoral kutanöz sinir, safen sinir gibi) amaçlanıyorsa ve üremik nöropati ve diyabetik nöropati gibi hastaların motor yanıtında da 0.3 ms ile 1.0 ms arası uzun süreli akımlar kullanılır. İğne hedeflenen sinire ulaşmak için ciltten girilerek yavaşça ilerletilir. Düşük akımda (0.3-0.4 mA) motor yanıt alındığında iğne ucunun hedeflenen yere ulaştığı kabul edilerek önce aspirasyon yapıp, kan gelmediği görülüp 1-2 ml lokal anestezi verilir. İlk lokal anestezi verildikten sonra motor yanıtın

kaybolması beklenir, sonra 5 ml’de bir aspirasyon yapıp kalan lokal anestezi verilir. 0.2 mA’de alınan cevap varsa intranöral enjeksiyon düşünülerek enjeksiyon yapılmamalıdır (19). Unutulmamalıdır ki, 1.5 mA’e kadar akımlarda bile motor cevabın olmaması intranöral iğne yerleşimini ekarte ettirmez. Bununla birlikte, düşük akımlarda (0.2-0.3 mA) motor hareketin olması sadece muhtemel intranöal veya muhtemelen intrafasiküler iğne yerleşiminde olur (23). Sinir stimülatöründe ayar yapılırken veya enjeksiyon esnasında iğne asla ilerletilmemelidir (18).



Şekil 3. Sinir stimülatörü

d) Ultrasonografi

Ultrason çok yüksek frekanslı ses dalgasıdır. Ses dalgaları frekanslarına göre infrason, işitilebilir ses ve ultrason olmak üzere üçe ayrılır (24).

Günümüzde rejyonel anestezide ultrason kullanımına, hızla artan bir ilgi vardır. Ultrason eşliğinde sinir bloğu, anestezi literatüründe ilk kez 1978 yılında kan akımını saptayan doppler ultrason yardımıyla yapılmış ve rapor edilmiştir; ancak ultrason ekipmanındaki gelişmeye paralel olarak 1990’dan itibaren bu konuya olan ilgi artmıştır (24, 25). İlk kez direkt ultrason kullanılarak yapılan rejyonel blok 1994 yılında gerçekleştirilmiştir ve yine ilki gibi supraklavikular brakiyal plexus olmuştur (25).

Ultrason ülkemizde; 1994 yılında Güzeldemir ve Üstünsöz tarafından aksiller sinire ultrason eşliğinde kateter yerleştirilerek blok uygulanmasıyla kullanılmıştır (26). Bugün ülkemizde ve tüm dünyada, ultrason kullanımındaki en kısıtlayıcı unsur, kişilerin eğitimidir (27, 28).

İğnenin ucunu yerini belirlemede anesteziistler artık “pop” “klik” ve “yırılma” hislerini kullanmak yerine ultrason ile doğrudan görüntülemeyi kullanabilmektedir (29). Rejyonel anestezi uygulamalarında ultrason kullanımı hedef nöral yapıların, iğnenin, lokal anesteziğin yayılımını eş zamanlı olarak görüntülenmesine olanak sağlar (19). Çoklu enjeksiyon tekniklerini yapmak sinir stimülatörünün tek başına kullanıldığı dönemde zor ve tehlikeli olmasına rağmen, günümüzde sinirler görülebildiği ve lokal anestezi sinir çevresinde çeşitli noktalara dikkatle enjekte edilerek depolandığı için kolaydır. Aynı zamanda, motor yanıt teknik olarak gerekmediği için, amputasyon yapılmış ve kontraksiyonun izleneceği ekstremitesi olmayan hastalarda bloklar uygulanabilir (29). Sinir stimülatörüne göre daha pahalı bir yöntem olmakla beraber, bu iki yöntem hem birbirini tamamlayıcı olarak hem de ayrı ayrı kullanılabilirler. Özellikle derinde seyreden sinirlerin bloklarında hem sinirlerin hem de iğnenin görüntülenmesi zor olduğu için bu bloklarda ultrason ile sinir stimülatörlerinin kombinasyonunda yarar vardır (18).

Ultrasonun Temel Prensipleri: Ultrason yüksek frekanslı (1-20 MHz) ses dalgaları kullanır, bu ses dalgaları piezoelektrik kristallerinden çıkıp farklı dânsitelerdeki dokular yoluyla farklı hızlarda seyreterek transdusere bir sinyal halinde geri döner. Alınan sinyalin amplitüdüne bağlı olarak, kristaller iki boyutlu gri ölçek görüntüsüne dönüşen bir elektronik voltaj yaratarak form değiştirir. Ses dalgasının bir madde içinden geçiş etkinliğinin derecesi ekojenitesini belirler. Ses dalgalarının kolayca geçtiği yapılar ve maddeler hipoekoik olarak tanımlanır ve ultrason ekranında koyu veya siyah görülür. Aksine daha fazla ses dalgasını yansıtan yapılar ultrason ekranında parlak veya beyaz görünür ve hiperekoik olarak adlandırılır (22). Yüksek frekansta yüzeysel dokular, düşük frekansta ise derin dokular daha iyi görüntülenebilmektedir (24).

Ultrason kullanımının başlıca avantajları

1. Hedef sinirlerin görüntülenmesi
2. İlişkili anatomik yapıların görüntülenmesi
3. İğnenin görüntülenmesi
4. Blok başarı oranının artması
5. Blok uygulama süresinin kısalması
6. Lokal anesteziğin dağılımının görüntülenmesi
7. Kullanılacak lokal anestezik ihtiyacının azaltılması
8. Nörostimülasyondan kaçınılması
9. Komplikasyonların azaltılması
10. Blok etki süresinde uzama
11. Blok başlama süresinin kısalması
12. Hasta konforunun artması (19)

Ultrasona özgü dezavantajlar: Ultrasonun uygulayan kişiye bağlı ve beceri gerektiren bir yöntem olması en büyük dezavantajıdır. Ultrason eşliğinde yapılan girişimlerde komplikasyon oranı azalmıştır. Buna rağmen yapılan girişimler sırasında intra lokal anestezik enjeksiyonu, intranöral enjeksiyon ve pnömotoraks gibi komplikasyonlarla halen karşılaşmaktadır. Bu komplikasyonlar arasında en sık gözlenen vasküler ponksiyondur. Bunun yanında başarısız ve kısmi blok da görülebilmektedir. Komplikasyonların önüne geçmede en önemli faktör eğitim, klinik pratik ve beceridir. Özellikle blok yapılacak bölgenin hem topografik anatomisinin hem de sono-anatomisinin iyi bilinmesi son derece önemlidir (30).



Şekil 4. Ultrasonografi

e) Devamlı Periferik Sinir Bloklar

Perinöral lokal anestezi infüzyonu da denilen devamlı peridural sinir blokları, periferik sinire komşu bir perkutan kateter yerleştirilmesinin ardından, siniri uzun süre bloke etmek için lokal anestezi uygulanmasıdır. Potansiyel avantajları başarılı aneljezi artışına bağlı gibi görülmektedir ve istirahat ve dinamik ağrıda, ilave aneljezik gereksiniminde, opioid-ilişkili yan etkilerde ve uyku bozukluklarında azalmaları içerir. Lokal anestetikler infüze edilen esas ilaçlardır ve ek ilaçlar yarar sağlamazlar. Daha iyi duyuşsal motor blok oranı sağladığından uzun etkili lokal anestetikler daha sık kullanılır. Motor bloğu daha da azaltmak için dilüe lokal anestezi infüze edilir; ancak, yeni kanıtlar blok etkilerinin çoğunluğunu belirleyen konsantrasyon değil, total doz olduğunu düşündürmektedir (22).

2.3. Vücut Dermatoları

Spinal ve epidural anestezi olmak üzere, bölgesel yöntemlerin çoğunda, anestezi düzeyinin belirlenmesi, komplikasyonların değerlendirilmesi için dermatoların bilinmesi önemlidir. Vertebral kolonu terk eden sinirler, deride belirli bir yayılım göstererek dermatoları oluştururlar.

Kolay bazı dermatolar şu şekilde belirlenir.

C8: dermatomu: küçük parmak

T1-2: dermatomu: kol ve ön kolun iç yüzü

T 3: dermatomu: aksillanın apeksi

T 4: dermatomu: meme başları hizası

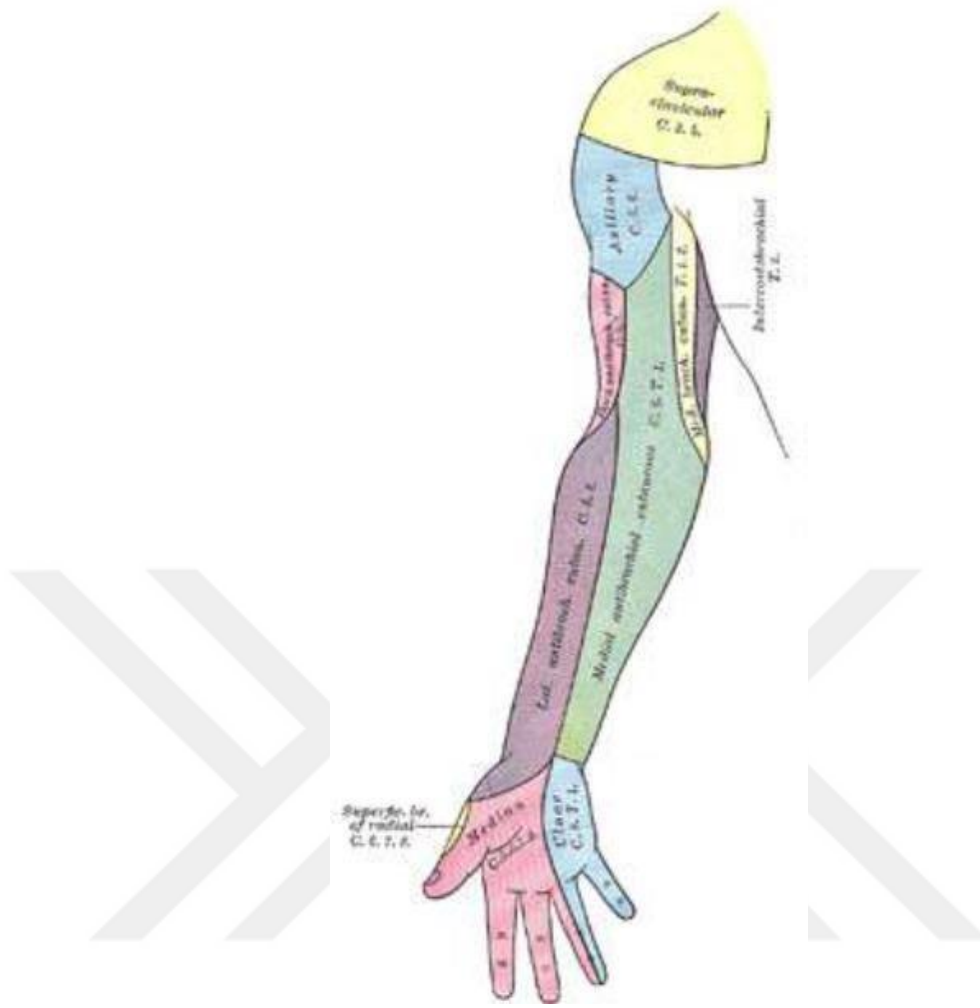
T 6-7: dermatomu: ksifoid hizası

T 10: dermatomu: göbek hizası

L 1: dermatomu: inguinal bölge

S 1-4: dermatomu: perine

Meme başları üzerinde kalan cilt bölgesi T1-2 ile birlikte C3-4'ten de inerve olduğu için, T1-2 bloke olsa bile ciltte duyu kaybı olmaz. Bu nedenle, T4 üzerinde anestezi düzeyi tayini ve kardiyokselerator liflerin etkilenip etkilenmediğini anlamak için, kol (T 2) ve önkol (T1) iç kısmında cilt duyası araştırılmalıdır (31). Dermatolar şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil 5. Dermatomlar

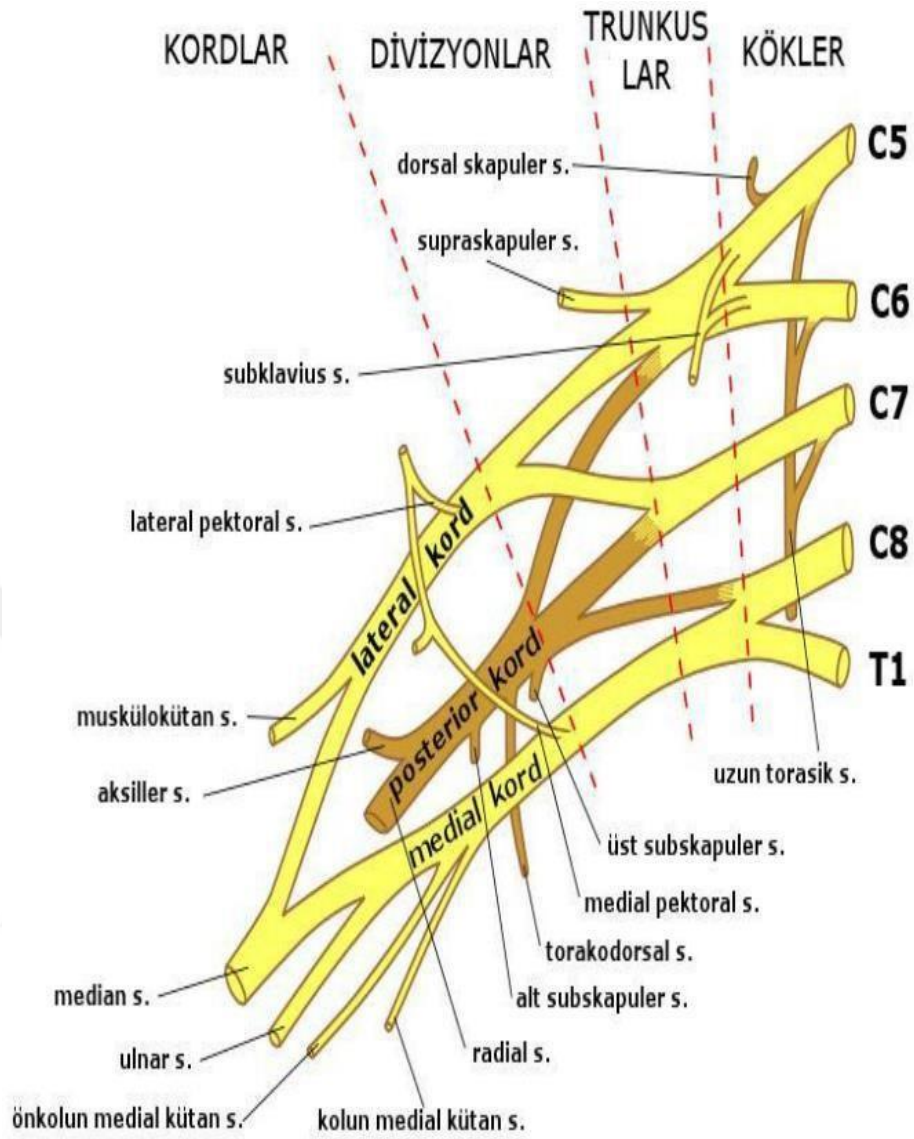
2.4. Üst Ekstremité Periferik Sinir Blokları

2.4.1. Brakiyal Pleksus

Brakiyal pleksus blokları üst ekstremité cerrahi işlemleri için anestezi ve postoperatif analjezi sağlanmasında yan etkilerinde düşük olması sebebiyle başarı ile kullanılmaktadır. Nörostimülatör ve ultrason kullanımında yaygınlaşmasıyla son yıllarda uygulama oranı artmıştır. Üst ekstremité blokları cerrahi işlemin uygulanacağı bölgeye göre brakiyal pleksusun farklı seviyelerinde gerçekleştirilebilmektedir (32).

Brakiyal pleksus blokajının avantajları;

1. Anestezi çok belirli bir bölgede sınırlıdır. Diğer bölgelerde vücudun fizyolojik düzeni devam eder. Genel anestezide olduğu gibi bütün vücudun sistemi etkilenmez. Bu durum özellikle riskli hastalarda önem kazanır. Kalp, böbrek, solunum sistemi hastalıklarında, göğüs travmalarında ve diyabette genel anestezide göre daha elverişli koşullar sağlar.
2. Brakiyal pleksus blokajı ambulator hastalar için daha elverişlidir. Özellikle yaşlı hastalarda tercih edilmelidir.
3. Skopi altında gerçekleştirilecek ameliyatlarda genel anestezi sırasında anesteziyolog sürekli olarak hastanın yanında duramaz ve hastanın yalnız bırakılması gerekebilir. Böyle durumlarda bütün rejyonel bloklarda olduğu gibi brakiyal pleksus blokajı daha avantajlıdır.
4. Uzun vakalarda, genel anestezinin uzamasına bağlı olarak ortaya çıkan komplikasyonlar görülmez (33).



Şekil 6. Pleksus brakiyalis

2.4.1.1. Pleksus Brakiyalisin Anatomisi

Brakiyal pleksus üst ekstremité bloklarında primer hedef bölgedir. Bundan dolayı pleksus brakiyalisin (C5-T1) anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Anatomi iyi bilindiği takdirde farklı hastalara farklı bölgesel teknikler uygulanabilir ve her bir tekniğin avantajından yararlanılabilir (32).

Pleksus brakiyalis üst ekstremité motor fonksiyonlarının tamamından, duyuşal fonksiyonlarının da tamamına yakınından sorumludur. Omuzun ön bölgesinin cildi

yüzeyel servikal pleksus (C1-C4) tarafından inerve edilir. Bu sinir kökleri kendi transvers çıkıntılarının lateralinde toplanır, sternokleidomastoid kasının arkasında platismadan çıkar. Özellikle omuz cerrahilerinde bu bölgeye yapılacak olan blok pleksus brakialis bloğunu tamamlar. Medial ve proksimal üst kol cildini inerve eden medial brakial kutanöz sinir (C8-T1) ve interkostobrakial sinir (T2) kılıf içinde seyretmediğinden dolayı özellikle kolda turnike uygulanacaksa, turnike ağrısını önlemek için ayrıca bloke edilmelidirler (32, 34, 35).

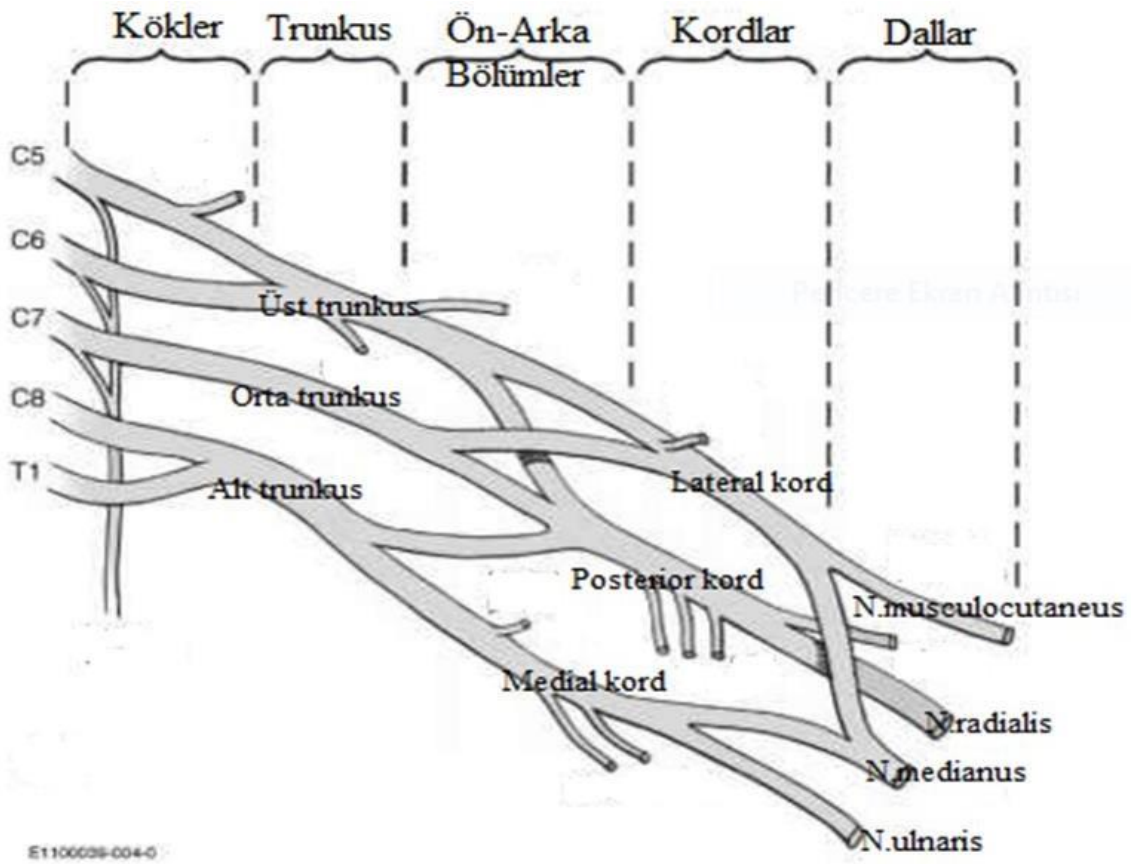
24.1.1.1. Pleksus Brakialis'in Kökleri, Gövdeleri, Bölümleri, Kordları ve Terminal Sinirleri

Pleksus brakialis 5. ile 8. servikal (C5-8) sinirlerin ön dalları ve 1. torakal (T1) sinirin büyük kısmının katılması ile oluşmaktadır. Pleksusa 4. servikal sinir (C4) ve 2. torakal sinir (T2) de katılabilir. Sinir kökleri intervertebral foramenden aksillaya doğru devam ederken, bir takım ayrılmalar ve birleşmelerden sonra, sırası ile kökler (roots), gövdeler (trunkus), bölümler (divisions), kordlar (cords) ve en son terminal sinirleri oluşturur. Pleksus brakialis'ten çıkan periferik sinirler torakohumeral kaslarda, omuz ve üst taraf kaslarında ve bu bölgenin cildinde dağılır (36).

Pleksus brakialis'in en proksimal kısmı aşağıda klavikula, önde m.sternokleidomastoideus ve arkada m.trapeziusun oluşturduğu boynun posterior üçgeninde lokalizedir (36). Platisma, derin fasya, m.skalenius anterior ve deri pleksus'un ön yüzünü oluşturur. C5, C6, C7, C8 ve T1 spinal sinirlerinin ön kökleri (ventral ramileri), pleksus brakialis'in köklerini oluşturur. Medial ve anterior skalen kaslar arasında üst, orta ve alt olmak üzere üç trunkus oluşmaktadır. C5 ve C6'nın kökleri, intervertebral foramenden çıktıktan sonra lateral olarak ilerler ve m. Skalenis medius'un medial sınırı yakınında birleşerek üst trunkusu, C7'nin ön kökleri orta trunkusu, C8 ve T1'in ön kökleri m.skalenius anterior'un arkasında birleşip alt trunkusu oluşturmaktadır. Her bir trunkus, birinci kostanın lateral ve inferioru ile klavikulanın altından geçerken anterior (ön) ve posterior (arka) bölümlere ayrılır. Bu anatomik bölünme önemlidir, çünkü üst ekstremitenin ön kısmını inerve edecek olan nöral yapılar, arka kısmı inerve edecek olanlardan ayrılır. Bölümler klavikulanın altından geçerken aksillanın apeksine girer ve birleşip lateral, medial, posterior kordları oluştururlar (32, 35, 37). Üst ve orta trunkusun anterior bölümleri birleşip lateral kordu,

alt trunkusun anterior bölümü medial kordu, her üç trunkusun posterior bölümleri birleşip posterior kordu meydana getirmektedir (32, 35).

Pektoralis minör kasının lateralinde her bir kord büyük dallar verdikten sonra major terminal sinirler olarak sonlanır. Lateral kord median sinirin lateral dalını verir ve muskulokutanöz sinir olarak sonlanmaktadır. Medial kord median sinirin medial dalını verir ve ulnar sinir olarak sonlanmaktadır. Posterior kord ise aksiller siniri verir ve radial sinir olarak sonlanmaktadır (32, 34, 35). Pleksus brakialis'in dalları Şekil 7'de ve Tablo 2'de gösterilmiştir (38).



Şekil 7. Pleksus brakialisin dalları (38)

Tablo 2. Kordlardan ayrılan dallar ve sinir kökleri

<u>Posterior Kord</u>	
N.aksillaris	C5,C6
N.radialis	C5,C6,C7,C8
N.torakodorsalis	C6,C7,C8
N.subskapularis	C5,C6
<u>Lateral Kord</u>	
N.pektoralis lateralis	C5,C6,C7
N.muskulokutaneus	C5,C6,C7
N.medianus lateral kökü	C5,C6,C7
<u>Mediyal Kord</u>	
N.medianus mediyal kökü	C8,T1
N.pektoralis mediyalis	C8,T1
N.ulnaris	C8,T1
N.kutaneus brakii mediyalis	C8,T1
N.kutaneus antebrakii mediyalis	C8,T1

24.1.1.2 Üst Ekstremitenin Motor İnervasyonu

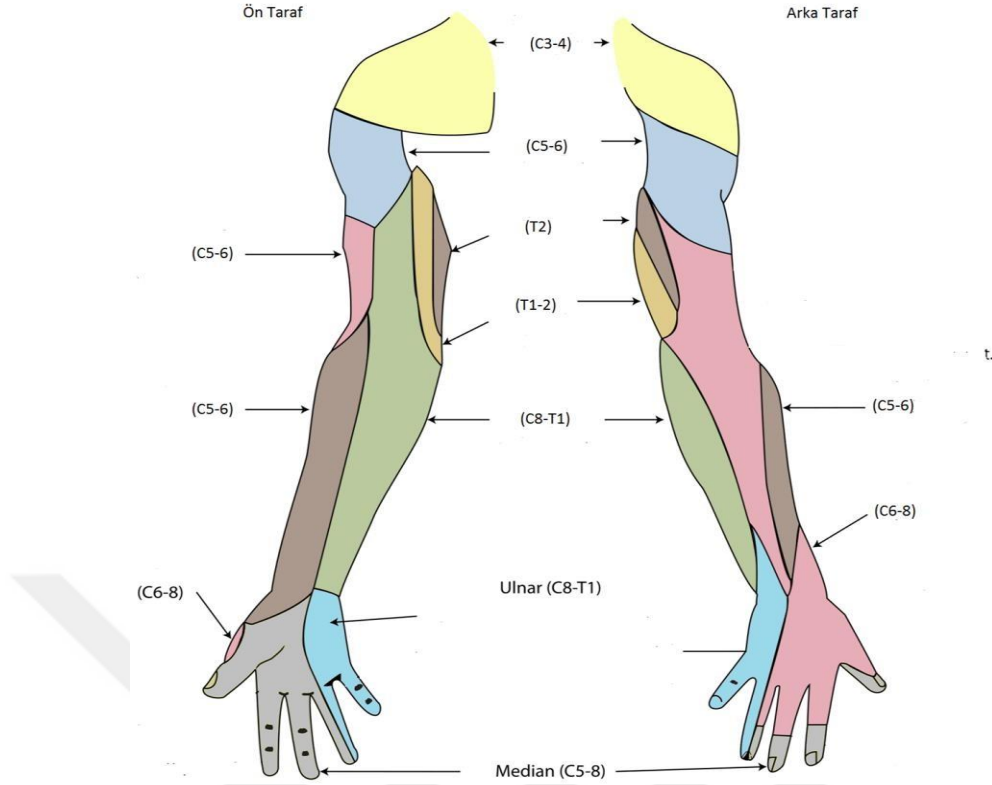
Üst ekstremitayı inerve eden sinirler, bunların etkilediği kaslar ve fonksiyonları Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3. Üst ekstremitenin motor inervasyonu, ilgili kaslar ve fonksiyonları

Sinir	Kas	Fonksiyon
N.aksillaris	Deltoideus	Kol abdüksiyonu, iç rotasyon, dış rotasyon
	Teres minör	Kola dış rotasyon
N.supraskapularis	Supraspinatus	Kol abdüksiyonu
	İnfraspinatus	Kola dış rotasyon, abdüksiyon, addüksiyon
N.subskapulares	Subskapulares	Kola iç rotasyon, abdüksiyon
	İnfraspinatus	Kola dış rotasyon
	Teres majör	Kola iç rotasyon
N.muskulokutaneus	Korakobrakialis	Kola iç rotasyon, addüksiyon
	Biceps brakii	Ön kola supinasyon, fleksiyon, kola addüksiyon, abdüksiyon
	Brakialis	Ön kola fleksiyon
N.radiyalis	Triseps brakii	Ön kola ekstansiyon
	Brakioradialis	Ön kola fleksiyon
	Ekst.karpi radiyalis	Bilek eklemine ekstansiyon
	Ekst.digitorum	Parmaklara ekstansiyon
	Ekst.karpi ulnaris	Bilek eklemine ekstansiyon, ulnar abdüksiyon
	Supinator	Ön kola supinasyon
	Add.pollisis longus	Başparmak abdüksiyonu
N.medainus	Pronator teres	Ön kol pronasyonu
	Fleks.karpi radiyalis	Elin bilekten fleksiyonu
	Palmaris longus	Elin bilekten fleksiyonu
	Fleks.digitorum superfisialis	Elin bilekten fleksiyonu
	Fleks.pollisis longus	Başparmak fleksiyonu
	Pronator quadratus	Ön kol pronasyonu
N.ulnaris	Fleks.karpi ulnaris	Bilek fleksiyonu, elin ulnar abdüksiyonu
	Fleks.digitorum profundus	Parmakların fleksiyonu
	El iç kasları	Parmakların fleksiyonu, abdüksiyonu, addüksiyonu

24.1.1.3 Üst Ekstremitenin Duyusal İnervasyonu

N.aksillaris omuz bölgesinin, n.interkostobrakialis, koltuk altı bölgesinin en tepesinin, n.kutaneus braki medialis kolun iç tarafındaki derinin, n.muskulokutaneus ön kolun dış yan kısmının, n.kutaneus antebraki medialis ön kolun iç tarafının el bilek eklemine kadar uzanan bölgesinin duyusal inervasyonunu sağlar. N.radialis elin dorsal yüzünün dış bölümü, başparmak ile 2. ve 3. parmakların dorsal yüzünün duyusal inervasyonunu sağlamaktadır. Ayrıca n.radialis kolun arka yüzünün ve ön kolun dış tarafının bileğe kadar olan bölgesinin de duyusal inervasyonunu sağlamaktadır. Pleksus brakialis'in duyusal inervasyon bölgeleri Şekil 8'de gösterilmektedir (38).



Şekil 8. Üst ekstremitenin duysal inervasyon bölgelerinin dağılımı (32)

N.ulnaris, elin her iki yüzünün medial üçte birinin, küçük parmağın tamamının, 2. ve 3. parmakların ulnar yarımının ve orta parmağın 1. falanksının duysal inervasyonunu sağlar. Elin palmar yüzünün dış yarımının ve 1, 2, 3 ve 4. Parmakların lateral yarımının, 2 ve 3. parmakların 2-3. falankslarının dorsal bölümünün, 4. parmağın dış yarısını örten derinin duysal inervasyonu ise n.medianus tarafından sağlanır.

24.1.14 Üst Ekstremitenin Sempatik İnervasyonu

Sempatik preganglionik lifler, medulla spinaliste C8, T1-L1-L2 spinal segmentler arasındaki kolumna intermediolateraliste bulunan hücrelerin miyelinli aksonal uzantılarıdır. Üst ekstremitayı inerve eden preganglionik sempatik liflerin hücre gövdeleri spinal kordun T2-3. segmentleri olup, bir kısmı paravertebral ganglionlarda, bir kısmı ise prevertebral ganglionlarda sinaps yaparak sonlanırlar. Üst ekstremiteye giden preganglionik lifler ganglion servikotorasikum (ganglion stellatum)'da sonlanmaktadır. Postganglionik miyelinsiz lifler ise sempatik zincirden itibaren gri kominikan dallarla C5-8 ve T1 segmentlerinde plexus brachialis'e katılır. C5-6

sinirlerinin kökleri tek tek ganglion servikalemedium'dan, C7-8 sinirlerinin kökleri ganglion servikaleinferius ve ganglion stellatum'dan, T1'in kökü ise ganglion stellatum'dan veya ganglia torasica 1 ya da 2'den gri kominikan dal alır. Postganglionik sempatik lifler, plexus brakiyalis'in somatik lifleri ile birlikte devam eder, distalde ekstremitenin arteriyel damarlarında, damar duvarının musküler tabakasında ve venler üzerinde dağılmaktadır (36, 39).

24.1.15 Aksiller Kılıf

Aksiller kılıf, plexus brakiyalis'in nörovasküler yapılarını çevreleyen bir bağ dokusudur. Orijinal tanımıyla kılıf, birinci kostanın üstünden aksillada distal bir noktaya uzanan ve burada medial intermusküler septumun ön yüzeyi ile birleşen yoğun bir tübüler yapıdır. M.skalenius medius ve posterior'u ayıran prevertebral fasyanın devamıdır. A.aksillaris, v.aksillaris, n.medianus, n.ulnaris, n.radialis'in bunun merkezinde gevşek olarak bulunduğu inanılmaktaydı. Böylelikle lokal anestezi hacmi birincil faktör olmak kaydıyla, kılıfın herhangi bir bölgesine yapılacak tek enjeksiyonla başarılı bir blok elde etmek mümkündür (32). Ancak birçok araştırmacı tübüler aksiller kılıf konseptini sorgulamıştır (40). Bu araştırmacılar kılıfın, plexusu çevreleyen ve ayrı bir fasyal septa oluşturmak üzere içe çıkıntı yapan ince fibröz doku katmanlarından oluşan çok kompartmanlı bir yapı olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar bu kompartmanların enjekte edilen solüsyonların çevresel yayılımını fonksiyonel olarak engelleyebileceğini, bu nedenle maksimal blokaj için her bir kompartmana ayrı ayrı enjeksiyon yapılması gerektiğini bildirmektedirler. Kompartmanların arasında proksimal bağlantılar tanımlanmıştır, bu da tek enjeksiyon tekniklerinin başarısını sağlamış olabilir. Bu nedenle, aksiller kılıfın kompartmanlaştırılmış tanımı genel olarak kabul görmüşse de, klinik öneminin gözlenmesi gerekmektedir (32).

24.1.16 Aksiller Sinir

Aksiller sinir, brakiyal plexusun radial siniri oluşturmadan önce posterior kordundan çıkar. Aksiller sinir, teres minor ve deltoid kaslarını inerve eder. Lateral kutanöz brakiyal sinir, aksiller sinirin duyu dalıdır ve triseps kasının baş kısmı ile kasın posterior tarafının distal üçte ikisi üzerindeki deriyi inerve eder (41).

241.17. Radial Sinir

Pleksus brakiyalisin en geniş dalı olan radial sinir, posterior kordun devamı şeklinde oluşur. Radyal sinir, pektoralis minör kasının alt sınırından başlar, teres major ve latissimus dorsi kasının tendonlarının önünden ve brakiyal arterin üst parçası ile aksiller arterin üçüncü parçasının arkasından aşağı ve laterale doğru iner. Kolda aşağı inerken humerusun arkasında ve çevresinde muskulo spiral oluğun içinde devam eder, daha sonra terminal dalların ortaya çıktığı ön kolun alt anterior bölümüne ulaşır. Oluk içindeyken, ön kolun dorsal yüzünü innerve eden dorsal antebrakiyal kutanöz siniri verir. Koldaki motor dalları; ankoneus, triseps, brakioradialis kasları ve ön kol kaslarının ekstensor ve supinatör grubunun üst bölümüne gider. Radial sinir tüm başparmağın dorsal tarafını, 2 ve 3. parmakların dorsal tarafı ile 4. parmağın lateral (radial) yarısının dorsal tarafını, fakat son üç tanesinde sadece distal interfalangial ekleme kadar innerve eder (41).

241.18. Muskulokutanöz Sinir

Muskulokutanöz sinir lateral kordun ana terminal dalıdır. Bu sinir korokobrakiyal kası delerek biceps brakii ile brakiyal kasın arasından geçerek kolun lateral yüzeyine uzanır. Güçlü ön kol fleksörlerinin üçünün (korokobrakiyalis, biceps braki ve brakiyal kas) motor innervasyonunu sağlar. Bu sinirin duyuşal devamı olan lateral kutanöz antebrakiyal sinir, ön kol anteriorunun radial yarısı üzerindeki derinin duyuşunu alır (41).

241.19. Median Sinir

Lateral kord, muskulokutanöz sinir olarak sonlanmadan hemen önce, median sinirin lateral başlangıcını verir. Lateral başlangıç, medial kord tarafından verilen medial başlangıç ile birleşip median siniri oluşturur. Kolda a.biceps brakii'nin medialindeki sulkus bisipitalis medialis'te a.brachialis ve n.ulnaris ile birlikte aşağı doğru uzanır. Musküler ve kutanöz dalları vermek üzere ele geçer. Median sinir, ön kolun pek çok fleksör ve pronator kaslarına motor lifler sağlar; M.fleksör karpi ulnaris ve m.fleksör dijitorum profundus'un ulnar yarısı dışında tüm kasları innerve eder. El içindeki motor lifler; ilk iki mm. lumbrikales, m.abduktor pollicis brevis, m.opponens

pollisis, m.fleksör pollisis brevisin süperfisiyal kası ve m.fleksör pollisis longusun tendonunun süperfisiyalisinde uzanan tenar kasları inerve eder. Duyusal lifler ise dördüncü parmağın lateral yarısı ve ilk üç parmağın palmar tarafındaki deri ve aynı parmakların dorsal tarafın distal ucundaki deriyi inerve eder (41).

24.1.1.10. Ulnar Sinir

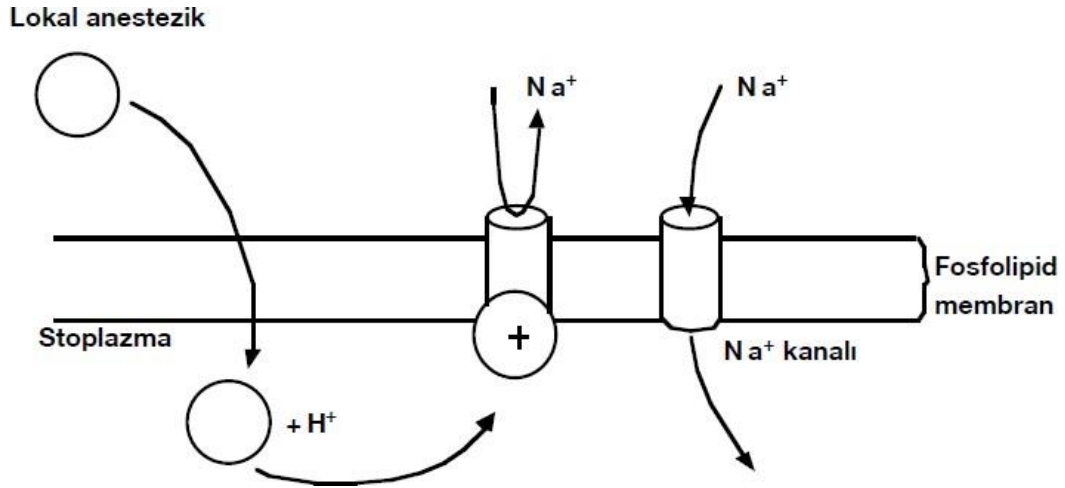
Ulnar sinir, medial kordun ana terminal dalı olarak oluşmaktadır. Bu sinir kolun ortasına kadar aksiller arterin medialinde aşağı doğru iner. Kolun ortasında triseps kasının medial başlangıcı üzerindeki oluk içinde inişine devam ederek dorsal ve lateral olarak kıvrılır. Buradan humerusun medial epikondilinin arkasına ilerler ve daha sonra ön kolun ulnar bölgesinden elin içine doğru gider. Ön kolda motor dalları; m.fleksör karpi ulnaris ile m.fleksör dijitorum profundus'un ulnar yarısına ve interosseöz kaslara, ilk ikisi haricindeki mm. Lumbrikaleslere gider. Ulnar sinir ön kolda duyusal dallar vermez; fakat el içinde bu sinir, genellikle 5. parmağın ve el ile 4. parmağın medial yarısının dorsal yüzünün derisini inerve eder (41).

2.5. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler; sinirsel iletiyi bloke ederek vücudun belirli bir bölgesinde sensoriyal, motor ve otonomik fonksiyonların geçici kaybına yol açan kimyasal ajanlardır. Tümü, etkisi ilk fark edilen “kokain”den köken alır (42).

a) Etki Mekanizmaları

Lokal anestezikler özellikle periferik sinirlerde olmak üzere tüm uyarılabilir dokularda depolarizasyon blokajı yaparak membran stabilizasyonu sağlar. Bu blokajı çoğu lokal anestezik Na^+ kanallarının iç yüzeyindeki reseptörlerine bağlanarak kanalların aktivasyonu ve membran depolarizasyonuna bağlı Na^+ geçişini önleyerek gerçekleştirir (Şekil 9) (43).



Şekil 9. Lokal anestezi mekanizması (43)

Lokal anesteziklerin asıl hedefi açık haldeki sodyum kanallarıdır. Daha hidrofobik Lokal anesteziklerde etki yerine ulaşma daha hızlı, uzaklaşma daha yavaştır (44).

b) Kimyasal Yapıları

Lokal anesteziklerin tümü zayıf bazlardır. Bulundukları ortamın pH'sından etkilenirler. Ara zincirin yapısı lokal anesteziklerin ester ve amid grubu olarak sınıflandırılmasının temelini oluşturur (45, 46).

c) Fiziko Kimyasal Özellikleri

- Vücut pH'sına yakın pH değerine sahip lokal anesteziğin etkisi çabuk başlar. Ajanın uygulandığı bölgenin pH'sı da etki başlama süresini etkiler.
- İlaç solüsyonunun pH'sının yüksek olması yüksüz formdaki molekül miktarını artırarak etki başlangıcını hızlandırır.
- Yüksek ilaç konsantrasyonu kitle etkisine bağlı etki başlangıcını hızlandıracaktır (47).

Tablo 4. Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması (44)

Ester Tipi: • Kokain (<i>benzoil metil ekgonin</i>, 1884), • Prokain (<i>novacain</i>, 1905), • Ametokain (<i>pantocaine, tetracaine</i>, 1928), • Klorprokain (<i>nesacain</i>, 1952).
Amid Tipi: • Dibukain (<i>nupercaine, cinchocain</i>, 1930), • Lidokain (<i>xylocaine, lignocaine</i>, 1948), • Mepivakain (<i>carbocaine, scancicaine</i>, 1956), • Prilokain (<i>citanest, distanest, proitocaine</i>, 1959), • Bupivakain (<i>marcaine, carbostesin, sensorcaine</i>, 1963), • Etidokain (<i>duranest</i>, 1972), • Ropivakain (<i>naropin</i>, 1988), • Levobupivakain (<i>chirocaine</i>, 1999)

1. Absorbsiyon:

Enjeksiyon bölgesinin kan akımı: Sistemik absorpsiyon hızı enjeksiyon bölgesinin kan akımı ile orantılıdır, trakeal> interkostal> kaudal> paraservikal> epidural> brakial pleksus> siyatik> subkutan.

Vazokonstrüktörlerin varlığı: Epinefrin, daha az sıklıkla fenilefrin veya norepinefrin ilavesi uygulama bölgelerinde vazokonstrüksiyona neden olur. Sistemik absorpsiyonun azalması etki süresini uzatır ve toksik yan etkileri sınırlar.

Lokal anestezi ajanları: Yüksek doku bağımlı lokal anestezi ajanları daha yavaş absorbe olurlar.

2. Dağılım:

Aşağıdaki faktörlerle belirlenen ilacın organa alımına bağlıdır.

- Doku perfüzyonu
- Doku/kan partiyon katsayısı
- Doku kütlesi

3. Metabolizma ve Atılım

Esterler: Ester yapılı lokal anestezikler öncelikle pseudokolinesterazlarca metabolize edilir. Ester hidrolizi çok hızlıdır ve suda çözünen metabolitleri idrarla atılır. Metabolitlerden biri olan p-aminobenzoikasit (PABA) alerjik reaksiyonlardan sorumludur.

Amidler: Amid yapısındaki lokal anestezikler KC'de mikrozomal enzimlerce metabolize edilirler. Metabolize olma hızı preparatlara göre değişir (prilokain> lidokain> ropivakain> levobupivakain> bupivakain), fakat tümü ester hidrolizinden daha yavaştır (44). Prilokain metabolitleri (O-tolidin deriveleri) yüksek doza bağlı (>10 mg/kg veya erişkinde >600 mg) birikebilir ve hemoglobini (Hgb) methemoglobine (met-Hgb) dönüştürebilir. Tedavide metilen mavisi kullanılır, askorbik asit de kullanılabilir.

Tablo 5. Lokal anestezik ajanlar (44)

Ajan	Konsantrasyon (%)	Klinik Kullanım	Başlangıç	Süre (Saat)	Max. Doz	pH	pKa
Lidokain	0,5-1	İnfiltrasyon	Hızlı	1-2	300	6,5	7,8
	0,25-0,5	RIVA	Hızlı	1-3	500		
	1,0-1,5	Per.Blok	Hızlı	1-3	500		
	1,5-2	Epidural	Hızlı	1-2	500		
	4	Topikal	Orta	0,5-1	500		
Prilokain	5	Spinal	Hızlı	0,5-1,5	100	4,5	7,8
	0,5-1	İnfiltrasyon	Hızlı	1-2	600		
	0,25-1,5-2	RIVA	Hızlı				
	0,5	Per.Blok	Hızlı	1,5-3	600		
Mepivakain	0,5-1	İnfiltrasyon	Hızlı	1,5-3	400	4,5	7,6
	1,0-1,5	Per.Blok	Hızlı	2-3			
	1,5-2	Epidural	Hızlı	1,5-3			
	4	Spinal	Hızlı	1-1,5	100		
Bupivakain	0,25	İnfiltrasyon	Hızlı	2-3	175	4,5-6	8,1
	0,25-0,5	Per.Blok	Yavaş	4-12	225		
	0,25-0,5	Obs.Epidural	Orta	2-4	225		
	0,5-0,75	Cer.Epidural	Orta	2-5	225		
	0,5-0,75	Spinal	Hızlı	2-4	20		
Etidokain	0,5	İnfiltrasyon	Hızlı	2-4	300	4,5	7,7
	0,5-1	Per.Blok	Hızlı	3-12	400		
	1,0-1,5	Cer.Epidural	Hızlı	2-4	10		
Ropivakain	0,75-0,5	İnfiltrasyon	Hızlı	3-5	300	8,1	
	0,75-0,5	Per.Blok	Hızlı	4-6	225		
	0,5-0,75-1,0	Cer.Epidural	Hızlı	3-5	200		
Dibukain	0,25-0,5	Spinal	Hızlı	2-4	10	8,8	
	hiper	Spinal	Hızlı	2-4	10		
	hipo	Topikal	Yavaş	30-60	50		
Prokain	1	İnfiltrasyon	Hızlı	30-60	1000	5-6,5	8,9
	1-2	Per.Blok	Yavaş	30-60	1000		
	2	Epidural	Yavaş	30-60	1000		
	10	Spinal	Orta	30-60	200		
Klorprokain	1	İnfiltrasyon	Hızlı	30-60	200	2,7-4	9,0
	2	Per.Blok	Hızlı	30-60	1000		
	2-3	Epidural	Hızlı	30-60	1000		
Tetrakain	0,5	Spinal	Hızlı	2-4	20	4,5-6,5	8,2
	2	Tapikal	Yavaş	30-60	20		
Kokain	4-10	Topikal	Yavaş	30-60	150		8,7

2.6. Perfüzyon İndeksi

Pİ değeri, kızılötesi ışığın absorpsiyon derecesinden türetilerek nabız oksimetre verilerinden hesaplanır. Masimo Pulse Oksimetre cihazı, kardiyak döngü sırasında ışık yoğunluğundaki değişimi ölçerek, kan akışının neden olduğu arteriyel kan değişimini tahmin eder. Periferik perfüzyonun dolaylı ve noninvaziv bir belirteci olarak Pİ, ışığın pulsatil bileşeninin (yani, bölme [AC]), pulsatil olmayan bileşenine (yani, diğer dokudaki doğru akım [DC]) oranı olarak ifade edilir. Bu değer hasta oksijen saturasyonundan bağımsızdır. $Pİ:(AC/DC) \times 100$ şeklinde hesaplanır (48). Her iki sinyal de emilen kızıl ötesi ışık miktarı ile elde edilir. Ve her ikisinin pletismografik dalga amplitüdlerinin ilişkisini yansıtır. Perfüzyondaki değişiklikler oranı değiştirecek ve eş zamanlı olarak da pulse oksimetreye yansiyacaktır. Pİ'deki değişiklikler strok volüm, vazomotor tonus ve cilt ısıyla ilişkilidir ve düşük değerler düşük perfüzyonu gösterir. Pİ pulsatil absorpsiyon bileşenlerini etkileyen vazomotor tonusa bağlıdır. Nosiseptif bir uyarı vazomotor tonusta değişikliklere sebep olabilir. Pİ ölçümü primer olarak monitorize edilen sahadaki kan akımından etkilenecektir (4).

Masimo Pulse oksimetre cihazı 0.02 den 20'ye kadar değerler verir. Normal ortalama değeri 1.4'tür. Pİ sayesinde bu şekilde non invaziv ve sürekli olarak Puls oksimetre aracılı periferik perfüzyon takip edilebilmektedir (4).



Şekil 10. Masimo pulse oksimetre Radical-7 cihazı (4).

Pİ 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 (4).

Pulse oksimetre Pİ lomber epidural blok uygulandıktan sonra gelişen sempatik blokajın saptanmasında cilt ısı ve ortalama kan basıncı gibi diğer klinik diagnostik parametrelere göre daha erken ve doğru göstergedir (49). İnterskalen blok gibi bir rejyonel anestezi uygulaması sonrası oluşan vazodilatasyon ve artmış kan akımı sayesinde Pİ fonksiyonel sempatik blokajı doğru bir şekilde yansıtılabilir (50).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 10.09.2020 tarih ve 2020/226 numaralı kararı ile onay alınarak, prospektif randomize olarak planlandı.

Çalışmaya Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon kliniğinde 15.09.2020-01.12.2020 tarihleri arasında üst ekstremité PSB yapılacak, 18-60 yaş arası, ASA fiziksel skoru I-III arasında olan 90 hasta dahil edildi. Katılımcılar, çalışma öncesinde, çalışma ile ilgili tüm detaylar hakkında hem sözel hem de yazılı olarak bilgilendirildi ve katılımcılar için aydınlatılmış onam belgesi düzenlendi.

İşlemi kabul etmeyen, koagülopatisi, girişim yerinde enfeksiyonu, lokal anestezi ilaçlara karşı allerjisi, periferik damar hastalığı, diyabeti veya blok yapılacak ekstremitéde herhangi bir nörolojik sekeli olan, ekstremitelerde iskelet deformitesi olan hastalar, α -bloker veya β -bloker kullanımı olan, işlem esnasında ve sonrasında iletişim kurulamayacak hastalar ve bloğun başarısız olduğu hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar sigara kullarımlarına bağılı olarak, geliş sıralarına göre Grup I: sigara içen ve Grup II: sigara içmeyen 45'er kişi olmak üzere iki gruba ayrıldı. Verileri kaydeden araştırmacı hastaların grup bilgisine kördü. Tüm hastalar işlem öncesinde, sırasında ve ameliyat boyunca hava üflemeli battaniyeler yardımıyla ısıtılmış ve vücut sıcaklıklarının 36,5°C 'de sabit tutulması sağlanmıştır.

Üst ekstremité cerrahisi planlanan hastalar operasyondan önce ameliyathane içerisinde bulunan rejyonel anestezi uygulama bölümüne alındı. Tüm hastaların yaşı, cinsiyeti, kilosu, boyu, vücut kitle indeksi (VKİ), Hgb değeri, ve cerrahinin tipi anestezi öncesinde kaydedildi.

Hastalara elektrokardiyografi (EKG), noninvaziv ortalama arter basıncı (OAB) ve periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) monitörizasyonu içeren standart monitorizasyon yapıldı. Periferik damaryolu açılarak 0.03 mg/kg midazolam ile i.v premedikasyon uygulandı ve 6-8 ml/kg % 0.9 NaCl infüzyonuna başlandı.

Hastaların tümüne blok işlemi ve operasyon süresince nazal kanülle 2-4 litre/dakika (L/dk) oksijen verildi. Olası komplikasyonlar açısından anestezi masasında genel anestezi şartları hazır bulunduruldu. Temel hemodinamik ölçümlere ek olarak, Pİ ölçümü yapabilmek için her iki el 1. parmağa pulse oksimetre sensörü (M-LNCS yetişkin yapışkan sensörleri Masimo SET® Radical™ pulse oximeters; Masimo Corp, Irvine, CA USA) takıldı. Sensör Masimo Radical-7 Pulse CO-Oximeter ® cihazına bağlandı.

İşleme başlamadan önce bazal değerlerin ölçümü yapıldı. Hastaların kalp atım hızı (KAH) ve OAB, SpO₂ değerleri ölçülerek kaydedildi. Pulse CO-Oximetre cihazında her iki el 1. parmağın Pİ ölçüldü ve değerler kaydedildi. Her iki üst ekstremitede; kapiller dolum zamanı (KDZ), distal cilt sıcaklığı (DCS) ölçümü, ısı duyusu bloğu testi, Modifiye Bromage Skalası baz alınarak motor blok değerlendirilmesi ve pinprick testi yapılarak tüm sonuçlar kaydedildi.

KDZ ölçümü: Tırnak yatağı beyazlaşana kadar 10 saniye basınç uygulandı ve basınç ortadan kalktıktan sonra tırnak yatağında gelişen reaktif hiperemi süresi, saniyenin 0,5 katları ile ifade edilecek şekilde KDZ olarak kaydedildi.

Pinprick testi: 27 gauge (G) kör uçlu dental iğne kullanılarak, ilgili dermatomlarda ağrı olup olmadığı sorgulandı. Tek dermatomda dahi ağrı duyulması, ağrı var şeklinde yorumlandı. Tüm dermatomlarda ağrı olmaması tam duyu bloğu olarak değerlendirildi.

Isı duyusu bloğu testi: Bir buz kalıbının köşesi ilgili dermatomlara dokundurularak soğuk duyusunun olup olmaması sorgulandı. Herhangi bir dermatomda soğuk duyusunun alınması soğuk duyusu var şeklinde yorumlandı. Tüm dermatomlarda soğuk duyusunun hissedilmemesi tam duyu bloğu olarak değerlendirildi.

Motor bloğun değerlendirilmesi: Modifiye Bromage Skalası kullanıldı. (51)

0 Normal kas fonksiyonu, blok yok

1 Dirsek fleksiyonu

2 Bilek fleksiyonu

3 Motor tam blok

Modifiye Bromage Skalası ile yapılan değerlendirmenin ardından, sonuç 1 olarak değerlendirildiği anda motor blok oluşmaya başlamış kabul edildi ve bu zaman motor blok başlangıç zamanı olarak kaydedildi. Sonuç 3 olduğu anda ise bu tam motor blok oluşma zamanı olarak kaydedildi.

Bazal değerler kaydedildikten sonra hastalara öncelikle üst ekstremité PSB uygulandı. PSB yapılacak bölge aseptik olarak temizlenip ve örtüldükten sonra ultrasonun lineer probu ile sinir görülüp in-plane teknikle enjeksiyon noktasında lokal anestezi amacıyla 1-2 ml % 2 lidokainle cilt içi kabarcık oluşturuldu. blok iğnesi (Pajunk, 21G, Almanya) ile sinirin yanına gelindikten sonra, negatif aspirasyonun ardından 20 ml % 0,25 bupivakain + % 1 lidokain kombinasyonu enjekte edildi.. Uygulama sırasında her 5 ml lokal anestetik uygulamasının ardından aspirasyon tekrarlandı.

Bütün bloklar, aynı anesteziist tarafından uygulandı. Tüm verilerin kayıt işlemi ise hastaların gruplarına kör olan başka bir anesteziist tarafından yapıldı. Tüm hastalar supin pozisyonda takip edildi.

Blok işlemi tamamlandıktan sonra (iğnenin ciltten çıkarılması 0. dakika olarak alınmıştır) 10, 20, 30. dakikalardaki KAH, OAB, SpO₂ değerleri kaydedildi. Pİ, KDZ ve DCS aynı zaman dilimlerinde hem bloğun yapıldığı ekstremitéde hem de kontralateral ekstremitéde eş zamanlı ölçülerek kaydedildi. Ayrıca aynı zaman dilimlerinde sırasıyla; ısı duyusu kaybı testi ile duyu muayenesi, Modifiye Bromage skalası ile motor kuvvet değerlendirmesi ve pinprick testi ile duyu bloğu değerlendirilerek kayıt altına alındı.

Enjeksiyondan 30 dakika sonra hedef sinirlerin innerve ettiği tüm dermatomlarda soğuk duyusunun hissedilmemesi, Modifiye Bromage skalası 2-3 olması, pinprick testinde ağrı olmaması halinde blok başarılı kabul edildi ve operasyon için cerraha teslim edildi. 30. dakikada hala pinprick testinde ağrısı olan veya ve Modifiye Bromage skalası 0-1 olan hastada blok başarısız kabul edildi ve genel anesteziye geçildi. Başarısız bloklar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan alınan verilerin tümü noninvazif yöntemlerle elde edilmiştir ve bu ölçümler hali hazırda tedavi olarak uygulanan blok sırasında takip edilmesi gereken vital parametrelerin ölçümü için kullanılan monitörden alınmıştır. Çalışma için hiçbir hastaya invaziv işlem yapılmamıştır. Her hastada bloke ve bloke olmayan ekstremiteler arasında bir karşılaştırma yapıldı.

3.1. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edilmiş, normal dağılmayan özelliklerin 2 bağımsız grupta karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U testi, 2 bağımlı grupta karşılaştırılmasında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve % değerleri verilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 24.0 paket programı kullanılmış ve $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 90 hasta dahil edilmiş olup bunların 70'i (%77.8) erkektir. Hastaların yaş ortalaması 34.82 ± 18.8 olarak hesaplanmıştır. Ortalama VKİ 25.91 ± 5.55 'tir. Hastaların Hgb değeri ortalama 13.93 ± 1.9 olarak tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda hastalardan 23'ü (%25.6) ASA I, 58'i (%64.4) ASA II, 9'u da (%10) ASA III grubunda yer almıştır. Hastalardan 34'üne (%37.8) aksiler, 27'sine (%30) infraklavikular, 26'sına (%28.9) interskalen, 3'üne (%3.3) de interskalen + infraklavikular sinir bloğu uygulanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Hastaların demografik özellikleri

	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	N(%)
Cinsiyet (n/%)		
Kadın		20/22.2
Erkek		70/77.8
Yaş (yıl)	34.82 ± 12.26	
Boy (cm)	171.81 ± 18.8	
Kilo (kg)	77.81 ± 15.79	
VKİ (kg/m^2)	25.91 ± 5.55	
Hgb (g/dL)	13.93 ± 1.9	
ASA SKORU		
ASA I		23/25.6
ASA II		58/64.4
ASA III		9/10.0
Ekstremit		
Sağ		38/42.2
Sol		52/57.8
Blok Türü		
Aksiller		34/37.8
İnfraklavikular		27/30.0
İnterskalen		26/28.9
İnterskalen + İnfraklavikular		3/3.3
Sigara Kullanımı		
Var		45/50.0
Yok		45/50.0

VKİ: Vücut Kitle İndeksi ASA: American Society of Anesthesiologists N: Hasta Sayısı

Çalışmaya dahil edilen hastaların nabız ortalaması 70.27 ± 12.58 iken 10. dakikada 70.97 ± 11.64 , 20. dakikada 70.89 ± 11.83 , 30. dakikada 71.08 ± 12.2 olarak ölçülmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. Hastaların ortalama nabız değerleri

Zaman (Dakika)	Ortalama±Standart Sapma	N
0	$70,27 \pm 12,58$	90
10	$70,97 \pm 11,64$	90
20	$70,89 \pm 11,83$	90
30	$71,08 \pm 12,2$	90

N:Hasta Sayısı

Çalışmaya dahil edilen hastaların OAB değeri 87.92 ± 15.49 iken 10. dakikada $86,31 \pm 15,39$, 20. dakikada $85,84 \pm 14,35$, 30. dakikada $85,07 \pm 14,16$ olarak ölçülmüştür (Tablo 8).

Tablo 8. Hastaların ortalama arteriyel basınç değerleri

Zaman (Dakika)	Ortalama±Standart Sapma	N
0	$87,92 \pm 15,49$	90
10	$86,31 \pm 15,39$	90
20	$85,84 \pm 14,35$	90
30	$85,07 \pm 14,16$	90

N: Hasta Sayısı

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama SpO_2 değeri 97.38 ± 1.88 iken 10. dakikada 97.82 ± 1.64 , 20. dakikada 97.96 ± 1.45 , 30. dakikada 98.18 ± 1.53 olarak ölçülmüştür (Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların ortalama periferik oksijen saturasyonu değerleri

Zaman (Dakika)	Ortalama±Standart Sapma	N
0	$97,38 \pm 1,88$	90
10	$97,82 \pm 1,64$	90
20	$97,96 \pm 1,45$	90
30	$98,18 \pm 1,53$	90

N: Hasta Sayısı

Çalışmaya dahil edilen hastalarda, sinir bloğu uygulanan kolda ortalama KDZ 1.65 ± 0.38 iken 10. dakikada 1.03 ± 0.48 , 20. dakikada 0.83 ± 0.4 , 30. dakikada 0.75 ± 0.35 olarak ölçülmüştür. Sinir bloğu yapılmayan kolda ise ortalama KDZ değeri 1.62 ± 0.39 ,

dakikada 1.57 ± 0.41 , 20. dakikada 1.58 ± 0.41 , 30. dakikada 1.58 ± 0.41 olarak ölçülmüştür (Tablo 10).

Tablo 10. Hastaların ortalama kapiller dolum zamanı değerleri

Zaman (Dakika)	Blok yapılan kol (Ortalama±Standart Sapma)	Blok yapılmayan kol (Ortalama±Standart Sapma)
0	1.65 ± 0.38	1.62 ± 0.39
10	1.03 ± 0.48	1.57 ± 0.41
20	0.83 ± 0.4	1.58 ± 0.41
30	0.75 ± 0.35	1.58 ± 0.41

Çalışmaya dahil edilen hastalarda, sinir bloğu uygulanan kolda distal cilt sıcaklığı 34.89 ± 0.28 , 10. dakikada 36.12 ± 0.27 , 20. dakikada 36.36 ± 0.23 , 30. dakikada 36.36 ± 0.26 iken sinir bloğu uygulanmayan kolda ise distal cilt sıcaklığı 35.03 ± 0.41 , 10. dakikada 35.13 ± 0.32 , 20. dakikada 35.2 ± 0.35 , 30. dakikada da ortalama 35.24 ± 0.27 olarak ölçülmüştür (Tablo 11).

Tablo 11. Hastaların distal cilt sıcaklığı değerleri

Zaman (Dakika)	Blok yapılan kol (Ortalama±Standart Sapma)	Blok yapılmayan kol (Ortalama±Standart Sapma)
0	34.89 ± 0.28	35.03 ± 0.41
10	36.12 ± 0.27	35.13 ± 0.32
20	36.36 ± 0.23	35.2 ± 0.35
30	36.36 ± 0.26	35.24 ± 0.27

Çalışmaya dahil edilen hastaların soğuk duyusu testi sonuçları Tablo 12’de görülmektedir. Buna göre ortalama soğuk duyusu testi puanı 14.00 ± 6.99 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 12. Hastaların ortalama soğuk duyusu testi puanları

	Ortalama±Standart Sapma
Soğuk duyusu	14.00 ± 6.99

Çalışmaya dahil edilen hastaların pinprick testi sonuçları Tablo 13’de görülmektedir. Buna göre ortalama pinprick testi puanı 12.78 ± 5.61 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 13. Hastaların ortalama pinprick testi puanları

	Ortalama±Standart Sapma
Pinprick Testi	12.78 ± 5.61

Çalışmaya dahil edilen hastaların motor kuvvet testi sonuçları Tablo 14’de görülmektedir. Buna göre ortalama motor kuvvet testi puanı 0.00 ± 0.00 olup 10 dakikada 2.09 ± 0.74 , 20. dakikada 2.78 ± 0.51 , 30. dakikada ise 3.00 ± 0.0 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 14. Hastaların ortalama motor kuvvet testi puanları

Zaman (Dakika)	Ortalama±Standart Sapma
0	0.00 ± 0.00
10	2.09 ± 0.74
20	2.78 ± 0.51
30	3.00 ± 0.0

Çalışmaya dahil edilen hastalarda, sinir bloğu uygulanan kolda ortalama Pİ değeri 2.48 ± 1.14 iken 10. dakikada 4.8 ± 1.88 , 20. dakikada 6.07 ± 1.81 , 30. dakikada 6.73 ± 2.06 olarak ölçülmüştür. Sinir bloğu yapılmayan kolda ise ortalama Pİ değeri 2.63 ± 1.62 , 10. dakikada 2.51 ± 1.67 , 20. dakikada 2.58 ± 1.59 , 30. dakikada 2.55 ± 1.69 olarak tespit edilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Hastaların perfüzyon indeksi değerleri

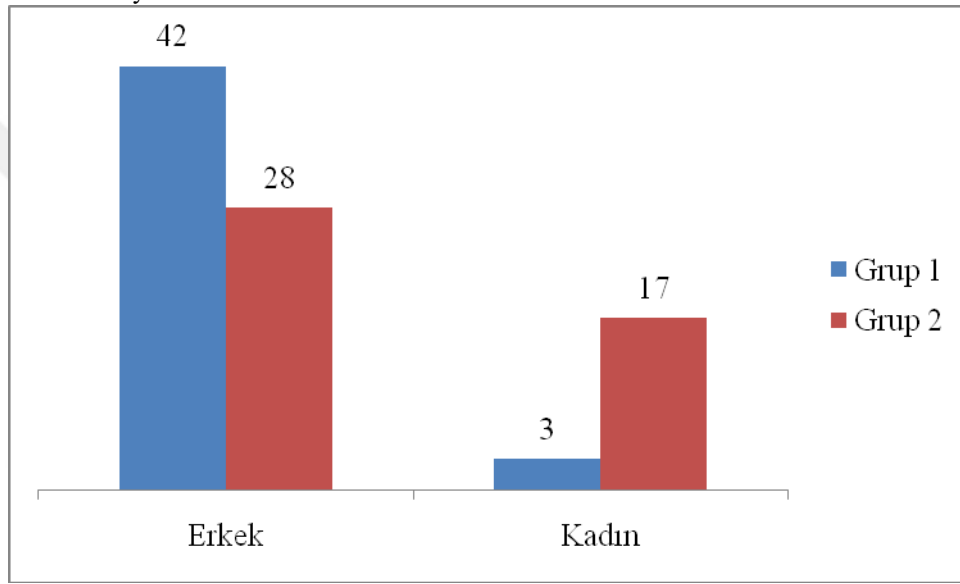
Zaman (Dakika)	Blok yapılan kol (Ortalama±Standart Sapma)	Blok yapılmayan kol (Ortalama±Standart Sapma)
0	2.48 ± 1.14	2.63 ± 1.62
10	4.8 ± 1.88	2.51 ± 1.67
20	6.07 ± 1.81	2.58 ± 1.59
30	6.73 ± 2.06	2.55 ± 1.69

Grup 1 hastalardan 42'si (%93.3) erkek, 3'ü (%6.7) kadın iken Grup 2 hastalardan 28'i (%62.2) erkek, 17'si (%37.8) ise kadın olup gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 16).

Tablo 16. Grup 1 ve Grup 2 hastaların cinsiyet açısından karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		p
		N	%	N	%	
Cinsiyet	Erkek	42	93,3	28	62,2	0,001
	Kadın	3	6,7	17	37,8	

$p<0,05$ N: Hasta Sayısı



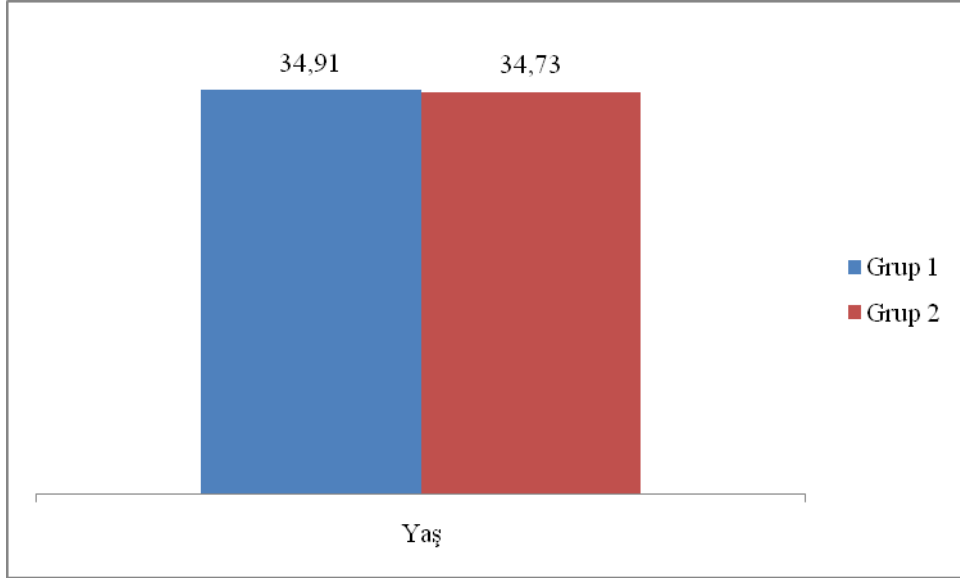
Grafik 1. Grup 1 ve Grup 2 hastalarda kadın ve erkeklerin dağılımı

Grup 1 ve Grup 2 hastaların yaş ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görülmüştür ($p=0,654$) (Tablo 17).

Tablo 17. Grup1 ve Grup 2 hastaların yaş değişkeni açısından karşılaştırılması

	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2(N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	p
Yaş (yıl)	34,91 ± 10,67	34,73 ± 13,79	0,654

$p<0,05$, N: Hasta Sayısı



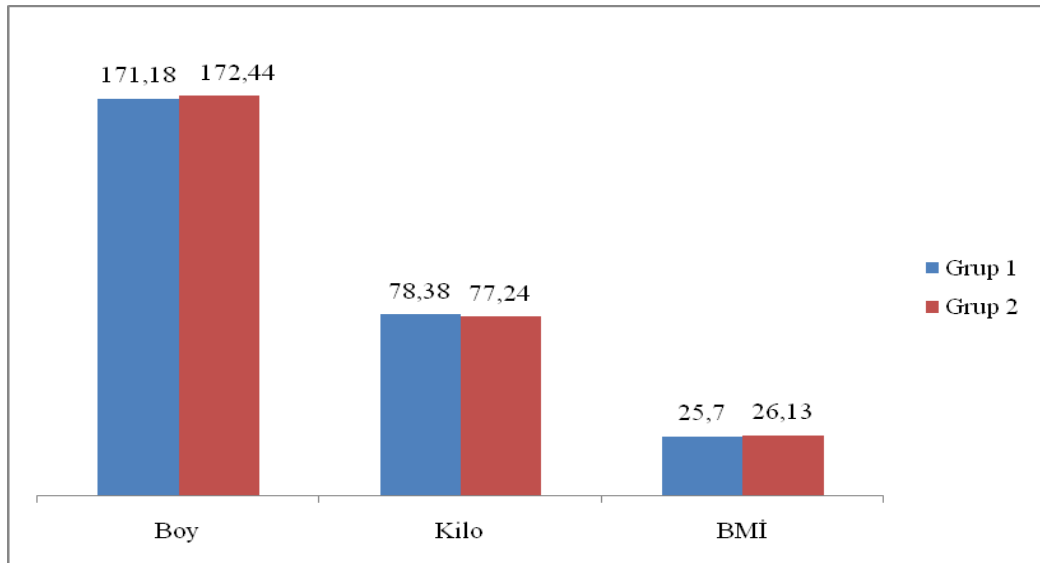
Grafik 2. Grup 1 ve Grup 2 hastaların yaş ortalaması

Grup 1 ve Grup 2 hastaların boy, kilo ve VKİ değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,242$; $0,633$; $0,958$; sırasıyla) (Tablo 18).

Tablo 18. Grup 1 ve Grup 2 hastaların boy, kilo ve vücut kitle indeksi değişkenleri açısından karşılaştırılması

	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
Boy (cm)	171,18 ± 25,28	172,44 ± 8,63	0,242
Kilo (kg)	78,38 ± 13,71	77,24 ± 17,77	0,633
VKİ (kg/m ²)	25,7 ± 4,51	26,13 ± 6,47	0,958

$p<0,05$, N: Hasta Sayısı, VKİ: Vücut Kitle İndeksi



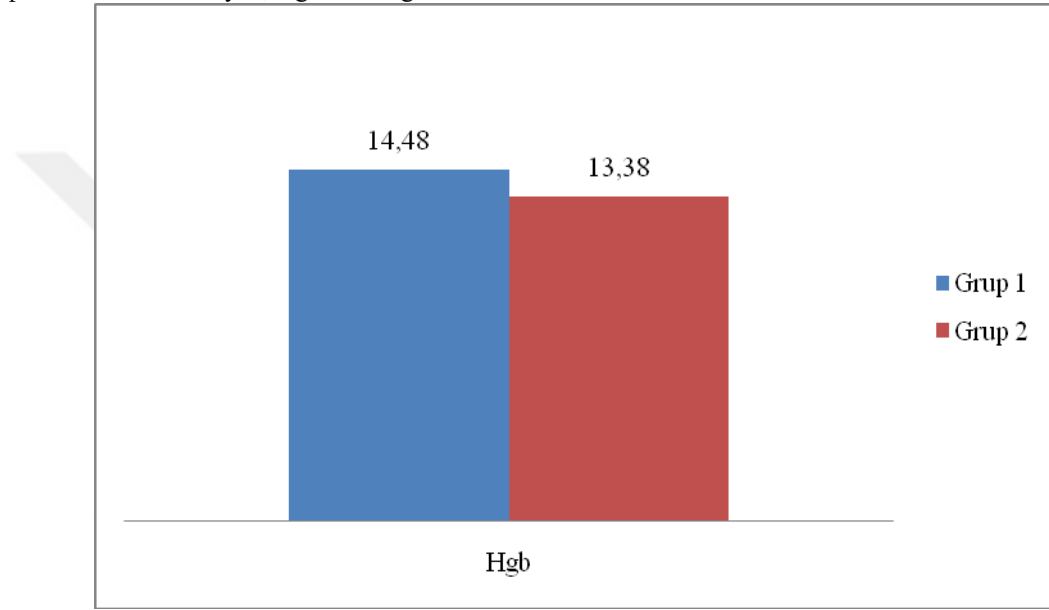
Grafik 3. Grup 1 ve Grup 2 hastaların boy, kilo ve vücut kitle indeksi ortalamaları

Grup 1 ve Grup 2 hastaların Hgb değerlerinin Grup 1 lerde anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p=0.021$) (Tablo 19).

Tablo 19. Grup 1 ve Grup 2 hastaların hemoglobin değerlerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (n=45) (Ortalama±Standart Sapma)	p
Hgb (g/dL)	14,48 ± 1,43	13,38 ± 2,16	0,021

$p<0,05$, N: Hasta Sayısı, Hgb: Hemoglobin



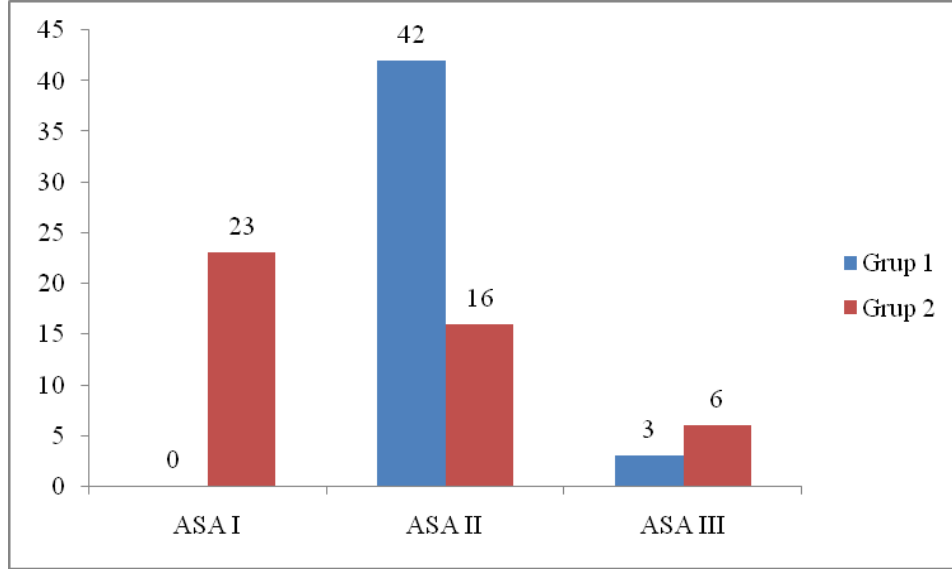
Grafik 4. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ortalama hemoglobin değerleri

Grup 1 ve Grup 2 hastaların ASA skoru gruplaması açısından Grup 1 hastaların %93.3'ü ASA II, %6.7'si ASA III grubunda yer almakta iken Grup 2 lerin %51.1'i ASA I, %35.6'sı ASA II, %13.3'ü de ASA III grubunda yer almakta olup gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 20).

Tablo 20. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ASA skoruna açısından karşılaştırılması

ASA Skoru	Grup 1		Grup 2		p
	N	%	N	%	
ASA I	0	0,0	23	51,1	0,001
ASA II	42	93,3	16	35,6	
ASA III	3	6,7	6	13,3	

$p<0,05$, ASA: American Society of Anesthesiologists, N: Hasta Sayısı



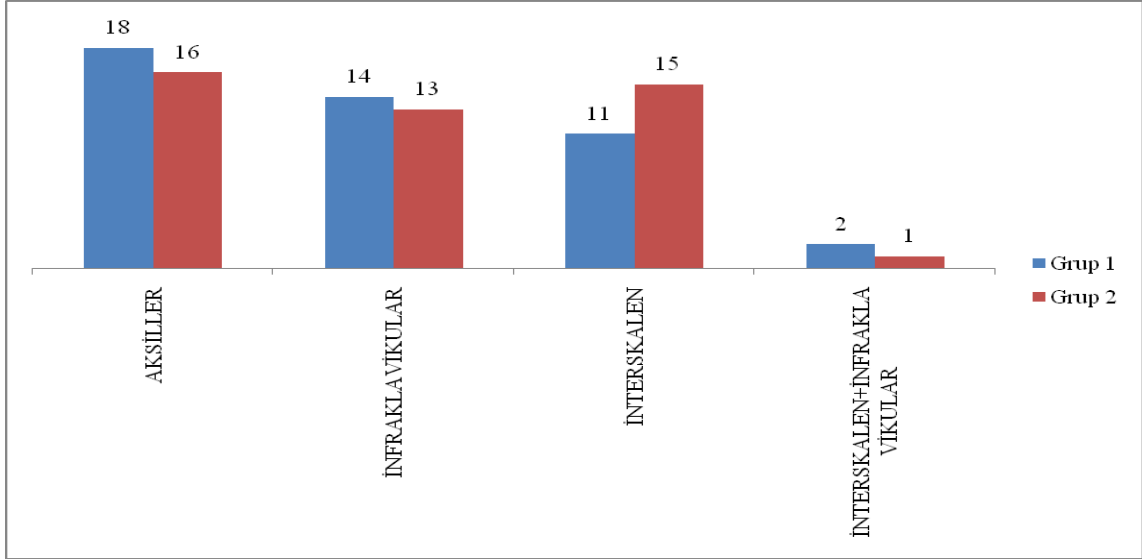
Grafik 5. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ASA sınıflaması açısından durumu

Grup 1 ve Grup 2 hastalar arasında sinir bloğu türü açısından karşılaştırıldığında; Grup 1 hastaların %40'ına aksiler, %31.1'ine infraklavikular, %24.4'üne interskalen, %4.4'üne de interskalen+infraklavikular sinir bloğu uygulanmış iken Grup 2 lerin %35.6'sına aksiler, %28.9'una infraklavikular, %33.3'üne interskalen, %2.2'sine de interskalen + infraklavikular sinir bloğu uygulaması yapılmış olup gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.776$) (Tablo 21).

Tablo 21. Grup 1 ve Grup 2 hastaların uygulanan sinir bloğu türü açısından karşılaştırılması

Blok Türü	Grup 1		Grup 2		p
	N	%	N	%	
Aksiller	18	40,0	16	35,6	0,776
İnfraklavikular	14	31,1	13	28,9	
İnterskalen	11	24,4	15	33,3	
İnterskalen+İnfraklavikular	2	4,4	1	2,2	

$p<0,05$, N: Hasta Sayısı



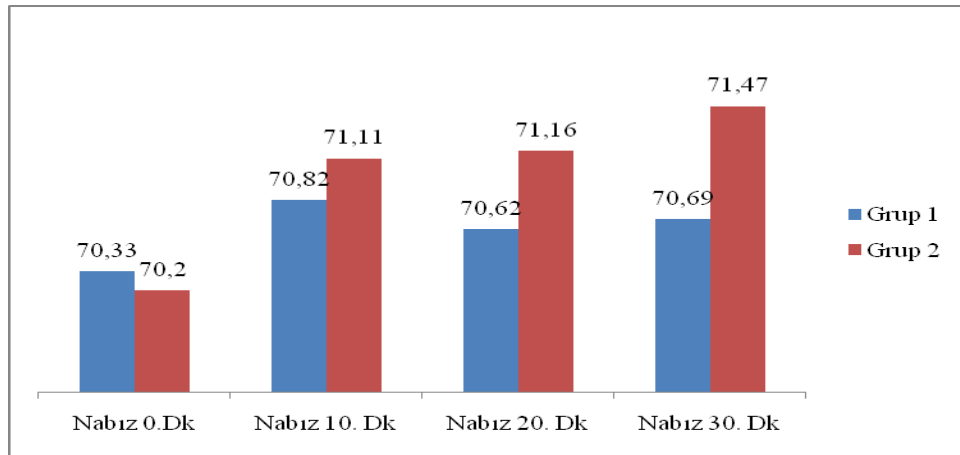
Grafik 6. Grup 1 ve Grup 2 hastalarda uygulanan sinir bloğu türlerinin dağılımı

Grup 1 ve Grup 2 hastaların 0., 10., 20., 30 dk nabız değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.891$; 0.958 ; 0.878 ; 0.671 ; sırasıyla) (Tablo 22).

Tablo 22. Grup 1 ve Grup 2 hastaların nabız değerleri açısından karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
0	70,33 ± 12,53	70,2 ± 12,77	0,891
10	70,82 ± 11,58	71,11 ± 11,82	0,958
20	70,62 ± 11,34	71,16 ± 12,42	0,878
30	70,69 ± 11,81	71,47 ± 12,7	0,671

$p<0,05$, N: Hasta Sayısı



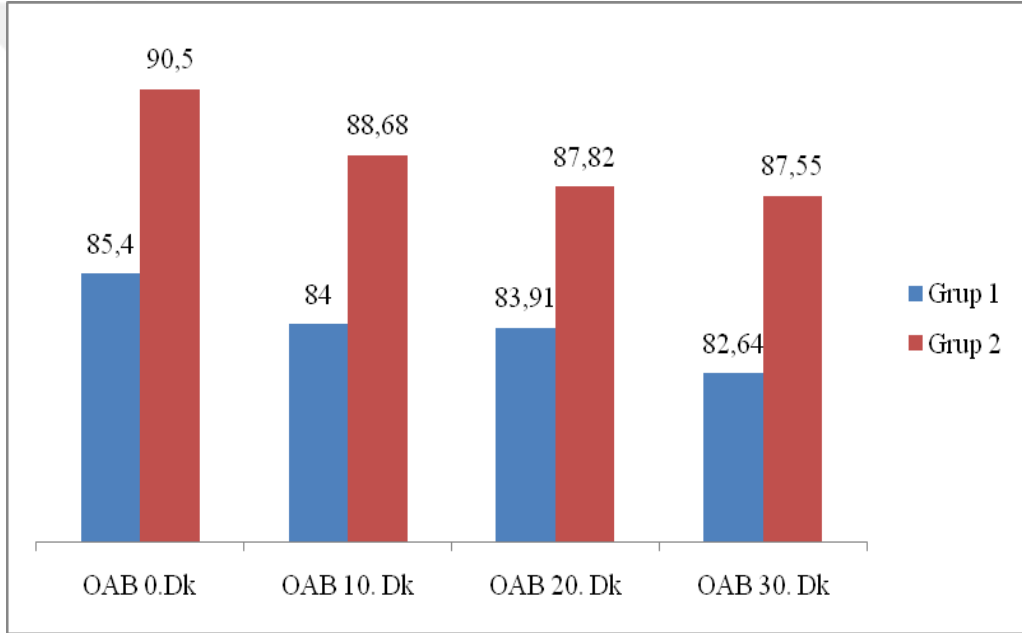
Grafik 7. Grup 1 ve Grup 2 hastaların nabız değerleri

Grup 1 ve Grup 2 hastaların 0., 10., 20., 30. dk OAB değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,070$; 0,143; 0,191; 0,108; sırasıyla) (Tablo 23).

Tablo 23. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ortalama arteriyel basınç değerleri açısından karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
0	85,4 ± 14,43	90,5 ± 16,27	0,070
10	84 ± 13,65	88,68 ± 16,81	0,143
20	83,91 ± 13,6	87,82 ± 14,97	0,191
30	82,64 ± 12,34	87,55 ± 15,55	0,108

$p < 0,05$, N: Hasta Sayısı



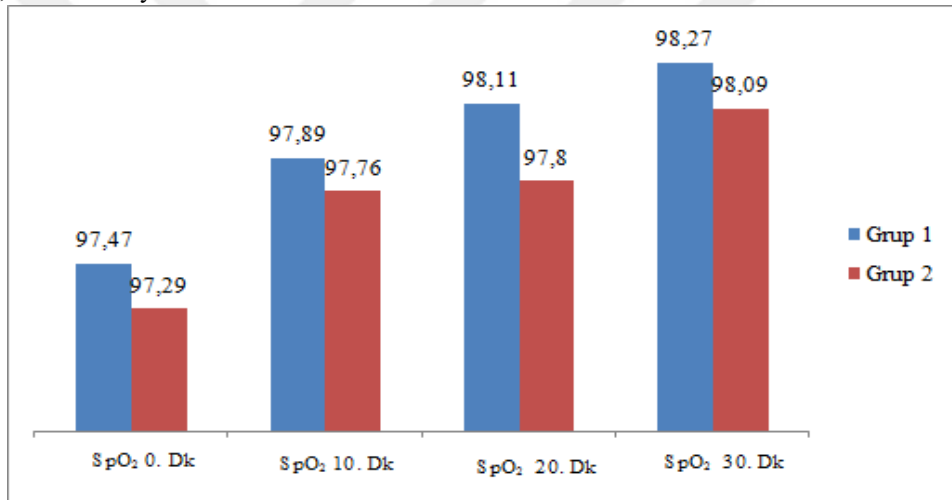
Grafik 8. Grup 1 ve Grup 2 hastaların ortalama arteriyel basınç değerleri

Grup 1 ve Grup 2 hastaların 0., 10, 20. 30. dk SpO₂ değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,759; 0,708, 0,312, 0,779; sırasıyla) (Tablo 24).

Tablo 24. Grup 1 ve Grup 2 hastaların periferik oksijen saturasyonu değerleri açısından karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
0	97,47 ± 1,74	97,29 ± 2,02	0,759
10	97,89 ± 1,58	97,76 ± 1,71	0,708
20	98,11 ± 1,45	97,8 ± 1,46	0,312
30	98,27 ± 1,4	98,09 ± 1,66	0,779

p<0,05, N: Hasta Sayısı



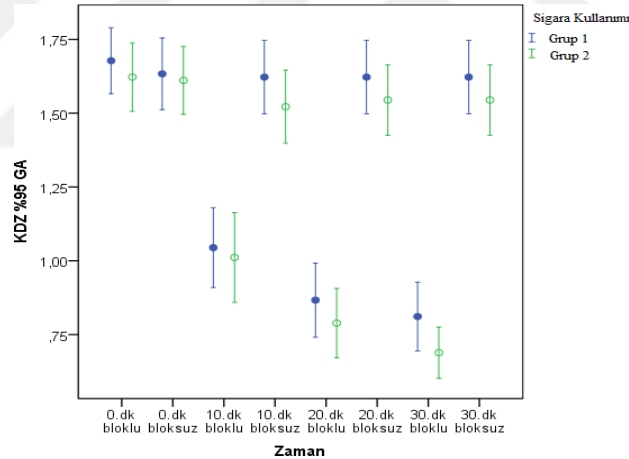
Grafik 9. Grup 1 ve Grup 2 hastaların periferik oksijen saturasyonu değerleri

Grup 1 ve Grup 2 hastalarda sinir bloğu uygulanan ve uygulanmayan kolda KDZ değerlerinin anlamlı şekilde farklılaşmadığı; Grup 1 hastalarda sinir bloğu uygulanan kolda KDZ değerlerinin sinir bloğu uygulanmayan kola göre anlamlı şekilde yüksek olduğu (p=0.046) Grup 1 hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda 10., 20., ve 30. dakikadaki KDZ değerlerinin sinir bloğu uygulanan kola göre anlamlı şekilde yüksek olduğu (p = 0.001) görülmüştür. Grup 2 ve sinir bloğu uygulanmayan kolda 10., 20, ve 30., dakikadaki KDZ değerlerinin anlamlı şekilde yüksek olduğu (p=0.001) görülmüştür (Tablo 25).

Tablo 25. Grup 1 ve Grup 2 hastaların kapiller dolum zaman değerleri açısından karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
(Bloklu kol) 0	1,68 ± 0,37	1,62 ± 0,39	0,488
(Bloksuz kol) 0	1,63 ± 0,4	1,61 ± 0,38	0,721
	p=0,046	p=0,317	
(Bloklu kol) 10	1,04 ± 0,45	1,01 ± 0,51	0,623
(Bloksuz kol) 10	1,62 ± 0,41	1,52 ± 0,41	0,239
	p=0,001	p=0,001	
(Bloklu kol) 20	0,87 ± 0,42	0,79 ± 0,39	0,369
(Bloksuz kol) 20	1,62 ± 0,41	1,54 ± 0,4	0,327
	p=0,001	p=0,001	
(Bloklu kol) 30	0,81 ± 0,39	0,69 ± 0,29	0,155
(Bloksuz kol) 30	1,62 ± 0,41	1,54 ± 0,4	0,327
	p=0,001	p=0,001	

p<0,05, N: Hasta Sayısı



Grafik 10. Grup 1 ve Grup 2 hastaların kapiller dolum zamanı değerleri

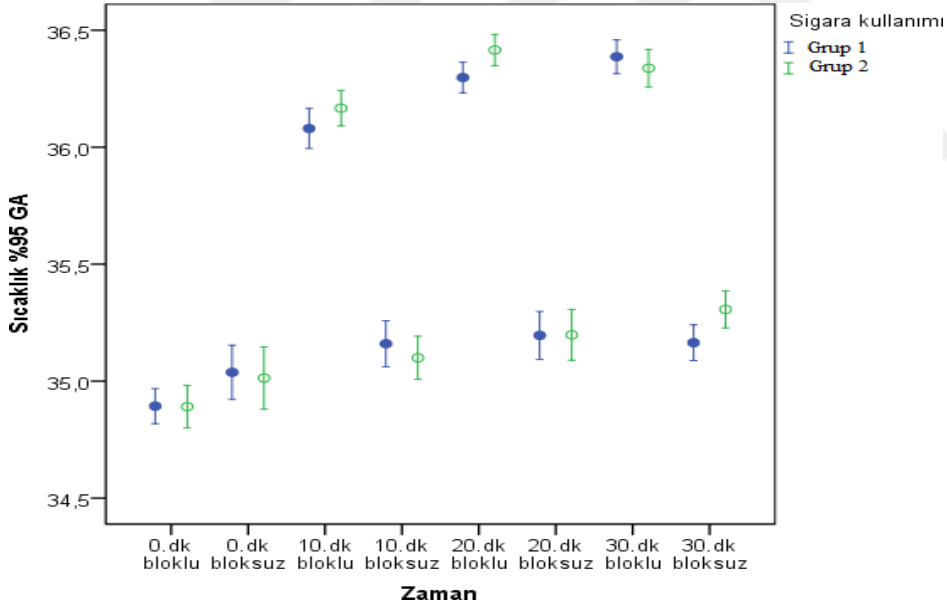
Grup 1 ve Grup 2 hastalarda; sinir bloğu uygulanan ve uygulanmayan kolda sıcaklık değeri açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Buna karşın Grup 1 hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda distal DCS sinir bloğu uygulanan kola göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p = 0.008). Benzer şekilde Grup 2 hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda DCS de sinir bloğu uygulanan kola göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p = 0.008). Grup 2 hastalarda sinir bloğu uygulanan kolda 20. dakikadaki DCS anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür (p = 0.014). Grup 2

hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda 30. dakikada ölçülen DCS sinir bloğu uygulanan koldan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p = 0.012$) (Tablo 26).

Tablo 26. Grup 1 ve Grup 2 hastaların distal cilt sıcaklığı değerleri açısından karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
(Bloklu kol) 0	34,89 ± 0,25	34,89 ± 0,3	0,922
(Bloksuz kol) 0	35,04 ± 0,39	35,01 ± 0,44	0,780
	P=0,008	P=0,008	
(Bloklu kol) 10	36,08 ± 0,29	36,17 ± 0,25	0,117
(Bloksuz kol) 10	35,16 ± 0,33	35,1 ± 0,31	0,347
	P=0,001	P=0,001	
(Bloklu kol) 20	36,3 ± 0,22	36,42 ± 0,22	0,014
(Bloksuz kol) 20	35,2 ± 0,34	35,2 ± 0,36	0,916
	P=0,001	P=0,001	
(Bloklu kol) 30	36,39 ± 0,24	36,34 ± 0,27	0,310
(Bloksuz kol) 30	35,16 ± 0,25	35,31 ± 0,26	0,012
	P=0,001	P=0,001	

$p < 0,05$, N: Hasta Sayısı



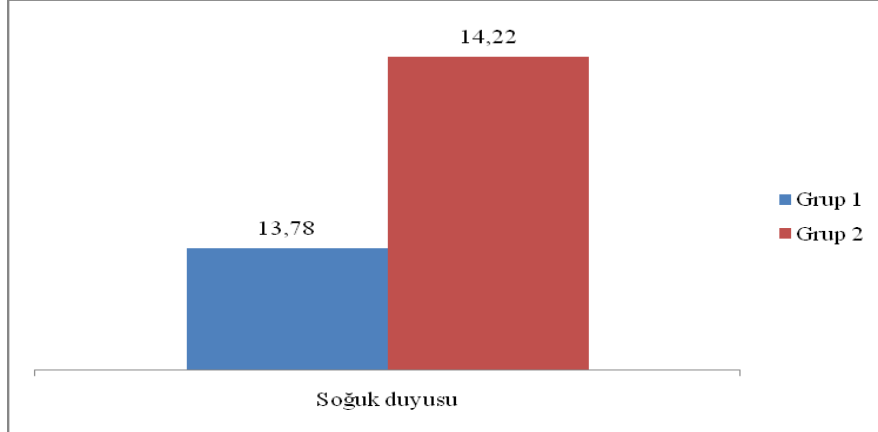
Grafik 11. Grup 1 ve Grup 2 hastaların distal cilt sıcaklık değerleri

Grup 1 lerde duyu kaybının ortalama $13,78 \pm 7,16$. dakikada, Grup 2 lerde ise $14,22 \pm 6,9$. dakikada gittiği, gruplar arasındaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı ($p=0,586$) görülmüştür (Tablo 27).

Tablo 27. Grup 1 ve Grup 2 hastaların soğuk duyu testi sonuçları açısından karşılaştırılması

	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
Soğuk duyusu	13,78 ± 7,16	14,22 ± 6,9	0,586

p<0,05, N: Hasta Sayısı



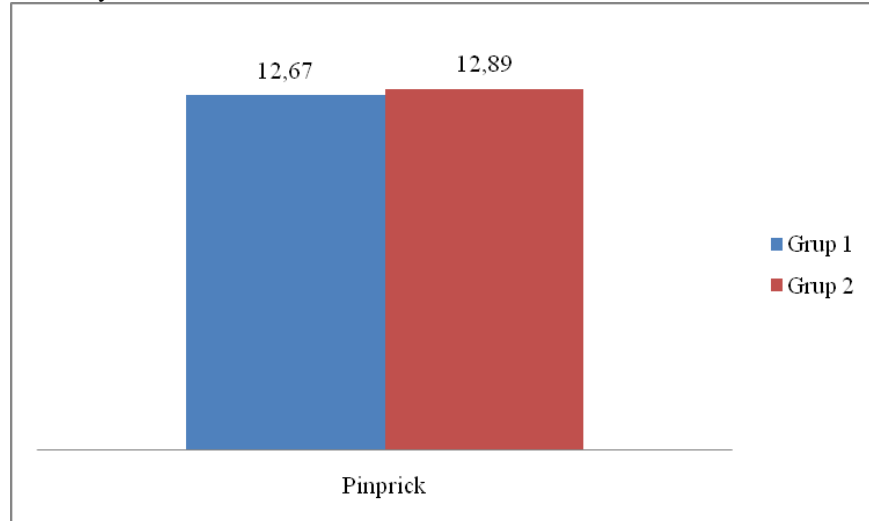
Grafik 12. Grup 1 ve Grup 2 hastaların soğuk duyusu testi sonuçları

Grup 1 lerde ortalama 12,67 ± 5,8 dakikada, Grup 2 lerde ise 12,89 ± 5,49. dakikada kuvvet kaybı olduğu, gruplar arasındaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür (p=0,676) (Tablo 28).

Tablo 28. Grup 1 ve Grup 2 hastaların pinprick testi sonuçları açısından karşılaştırılması

	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
Pinprick	12,67 ± 5,8	12,89 ± 5,49	0,676

P<0,05, N: Hasta Sayısı



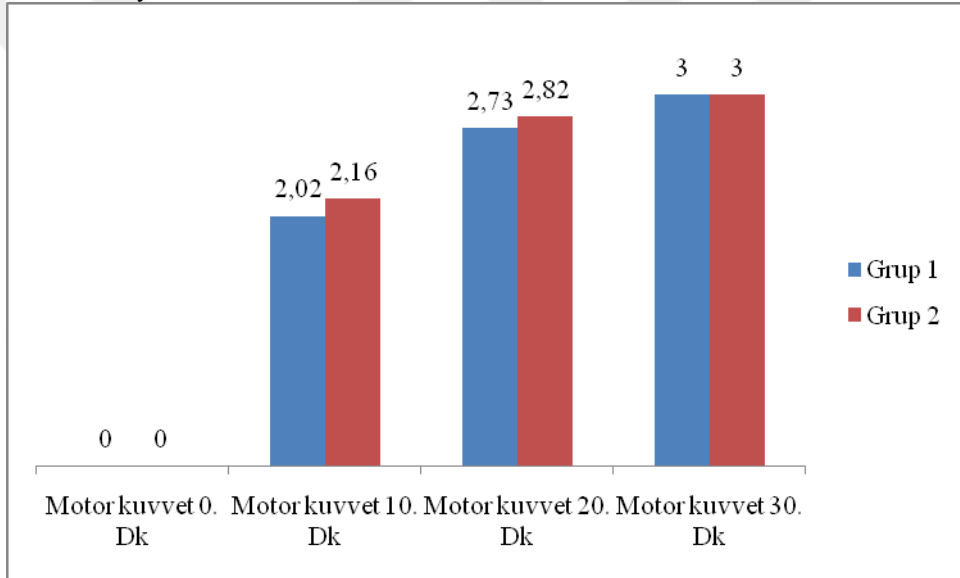
Grafik 13. Grup 1 ve Grup 2 hastaların pinprick testi sonuçları

Grup 1 ve Grup 2 hastaların modifiye edilmiş 0., 10., 20., 30., dakika Bromage motor testi sonuçlarının arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=1,00$; 0,418; 0,536; 1,00; sırasıyla) (Tablo 29).

Tablo 29. Grup 1 ve Grup 2 hastaların motor kuvvet testi sonuçları açısından karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (n=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (n=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
0	0 ± 0	0 ± 0	1,000
10	2,02 ± 0,78	2,16 ± 0,71	0,418
20	2,73 ± 0,58	2,82 ± 0,44	0,536
30	3 ± 0	3 ± 0	1,000

$p<0,05$, N: Hasta Sayısı



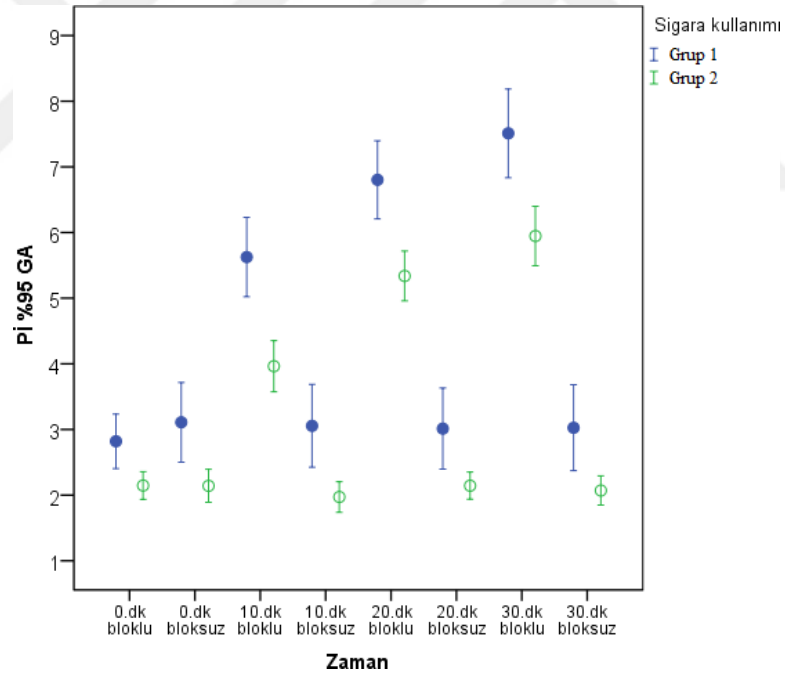
Grafik 14. Grup 1 ve Grup 2 hastaların motor testi sonuçları

Grup 1 hastalarda Pİ değerinin Grup 2 lere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p=0.006$). Yapılan istatistiksel analiz neticesinde 10., 20., ve 30. dakikadaki Pİ değerlerinin de Grup 1 lerde anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=0,001$) (Tablo 31).

Tablo 30. Grup 1 ve Grup 2 hastaların perfüzyon indeksi değerlerinin karşılaştırılması

Zaman (Dakika)	Grup 1 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	Grup 2 (N=45) (Ortalama±Standart Sapma)	P
(Bloklu kol) 0	2,82 ± 1,38	2,15 ± 0,7	0,006
(Bloksuz kol) 0	3,11 ± 2,02	2,14 ± 0,84	0,001
	0,001	0,296	
(Bloklu kol) 10	5,63 ± 2,01	3,96 ± 1,3	0,001
(Bloksuz kol) 10	3,06 ± 2,1	1,97 ± 0,78	0,001
	0,001	0,001	
(Bloklu kol) 20	6,8 ± 1,98	5,34 ± 1,26	0,001
(Bloksuz kol) 20	3,01 ± 2,06	2,14 ± 0,69	0,001
	0,001	0,001	
(Bloklu kol) 30	7,51 ± 2,25	5,95 ± 1,51	0,001
(Bloksuz kol) 30	3,03 ± 2,18	2,07 ± 0,74	0,001
	0,001	0,001	

P<0,05 , N:Hasta Sayısı

**Grafik 15.** Grup 1 ve Grup 2 hastaların perfüzyon indeksi değerleri

5. TARTIŞMA

Üst ekstremitte ortopedik cerrahisi genel anestezi veya PSB ile yapılabilir. PSB, hastanın ağrı hissetmeden operasyonun gerçekleşmesi için periferik sinir uyarılarının merkezi sinir sistemine iletimini engellemek amacıyla, vücudun ameliyat edilecek bölümünde yer alan sinirlerin etrafına lokal anesteziklerin enjekte edilmesidir (52).

PSB uygun vakalarda genel anesteziye kıyasla, bulantı, kusma, boğaz ağrısı (53, 54), gibi yan etkilerin daha az görülmesi yönünden daha avantajlı bir alternatif olması nedeniyle klinik pratikte gün geçtikçe daha yaygın olarak tercih edilmektedir.

PSB ile hastanın spontan solunumunu korunur. Ayrıca sempatik blokajdan kaynaklanan vazodilatasyon ile kan akışı optimize ederek yara iyileşmesini hızlandırır. Genel anestezi sonucu görülen pulmoner komplikasyonlar açısından PSB yapılan hastalar daha avantajlıdır. PSB yapılan hastalarda ortalama taburculuk süresi daha kısadır (55). Özellikle yaşlı hastalarda postoperatif deliryum insidansı azalır (55). PSB uygulaması, lokal anesteziğin ilk kullanımından günümüze kadar büyük ölçüde gelişmiş ve başarı oranı da artmıştır (56). Tüm bu nedenlerle PSB, üst ekstremitte cerrahisinde genel anesteziye oldukça iyi bir alternatif olarak kabul edilmektedir. Ancak bu yöntemin uygun vakalarda avantajlı olması bloğun başarılı olmasına bağlıdır. PSB de blok başarısının etkin şekilde değerlendirilmesi özellikle genel anestezinin kontrendike olduğu hastalarda da hayati öneme sahiptir. Bu nedenle blok başarısını kesin olarak gösteren nesnel, güvenilir, pratik ve ucuz yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

PSB’de blok başarısını değerlendiren nesnel yöntemler yetersizdir (57).Günümüzde PSB başarısı genellikle pinprick testi, soğuk duyusu, motor kuvvet gibi duyuşal ve motor fonksiyonların değerlendirilmesi ile değerlendirilir; ancak bu yöntemler nesneldir, zaman alıcıdır ve hasta işbirliğine bağlıdır (5).

Blok başarısını değerlendirmede kullanılan nesnel yöntemler ise, sempatik bloğa ve buna bağlı olarak ortaya çıkan vazodilatasyona ve kan akışı ve cilt sıcaklığındaki değişimler gibi fizyolojik değişkenlere bağlıdır. Bu amaçla blok başarısını değerlendirmede termografik cilt sıcaklığı, elektriksel cilt direnci ve lazer Doppler perfüzyonunu gibi nesnel yöntemler de geliştirilmiştir. Ancak, nesnel yöntemlerin çoğu ya zaman alıcıdır ya da karmaşık ve pahalı ekipmanlar gerekli olduğu için rutin klinik pratikte yeterince uygun olarak kullanılamamaktadır. Bu nedenle blok başarısını değerlendirmede rutin pratikte kullanılabilecek non-invaziv, ucuz ve güvenilir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır (5). Bu konuda literatürde kısıtlı sayıda yayın mevcuttur.

Galvin ve ark. el ve el bileği operasyonu için aksiller sinir blokajı yapılan 25 hastada, blok başarısını değerlendirmede termografik cilt sıcaklığı ölçümü ile soğuk duyusu ve pinprick testini karşılaştırdıkları çalışmada termografik cilt sıcaklığının erken ve güvenilir bir belirteç olduğunu göstermişlerdir (58).

Shemesh ve ark'ın çalışmasında supraklaviküler brakiyal pleksus bloğu sonrası yapılan renkli Doppler ultrason ile önemli ölçüde azalmış pulsatilite indeksi ve venöz dilatasyon gibi sempatektomi benzeri etkiler görülmüştür (6).

Smith ve ark. yaptıkları çalışmada başarılı blok sonrası elin elektriksel cilt direncinde anlamlı bir artış saptamışlardır (7).

Ancak tüm bu nesnel yöntemler yukarıda sayılan nedenlerle klinik pratiğe henüz yaygın olarak yerleşmemiştir.

Pİ, bir nabız oksimetresi ile kullanılan pulsatil ve pulsatil olmayan kan akışı arasındaki oranı değerlendirmek için invazif olmayan bir gereçtir. Pİ yoğun bakım ünitelerinde ve ameliyathane koşullarında giderek artan bir sıklıkta kullanılmaktadır (59). Nesnel yorumlamayla ilişkili değildir ve çoğu hastaya kolayca uygulanabilir. Parmağa takılan bir sensörle sempatik stimülasyonu veya periferik perfüzyonu ölçebilir. Pİ, damar içi hacim, esneklik ve damar içi nabız basıncındaki değişikliklerden etkilenir. Başarılı bir sinir bloğundan sonra sempatik sinirin blokajı, lokal kan akışının artmasına, vazodilatasyona ve sıcaklık artışına neden olarak sonuçta Pİ'yi artırır (6, 60).

Rejyonel anestezi uygulanan hastalarda, bloğa bağılı olarak öncelikle sempatik blok oluşmakta ve bunu sırasıyla duyu bloğu ve motor blok takip etmektedir (61). Pİ sempatik bloğu gösterdiği için blok başarısını göstermede duyu ve motor bloğu ölçen parametrelere göre daha erken bir belirteçtir. (62).

Kus ve arkadaşlarının infraklavikular blok uyguladıkları hastalarda Pİ değişimini değerlendirdikleri çalışmalarında, Pİ'nin başarılı bir PSB'nin habercisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 10. dk'da Pİ değerindeki, bazal değere göre olan $120 \pm 119\%$ ($\pm$ standart sapma) oranındaki artışın anlamlı olduğu sonucuna varmışlardır. (62)

Jiawei ve ark. yaptığı çalışmada brakial pleksus bloğunun sempatik sinir blokajı etkisiyle çok hızlı bir şekilde arteriyel vazodilatasyona, periferik vasküler dirençte azalmaya ve brakial arter kan akış hızında artışa neden olduğu gösterilmiştir (63).

Ginosar ve ark. yaptığı çalışmada epidural anestezi sonrası sempatik blokaja bağılı Pİ artışının, sıcaklık artışından daha erken ve duyarlı bir belirteç olduğunu gösterilmiştir (49).

Güncel çalışmaların ışığında sempatik blokaj vazodilatasyona neden olarak Pİ'yi arttırmaktadır. Tam aksine periferik damarlarda vazokonstriksiyon yapan bir durumun da teorik olarak Pİ'yi azaltacağı speküle edilebilir.

Pİ, damardaki kan akışından etkilendiğinden, LA'lere eklenen adjuvanlara bağılı olarak da Pİ değeri değişebilir. Epinefrin, istenmeyen intavasküler LA enjeksiyonları tespit etmek, bölgesel anestezide duyu kilitlenme süresini uzatmak ve enjeksiyon bölgesinde vazokonstriksiyonu indükleyerek LA'lerin emilimini geciktirmek için LA'lere yaygın olarak eklenen bir adjuvandır. Epinefrinin, vazokonstriksiyona neden olarak Pİ değerlerini azalttığına dair çalışmalar kısıtlıdır (64).

Günümüzde kronik sigara kullanımı tüm toplumlarda halen önemli bir halk sağlığı problemidir. Rutin anestezi pratiğimizde sigara içicisi hastalar da hatırı sayılır bir yer tutmaktadır.

Sigara kullanımının da periferik arterlerde vazokonstriksiyon yaparak periferik dolaşımı azalttığı bildirilmiştir (8). Ayrıca dolaşımdaki endotel hücre sayısı, sigara içimiyle artmaktadır. Vasküler endotelial hücrelerde akut intimal hasar ve deskuamasyona neden olan nikotin, adrenal glanddan ve kromaffin hücrelerden epinefrin ve adrenerjik sinapslardan norepinefrin salınımını da artırmaktadır. Bunun sonucunda periferik vazokonstriksiyon ve buna bağlı basınç artışı ortaya çıkar (65; 66).

Sigara içimi ile periferik arter hastalığı (PAH) ve koroner arter hastalığı gibi aterosklerotik vasküler hastalıklar arasında güçlü bir ilişki mevcuttur. PAH, ekstremitelere kan sağlayan arterlerin daralması ve tıkanması ile karakterizedir. Sigara içiminin, diğer aterosklerotik vasküler risk faktörlerinin çoğu gibi, endotel fonksiyonu üzerindeki olumsuz etkisi yoluyla aterosklerotik vasküler hastalık gelişimini desteklediğinin bilindiğini göstermektedir. Endotel disfonksiyon aynı zamanda NO biyosentezinin azalması ile vazokonstriksiyona sebep olmaktadır (9).

Literatürde sigara kullanımıyla Pİ arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar da sınırlıdır. Mevcut az sayıdaki çalışmanın sonuçları da bu konuda kesin fikir vermesi açısından çelişkili sonuçlar içermektedir.

Lima ve arkadaşlarının 108 sağlıklı gönüllüyle Pİ'nin normal değer aralığını inceledikleri çalışmalarında işaret parmağı distal falanksından yapılan Pİ ölçümlerinde sigara içen ve içmeyen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (59).

Sigaranın periferik damarlara olan etkilerine dair literatür taramasının sonuçlarına göre, çalışmamızda sigara içen grupta periferik vazokonstriksiyon nedeniyle PSB sonrası Pİ'nin sigara içmeyen gruba göre daha düşük olacağını tahmin etmiştik.

Kliniğimizde daha önce Gölbaşı tarafından yapılan tez çalışmasında 30 sigara içen 43 sigara içmeyen toplam 73 hastaya kombine femoral siyatik blok uygulanmıştır. Hem bloke hem de kontralateral ayakta Pİ değerinin 0., 5., 10., 20., 30., dakikalarda sigara içen hastalarda içmeyenlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu tespit edilmiştir (67).

Gölbaşı'nın çalışmasında alt ekstremitte femoral-siyatik blok uygulanmıştı ve çalışmanın primer amacı sigara etkisini değerlendirmek değildi. Bizim çalışmamız ise brakial pleksus bloğunda Pİ değerine sigaranın etkisini değerlendirme amaçlı tasarlanmış olması açısından dikkat çekici olduğu kanaatindeyiz.

Nemukula ve ark kronik sigara içiminde artan karboksihemoglobinin PAH'de arteriyel hasarın bir nedeni olduğu, NO'nun azalmasına ve dolayısıyla vazokonstriksiyona yol açtığını ortaya koymuşlardır (9).

Çalışmamızın amacı sigara içenlerde sigaranın periferik vasküler yapılara olan etkilerinden dolayı blok başarısını değerlendirmede Pİ'ye olan etkisini değerlendirmektir. Çalışma grubunu homojenize etmek için, çalışma grubu olarak sadece üst ekstremitte bloklarını dahil ettik.

Çalışmamızın sonuçlarına göre sigara içen hasta grubunda sinir bloğu uygulanan ve uygulanmayan kolda Pİ değerinin başlangıçta sigara içmeyenlere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz neticesinde 10., 20., ve 30. dakikadaki Pİ değerlerinin de sigara içenlerde anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde sigara kullanımı sonrası Pİ'nin azaldığına dair yayınlar ile çelişmektedir (48, 67).

Çalışmamızda yer alan kronik sigara içicisi olan hastalar henüz fiziksel olarak aktivitesi kısıtlanmamış olan kişilerdi. Fiziksel olarak aktif sigara içenlerle, hareketsiz sigara kullanmayanlar arasında yapılan çalışmada, alt ekstremitedeki bazal kan akımı ve vasküler iletkenliğin fiziksel olarak aktif sigara içenlerin lehine yüksek olduğu rapor edilmiştir. Bu bulgular, düzenli fiziksel aktivitenin kronik sigara kullanımının periferik damar sistemi üzerindeki olumsuz etkilerini en azından kısmen iyileştirebileceğini düşündürmektedir (68).

Sigara içenlerin beslenme alışkanlıklarının sigara içmeyenlerinkilerden farklı olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır. Sigara içenler sigara içmeyenlere göre daha az yemek yiyip, daha fazla şeker ve hayvansal yağ tüketir. Sigara içenler, sigara içmeyenlere göre daha düşük poliunsature yağ ve antioksidan vitamin alımına sahiptir (69).

Diyet ve sigara içme arasındaki bu kümülatif etkileşimler, endotel disfonksiyonunun gelişimini, inflamatuvar hücre artışı ve atesklerotik plak gelişimini destekler (69).

Tüm bu bilgilere dayanarak, sigara içenlerde blok sonrası PI'nin daha sigara içenlerde daha düşük olacağı varsayılabilir. Tam aksi sonucumuzu, kronik sigara içicilerindeki, kronik nikotin maruziyetinin etkilerine bağlayabiliriz. Bu düzeyde kronik sigara kullanımı her ne kadar periferik vasküler yapıda vazokonstriksiyona neden olabilecek çeşitli anatomik ve fizyolojik değişikliklere neden olsa da, belki de kronik nikotin maruziyeti mikroskopik düzeydeki bu değişikliklerin sempatik blokaja vereceği yanıtı değiştiriyor olabilir. Şöyle ki, kronik sigara kullanımı periferik vasküler yapıyı bozmakta ancak ileri derecede bir vasküler bozukluğa neden olmamakta gibi düşünülebilir (9). Nitekim çalışma grubu belirlenirken, ileri derecede periferik vasküler hastalığı olan vakalar çalışma dışı bırakılmıştı.

Sigara kullanımında noradrenalin, adrenalin birikimine ve NO azalmasına bağlı aşırı vazokonstriksiyon meydana gelmektedir (9, 65, 66). Buna bağlı olarak kronik nikotin maruziyetinin hastada yarattığı sürekli sempatik stimülasyon, reseptör düzeyinde bir upregülasyona neden olabilir (70). Kronik sempatik stimülasyona maruz kalan periferik vasküler yapı, periferik sinir bloğu sonrası ani bir sempatik blokajı takiben, sigara içmeyen hastalarda görülen blokaja oranla daha abartılı bir vazodilatasyon yanıtı neden oluyor olabilir.

Çalışmamızda sigara içenlerde OAB değerleri her ne kadar sigara içmeyenlere göre daha düşük bulunsa da aradaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür. Sigara içilmesiyle kan basıncı akut yükselmeler olduğu bildirilmiş olup bu değişikliklerin daha çok nikotinin semptomimetik etkilerinden ötürü olduğu düşünülmektedir (71). Kan basıncıyla sigara kullanımı arasındaki ilişki halen net olarak tanımlanamamış olmakla beraber pek çok çalışmada sigara içenlerde kan basıncı değerlerinin içmeyenlere göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (71, 72) .

Yapmış olduğumuz çalışma sonuçlarına göre sigara içen ve içmeyenlerin nabız değerlerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Karakılçık ve Arabacı tarafından

yapılan çalışmada sigara içenlerde nabız değerinin sigara içmeyenlere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (72).

Bir diğer çalışma sonucumuza göre ise sigara içenlerde SpO_2 değerleri her ne kadar sigara içmeyenlere göre yüksek bulunsa da gruplar arasındaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu sonuç literatür ile paralellik arz etmemektedir. Sigara dumanının solunum parametreleri ve oksijen saturasyonu değerlerini etkileyebildiği bildirilmiştir (73, 74). Yapılan çalışmalarda sigara içenlerde oksijen saturasyonu değerlerinin içmeyenlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu bildirilmiştir (75). Ancak çalışmamıza göre iki grup arasındaki SpO_2 değerleri açısından anlamlı fark bulunmaması çalışma grubumuzdaki sigara içen hastaların fonksiyonel kapasitelerinin henüz belirgin olarak baskılanmamış olduğunu göstermektedir.

Periferik perfüzyonu değerlendirmek için Pİ ye ek olarak KDZ yi de çalışmamızda değerlendirdik. Literatürde periferik sinir blokları ve sigaranın KDZ ye etkisini gösteren çalışmalar sınırlıdır. Teorik olarak, kapiller yeniden doldurma ideal bir klinik testtir. İnvasif değildir, hiçbir maliyeti yoktur, dolaşım fonksiyonunun durumu hakkında değerli bilgiler sağlayabilir.

Habib ve ark. 36 hastada yaptıkları çalışmada maxillofasyal free flap operasyonu sonrası paravertebral blok uygulanan hastalarda kapiller dolumun daha hızlı olduğu sonucuna varmışlardır (76).

Çalışmamızda sigara içen ve içmeyen hastalarda sinir bloğu uygulanan ve uygulanmayan kolda KDZ değerlerinin arasında anlamlı fark bulunamıştır. Sigara içen hastalarda sinir bloğu uygulanan kolda KDZ değerlerinin sinir bloğu uygulanmayan kola göre anlamlı şekilde yüksektir ($p=0.046$). Sigara içen hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda 10., 20., ve 30. dakikadaki KDZ değerlerinin sinir bloğu uygulanan kola göre anlamlı şekilde yüksektir ($p = 0.001$). Sigara içmeyen ve sinir bloğu uygulanmayan kolda 10., 20. ve 30., dakikadaki KDZ değerlerinin anlamlı şekilde yüksektir ($p = 0.001$).

Sempatik bloğu nesnel bir şekilde ortaya koyarken, perfüzyonu değerlendirmemizin yanında bloke edilen alanda meydana gelen cilt sıcaklığı

değişikliklerini de kullanabiliriz. Cilt sıcaklığı, cilt kan akışına bağlıdır. Ayrıca deri kan akışı da büyük ölçüde sempatik aktiviteye bağlıdır. Bölgesel anestezi sempatik liflerin de bloke edilmesine yol açar. Sonuç olarak, vazokonstriktör tonik aktivite ortadan kalkar ve vazodilatasyon cilt kan akışında ve sıcaklıkta artışa neden olur (77). Distal cilt sıcaklığı ölçümü periferik perfüzyondaki değişimleri dolayısıyla başarılı bloğun erken ve nesnel olarak yansıtan bir parametredir (59, 78).

Çalışmamız tasarlanırken tüm vakaların ameliyat oda sıcaklıkları ve vücut sıcaklıkları (36,5 °C) sabit tutularak homojenizasyon sağlanmıştır. Çalışmamızda sigara içen ve içmeyen hastalarda; sinir bloğu uygulanan ve uygulanmayan kolda sıcaklık değeri açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Buna karşın sigara içen hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda vücut sıcaklık değeri sinir bloğu uygulanan kola göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde sigara içmeyen hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda vücut sıcaklığı da sinir bloğu uygulanan kola göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Sigara içmeyen hastalarda sinir bloğu uygulanan kolda 20. dakikadaki vücut sıcaklığının anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Sigara içmeyen hastalarda sinir bloğu uygulanmayan kolda 30. dakikada ölçülen vücut sıcaklığı sinir bloğu uygulanan koldan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Bu durum sempatik blokajın neden olduğu vazodilatasyona bağlı sıcaklık artışı ile açıklanabilir.

Motor bloğu değerlendirmesi için yapılan literatür taramasında Bromage Skalası, Modifiye Bromage Skalası, Lovett Rating Skalası, Holmen Skalası gibi farklı ölçekler kullanılmıştır (79- 81). Candan yaptığı çalışmada 1mg/kg %0.5 bupivakain + 5mg/kg %2 prilokain + toplamda 45 ml'ye tamamlanacak şekilde %0,9' luk NaCl eklenerek 30 hastaya infraklavikular blok uygulamıştır. Motor blok başlangıç zamanını $10,66 \pm 3,40$ dk olarak bulmuştur (82). Choudhory ve ark. 30 hastaya 20 ml bupivakain %0,5 ile supraklavikular blok uygulanmış ve motor blok başlangıç zamanını $14,9 \pm 3.1$ bulunmuştur (83).

Bizim çalışmamızda Modifiye Bromage Skalasına göre motor kuvvet 10. dakikada 2.09 ± 0.74 , 20. dakikada 2.78 ± 0.51 olarak ölçülmüştür. 30. Dakikada bütün hastalarda tam motor blok oluşmuştur. Sigara içen ve içmeyen hastaların modifiye Bromage skalası sonuçlarının arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Google ve PubMed üzerinden yaptığımız literatür taramasında bildiğimiz kadarıyla sigaranın PSB başarısını ölçmek için kullanılan motor kuvvet ölçme testleriyle ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle sonuçlarımızı literatür ile karşılaştırmadık ve sonuçlarımızın bu açıdan literatüre katkıda bulunabileceği kanaatindeyiz.

PSB sonrası duyusal blok seviyesinin değerlendirilmesi için kullanılan geleneksel yöntemler pinprick testi, dokunma ve soğuk uygulamasıdır (84).

Özmen ve ark. nın infraklavikular blokta bupivakaine lidokain eklenmesinin etkilerini incelediği çalışmasında, 20 mL %0,5 bupivakain, 20 mL %2 lidokain veya eşit miktarda karıştırılan toplamda 20 mL olan %0,5 bupivakain+%2 lidokain kullanmış ve oluşan duyusal bloğu değerlendirmek için soğuk duyusunu ve pinprick testini kullanmıştır. Median, ulnar, radial, musclocutaneus, aksiller, median antebrachial ve median brachial cutaneus sinirlerine ait duyu sahalarında ayrı ayrı değerlendirme yapıp sonuçları da tüm sinirler için ayrı olarak yorumlamıştır. Çalışmasının sonucunda tüm sinirlerde soğuk duyusunun kaybının pinprick testinden daha erken başladığını görmüşlerdir. Soğuk duyusu ile değerlendirme sonucunda tam duyusal bloğun pinprick testinden daha erken olduğu ve tüm hastalarda 20. dk'da pinprick testi ve soğuk duyusunun kaybolduğu sonucuna ulaşmışlardır (79).

Hermann ve ark. brakiyal pleksus bloğu yapılan hastalarda distal cilt sıcaklığını pinprick testi ve soğuk duyusu hissi ile karşılaştırmış. Bu testin güvenilir ama diğer testlerden daha geç sonuç veren bir parametre olduğunu ortaya koymuşlardır (78).

Ayrıca 55 hasta arasında yapılan bir çalışmada, %0,5'lik 20 mL levobupivakain + %2'lik 10 mL lidokain solüsyonu kullanarak infraklavikular blok uygulanmış ve bu çalışmada da duyusal blok pinprick testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda tam duyu bloğun oluşma süresini $12,5 \pm 4,8$ dk olarak bulmuşlardır (85). Yine 30 hastaya 3 mg/kg bupivakain ile brakiyal pleksus bloğu yapılan çalışmada pinprick testi ile duyusal blok oluşma süresini 17.7 ± 1.8 dk olarak rapor etmişlerdir (86).

Çalışmamızın sonuçlarına göre pinprick testinin pozitif olma süresi 12.78 ± 5.61 dk olarak tespit edilmiştir. Soğuk duyusu için pozitif olma zamanı ise 14.00 ± 6.99 dk

dır. Sigara kullanımının duyu bloğu başarısını değerlendirmek için kullanılan pinprick testi ve soğuk duyusunun değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuğlarımız literatüratürdeki benzer ęalışmaların sonuçları ile uyumludur. Ancak bu karşılaştırmaya ile kesin bir sonuca varmak sağlıklı olmaz ęünkü mevcut ęalışmalardaki metodolojiler ve ilaç dozları farklılık göstermektedir.



Yaptığımız literatür taramasına göre çalışmamız kronik sigara içen hastalarda üst ekstremitelerde PSB uygulamalarında Pİ'nin değerlendirdiği ilk çalışmadır. Çalışmamızın prospektif tasarımı, tüm blokların aynı deneyimli anesteziist tarafından yapılmış olması, sonuçları kaydeden araştırmacının gruplara kör oluşu, Pİ değerlerinin aynı hastanın iki ekstremitesi arasında da karşılaştırılması nedeniyle homojenizasyon sağlanması çalışmamızın öne çıkan avantajlarıdır.

Çalışmamızın kısıtlılığı ise randomizasyonun sadece sigara kullanımına göre yapılmış olmasıdır. Ayrıca çalışmaya dahil edilen kronik sigara içen hastalarda belirgin periferik vasküler hasarı olan hastalar çalışma dışı bırakıldığı için dahil olan hastalarda periferik vasküler hasara dair makroskopik kanıtlarımız mevcut değildi.

Sonuç olarak üst ekstremitelerde PSB uygulamalarında Pİ'nin blok başarısını değerlendirmede pratik ve etkin bir yöntem olduğu kanaatindeyiz. Kronik sigara kullanan hastalarda PSB başarısının değerlendirilmesinde Pİ kullanılacaksa, bu tip hastalara ait düzeltilmiş bir Pİ değeri oluşturulabilmesi için daha yüksek örneklem büyüklüğü ile prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Katz J. A survey of anesthetic choice among anesthesiologists. *Anesth Analg*. 1973 May-Jun;52:373-5.
2. Hopkins PM. Does regional anaesthesia improve outcome? *Br J Anaesth* 2015; 115.
3. Wu CL, Rouse LM, Chen JM, Miller RJ. Comparison of postoperative pain in patients receiving interscalene block or general anesthesia for shoulder surgery. *Orthopedics*. 2002 Jan;25:45-8.
4. Clinical Applications of Perfusion Index Website [homepage on the Internet]. California. Available from: <http://masimo.tw/pdf/whitepaper/LAB3410F.pdf>.
5. Abdelnasser A, Abdelhamid B, Elsonbaty A, Hasanin A, Rady A. Predicting successful supraclavicular brachial plexus block using pulse oximeter perfusion index. *Br J Anaesth*. 2017 Aug 1;119:276-280.
6. Shemesh D, Olsha O, Orkin D, Raveh D, Goldin I, Reichenstein Y, et al. Sympathectomy-like effects of brachial plexus block in arteriovenous access surgery. *Ultrasound Med Biol*. 2006 Jun;32:817-22.
7. Smith GB, Wilson GR, Curry CH, May SN, Arthurson GM, Robinson DA, et al. Predicting successful brachial plexus block using changes in skin electrical resistance. *Br J Anaesth*. 1988; 60:703-8.
8. Göçhan D, Oduncuoğlu BF. Sigara İçen ve İçmeyen Hastaların Dişeti Marjininin Kapilleroskopi ile Değerlendirilmesi. *SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2019; 10: 105-110
9. Nemukula M, Mogale MA, Mkhondo HB, Bekker L. Association of Carboxyhemoglobin Levels with Peripheral Arterial Disease in Chronic Smokers Managed at Dr George Mukhari Academic Hospital. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug 2;17:5581.
10. Ökten F, Çakar AC, Leblebici F. Lokal Anestezikler. İçinde: GÜLDOĞUŞ F, GÜRKAN Y. Editörler: Rejyonel Anestezi, 1.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2013: 21-54.
11. Hadzic A, Franco C. Rejyonel Anestezi Anatomisinin Temelleri. İçinde: Hadzic A, Periferik Sinir Blokları ve Ultrasonografi Eşliğinde Rejyonel Anestezi İşlemleri İçin Anatomi 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2013: 1-27.
12. Liu SS, Joseph RS. Lokal Anestezikler. İçinde: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC Editörler. Klinik Anestezi. 5. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2012: 453-471.

13. Lubenow TR, Ivankovic AD, Barkin RL. Akut Postoperatif ağrı Tedavisi. İçinde: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC Editörler. Klinik Anestezi. 5. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2012: 1405-1440.
14. Scammlon VC, Sanders T. The Nervous System. In: Essentials of Anatomy and Physiology. 5th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company. 2007: 163-96.
15. Liu SS, Yin L. Local Anesthetics. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC editors. Clinical Anesthesia. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009: 531-548.
16. Guyton AC. Hall JE. Chapter V: Membran Potentials and Action Potentials. Textbook of Medical Physiology. 11th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006: 57-70.
17. Kayhan Z. Lokal Anestezikler. Klinik Anestezi. 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004: 503-523.
18. Kaya K, Elmas C. Periferik Sinir ve Pleksus Blokları. İçinde: Tüzüner F, editör. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı 1. Baskı, Ankara: MN Medikal ve Nobel Tıp Kitabevleri; 2010: 561-600.
19. Kelsaka E, Göldoğan F. Rejyonel Anestezi Odası. İçinde: Göldoğan F, Gürkan Y. Editörler. Rejyonel Anestezi. 1.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2013: 11-18.
20. Salihoğlu Z: Anesteziyoloji. Nobel tıp Kitabevleri; 2015. Bölüm 16: 99-104.
21. Shariat AN et al. Periferik Sinir Blokları için Ekipman. İçinde: Hadzic A, Periferik Sinir Blokları ve Ultrasonografi Eşliğinde Rejyonel Anestezi İşlemleri İçin Anatomi 2. Baskı. Ankara:Güneş Tıp Kitabevi; 2013: 41-53.
22. Madison SJ, Ilfeld BM. Periferik Sinir Blokları. İçinde: Morgan EG, Michael SM, Murray MJ, Editörler. Lange Klinik Anesteziyoloji. Çeviren: Cuhruk FH. 5.baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi. 2015: 975-1022.
23. Simpel M, Zundert AV. Elektrikli Sinir Stimülatörler ve Periferik Sinirlerin Lokalizasyonları. İçinde: Hadzic A, Periferik Sinir Blokları ve Ultrasonografi Eşliğinde Rejyonel Anestezi İşlemleri İçin Anatomi. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2013: 55-69.
24. Gürkan Y. Ultrasonografide Temel Prensipler. İçinde: Göldoğan F, Gürkan Y. Editörler. Rejyonel Anestezi. 1.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2013: 155-182.
25. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Kettner SC, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: part 1. Br J Anaesth. 2010; 104:538-546.
26. Kurt E. Rejyonel Anestezide Ultrasonografi Kullanımı. Türk Anest Rean Der Dergisi 2010; 38:81-94.

27. Antonakakis JG, Sites B. The most common ultrasound arifacts encountered during ultrasound-guided regionalanesthesia. *Int Anesthesiol Clin.* 2011; 49:52-66.
28. Chin KJ, Chan V. Ultrasound-guided peripheral nerve blockade. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;21:624-31.
29. Gadsden Jeff. Monitörizasyon ve Dökümantasyon. İçinde: Hadzic A, Periferik Sinir Blokları ve Ultrasonografi Eşliğinde Rejyonal Anestezi İşlemleri İçin Anatomi. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2013: 71-79.
30. Gürkan Y, Tekin M. Ultrasonografi rehberliğinde Regional Anestezi. 2011: 33- 46.
31. Uzun ST, Reisli R. Santral Sinir Blokları. İçinde: Güldoğan F, Gürkan Y. Editörler. Rejyonel Anestezi. 1.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2013: 92-122.
32. Neal JM, Hebl JR, Gerancher JC, Hogan QH. Brachial plexus anesthesias: essential of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:402-28.
33. Erdine S, Sinir Blokları, İstanbul: Emre Matbaacılık; 1993.
34. Wedel DJ, Horlocker TT. NerveBlocks. In: Miller's RD(ed). *Anesthesia, Sixth ed.* Philadelphia Churchill Livingstone 2005;1685-719.
35. Erdine S. Rejyonal Anestezi. 1.baskı. Nobel tıp kitabevleri, Bst. 2005: 83-108.
36. Odar O.V. Anatomi. 12. Baskı. Elif matbaacılık, Ank. 1980: 444-55.
37. Klein SM, Evans H, Nielsen KC, Tucker MS, Warner DS, Steele SM. Peripheral nerve block techniques for ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2005;101:1663- 76.
38. Available from <http://www.clicktocurecancer.info/brachial-plexus/general-overview-of-the-brachialplexus.html>.
39. Çimen A. Anatomi. 4. Baskı. Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1994; 653- 61.
40. Partridge BL, Benirschke K. Functional anatomy of the brachial plexus sheath: implications for anesthesia. *Anesthesiology* 1987;66:743-7.
41. Jankovic D, Wells C. Regional Nerve Blocks. 2nd ed. Berlin-Vienna 2001;7: 58-73.
42. Ruetsch YA, Boni T, Borgeat A. From cocaine to ropivacaine: the history of local anesthetic drugs. *Curr Top Med Chem* 2001;1:175-82.
43. Scholz A. Mechanisms of (local) anaesthetics on voltage-gated sodium and other ion channels. *Br J Anesth* 2002;89:52-61.
44. Kocamanoğlu İ, Sarihasan B. Lokal Anestezikler: Yeni Bir Lokal Anestezik Levobupivakain. *O.M.Ü. Tıp Dergisi* 2007;24:27-36.
45. Morgan G, Mikhail MS, Murray M. Clinical anesthesiology. Nonvolatile anesthetic agents USA:2006:179-204.

46. Becker DE, Reed KL. Essentials of local anesthetic pharmacology. *Anesth Prog* 2006;53:98-109.
47. Jowza M, Minehart RD. (Çev. Kayhan GE) Local Anesthetics. In: Levine WC (Çev. Turan İÖ) *Clinical Anesthesia Procedures*. 8th ed. Boston: Lippincott W, 2014: 208-216.
48. Lima A, Bakker J. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. *Intensive Care Med* 2005; 1316-1326.
49. Ginosar Y, Weiniger CF, Meroz Y, Kurz V, Bdolah-Abram T, Babchenko A, et al. Pulse oximeter perfusion index as an early indicator of sympathectomy after epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009; 53: 1018-26.
50. Galvin EM, Niehof S, Verbrugge SJ, Maissan I, Jahn A, Klein J, vanBommel J. Peripheral flow index is a reliable and early indicator of regional block success. *Anesth Analg*. 2006;103:239–43.
51. Eker H. E, Türköz A, Koçum A, Çok O, Akpınar S, İnterskalen Brakial Pleksus Blok Uygulamalarında % 0.25. Bupivakain ve Levobupivakain Klinik Özellikleri *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2012; 40:20-26.
52. Henky, J., & Faried, A. Functional Recovery of Rare Case of Sciatic Nerve Schwannoma with Peripheral Nerve Block and without Intraoperative Neurophysiological Monitoring. *Majalah Kedokteran Bandung*, 2020;52: 119-124.
53. Jewer JK, Wong MJ, Bird SJ, Habib AS, Parker R, George RB. Supplemental perioperative intravenous crystalloids for postoperative nausea and vomiting. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Mar 29;3
54. Levin PD, Chrysostomos C, Ibarra CA, Ledot S, Naito D, Weissman C, Avidan A. Causes of sore throat after intubation: a prospective observational study of multiple anesthesia variables. *Minerva Anesthesiol*. 2017 Jun;83:582-589.
55. Hadzic A, Arliss J, Kerimoglu B, Karaca PE, Yufa M, Claudio RE, et al. A comparison of infraclavicular nerve block versus general anesthesia for hand and wrist day-case surgeries. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol*. 2004;101: 127–32.
56. Pincus E. Regional Anesthesia: An Overview. *AORN J*. 2019 Sep;110:263-272.
57. Charbonneau J, Fréchette Y, Sansoucy Y, Echave P. The Ultrasound-Guided Retroclavicular Block: A Prospective Feasibility Study. *Reg Anesth Pain Med*. 2015 ; 40: 605-9.
58. Galvin EM, Niehof S, Medina HJ, Zijlstra FJ, van Bommel J, Klein J, et al. Thermographic temperature measurement compared with pinprick and cold sensation in predicting the effectiveness of regional blocks. *Anesth Analg*. 2006; 102: 598-604.

59. Lima AP, Beelen P, Bakker J. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion. *Crit Care Med.*2002; 30: 1210-3.
60. Laskowski IA, Muhs B, Rockman CR, Adelman MA, Ranson M, Cayne NS, et al. Regional nerve block allows for optimization of planning in the creation of arteriovenous access for hemodialysis by improving superficial venous dilatation. *Ann Vasc Surg.* 2007 Nov;21:730-3.
61. Hadzic A. *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, McGraw Hill Upper extremity nerve block.2007: 373-453.
62. Kus A, Gurkan Y, Gormus SK, Solak M, Toker K. Usefulness of perfusion index to detect the effect of brachial plexus block. *J Clin Monit Comput.* 2013 Jun;27:325-8.
63. Li J, Karmakar MK, Li X, Kwok WH, Ngan Kee WD. Regional hemodynamic changes after an axillary brachial plexus block: a pulsed-wave Doppler ultrasound study. *Reg Anesth Pain Med.* 2012 Jan-Feb;37:111-8.
64. Kim D, Jeong JS, Park MJ, Ko JS. The effect of epinephrine on the perfusion index during ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2020 Jul 14;10:11585.
65. Forrest CR, Pang CY, Lindsay WK. Dose and time effects of nicotine treatment on the capillary blood flow and viability of random pattern skin flaps in the rat. *Br J Plast Surg.* 1987 May;40:295-9.
66. Forrest CR, Pang CY, Lindsay WK. Pathogenesis of ischemic necrosis in random pattern skin flap induced by long term low dose nicotine treatment in the rat. *Plast Reconstr Surg.* 1991; 87: 518-28.
67. Gölbaşı S., Alt Ekstremitte Cerrahisi Geçiren Hastalarda Uygulanan Femoral ve Siyatik Blok Başarısının Perfüzyon İndeksi Ölçümü ile Değerlendirilmesi. *Gaziantep : Uzmanlık Tezi, Gaziantep Üniversite Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı*, 2019.
68. Anton MM, Cortez-Cooper MY, DeVan AE, Neidre DB, Cook JN, Tanaka H. Cigarette smoking, regular exercise, and peripheral blood flow. *Atherosclerosis.* 2006 Mar;185:201-5.
69. Powell JT. Vascular damage from smoking: disease mechanisms at the arterial wall. *Vasc Med.* 1998;3:21-8.
70. Govind AP, Vezina P, Green WN. Nicotine-induced upregulation of nicotinic receptors: underlying mechanisms and relevance to nicotine addiction. *Biochem Pharmacol.* 2009 Oct 1;78:756-65.
71. Pankova A, Kralikova E, Fraser K, Lajka J, Svacina S, Matoulek M. No difference in hypertension prevalence in smokers, former smokers and non-smokers after adjusting

for body mass index and age: a cross-sectional study from the Czech Republic, 2010. *Tob Induc Dis.* 2015 Aug 11;13:24.

72. Karakılçık AZ, ve Arabacı T. 18-25 yaşlarında sigara içen ve c vitamini alanların kapiller kan oksijen satürasyonu vücut kompozisyonu ve solunum değerleri. *Genel Tıp Derg.* 2017;27: 51-55.

73. Zerin M, Karakılçık AZ, Cebeci B, ve İriadam M. Üniversite öğrencilerinde kısa ve uzun süre sigara içiminin bazı solunum parametreleri üzerine etkisi. *Gaziantep Med J.* 2010;16: 9-12.

74. Vollmer WM, Enright PL, Pedula KL, Speizer F, Kuller LH, Kiley J, and Weinmann GG. Race and gender differences in the effects of smoking on lung function. *Chest*, 2000;117: 764-772.

75. Acartürk E. KOAH hastalarındaki oksijen satürasyonunun pulse oksimetre ile tesbitinin arter kan gazı tetkiki ile korelasyonu ve bu korelasyonu etkileyen faktörler. *Tıpta Uzmanlık Tezi. Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2009.*

76. Habib AMA, Zanaty OM, Anwer HF, Abo Alia D. The effect of paravertebral block on maxillofacial free flap survival. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Jun;46:706-711.

77. Hermanns H, Werdehausen R, Hollmann MW, Stevens MF. Assessment of skin temperature during regional anaesthesia-What the anaesthesiologist should know. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2018 Oct;62:1280-1289.

78. Hermanns H, Braun S, Werdehausen R, Werner A, Lipfert P, Stevens MF. Skin temperature after interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2007 Nov-Dec;32:481-7.

79. Özmen Ö. Lateral sagittal infraklavikular blokta bupivakaine lidokain eklenmesinin anestezi başlama süresi, blok süresi ve kalitesine etkisi. *Tıpta Uzmanlık Tezi, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 2010.*

80. Gündoğan S. İnfraklaviküler brakiyal pleksus blokajında bupivakain hcl %0,5 ile alkalize bupivakain hcl % 0,5'in karşılaştırılması. *Tıpta Uzmanlık Tezi, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği II, 2006.*

81. Civelekoğlu R. İnfraklaviküler brakiyal pleksus blokajında eşit konsantrasyon ve volümdeki bupivakain ile levobupivakainin etkinliğinin karşılaştırılması. *Tıpta Uzmanlık Tezi, Okmeydanı Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği. 2009.*

82. Candan B. Üst Ekstemite Cerrahilerinde, Usg Eşliğinde Uygulanan İnfraklavikular Bloğun, Perfüzyon İndeksi Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Uzmanlık Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Sivas, 2016.*

83. Choudhary N, Kumar A, Kohli A, Wadhawan S, Siddiqui TH, Bhadoria P, Kamat H. Single-point versus double-point injection technique of ultrasound-guided supraclavicular block: A randomized controlled study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019 Jul-Sep;35:373-378.
84. Curatolo M, Petersen-Felix S, Arendt-Nielsen L. Sensory assessment analgesia in humans. A review of methods and applications. *Anesthesiology*. 2010; 93: 1517-30.
85. Gurkan Y, Hoşten T, Tekin M, Acar S, Solak M, Toker K. Brakiyal pleksus blogunda ultrason esliginde supraklavikuler ve infraklavikuler yaklasimin karsilastirilmesi. *Agri: The Journal of The Turkish Society of Algology*, 24, 159-165, 2012.
86. Bedder MD, Kozody R, Craig DB. Comparison of bupivacaine and alkalinized bupivacaine in brachial plexus anesthesia. *Anesth Analg*. 1988 Jan;67:48-52.

