



T.C

ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI

ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN İNFRACLAVİKULAR VE
SUPRACLAVİKULAR BLOK SONRASI PERFÜZYON İNDEKSLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

DR. Emine TEPE

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ERZİNCAN

2022

T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI

ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN İNFRAKLAVİKULAR VE
SUPRAKLAVİKULAR BLOK SONRASI PERFÜZYON İNDEKSLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Emine TEPE

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı
Dr. Öğrt. Üyesi Fethi AKYOL

ERZİNCAN

2022

TEŞEKKÜR

Klinikte ilk günümünden itibaren hocam olmasının ötesinde, varlığını ve desteğini hiç eksik etmeyen, tüm olasılıkları asistanları için zorlayan rejyonel anesteziyi sevdiren, öğreten üzerimde emekleri çok olan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Fethi Akyol'a,

Uzmanlık eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen, deneyimleri, bilgi birikimi ve anlayışıyla en iyi şekilde yetiştirmemiz için çabalayan değerli hocam Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Ufuk Kuyrukluıldız'a,

Tecrübeleri ve bilgileriyle meslek hayatımda yol gösteren sayın hocalarım Doç. Dr. Didem Onk, Dr. Öğr. Üyesi Nurcan Kutluer Karaca, Uzm. Dr. Alparslan Koç başta olmak üzere tüm hocalarım, uzman abi ve ablalarım,

Hekimlik hayatının en önemli ve zorlu yılları olan asistanlık hayatında, her anlamda yanımda olan, bana ablasızlığı hissettirmeyen ablam Uzm.Dr.Nurhan Eren'e

Beraber yıllarca pek çok şey paylaştığım başta Uzm. Dr. Faruk Subaşı olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Üniversite yıllarımdan bu yana desteğine ve sabrına hayran kaldığım, her anlamda yanımda olan canım eşim Rauf Tepe'ye, varlığıyla bana en büyük hediye olan oğlum Mehmet Arda Tepe'ye ve bu zorlu yıllarda desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen canım ailelerime,

Sevgi ve saygılarımla sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr.Emine Tepe

ÖZET

Giriş ve Amaç:

USG eşliğinde yapılan üst ekstremité bloklarından; supraklavikular ve infraklavikular bloğun perfüzyon indeksi artış oranlarının, motor ve duyuusal blok zamanlarıyla perfüzyon indeksinin korelasyonlarına bakılmış ve iki blok arasındaki perfüzyon indeksi farkının anestezide etkisi olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot:

Çalışmamızda 18-75 yaş arası kol ve önkol cerrahisi geçirecek olan, ASA I-II-III risk grubundaki, 74 hasta dahil edildi. Morbid obez, gebe, ilaç alerjisi olup, periferik sinir bloğu kontraendike olan, kooperasyon kurulamayan, koagülopatisi olan hastalar dahil edilmedi.

Grup I ve II olarak iki ana gruba ayrıldı. Sorumlu anesteziist tarafından 25 ml %0.5'lik bupivakain + 5 ml %2 lidokain yapılarak; supraklavikular blok uygulanan hastalar Grup I'e, infraklavikular blok uygulanan hastalar Grup II'ye dahil edildi. Blok yapıldıktan sonra hastaların 0.dk, 3.dk, 5.dk, 10.dk, 20.dk, 30.dk ve PACU'daki perfüzyon indeksi değerleri kaydedildi. Modifiye Bromage Skalası ve Pin prick testleri ile motor ve duyu muayeneleri yapıldı. Preoperatif ve intraoperatif kan basıncı, nabız, SPO₂ değerleri kaydedildi.

Bulgular:

Çalışmamızda her iki grupta da hemodinamik verilerde blok sonrası anlamlı bir değişiklik görülmedi. Kan basıncında 5.dk ve 10.dk'da anlamlı düşüş olduğu görüldü ama iki grup arasında fark bulunamadı. Tüm zamanlarda pacuya kadar perfüzyon indekslerinde grup I de grup II'ye göre daha fazla olmak üzere anlamlı artış oranları görüldü. Bu artış oranları grup II de duyuusal blok zamanı ile grup I de motor blok zamanı ile uyumlu bulundu. Pacuda her iki bloğunda perfüzyon indeksi artış oranlarının eşit olduğu görüldü.

Sonuç:

Acil ve elektif şartlarda kol ve önkol cerrahisi geçirecek olup operasyona alınacak hastalarda, supraklavikular ve infraklavikular blokta Perfüzyon indeksiyle blok başarısını geleneksel yöntemlere göre daha erken tespit ettik. Ve sempatektomiye bağlı olarak oluşan vazodilatasyonun perfüzyon indeksiyle objektif olarak ölçülebileceği, iki bloğunda hemodinamiyi bozmadan uygun hastalarda kullanılabileceği, post op perfüzyon indeksi artış oranları eşit olduğu için iki bloğunda doku oksijenlenmesine katkısının aynı olduğu sonucuna vardık.

Anahtar Kelimeler: Perfüzyon İndeksi, Rejyonel Anestezi, Supraklavikular Blok, İnfraklavikular Blok

ABSTRACT

Introduction and Aim:

Among the upper extremity blocks performed under the guidance of USG, the correlations between perfusion index increase rates of supraclavicular and infraclavicular blocks motor and sensory block times, and perfusion index were examined and it was aimed to investigate whether the difference in perfusion index between the two blocks had an effect on anesthesia.

Material And Method:

In our study, 74 patients between the ages of 18-75 who were to undergo arm and forearm surgery and were in the ASA I-II-III risk group were included.

They were divided into two main groups as I and II, 25 ml 0.5% bupivacaine + 5 ml 2% lidocaine administered by the responsible anesthesiologist were included in Group I, patients who underwent supraclavicular block were included in Group II. Perfusion index values at 0., 3., 5., 10., 20., 30., minutes and PACU were recorded. Motor and sensory examinations were performed with Modified Bromage Scale and Pin prick tests. Preoperative and intra operative blood pressure, pulse, SPO₂ values recorded.

Results:

In our study, no significant change was found in hemodynamic data in both groups after the block. It was observed that there was a significant decrease in blood pressure at the 5th and 10th minutes, but no difference was found between the two groups. Significant increases were observed in the perfusion indices up to the PACU at all times, more in group I than in group II. These rates of increase were found to be compatible with sensory block time in group II and motor block time in group I. Perfusion index increase rates were found to be equal in both blocks of PACU.

Conclusion:

In patients who will undergo arm and forearm surgery in emergency and elective

conditions and will be operated on, we determined the success of the block earlier with the Perfusion index in supraclavicular and infraclavicular block compared to traditional methods. And we concluded that vasodilation due to sympathectomy can be measured objectively with the perfusion index, that it can be used in suitable patients without disturbing hemodynamics in two blocks, and that the contribution to tissue oxygenation is the same in both blocks since the post-op perfusion index increase rates are equal.

Key Words: Perfusion Index, Supraclavicular Block, Infraclavicular Block, Regional Anesthesia

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
KISALTMALAR	viii
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Rejyonel Anestezi	3
2.1.1. Rejyonel Anestezinin Avantajları	3
2.1.2. Rejyonel Anestezinin Dezavantajları	4
2.2. Lokal Anestezikler	4
2.2.1. İdeal Lokal Anesteziğin Özellikleri	5
2.2.2. Lokal Anesteziklerin Fizikokimyasal Özellikleri	5
2.2.3. Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması	6
2.2.4. Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi	6
2.3. Spinal Sinir Anatomisi	8
2.4. Brakiyal Pleksus Anatomisi	10
2.4.1. Brakiyal Pleksustan Çıkan Sinirler	11
2.4.1.1. N.Axillaris (C5-C6-C7-C8)	11
2.4.1.2. N.Musculokuteneous (C5-C6-C7)	11
2.4.1.3. N.Radialis (C5-T1)	11
2.4.1.4. N.Medianus (C5-T1)	12
2.4.1.5. N.Ulnaris (C8-T1)	12
2.4.2. Brakiyal Pleksus Bloğu	14
2.4.2.1. Supraklavikular Blok	14
2.4.2.1.1. Supraklavikular bloğun en sık karşılaşılan komplikasyonları	16
2.4.2.2. İnfraklavikular Blok	16
2.5. Periferik Sinir Bloğu ve USG Kullanımı	18
2.6. Pulse Oksimetre ve Perfüzyon İndeksi	19
3. GEREÇ-YÖNTEM	21
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ	48
7. KAYNAKLAR	49
8. ÖZGEÇMİŞ	61

KISALTMALAR

ASA: American society of anesthesiologists

PSB: Periferik sinir bloğu

BPB: Brakiyal pleksus bloğu

LA: Lokal anestejik

LAST: Lokal anestezi sistemik toksisitesi

PI: Perfüzyon indeksi

DAB: Diyastolik arter basıncı

SAB: Sistolik arter basıncı

EKG: Elektrokardiyografi

KTA: Kalp tepe atımı

SpO₂: Oksijen saturasyonu

PACU: Post anestezi bakım ünitesi

USG: Ultrasonografi

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Ester ve Amid Grubu lokal anesteziğin aralarındaki farklar	7
Tablo 2. Brakiyal plexusun motor ve duyu dalları	14
Tablo 3. Modifiye Bromage Skalası ve Pin Prick Testi	23
Tablo 4. Demografik verilerin dağılımı	25
Tablo 5 Farklı zamanlarda ölçülen sistolik kan basınçlarının (SKB) zamana göre değişimi	26
Tablo 6. Farklı zamanlarda ölçülen diastolik kan basınçlarının (DKB) zamana göre değişimi	27
Tablo 7. Farklı zamanlarda ölçülen kalp tepesi atımının zamana göre değişimi	27
Tablo 8. Grup I ve II'nin ölçüm zamanlarına göre PI değerleri	28
Tablo 9. Grup I'in farklı zamanlardaki ve PACU'daki PI değerlerinin karşılaştırılması	29
Tablo 10. Grup II'nin farklı zamanlardaki ve PACU'daki PI değerlerinin karşılaştırılması	30
Tablo 11. Grup I ve II'nin aynı zaman periyodunda ölçülen PI değerleri	31
Tablo 12. Grup I ve II duyu ve motor bloğun belirlendiği zamanlar ile bu zamanlardaki PI değerlerinin karşılaştırılması	34

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Spinal sinir anatomik dağılımı	10
Şekil 2. Brakiyal pleksus anatomisi	11
Şekil 3. Brakiyal pleksus sinir dalları ve dağılımı	12
Şekil 4. Brakiyal pleksus sinirlerin duyusal innervasyonu	13
Şekil 5. Supraklavikular alanda subklavian arter ve sinirler	16
Şekil 6. Supraklavikular blokta iğne giriş yerleri	16
Şekil 7. Tek enjeksiyonla ilacın dağılım paterni	17
Şekil 8. İnfraklavikular blok anatomik görüntüsü	18
Şekil 9. İnfraklavikular blokta iğne ve prob pozisyon görüntüsü	18
Şekil 10. Kliniğimizde kullanılan USG cihazı	19
Şekil 11. Kliniğimizde kullanılan Masimo Root Radical-7	21
Şekil 12. Grup I ve II'nin farklı zamanlarda ölçülen PI ortalama değerleri	30
Şekil 13. Grup I ve II'nin 0.dk'ya göre Pİ artış oranları	32
Şekil 14. Grup I'de duyusal blok ile motor blok arasındaki ilişki	33
Şekil 15. Grup II'de duyusal blok ile motor blok arasındaki ilişki	33
Şekil 16. Grup I'de duyusal ve motor blok oluşan kişi sayısının zamana göre dağılımı	35
Şekil 17. Grup II'de duyusal ve motor blok oluşan kişi sayısının zamana göre dağılımı	35

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Genel anestezinin korkulan komplikasyonları nedeniyle günümüzde, uygun vakalarda, giderek artan oranda rejyonel anestezi tercih edilmektedir. Özellikle el ve kol cerrahisi girişimlerinin önemli bir kısmının, acil hazırlanmış tok hastalar olduğu düşünüldüğünde, bu hastalarda uygulanacak brakiyal pleksus bloğu ile genel anestezinin oluşturacağı risklerden kaçınmak mümkün olabilmektedir(1).

Rejyonel anestezi, bilinç kaybı oluşturmaksızın, vücudun belirli bölgelerindeki duyuların bir süreliğine bloke edilmesi ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılması olarak açıklanabilir (1).USG eşliğinde yapılan infraklavikular blok ve supraklavikular blok üst ekstremité de oldukça sık kullanılan brakiyal pleksus bloklarıdır (2).

Periferik sinir bloklarının başarısının derecelendirilmesinde hastanın kooperasyonu ile gerçekleştirilebilen duysal ve motor blok muayeneleri (Pinprick testi, Modifiye Bromage Skoru vb.)kullanılır. Blok uygulamaları sonrasında analjeziyi test etmek için kullanılan duysal testler klinik durum ile ilgili subjektif bilgiler sunar.Ancak analjezinin gücü, verilen uyarının şiddeti gibi faktörlerden etkilenir.Pratikte ki duysal testlerin verdiği uyarı, cerrahi uyarıdan farklı olduğu için duysal testler bölgesel analjezinin etkinliğinin tespitinde yetersizdir (3).

Bu nedenle blok başarısını daha kısa sürede belirleyebilecek objektif yöntemler bulunmaya çalışılmıştır. Perfüzyon İndeksi (PI) de kolay uygulanabilen invaziv olmayan bir monitörizasyon parametresi olarak kullanılan yöntemler arasında yerini almıştır (4).

Perfüzyon İndeksi (PI):Pulse oksimetre teknolojisi ile ışığın pulsatil ve nonpulsatil komponentleri arasındaki oranı ölçen, invaziv olmayan, dokunun sürekli olarak perfüzyonunu gösteren bir parametredir (5). Pleksus bloklarından sonra sempatik blokaj oluşmakta ve oluşan vazodilatasyon nedeniyle kan akımında artmaktadır(6).Bu özelliğinden yola çıkarak periferik sinir bloğu sonrası perfüzyon indeksi artışına bağlı dokunun oksijenlenmesindeki farklılıkları da gösterebilir (7).İnfraklavikular ve supraklavikular blok arasında blok yapıldıktan sonraki zamanda, doku oksijenizasyonu açısından aralarında fark olup olmadığını belirleyerek doku oksijenlenmesinin önemli olduğu hastalık grupları arasında, anestezi yönteminin belirlenmesinde değişiklik olabileceğini düşündük.Bunun yanında perfüzyon İndeksi ölçümü ile; blok başarısını geleneksel yöntemlere göre daha erken saptayabileceğimizi ve böylelikle başarısız olan bloklarda erken tanıya varıp gerekli dermatomlara ek blokaj yaparak, ameliyathanede geçirilen süreyi kısaltabileceğimizi düşündük.

Bu çalışmada; üst ekstremité cerrahisi geçirecek hastalarda ultrason eşliğinde uygulanan infraklavikular ve supraklavikular bloğun PI üzerine olan etkilerini karşılaştırarak blok başarısını PI'yle göstermeyi aynı zamanda da özel hasta gruplarında PI 'nin anestezi şekline karar vermedeki etkisine bakmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi, vücudun bir alanında sinir iletiminin ve ağrı duyusunun bilinç kaybı yapmadan yok edilmesi olarak tanımlanabilir. Genel anesteziden daha önce kullanılmasına rağmen, sonrasında anestezistler tarafından çok fazla kullanım alanı olmamıştır. Lokal anesteziler 1975'lere kadar yeterli ilgiyi görmemiştir. İlk rejyonel anestezi Koller'in 1884 de kokainle ilk göz cerrahisinin alınması kabul edilir (1). Başlangıçta alerjik reaksiyonlara sık sebep olan ester grupları ön plandayken, amid grubu lokal anesteziklerin kullanılmaya başlanmasıyla rejyonel anestezinin önü açılmıştır (bupivakain, ropivakain)(8). Halsted Amerika Birleşik Devletlerinde ilk defa brakiyal plexus bloğu yapmış ve klinik olarak uygulamaya girmiştir (9).

Rejyonel anestezinin sınıflaması:

- İnfiltrasyon anestezisi,
- Alan blokları,
- Minor ve major sinir blokları,
- Topikal anestezi,
- Spinal, epidural, kaudal olmak üzere santral bloklardır(8).

2.1.1 Rejyonel Anestezinin Avantajları

1-Mallampatisi yüksek, ağız açıklığı kötü olan hastaların; uyanık olmaları her zaman avantaj sağlar. Rejyonel anestezide hastanın şuurlu olması ve spontan solunumunun devam etmesi gibi avantajlar mekanik ventilatör ihtiyacını ortadan kaldırır. Aspirasyon riskini azaltır.

2-Kateter yerleştirilerek bloğu uzatmak mümkün olur.

3-Hastanın PACU'da kalma süresi azalır.

4-Özellikli vakalarda kan kaybı azaltılmış olur.

5-Mobilizasyonun hızlı olması nedeniyle günü birlik cerrahilerde tercih edilir.

6-Kişinin analjezik kullanımı azalır (9, 10).

2.1.2. Rejyonel Anestezinin Dezavantajları

1-Operasyon öncesinde yeterli zamanın olması gerekir.Başarılı bir blok için en az 20 dakika beklenilmelidir.

2-Bloğun eksik olması, yeterli olmaması durumunda ilave sedasyon ihtiyacı olabilir.

3-Rejyonel bloklarda yapan hekimin tecrübesi önemlidir.

4-Her zaman LAST için dikkatli olunmalıdır.

5-Operasyon sonrası bazı hastalarda sinir hasarı oluşabilir.

6-Kanama profili bozuk, antikoagülan alan hastalarda yapılamaz.

7-Yapılan nöroaksiyel işlemlerin(özellikle santral bloklar) hipotansiyon yan etkisi olduğundan şok durumlarında yapılamaz (10, 11).

2.2 Lokal Anestezikler

Bir ağrının sinirler vasıtasıyla geri dönüşümlü olarak bloke edilmesine anestezi denir.Sinirde oluşan uyarının oluşması ve ilerlemesine geçici süre engel oluşturan ilaçlara da lokal anestezik denir (12).

LA'ler hem analjezi hem anestezi olarak çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (13). Etki mekanizmaları net olmamakla birlikte aksiyon membran potansiyelini değiştirerek,Na iyonlarının bağlanma bölgelerini işgal ederek etki gösterirler (14).

Lokal anesteziklerin etki mekanizması geri dönüşümlüdür. Sinir membranındaki ilacın, interstisiyel sıvıya geçmesi ile aktivite sonlanır (1). Öncelikle ağrı ısı devamında dokunma, duyu ve kas tonusu kaybedilir. Periferik sinirlerdeki lif yerleşimi çevreye doğru olduğundan, ilaç etkileşimleri daha hızlı olur. Eğer anesteziğin düşük yoğunluğu kullanılırsa diferansiyel sinir bloğu gelişir. C ve A (orta kalınlıktaki) tipi sinir lifleri bloke olursa ağrı ısı kaybolur; motor, dokunma, propriyosepsiyon etkilenmez (14).

Lokal anestezikler zayıf bazlardır ($pK_a=7,5-8,5$). Aminoasit ve aminoester olarak ikiye ayrılırlar. Lokal anesteziklerin özelliklerini lipid çözünürlüğü, molekül ağırlığı, proteinlere bağlanması ve pK_a 'sı belirler (15, 16).

2.2.1 İdeal Lokal Anesteziğin Özellikleri

- Oluşturduğu blok geri dönüşümlü olmalıdır.
- Duyusal nöronlara seçici olmalıdır.
- Hızlı başlamalı, etki süresi uzun olmalıdır.
- Toksikite riski ve yan etkisi az olmalıdır.
- İlave edilen ilaçlarla uyumlu olmalıdır (17).

2.2.2 Lokal Anesteziklerin Fizikokimyasal Özellikleri

- Bir ilacın potansiyelinin ilk belirleyicisi lipid çözünürlüğüdür. Lipidde ne kadar çözünürse etkisi o kadar artar.
- Etki süresi proteinlere bağlanma ile ilişkilidir. Yüzdesi arttıkça etki süresi uzar.
- Başlama hızının belirleyicisi pK_a 'dır. İlaç fizyolojik pK_a 'ya yaklaştıkça o derece disosiyasyon olur.
- Genel olarak etki başlangıcına yüksek doz, konsantrasyon, ortamın pH 'sı, bikarbonat ilavesi, solüsyonun ısısı gibi birçok faktör etkilidir.

→Ortamın asiditesi arttıkça, anestezi özelliği azalır.Bu yüzden de enfekte ortamlarda etki göstermezler.Enfekte dokuda vaskülarite de arttığı için ilacın atılması hızlanır (18-19).

2.2.3 Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması

Lokal anesteziklerin etki süreleri çözünürlük ve proteine bağlanma ile belirlenir.

Kısa etkililer:Prokain, 2-klorprokain

Orta etkililer:Prilokain, Lidokain, Mepivakain

Uzun etkililer:Tetrakain, Ropivakain, Bupivakain, Levobupivakain, Etidokain

Kimyasal yapılarına göre ise;

Ester grubu:Kokain, Prokain, Tetrakain, Benzokain,

Amid grubu:Lidokain, Etidokain, Ropivakain, Levobupivakain (20).

Tablo1. Ester ve Amid grubu lokal anesteziklerin aralarındaki farklar

	AMİD	ESTER
Toksik etki	Fazla	Az
Alerjik özelliği	Nadir	Fazla
Etki başlaması	Orta-çok hızlı	Yavaş
Pka	<7.4 ph	>7.4 ph
Stabilite	Çok stabil	Stabil değil
Metabolizma	Karaciğerde mikrozomal olarak	Plazmada kolinesterazlarla

2.2.4 Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi

Lokal ilaçların kullanımına bağlı plazma düzeyleri yükseldikçe, nörotoksisite ve kardiyotoksisiteye sebep olabilirler.Bu etki lokal veya sistemik

olabilir.İlacın temas bölgesi veya enjekte edildiği yerde oluşan sitotoksik etkiye lokal toksisite denir.Myotoksisite, sinir hasarı, nörolojik semptomlar da görülebilir (20,21).

Periferik bloklardan sonra gelişen toksik etkiler reversibldir ve genellikle birkaç hafta sonra geçer.Bunlara iğne batması,sinir içine kanama,hematom,ödem,nöronal iskemi sayılabilir(22). Bu etkiler verilen ilacın konsantrasyonuna,süresine ve iğnenin sinire olan yakınlığına bağlıdır(23). Nörolojik defisitler; kompresyona, anesteziye etkiye, turnike bağlanmasına, pozisyona, travmaya bağlı oluşabilir (24-28).

Lokal anesteziğin yüksek kan seviyeleri sistemik toksisitenin başlıca nedenidir.Santral ve periferik bloklarda, yüksek volüm ve konsantrasyonlarda meydana gelir(25-27). En sık nedenleri;

- Kanlanması yüksek dokuya enjeksiyon,
- Metabolizma bozukluğu,
- Volümünün yüksek uygulanması,
- İntravasküler enjeksiyondur (28).

Santral sinir sisteminde inhibitör yolların bloke edilmesiyle nörotoksisite bulguları; Na kanallarının bloke olmasıyla kardiyotoksisite bulguları oluşur (29,30).

LAST'da görülen semptomlar:

- 1-Ajitasyon, oryantasyon bozukluğu,
- 2-Hipertansiyon, taşikardi,
- 3-Ritim bozuklukları, takipne,
- 4-Bulantı, kusma,
- 5-Şuur bulanıklığı,
- 6-Vazodilatasyon,

7-Apne, hipotansiyon, kardiyak arrest(31).

LAST'ın tedavisinde öncelikli olarak her zaman resüsitasyon için hazırlıklı olunması gerekir.Yüksek dozdan kaçınılması ve uygulamanın USG eşliğinde yapılması, düşük dozlardan başlanması önerilir(32, 33). 2010 yılında LAST ile ilgili rehber yayınlanmış ve ilk olarak hava yolunun güvenliğini sağlamak, sonrasında asidoz ve hipoksiyi önlemek vurgulanmıştır.Nöbet durumunda ilk tercih benzodiazepinlerdir.Kardiyak arrest durumunda klasik CPR uygulamalarına geçmek ,aritmi durumunda amiodaron kullanılması, lidokain ve prokainamidden kaçınılması önerilir.Vazopressin, Ca kanal blokerleri, B blokerde tavsiye edilmemektedir (34).

İntravenöz lipid tedavisi altın standarttır.%20 lipid solüsyonundan 70 kg altına 100 ml, 70 kg üstüne 1,5 ml/kg bolus; 0,25 ml/kg idame olarak 10 dk devam ettirilir.Stabilite sağlanamazsa 0,5 ml/kg/dk olarak infüzyona devam ettirilir.Yanıt alınamadığı durumlarda By-pass kararı verilir(35).

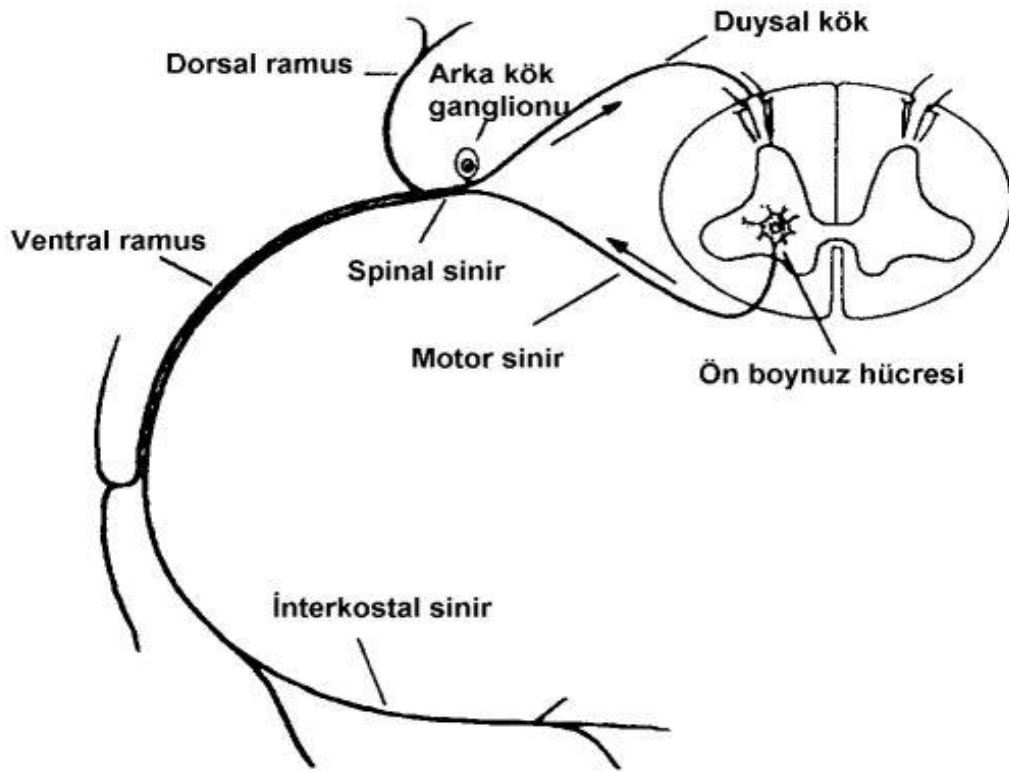
2.3.Spinal Sinir Anatomisi

Periferik sinirler; duysal, motor ve otonomik sinir lifleri içerirler.Ön boynuzda yerleşmiş alt motor nöronlar ön kökten omuriliği terkederler ve periferik sinir liflerinin motor dallarını oluştururlar.Duyusal aksonların hücre gövdeleri ise omuriliğin dışında, intervertebral foramendeki arka kök gangliyonu içindedir.

Spinal siniri oluşturan ön ve arka kökler omurilik dışında birleşir.Arka dallar, paraspinal kasların innervasyonunu alırken aynı zamanda omurgadaki cildin duyusunu sağlar.Ön dallar ise interkostal sinirleri oluştururken, boyunda ve gövdede servikal, brakial ve lumbosakral pleksusları oluşturur. Brakial pleksusda sinir lifleri önce üst, orta ve alt trunkusları yapar sonra anterior ve posterior dalları oluşturur, sonunda lateral, posterior ve mediyal kordlar olarak son bulur. Kordlardan

üst ekstremitenin periferik sinirleri köken alır. Alt ekstremitede ise lomber ve sakral pleksus, lumbosakral pleksus olarak birlikte anılırlar. Daha sonra periferik sinirleri oluştururlar.

Periferik motor sinirler kasları innerve ederler. Motor sinir terminalinde nöromusküler kavşakta innerve ettiği kasla bağlantı kurar. Duyusal sinirler ise derideki çeşitli reseptörlerde son bulurlar. Bir spinal segmentin innerve ettiği tüm kaslar miyotom adını alırken, bu segmentin duyusundan sorumlu olduğu deri alanı ise dermatom adını alır. İstisnalar dışında bir kas birden fazla miyotoma, deri bölgesinde birden fazla dermatoma ait olabilir, yani birden fazla spinal segmentten sinir alırlar(36).

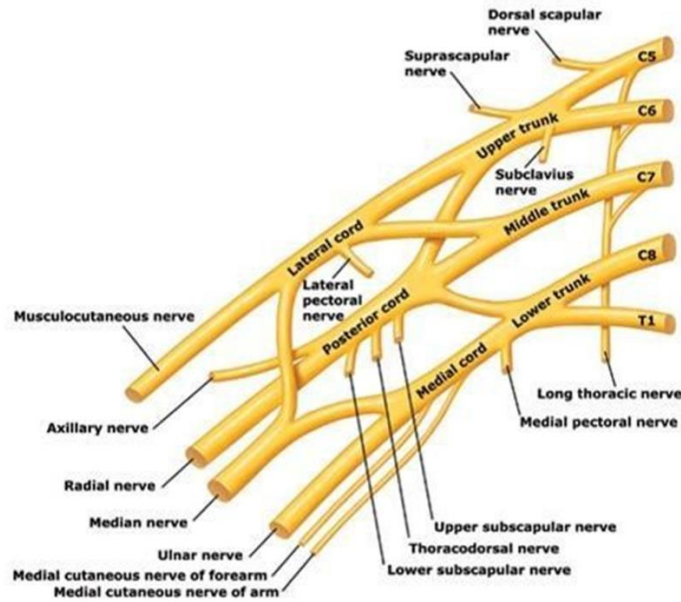


Şekil 1. Spinal sinirin anatomik dağılımı (36)

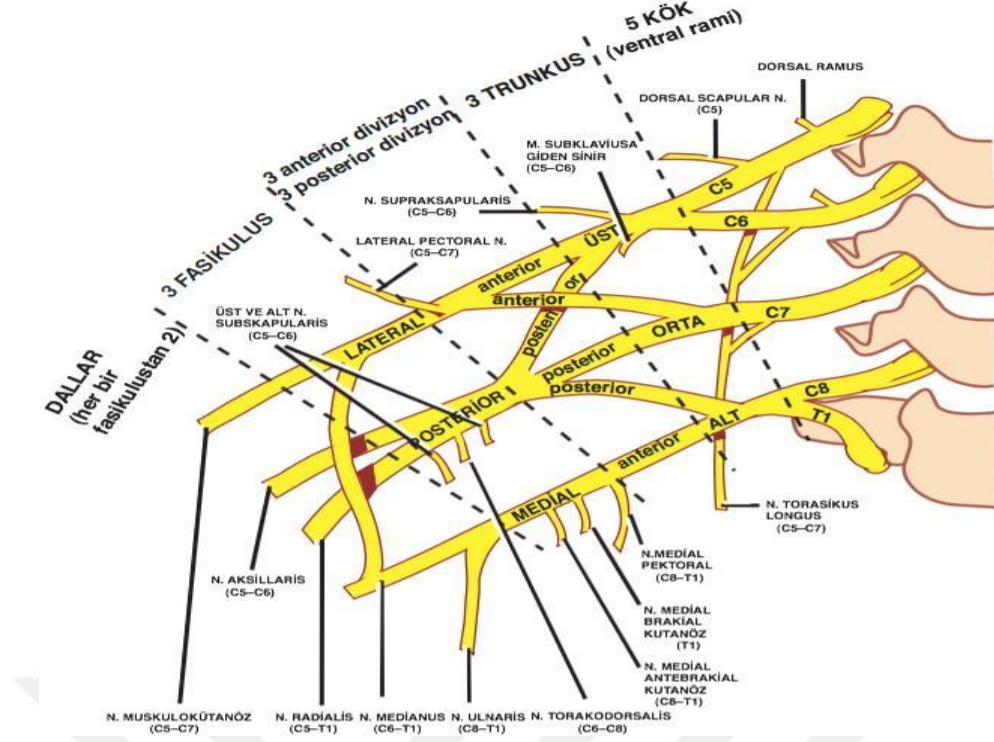
2.4.Brakiyal Pleksus Anatomisi

C5-T1 segmentlerinde spinalkorddan çıkan sinirler oluşturdıkları seviyede intervertebral foraminalardan çıkıp, transversler üzerinden sulcusparsal kaudale ilerlerler. M.Scalenius medius ve anterior kasları kökleri sunar. M.Scalenius anterior; sinir köklerinin önünden, M.Scaleniusmedius arkasından ilerler ve birinci kota kadar uzanırlar. Oluşturulan fasiyal kompartman anestezi ilacının artmış yayılımına olanak sağlar.İnsanların %15'inde C4-T2'den de dallar alır(37).

C5 ve C6 birleşerek süperior turunkusu, C8 ve T1 inferior turunkusu, C7 devam ederek middle turunkusu oluşturur(Şekil2). Birinci kotu geçtikten sonra A.Subklavia yanından seyreder.Turunkuslardan sonra divisyonlara ayrılır.Sonra yeniden birleşerek posterior, lateral ve medial kordları oluşturur.Posterior; N.Radialis olarak, medial kord N.Ulnaris olarak, lateral kord N.Muskulokutaneus olarak devam eder ama öncesinde N.Medianus'u oluşturmak için dal verir(38).



Şekil 2.Brakiyal pleksus anatomisi (39)



Şekil 3.Brakiyal pleksus sinir dalları ve dağılımı(40)

2.4.1.BrakiyalPleksusdan Çıkan Sinirler

2.4.1.1. N.Axillaris(C5-C6-C7-C8)

Posterior korddan çıkar.M.Deltoideus ve M.Teres minörün innervasyonunu sağlar.Bu kasların üstündeki duyularıda alır.Humerus başının hemen altından geçerek posteriora yönelir ve kuadrangüler boşluktan çıkıp deltoid kasın içerisine girerek kası inerve eder.

2.4.1.2. N.Musculokuteneous(C5-C6-C7)

Lateral korddan çıkar.M.Coracobrachialis'e girer.N.Cuteneous antebraialis lateralisin duyusal devamını oluşturur.Güçlü ön kol fleksörlerine motor lifler gönderir.Kolun ön kısmından geçer ve dirseğin 2 cm yukarısında ön kolun lateral kutanoz siniri olarak son bulur(41).

2.4.1.3. N.Radialis(C5-T1)

Motor dalları M.Tricepsbrachii, M.Onconeous, ön kolun ekstansör ve supinatör gruplarına gider.Ön kol posterior ve üst kol posterolateral tarafın

innervasyonunu sağlar.Aynı zamanda elde radyal kısmın dorsal tarafını innerve eder (42).

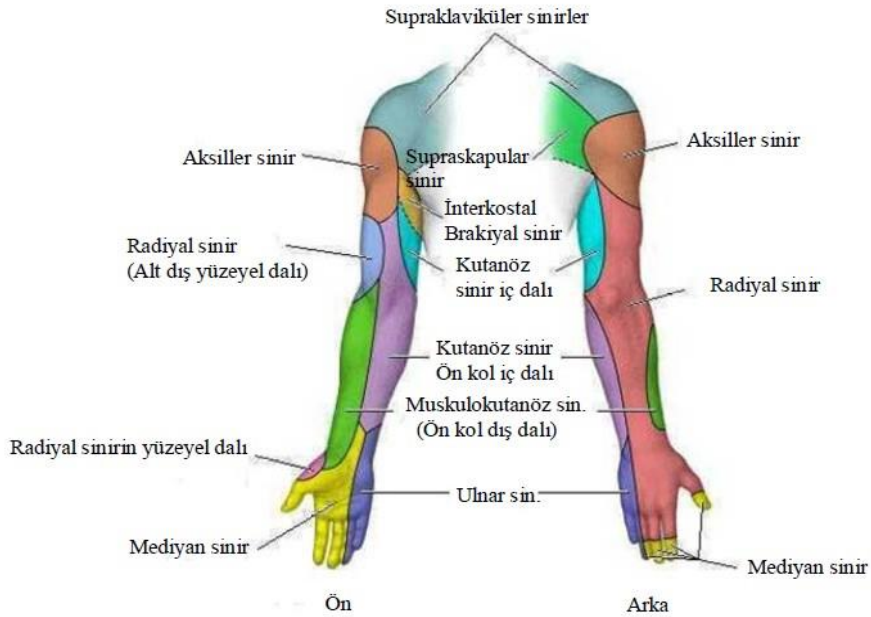
2.4.1.4. N.Medianus(C5-T1)

Kutanöz ve motor dal vermez.Sadece elde iki kasın motor innervasyonunu sağlar.Elin lateral yarısına ve ilk üç parmağın distal yarısına innervasyon verir.Hasarlanması durumunda ebe eli gelişir.Karpal tünelden geçen tek sinirdir(42).

2.4.1.5. N.Ulnaris(C8-T1)

N.Medianus'un innerve ettiği iki lumbrikal kas dışında, elin kalan tüm kaslarının motor innervasyonunu sağlar. Elin palmar ve dorsalmedial 1/3'ünü, 5.parmağın dorsalini besler.Hasarlanmasında pençe el oluşur.

Dorsalis skapula siniri ve torasikus longus siniri, frenik sinir, subklavius kası siniri, supraskapular sinir, pektoralis lateralis ve medialis siniri de; brakiyal pleksusun ek dallarını oluşturur(41).



Şekil 4.Brakiyal pleksus sinirlerinin duysal innervasyonu(38)

Tablo 2. Brakialpleksusun motor ve duyuşal dalları (43)

AnatomikSeviye	Duyu	Motor
C5 kökü	Deltoid kası bölgesi	Omuz eksternal Rotasyon ve abduksiyonu
C6 kökü	Kübital fossa ve baş parmak ucu	Dirsek fleksiyonu, ekstansör karpi radialis longus kası
C7 kökü	Baş parmak, işaret ve orta parmaklar, elin radial taraf dorsumu	El bileği ve parmak ekstansörleri, fleksörkarpi radialis, brakio radialis, pronatör teres kasları
C8 kökü	4 ve 5. Parmaklar ile elin ulnar taraf dorsumu	El bileği ve parmak fleksörleri
T1 kökü		Elin intrinsik kasları
Supra skapular sinir (üst trunkus)		Omuz eksternal rotasyonu
Posterior kord (üst trunkus)	Deltoid kası bölgesi	Omuz abduksiyonu
Lateral kord'a C7 katkısı (Üst trunkus)	Baş parmak, işaret ve orta parmaklar	Pronatör teres ve fleksör karpi radialis kasları
Lateral kord	Kübital fossa, önkolun radialis, başparmak, işaret ve orta parmaklar	Dirsek fleksiyonu, fleksör karpi radialis ve pronatör teres kasları
Muskulokutanöz sinir	Kübital fossa, önkolun radialis	Dirsek fleksiyonu
Orta trunkus	Başparmak, işaret ve orta parmaklar, önkolun radialis, elin radial taraf dorsumu	Dirsek ekstansiyonu, Brakio radialis kası ve el bileği ve parmak Ekstansörleri
Posterior kord	Deltoid bölgesi, baş parmak dorsumu, işaret ve orta parmaklar	Omuz abduksiyonu dirsek ekstansiyon brakio radialis, el bileği ve parmak ekstansörleri
Alt trunkus ve medial kord	4. ve 5 parmaklar, medial kol ve önkol bölgesi	El bilek ve parmak fleksörlerinin büyük bir bölümü, median ve ulnar intrinsikler

2.4.2.Brakial Pleksus Bloğu

Periferik sinir bloklarından en sık tercih edilenlerden biri olan brakial pleksus bloğu; ağrı tedavisinde, üst ekstremitenin çoğu cerrahi girişimlerinde ve ortopedik vakalarda sık kullanılır(44).

Tüm BPB'larında amaç, transvers çıkıntıdan aksillaya uzanan hatta, pleksusun sinir-damar paketi içinde seyredip, boşluğun epidural boşlukta olduğu gibi anestezi ilacın yayılımının sınırlandırılması ve trunkus, kord gibi bölümlere yönlendirilmesidir (45). BrakialPleksus Blokları;

- İnterskalen blok,
- İnfraklavikular blok,
- Supraklavikular blok,
- Aksiller blok,
- Terminal sinir blokları, olarak sınıflandırılabilir(46).

2.4.2.1.Supraklavikular Blok

Brakial pleksusun; plevra, subklavian arter, birinci kot arasında divizyonlar düzeyinde bloke edilmesine dayanır.Dirsek ve distalindeki cerrahilerde kolun anesteziye olanak sağlar.Supraklavikular blok için düşük hacimler yeterlidir.Pleksusun bu seviyede hacmi küçüktür.Ve böylece bloğun başlangıç hızı, başarı oranı yüksektir.Sinir dokusunun fasiyalarla sınırlı olması başarı oranını arttıran en önemli etkidir.Tüm bu sebeplerden dolayı supraklavikular bloğa kolun spinalide denilebilir (47,48).

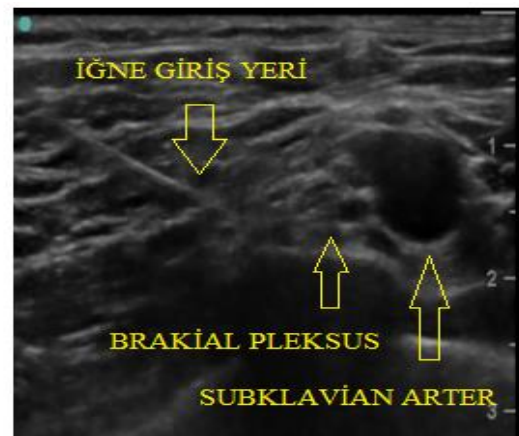
Supraklavikular blok ile ilgili birçok komplikasyon bildirilmiştir ancak bunlardan en sık karşılaşılan plevraya yakınlığı dolayısıyla pnömotoraktır.

USG kullanımının yaygınlaşmasıyla, komplikasyon riski azalmış supraklavikular bloğun kullanımı yaygınlaşmıştır(49).

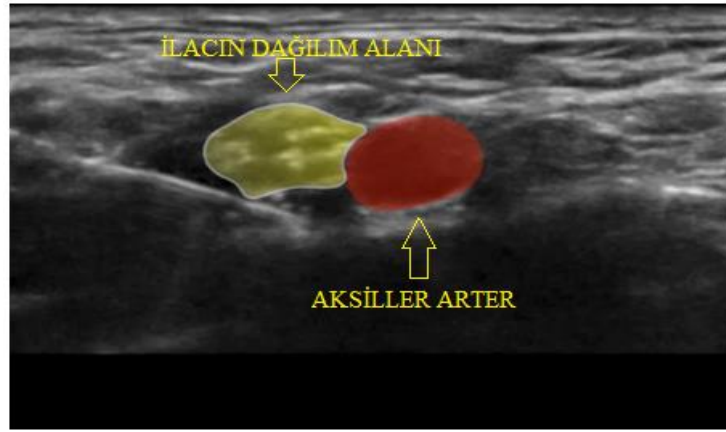
USG probu supraklavikular fossaya yerleştirilir ve kaudale doğru yönlendirilir. Pleksus subklavian arterin üstünde, lateralinde bal peteği görünümünde, yuvarlak alanlar olarak belirir. Artere komşu plevra hemen altındadır ve solunumla hareket eder(50).



Şekil 5. Supraklavikular alanda subklavian arter(SCA) ve sinirler(51)



Şekil 6. Supraklavikular blokta iğne giriş yerleri



Şekil 7.Supraklavikular blokta tek enjeksiyonla ilacın dağılım paterni(51)

2.4.2.1.1. Supraklavikular bloğun en sık karşılaşılan komplikasyonları

Horner Sendromu: USG eşliğinde yapılan bloklarda oranı oldukça düşüktür.Genellikle kendiliğinden geçer.Myozis, anhidrozis, pitozis, endoftalmus olur.Sempatik pleksusun servikal seviyede bloklanmasıyla kaynaklanır(49).

Pnömotoraks: Pleksusun plevranın yakınlığında olması, pnömotoraks riskini %6 gibi bir orana çıkarmıştır.USG yaygın kullanımı ile bu oran azalmıştır(52).

Nörolojik semptomlar: Sinir içine yapılan enjeksiyon sonrası nöropati %3 oranında görülebilir.Ama kalıcı hasar çok nadirdir(53).

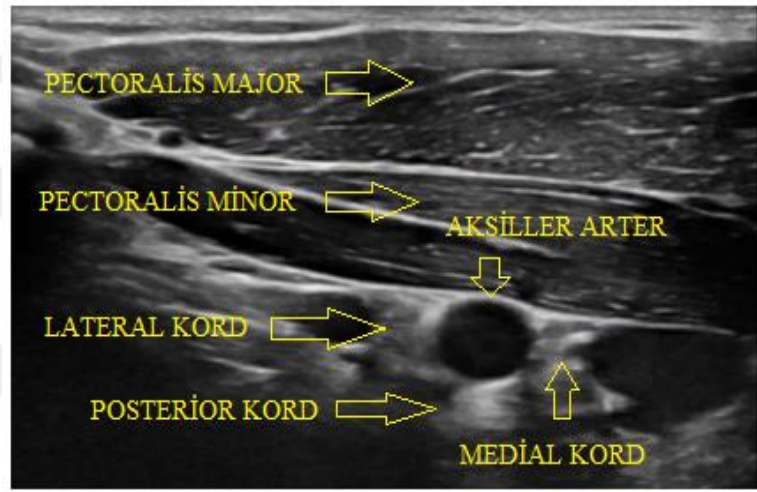
Daha nadir görülenler; vasküler enjeksiyon ve diyafragmatik parezidir.

2.4.2.2 İnfraklavikular Blok

Brakiyal pleksus bloklarından olan infraklavikular blok, yapılması nispeten daha kolay ve üst ekstremitte cerrahilerinde, omuz cerrahileri hariç, rahatlıkla kullanılabilen bir bloktur(54).Omuz cerrahilerinde N.Supraskapularis, süperior trunkustan dal verdiği için bloke edilemez, infraklavikular blok yeterli olmaz (55). El, el bileği, dirsek ve tüm distal cerrahilerde kullanılır.Turnike ağrısına en etkili

bloktur(C8-T1 blokajı her zaman olmayıp ulnar sinir bloke edilemediğinden el cerrahilerinde interskalen yapılamaz)(56).

İnfraklavikular bloğun, yapılış şeklinden ve bölgesinden kaynaklı, kateter tespitinin kolay olması, çıkma olasılığının az olması, nispeten daha kolay yapılabilmesi önemli avantajlarıdır. Kontraendikasyonları diğer PSB'ları ile benzerdir.Ek olarak; kontralateral frenik sinir paralizi, pnömotoraks, diyafram paralizi aynı tarafta pace ve kateter takılı olmasında sayılabilir (57,58).



Şekil 8.İnfraklavikular blok anatomik görüntüsü



Şekil 9.İnfraklavikular Bloкта İğne ve prob pozisyon görüntüsü

İnfraklavikular blokta USG ile ilk gördüğümüz lateral korddur, yüzeysel yerleşimlidir. Posterior kord daha derindedir. Medial kord ise arterin daha mediyalinde kaudal yerleşimlidir(58).

2.5.Periferik Sinir Bloğu ve USG Kullanımı

Doppler akım kullanılarak uygulanan ilk sinir blokajı La Grange ve ark. tarafından 1978'de uygulanmıştır(59). Sinir yerinin tespitinde sinir stimülatörleri, parestezi, direnç kaybı yöntemi ve trans arteriyel yöntemler kullanılmaktadır ama yöntemlerin hepsi körleme yapılan tekniklerdir. Ultrasonografi bu dezavantajı ortadan kaldırarak güvenliği arttırmıştır(15).

Periferik sinir bloklarının USG eşliğinde yapılmasının; iğnenin gösterilebilmesi, ilacın dağılımının görülmesi, damar içi enjeksiyon oranının azaltılması, sinirlerin lokalizasyonunun ayırt edilebilmesi gibi avantajları vardır. Bu sayede verilen anestezi ilaç miktarında önemli azalmalar olmuştur(60).

İnfraklavikular blok uygulamasında sinir stimülatörleriyle USG kullanımının karşılaştırıldığı çalışmalarda, USG grubunda başarı oranı %85 olarak tespit edilmiştir. Sinir stimülatörlerinde verilen ilaç miktarı 40 ml'ye ulaşırken, USG eşliğinde yapılan bloklarda 20 ml ilaç yeterli olmaktadır(61).



Şekil 10.Kliniğimizde kullanılan USG cihazı (EsaoteS.p.AMyLabSixCrystaLine 77)

2.6.Pulse Oksimetre ve Perfüzyon İndeksi

Pulseoksimetre prensibi oksijenize hemoglobinin deoksijenize redükte hemoglobinden ayrımının yapılabilmesidir.Böylelikle kızıl ve kızılötesi ışınların absorbsiyon oranı mikroprosesör yardımıyla analiz edilerek, noninvaziv olarak arteriyel oksijen satürasyonu (SpO_2) ölçülebilmektedir. Pulse oksimetre ölçümünün temeli oksijenize hemoglobinin, 640 nm dalga boyundaki kızıl, deoksijenize hemoglobinde, 940 nm dalga boyundaki kızılötesi ışınları absorbe etmesinden köken alır.Pulse oksimetreler bu iki farklı dalga boyundaki ışığı yayan ve absorbe eden diotlar ve foto dedektörlerden oluşmaktadır.Oksihemoglobin ve deoksihemoglobin miktarının oranlarına göre saturasyon hesaplanır ve sayısal veri olarak gösterilir(62, 63).

Pİ cihazı ile SpO_2 ölçülmesi ise kırmızı ve infrared fotopletismografik sinyallerle sağlanır ve patolojik durumlarda doğru oksijen saturasyonunun hesaplanması için radyofrekans ve ışıktan korunmuş optik sensörler, dijital sinyallerin işlenmesi ve uyum filtrasyonunu içeren tekniklerin birleşmesi ile busüreç sağlanır (64).Pİ bir nabız oksimetresi tarafından devamlı ve noninvaziv olarak ölçülebilen, periferel perfüzyonu gösteren bir parametredir.Pulsatil(DC) ve pulsatil olmayan(AC) ışık arasındaki oranı hesaplayıp, dokunun perfüzyon indeksini verir($AC/DC \cdot 9/100$)(62). Perfüzyon ile ilgili herhangi bir değişiklik, pulseoksimetreye yansır ve oranı değiştirir.Cildin vazomotor tonusu ve atım hacmi Pİ'yi etkileyen faktörlerdir.Kan akımıyla doğrudan ilişkilidir(63).

Pİ 0.02-20 arası değerlerde olabilir. Normal ortalaması 1,4'dür.Masimo set cihazıyla ölçülen Pİ pletismografik dolgu şekillerinin gösterilen pulsasyonlarının fazla büyütülmesiyle ölçülen sayısal değeridir(64).

Santral kan hacmindeki değişiklikler, periferik hipoperfüzyon gibi durumlarda Pİ bu durumun erken tespitinde yardımcı olur. Ameliyathane, aciller ve yoğun bakımlarda kullanımı önem arz etmektedir(65). Pİ, kalp hızı, SpO₂, sıcaklık, oksijen tüketimi gibi değişkenlerden etkilenmez(66). Vaka içerisinde daha doğru sonuç almak için, Pİ monitörizasyonunda tek bir ölçüm yerine, uzun süreli ölçümler ile ulaşılan veriler kullanılmalıdır (67).

Son yıllardaki çalışmalar Pİ'nin periferik blok başarısının tespitinde kullanılabileceği yönündedir. Blok sonrası oluşan sempatik blokajın vazodilatasyon ve sonrasında kan akımını artırma ve Pİ'yi yükseltmesi prensibine dayanır(68). Çalışmalarda blok yapıldıktan sonraki 10 dk içerisindeki Pİ'deki %120'lik bir artış bloğun başarısını değerlendirmede anlamlı kabul edilmiştir(69).



Şekil 11. Kliniğimizde kullanılan MasimoRoot Radical-7

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif gözlemsel çalışma Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Klinik Araştırmalar etik kurulunun 26/04/2021 tarih ve 06/26 sayılı onayı ile 30/04-01/11/2021 tarihleri arasında Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon kliniğinde tek merkezli olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen tüm gönüllülerden aydınlatılmış onam alındı. Çalışmamız prospektif gözlemsel olarak planlanmış, monitorizasyonda kliniğimize ait daha önceden bilimsel çalışmayla alınan masimo ret cihazı kullanılmış olup maliyet teşkil edebilecek herhangi bir unsur içermemektedir.

Çalışmaya elektif ve acil şartlarda üst ekstremité cerrahisi geçirecek olan 18 yaş üstü 75 yaş altı, ASA I-II-III olan hastalar dahil edildi. Periferik sinir bloğu kontraendike olanlar, morbid obezler, gebeler, uygulanacak ilaca alerjisi olanlar, koagülopatisi bulunanlar, hastayla kooperasyon kurulamayanlar ve çalışmaya katılmak istemeyen olgular dahil edilmedi. Tüm hastaların yaşı, ASA'ları, cinsiyetleri öncelikli olarak kaydedildi.

Çalışma şartlarına uyan 74 hasta iki ana gruba ayrıldı. 1.Gruba supraklavikular blok uygulanan hastalar, 2.Gruba infraklavikular blok uygulanan hastalar dahil edildi.Hastalar işlem yapılacak olan premedikasyon odasına alındıktan sonra elektrokardiyografi(EKG), noninvaziv arteriyel kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu içerecek şekilde rutin monitorizasyon yapıldı.Hastalara işlem süresince 2-4 lt/dk nazal oksijen verildi.Rutin monitorizasyona ek olarak Pİ ölçümü için işlem yapılacak elin 2.parmağına Masimo noninvaziv parmak probu ile monitorizasyon yapıldı.İşlem yapılmayacak koldan komplikasyon (LAST, alerji, pnömotoraks)

gelişmesi durumunda müdahale edebilmek için intravenöz(iv) damar yolu açıldı. Sonrasında hastalara sorumlu anesteziist tarafından 5 ml %2 lidokain+25 ml %0.5 bupivakain ile infraklavikular veya supraklavikular blok uygulandı.Hastaların 0.dk, 3.dk, 5.dk, 10.dk, 20.dk, 30.dk ve operasyon sonrası hemodinamik parametreleri ve Pİ'leri kaydedildi.

İşlem yapılacak ekstremitede motor ve duyu blok değerlendirmelerinde modifiye bromage skalası ve pin prick testini kullandık.Pin prick testinde kör uçlu 27G dental iğne kullanılarak, ilgili dermatomlarda ağrı olup olmadığına bakıldı.Tüm dermatomlarda ağrı olmadığının belirtilmesi tam duyu bloğu pin prick:3, iğneyi diğer ekstremiteye göre az hissetme pin prick:1 olarak değerlendirilir, biz çalışmamızda duyu blok başlangıcını (pin prick :1) dakika olarak baz aldık.

Motor gücün değerlendirilmesinde, cerrahinin yapılacağı ekstremitede omuz, dirsek, bilek ve parmakların hareketine, kas gücüne bakılarak, bloğun derecesi belirlenmektedir.Tüm kolda hareket olmaması modifiye bromage :3 motor gücün azalması :1 olarak değerlendirilir,biz çalışmamızda motor gücün azalmasını (modifiye bromage:1) dakika olarak baz aldık.

Tablo 3.Modifiye Bromage Skalası ve PinPrick Testi

	ModifiyeBromage Skalası	PinPrick Testi
0	Blok yok,kolunu kaldırabiliyor	Pin-prick ile normal ileti
1	Motorgüç azalmış ancak kol hareketli	İğneyi diğer ekstremiteye göre az hissetme
2	Kol hareketsiz ancak parmaklar hareketli	İğneyi küt bir cisim gibi hissetme
3	Tam blok, elde ve kolda hareket yok	Dokunma duyusu kaybı

Blok uygulanırken komplikasyon gelişen (intravasküler enjeksiyon ve pnömotoraks) vakalar çalışmaya alınmadı. Son değer ölçümü 30.dk da yapıldı ve sonrasında başarılı blok kabul edilen (Pinprick :3, Modifiye bromage skalası:3) hastalar cerrahiye verildi.Pİ değerinde yükselme olmayan, motor ve duyuşsal blok oluşmayan (Modifiye bromage skalası:0-1,Pin prick:0-1) 6 hasta başarısız blok kabul edildi.

Çalışmamızın amacı; supraklavikular ve infraklavikular blok uygulanan hastalarda Pİ oranlarını karşılaştırarak blok başarısının Pİ'yle gösterilip gösterilemeyeceğini aynı zamanda da Pİ'nin özel hasta gruplarında anestezi şekline karar vermede katkısı olup olmayacağını araştırmaktır.

İstatistiksel analiz: Çalışmanın örneklem hacmi hesaplanırken G*Power 3.1.9.2 paket programı kullanıldı. Hesaplamalarda güç %80, hata düzeyi %5 ve etki büyüklüğü orta düzeyli(0.25) olarak alındı. Rejyonel anestezi grupları 2 tip (grupI: supraklavikular blok uygulananlar, grupII: infraklavikular blok uygulananlar) tekrar sayısı 7 (başlangıç,3dk,5dk,10dk,20dk,30dk,pacu) olan durumda gruplar arasındaki farkı belirlemek için gerekli kişi sayısı 74 olarak hesaplanmış her gruba 37 hasta alınmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmaya 74 blok uygulanan hasta dahil edildi. Grup I deki hastaların 17'si (%39.4) kadın, 20'si (%60.6) erkek; yaş ortalaması 45.6 (en genci 18, en yaşlısı 73 yaşında), hastaların 14'ü ASA I, 15'i ASA II, 8'i ASA III'dü. Grup II deki hastalarında 18'i (%48,6) kadın, 19'u (51,4)erkek;yaş ortalaması 41(en genci 18, en yaşlısı 75 yaşında), 19'u ASA I, 13'ü ASA II, 5'i ASA III'dü (Tablo 4). Hastaların demografik verileri karşılaştırıldığında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı.

Tablo 4.Demografik verilerin dağılımı

		Grup I	Grup II
Cinsiyet	Erkek	20	19
	Kadın	17	18
ASA	1	14	19
	2	15	13
	3	8	5
Yaş ortalaması		45.6	41

Çalışmaya alınan hastaların sistolik kan basınçları değerlendirildiğinde her iki grupta da periferik sinir bloğu sonrası 3.dk'da ölçülen ortalama değerlerde bir miktar düşüş sonrasında 5.dk tekrar yükseliş izlendi. Grup I de sistolik basınçta, blok sonrası istatistiksel olarak ilk anlamlı değişiklik 10. dk ve 20. dk alındı; grup II de ise istatistiksel olarak ilk anlamlı değişiklik 20.dk ve PACU'da görüldü; (Tablo 5).

Tablo 5.Farklı zamanlarda ölçülen sistolik kan basınçlarının(SKB) zamana göre değişimi

Grup I	0.dk	3.dk	5.dk	10.dk	20.dk	30.dk	PACU
Mean	138	138	132	132	131	131,7	134
SS	26,3	23,5	22,1	23	22,1	24,4	24,7
Min	95	100	96	89	90	90	97
Max	184	182	168	170	175	181	180
Median	134,50	137,5	129,5	130,5	132,5	131	139
P değeri		0,549	0,078	0,027*	0,020*	0,230	0,180
Grup II	0.dk	3.dk	5.dk	10.dk	20.dk	30.dk	PACU
Mean	144,79	144,6	141,6	140	136	145,9	136,3
SS	33	26,2	26,8	30,6	28,1	30,3	28,4
Min	82	90	100	80	86	92	90
Max	217	200	213	214	216	209	200
Median	142,5	143,5	136,5	139	136	144	130
P değeri		0,915	0,334	0,274	0,045**	0,255	0,003**

*Wilcoxon signed rank test;

($p < 0.05$ her zaman diliminin p:0 dk ile karşılaştırılması)

Olguların diyastolik kan basınçları arasında ise grup I de işlem öncesi ve sonrası ortalama değerlerinde fark olmazken grup II de periferik sinir bloğu sonrası 3.dk'da ortalama değerleri düştü. Grup I de sistolik basınçta olduğu gibi, blok sonrası istatistiksel olarak ilk anlamlı değişiklik 10.dk ve 20.dk görüldü ($p < 0,053$, $p < 0,027$). Grup II de ise istatistiksel olarak ilk anlamlı değişiklik 3.dk 5.dk ve 10.dk'da görüldü ($p < 0,024$, $p < 0,010$, $p < 0,045$) (Tablo 6).

Tablo 6.Farklı zamanlarda ölçülen diyastolik kan basınçlarının(DKB) zamana göre değişimi

Grup I	0.dk	3.dk	5.dk	10.dk	20. dk	30. dk	PACU
Mean	78,3	73,5	71,5	71	70,3	71,7	71,3
SS	14,5	13,1	14,8	14	14,8	15	12,9
Min	40	45	40	46	40	60	45
Max	110	107	105	100	102	113	100
Median	74	74	72	72	69	71,5	73
p		0,369	0,138	0,053	0,027	0,099	0,231
Grup II	0.dk	3.dk	5.dk	10.dk	20 .dk	30.dk	PACU
Mean	82,8	77,2	77	79	76,7	80,8	79,3
SS	17,2	12,5	14,9	15	14,8	12,3	13,7
Min	52	54	58	54	52	60	60
Max	136	113	142	127	120	107	113
Median	80	76	75	79	76	81,5	76
p		0,024	0,010	0,045	0,209	0,079	0,065

*Wilcoxon signed rank test;

($p < 0.05$ her zaman diliminin p:0 dk ile karşılaştırılması.)

Belirlenen zamanlarda ölçülen kalp tepe atımının zamana göre değişiminde her iki grupta da ortalama değerlerinde anlamlı bir istatistiksel değişiklik görülmedi. (Tablo 7)

Tablo 7. Farklı zamanlarda ölçülen kalp tepe atımının zamana göre değişimi

Grup I	0.dk	3.dk	5.dk	10.dk	20. dk	30. dk	PACU
Mean	77,97	77,3	76,5	76,2	77	77	77
SS	15,9	14,4	13,8	14,6	13,6	15,8	15,2
Min	56	56	56	53	54	52	53
Max	120	114	113	117	103	105	116
Median	77	76	74	76	75	79	72
p		0.520	0.200	0.257	0.816	0.896	0.004
Grup II	0.dk	3.dk	5.dk	10 dk	20 dk	30 dk	PACU
Mean	79,50	78,8	78,6	77,4	73,4	72,5	73,3
SS	17,62	14,8	14,9	14,7	13,8	13,4	13,2
Min	45	54	55	50	51	48	49
Max	112	110	111	112	108	96	97
Median	78	79	75	79	72	74	73
p		0,788	0.809	0.185	0.002	0.001	0.00

*Wilcoxon signed rank test;

($p < 0.05$ her zaman diliminin p:0 dk ile karşılaştırılması)

Grup I ve II ye göre ayrı ayrı elde edilen Pİ'nin maksimum ve minimum değerleri, ortalamayla birlikte standart sapmaları ölçüm zamanlarına göre tablo 8 de verildi. Grup I ve II'nin farklı zamanlarda ölçülen Pİ değerleri her bir grup içinde zamana göre Tek Yönlü Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (One Way Repeated Measures Anova) ile karşılaştırıldı. Her iki grupta ki ölçümlerde (3.dk,5.dk,10.dk,20.dk,30.dk) 0.dk ya göre yüzde olarak anlamlı istatistiksel fark bulundu.(F=118,1; df=6; P<0.001)

Tablo 8.Grup I ve Grup II ‘nin ölçüm zamanlarına göre Pİ değerleri ve artış oranları

	Uygulama zamanı	Minumum	Maksimum	Ortalama	SS	Artış
Grup I	0 .dk	0,50	6,70	3,07	1,63	
	3 .dk	3,10	14,00	7,57	2,31	%213
	5 .dk	5,60	18,00	10,16	2,87	%339
	10. dk	6,50	19,00	12,75	3,13	%442
	20 .dk	7,50	21,00	15,22	2,96	%589
	30. dk	9,50	20,00	15,74	2,10	%616
	PACU	10,00	20,00	15,68	2,74	%601
Grup II	0. dk	0,30	6,90	2,49	1,47	
	3. dk	1,70	12,00	4,57	2,31	%137
	5. dk	1,80	15,00	5,69	2,95	%203
	10 .dk	2,20	18,00	7,86	3,84	%338
	20. dk	4,10	17,00	9,98	3,31	%515
	30. dk	7,00	16,00	10,65	2,18	%570
	PACU	8,00	19,00	11,29	2,29	%585

Ölçüm yapılan zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olanlar ($p<0.05$) ve olmayanlar (Belirsizler) tablo 9 da verildi. Elde edilen Pİ değerlerinin zamansal olarak grafiği (şekil 12)de gösterildi. Farklı zamanlarda ve PACU’da ölçülen Pİ değerleri 20. Dakikaya kadar artmaktadır ve bu değişim istatistiksel olarak önemli bulundu. 20. Dakikadan sonra ve PACU’daki değişim belirlenemedi.

Tablo 9. Grup I'in farklı zamanlardaki ve PACU'daki Pİ değerlerinin karşılaştırılması

Grup I	0 dk	3 dk	5 dk	10 dk	20 dk	30 dk	PACU
0 .dk		***	***	***	***	***	***
3 .dk	<0.001		**	***	***	***	***
5 .dk	<0.001	=0,001		***	***	***	***
10 .dk	<0.001	<0.001	<0.001		**	***	***
20 .dk	<0.001	<0.001	<0.001	=0,002		NS	NS
30. dk	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	=0,980		NS
PACU	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	=0,998	=0,999	

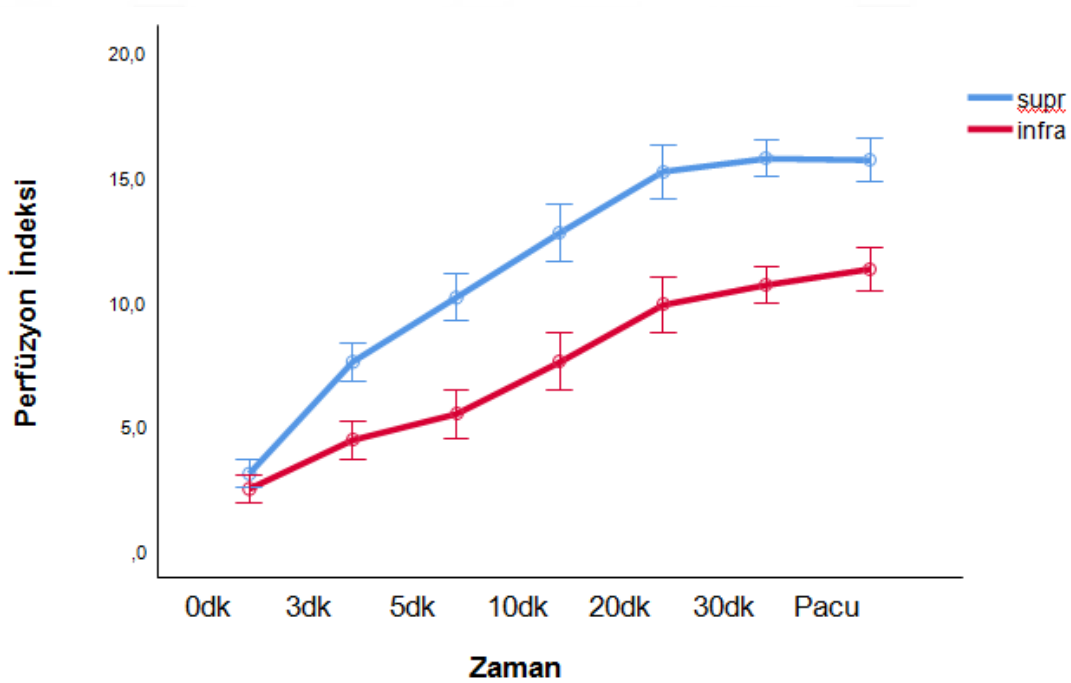
İkili karşılaştırmalar için Tukey Test kullanılmıştır. (*: $P<0.05$; **: $P<0.01$; ***: $P<0.001$; NS: NonSignificant:Belirsiz)

Grup II'nin farklı zamanlardaki ve PACU'daki Pİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. ($F=47,1$; $df=6$; $P<0.001$). Ölçüm yapılan zamanlar arasında önemli fark olanlar ($P<0.05$) ve olmayanlar (Belirsizler) Tablo 10 da verildi. Elde edilen Pİ değerlerinin zamansal olarak grafiği şekil 12 de gösterildi. Farklı zamanlarda ve PACU'da ölçülen Pİ değerleri 20. dakikaya kadar görece artmakta ve bu değişim (3. dakikadaki farklılık hariç) istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Artış oranlarında da anlamlı yükseliş olmadığından 20. dakikadan sonra ve PACU'daki değişim belirlenemedi.

Tablo 10. Grup II'nin farklı zamanlardaki ve PACU'daki Pİ değerlerinin karşılaştırılması

Grup II	0. dk	3. dk	5. dk	10 .dk	20 .dk	30 .dk	PACU
0. dk		*	***	***	***	***	***
3. dk	=0,038		NS	***	***	***	***
5. dk	<0.001	=0,661		*	***	***	***
10. dk	<0.001	<0.001	=0,027		*	**	***
20. dk	<0.001	<0.001	<0.001	=0,034		NS	NS
30. dk	<0.001	<0.001	<0.001	=0,006	=0,998		NS
PACU	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	=0,468	=0,811	

İkili karşılaştırmalar için Tukey Test kullanılmıştır. (*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$; NS: NonSignificant: Belirsiz)



Şekil 12. Grup I ve II'nin farklı zamanlardaki ve PACU'daki Pİ ortalamalarının zamana göre değişimi

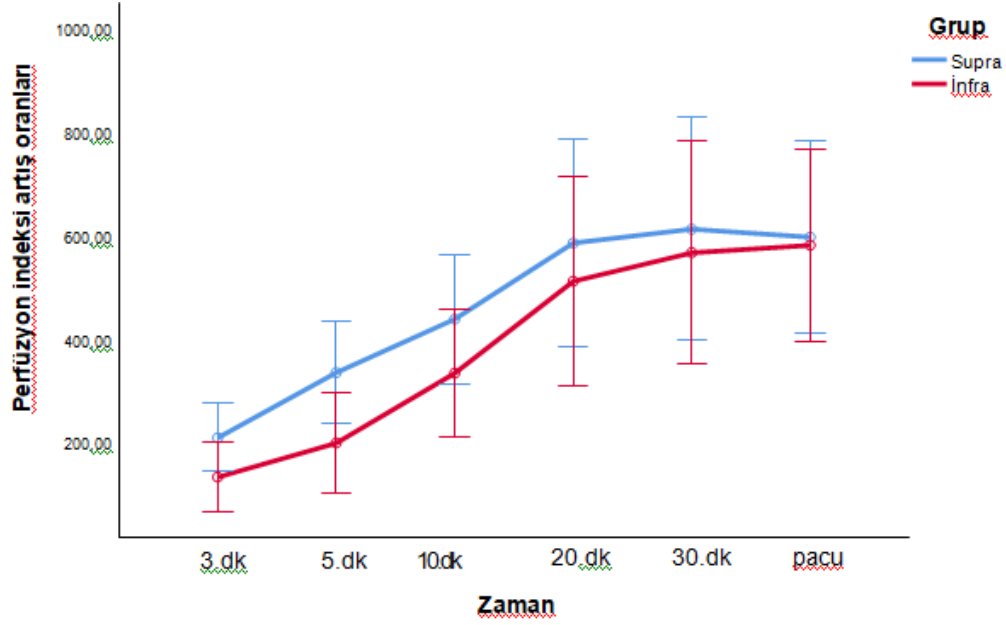
Grup I ve II'de aynı dakikalarda ölçülen Pİ değerleri arasında farklılık oluşturup oluşturmadığını anlamak için t testi yapıldı. Bu test gruplar arasında aynı dakikaların Pİ değerlerini karşılaştırdı (tablo 11). Başlangıçtaki (0.dk) ölçümler arasında istatistiksel fark oluşmazken, diğer zaman dilimlerinde ölçülen değerler

istatistiksel olarak anlamlı çıktı. Grup I'in Pİ değerleri her zaman noktasında Grup II'ye göre daha yüksek değerde ölçüldü. Bu da her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğunu göstermektedir (Şekil 12).

Tablo 11.Grup I ve II'nin aynı zaman periyodunda ölçülen Pİ değerleri

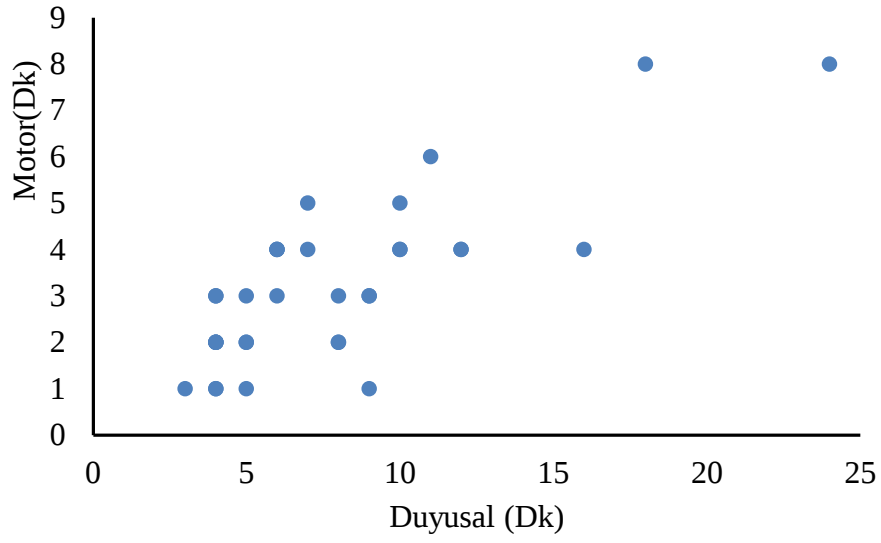
	T değeri	Df	p
0.dk	1,556	65,4	0,125
3.dk	5,363	66,0	<0.001
5.dk	6,323	66,0	<0.001
10.dk	5,759	63,4	<0.001
20.dk	6,881	65,2	<0.001
30.dk	9,704	64,7	<0.001
PACU	33,383	33,0	<0.001

Grup I ve II'de ölçülen ortalama Pİ değerlerinin 0.dk'ya göre yüzde kaç arttığı tahmini marjinal ortalamalar alınarak hesaplandı. Her zaman diliminin 0.dk ya göre artış oranları pacu ya kadar olan zamanda, grup I de, grup II'ye göre daha fazla artış gösterdi. Pİ artışı 3.dk'da grup I'de %213 iken grup II 'de %137 olarak hesaplandı. Pİ artış oranları; 3.dk dan sonraki her zaman diliminde birbirine yakınlaşarak, pacu da 0.dk'ya göre grup I'de %601, grup II'de de %585 ile her iki grupta da ortalama eşitlendi.

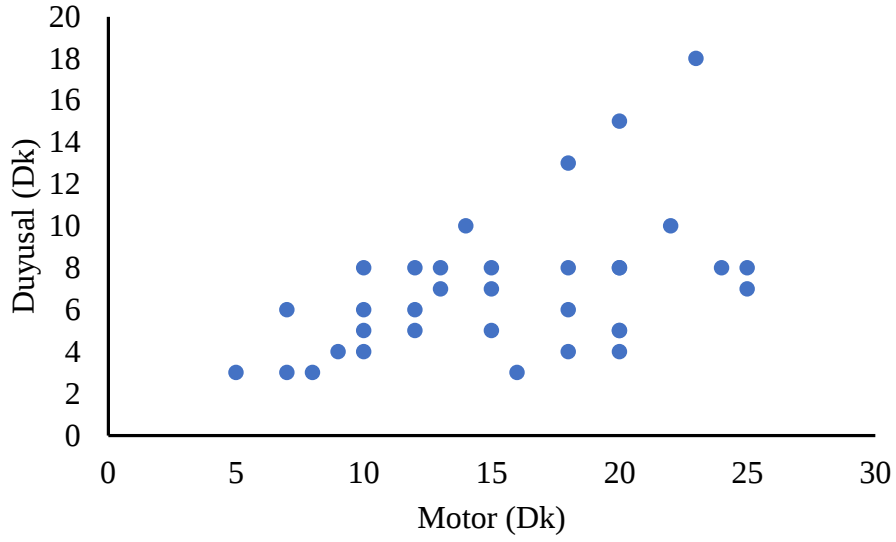


Şekil 13. Grup I ve II'nin 0.dk'ya göre Pİ artış oranları (her zaman diliminin 0.dk'ya göre artışları)

Grup I de duyusal blok ile motor blok değer arasında pozitif güçlü bir doğrusal ilişki ($r=0,78$) bulunmaktadır (Şekil 14). Grup II de ise bu ilişki pozitif yönlü ve ortaya yakın zayıf doğrusal ilişki şeklinde ($r = 0,49$) kuruldu (Şekil 15). Enterpolasyon yöntemiyle tahmin grafiği kullanıldı. Pİ değerlerinin ölçüldüğü zamanların (3.dk,5.dk,10.dk,20.dk,30.dk) dışında, duyusal ve motor blok başlangıçlarının olduğu dakikalara denk gelen anlardaki Pİ değerleri yine enterpolasyon yöntemiyle tahmin edildi.



Şekil 14. Grup I'de duyuşal blok ve motor blok oluşum zamanlarına ilişkin saçılım grafiğı



Şekil 15. Grup II'de duyuşal blok ve motor blok oluşum zamanlarına ilişkin saçılım grafiğı

Grup I ve II'de duyuşal ve motor bloğun belirlendiğı zamanlar arasında farkın olup olmadığı t testiyle denetlendi. Buna göre test grup I ve II ye göre farklı bulundu

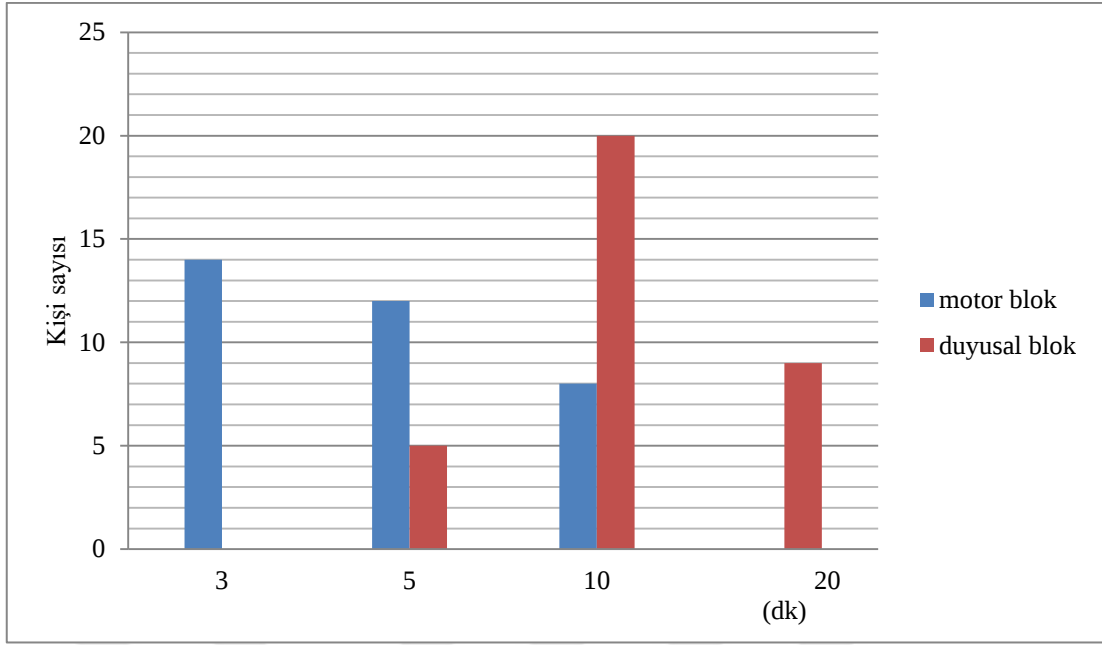
(Tablo 12). Duyusal bloğun olduğu anlardaki Pİ değerleri grup I'de (ort= 7,44±2,32) grup II'ye (ort= 5,90±2,68) göre daha yüksektir. Grup I'de motor blok grup II'ye göre daha erken zamanda grup II'de de duyusal blok grup I e göre daha erken zamanda oluşmaktadır.

Tablo 12. Grup I ve II de duyusal ve motor bloğun belirlendiği zamanların karşılaştırılması

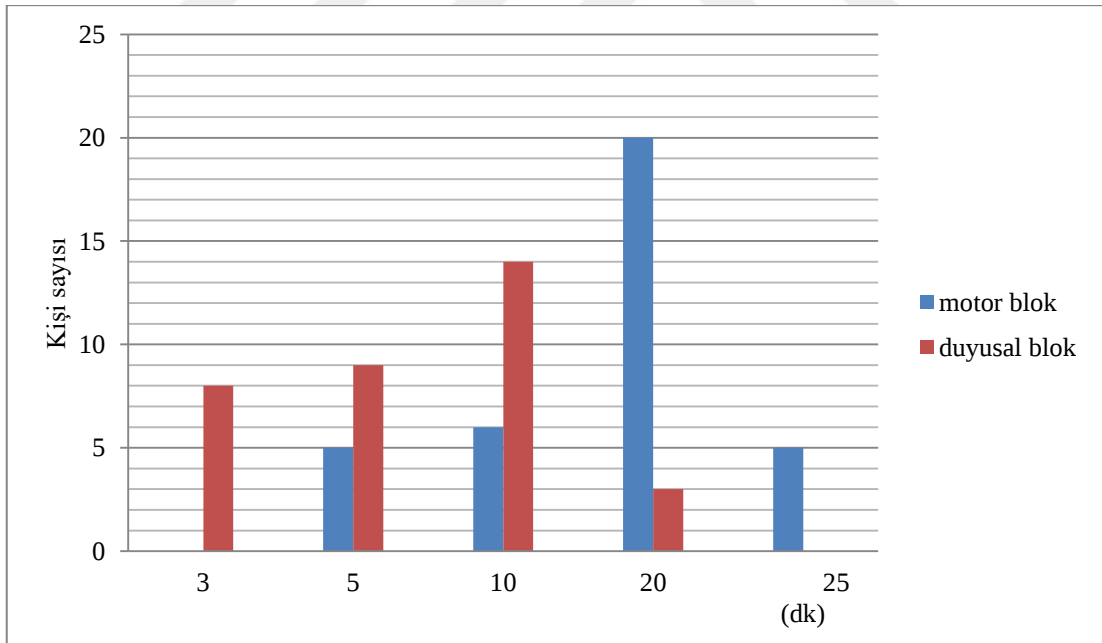
	T değeri	df	p
MotorBlok	-6,129	63,45	<0.001
Duyusal Blok	-5,702	49,85	<0.001

*Karşılaştırmalar için t testi uygulandı

Grup I'de 3.dk'da motor blok başlangıcı oluşan, hasta sayısı %41 ile 14 kişi, 5.dk'da %35 ile 12 kişi, 10.dk'da ise %23'le 8 kişidir. 34 hastanın hepsinde 10.dk'da modifiye bromage skalası 1 olarak değerlendirildi.(Şekil 16) Grup II'de motor blok başlangıcı 5.dk ile başlarken 5.dk'da %8 hastada, 10.dk'da %17 hastada, 20.dk'da %58 hastada olmak üzere toplamda tüm hastaların motor blok başlangıcı 25 dakikada tamamlandı(Şekil 17). Grup I de 5.dk da duyusal bloğu başlayan hasta sayısı 5 kişidir. En yüksek orana 10.dk da 20 hasta ile ulaşıldı. Grup II de ise duyusal blok başlangıcı 8 hastayla 3.dk da başladı.(Şekil 16-17)



Şekil 16. Grup I'de duyuşal ve motor blok oluşan kişi sayısının zamana göre dağılımı



Şekil 17. Grup II'de duyuşal ve motor blok oluşan kişi sayısının zamana göre dağılımı

5.TARTIŞMA

USG eşliğinde yapılan supraklavikular ve infraklavikular bloğun üst ekstremitte cerrahilerinde perfüzyon indeksine olan etkisini karşılaştırarak perfüzyon indeksinin blok başarısını öngörmeye kullanılabilişine ve özellikle hastalarda anestezi şekline karar vermeye katkısı olup olamayacağına baktığımız çalışmamızda supraklavikular blokta perfüzyon indeksindeki yükselmenin daha erken başladığı motor blok oluşma süreleriyle korele olduğu ama iki blok arasında tam duysal ve motor blok oluşma süreleri arasında fark olmadığı için cerrahiye başlama zamanlarının aynı olduğu görüldü.

Operasyon sonrası analjezi ihtiyacı ve bulantı şikayetlerinin daha az olması, derlenmede ve hastane de kalış sürelerinin kısa olması, hastanın uyanık olması, genel anestezinin aksine doku oksijenlenmesini arttırması gibi avantajlarından dolayı brakial pleksus bloklarının kullanımı giderek artmaktadır(1-70).Periferik sinir bloklarında anestezinin daha geç başlaması ve lokal anesteziğin etki sürelerinin göreceli yüksek olması dezavantajlarındandır.

Üst ekstremitte cerrahilerinde brakial pleksus blokları çok sık kullanılmaktadır. En sık da supraklavikular, interskalen, infraklavikular ve aksiller bloklar tercih edilmektedir. Periferik sinir bloğu yapılacak vakalarda, hangi bloğun hangi hastada uygulanacağını kararı; kişinin patolojik tanısı, operasyonun acil mi elektif mi olacağı, yeri, ameliyatın süresi, kişinin ek hastalıkları, hemodinamik parametreleri, analjezi gereksinimi, cerrahinin gününbirlik mi olacağı gibi faktörler değerlendirilerek karar verilmelidir(71).Aksiller bloğun aksiller arterin anatomik olarak nispeten daha kolay bulunabilmesi, yaklaşımının kolay olması gibi

avantajlarının yanında her dalına ayrı enjeksiyon ihtiyacı olması, aksiller ve muskulokutanöz sinirlerin tam blokajının sağlanamaması gibi dezavantajları da vardır.İnterskalen blok ise C8-T1 seviyesinin her zaman bloke edilememesinden dolayı el cerrahilerinde yetersiz kalmaktadır(72).İnfraklavikular blok yapılması anatomik olarak daha kolay ve üst ekstremité cerrahilerinde rahatlıkla kullanılabilen bir bloktur. Brakiyal pleksusun kord seviyesinde bloklanmasıyla tüm kolda anestezi sağlayabilir (54).Supraklavikular blok da dirsek ve distalindeki cerrahilerde kolun anesteziye olanak sağlar. Supraklavikular blok için düşük hacimler yeterlidir, hızlı ve etkin bir anestezi sağlar(48).Schulz-Stubner, üst ekstremité cerrahisinde hem anestezi hem analjezi amacıyla, supraklavikular ve infraklavikular blokların kullanımının, yetkin ve güvenli bir yol olduğunu göstermişlerdir(73)

Bizde çalışmamızda tüm brakiyal plexus sinirleri bloke edilebildiği için her türlü kol ve önkol cerrahilerinde kullanılabilen, infraklavikular blok ve supraklavikular bloğu karşılaştırdık.

Sinir stimülatörleri ve özellikle usg kullanımının artması, sinirlerin daha net ayırt edilebilmesi, iğnenin gösterilebilmesi, ilaç dağılımının izlenmesi yönünden avantaj sağlamış, enjeksiyonlara bağlı komplikasyonları ve başarısız blok sayılarını azaltmıştır(54-72).

Alfred V.M ve ark. (74)supraklavikular blok da sinir stimülatörleri ve usg kullanımını karşılaştırdıkları çalışmalarında, usg kullanılan grupta hem işlem süresinin hemde motor ve duyu blok başlangıcının daha kısa olduğunu bulmuşlardır. Bizde çalışmamızda hastalar için komplikasyon oranını azaltmak ve işlem süresini kısa tutmak amacıyla usg eşliğinde yapılan infraklavikular ve supraklavikular blokları tercih ettik.

Ceylan ve ark yaptıkları bir çalışmada supraklavikular blokla; kan basıncı, kalp hızı, periferik oksijen saturasyonu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu görmüşlerdir(75). Li ve ark. bir çalışmada ise brakiyal plexus blokajı ile hemodinamik değişkenler arasında ilişki kurulamamıştır(76). Çalışmamızda hemodinamik olarak kalp tepe atımı değişkenleri stabil seyretti ve gruplar arasında anlamlı istatistiksel fark bulunmadı.

Hastalarda grup I'de tekrarlayan ölçümlerde hem sistolik hemde diyastolik basınçta 10. dk'daki düşüşler perfüzyon indeksiyle yükselmeye korele bulunarak istatistiksel olarak anlamlı bulundu, grup II'de ise sadece sistolik basınçta 20.dk'daki düşüş perfüzyon indeksiyle korele bulundu. Hemodinamik parametreler birçok faktörden etkilenen değerler olduğu için oluşan değişiklikler hastaların anksiyete, ağrı eşikleri, volüm durumları, ek hastalıkları ile ayrı düşünülemez. Bunun içinde hastalardaki hemodinamik verilerin tek ekstremitedeki sempatektomiden ziyade birçok değişkenden etkileneceğini düşünüyoruz.

Santral bloklar yapıldığı seviyeye bağlı olarak sempatik blokaj sonrasında venöz dilatasyon, kalp debisinde azalma, hipotansiyon ve bradikardi ile sonuçlanmaktadır. Parasempatik aktiviteye bağlı olarak da gastrointestinal yan etkiler görülebilmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı hipovolemik, travmalı, ciddi kalp kapak darlıkları olan, major kan kaybı olabilecek hastalarda santral bloklar kontraendike kabul edilir(57). Santral blokların aksine periferik bloklarda üst ekstremitede tek bölgeden uygulanan sempatektominin hastanın hemodinamik değişimlerine etkisi minimal görüldü. Çalışmamızda ortalama arter basıncı, kalp tepe atımı gibi vital parametrelerde her iki grupta da blok sonrası anlamlı (%20 den daha fazla) bir düşüş görülmedi. Bu yüzden yaşlı, sepsis, travma gibi hemodinamik olarak

stabil seyretmeyen, kötü ventrikül fonksiyonlu hastalarda her iki bloğunda güvenle uygulanabileceğini düşündük.

Periferik sinir bloklarında bloğun kalitesini belirlemek için motor blokta Modifiye Bromage, Holmann, Bromage, Lovett rating skalaları gibi çeşitli yöntemler kullanılırken, duysal olarakta soğuk duyusu kaybı, pinprick testi, vibrasyon duyusu gibi yöntemler kullanılmaktadır(77). Bizim çalışmamızda motor blok için Modifiye Bromage skalası, duysal blok olarak da Pin Prick testi kullanıldı.

Santral ve periferik blok sonrasında öncelikli olarak sempatik blokaj devamında ise duyu ve motor bloklar oluşur. Sempatektomiye bağlı fizyolojik olarak vazodilatasyon ve sonrasında doku kan akımının artması beklenir(78).

Literatürdeki çalışmalarda motor ve duysal blok sürelerine bakıldığında, Avcı ve ark. tarafından usg eşliğinde 12.5 ml prilokain + 12.5 ml bupivakain'den oluşan 25 ml'lik lokal anestezi kullanılarak yapılan supraklavikular blokta motor blok süreleri $6,7 \pm 2,8$ dk alınmış, hızlı etki başlangıcı prilokain kullanılmasına bağlanmıştır(79). Piangatelli ve ark yaptığı bir çalışmada infraklavikular blokta 30 ml, %0,5 levobupivakain ile % 0.75'lik ropivakain karşılaştırılmasında motor blok zamanını sırayla $19,3 \pm 2,5$ dk ve $20 \pm 3,9$ dk bulmuşlardır(77). Benzer bir çalışmada Cox ve ark supraklavikular blokta bupivakain yoğunluğuna baktıkları blokta %0.25 bupivakainle, %0.5 bupivakain arasında toplam duysal blok sürelerini 14,8 saat ve 17,3 saat ölçmüşlerdir(80). İnfraklavikular blokta vertikal ve korakoid yaklaşımları karşılaştıran Koltka ve ark. bupivakainle yapılan çalışmalarında motor blok zamanının korakoid grupta 5.dk'dan itibaren değiştiğini bulmuşlardır(81). Shahryar ve ark. yaptığı supraklavikular blokta deksmetomidinin motor ve duysal süreye etkisi üzerine yaptıkları yayında çalışma grubunda motor blok başlama zamanını

15,9±6,3 dk; duyuşal blok başlama zamanını 21,3±8,3 dk bulmuşlardır(82). Bassantmachared ve ark. yayınladıkları bir çalışmada levobupivakaine nalbupin eklenmesiyle motor blok sürelerine baktıkları hastalarda sadece %0,5 levobupivakain ile blok yapılan grupta motor blok sürelerini 13±3 dk olarak bulmuşlardır(83). Banchopporn ve ark infraklavikular blokta yaklaşım tekniklerine baktıkları çalışmalarında motor blok zamanını 26,5±1 dk olarak bulmuşlardır(84).

Fredrickson ve ark. st ekstremite bloklarından supraklavikular ve infraklavikular blokta pinprick pozitifliği zamanına baktıkları çalışmalarında, duyuşal blok zamanını supraklavikular blok için ortalama 22±9,4 dk, infraklavikular blok için 21± 7,1 dk bulmuşlardır(85). Yine Avcı ve ark. usg ile supraklavikular blok yapılan hastalarda pinprick pozitiflik zamanını ortalama 8,8±2,7 dk bulmuşlardır(79). Gürkan ve ark. infraklavikular blokta lidokain+levobupivakain kullanılarak yaptıkları çalışmalarında duyu kaybını 12,5±4,8 dk da ölçmüşlerdir (60). Piangatelli ve ark infraklavikular blokta ropivakainle levobupivakaini karşılaştırdıkları çalışmalarında pinprick pozitifliğini sırayla 13,4±1 dk,14,2±1,1 dk almışlardır(77)

Bizim alışmamızda da modifiye bromage skalası ile bakılan motor blok başlama zamanını (modifiye bromage =1) grup I'de ortalama 5,1± 2.dk (min. 2 max. 10 dk), grup II'de 15,4±5,5 dk (min. 5 max. 25 dk); pinprick pozitifliği zamanını (pin prick=1) grup I'de 9,5 ±2,5 dk (min. 5 max. 18), grup'II de 6,9±3,3 dk (min. 3 max. 18 dk) bulduk. Grup I de zamanlara göre blok dağılımında hastaların %41'inde 3.dk sonunda %100'nde de 10.dk'da motor blok başladı. Bu oran grup II de 5.dk %8,8 iken 20.dk'daki oran %58'dir.Duyuşal blok başlangıcında da tam tersi olarak; grup I

de %80 hastanın pinprick pozitifliği 20.dk oluşurken grup II de %80 oranına 10.dk'da ulaşıldı.

Literatürdeki çalışmalardan da anlaşılacağı gibi brakiyal pleksus bloklarında motor ve duysal blok zamanlarının; verilen volüm, konsantrasyon, eklenen ilaç çeşitliliği, bireylerin anatomik farklılıkları, uygulayan anesteziğin deneyimine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini düşünüyoruz. Aynı konsantrasyonlarda ve volümle verilen grup I ve II deki hastalarda; motor ve duysal blok başlangıç zamanlarında grup I de motor blok başlangıcının anlamlı şekilde erken başladığı grup II de ise motor bloğun duysal bloktan sonra başladığı görülmektedir.

Anatomik olarak supraklavikular dallanmalar, brakiyal pleksusun fasiya içinde sınırlandırılmış olarak en dar yeridir(83).Motor bloğun duysal bloktan erken başlamasının nedeni supraklavikular uygulanan seviyede motor liflerin dış katmanlarında merkezi duyu liflerinin önünde bulunmasıdır.(82)Büyük sinir trunkuslarında, motor lifler sinir demetinin dış kısmına yerleşmişlerdir ve LA ile daha kolay etkileşirler. Büyük karma sinirlerde motor lifler duysal liflerden daha önce bloke olabilirler, periferik gittikçe duysal lifler ön plana çıkar.(6) Normalde bir periferik sinirde lokal anesteziğin inhibisyonun başlaması genellikle önce otonomik sonra duysal en son motor blok şeklinde olur (57).Brakiyal pleksus da dallanma ve kord seviyesinde sinir yapısının dağılımı değiştiği için supraklavikular blokta motor liflerin lateralde bulunmasından dolayı motor bloğun önce oluştuğunu, infraklavikular blokta ise duysal lifler lateralde bulunduğu için duysal bloğun önce oluştuğunu düşündük.

Cilt ısının değişimi, rezistans indeksi(RI), brakiyal arter çapı gibi farklı testlerin de sempatik blokların başarı oranını değerlendirmede kullanılabileceği

söylenmiştir(77). Nieuwveld ve ark. usg ile yapılan infraklavikular bloğun, sempatik blokajla arter kan akışını arttırdığını ve bu sırada prob ölçümleriyle ciltte olan ısı değişimini göstermişlerdir(86). Pİ de nabız oksimetresi tarafından devamlı ve invaziv olmayan yöntemlerle ölçülebilen, periferel perfüzyonu gösteren bir parametredir. Cildin vazomotor tonusu Pİ'yi etkileyen en önemli faktördür. Kan akımıyla doğrudan ilişkilidir(62-63) Pulsatil ve nonpulsatil akımın bir göstergesi olan Pİ vazomotor tonusun direk ölçümü olarak alınabilir.Vazomotor tonus dokunun ihtiyacına ve kan akımına göre şekillenir.Vazomotor tonusun belirleyicisi olan sempatik aktivasyon; sıcaklık, ağrı gibi birçok değişkenden etkilenecek vazomotor tonus üzerinden Pİ ölçümlerinde farklılıklara sebep olur.Pİ kalp hızı, oksijen satürasyonu, bölgesel oksijen tüketimi ve sıcaklık gibi değerlerden direk olarak etkilenecek.Pİ'nin 0,2-20 arası geniş bir aralığı bulunmaktadır(87).Çalışmalarda Pİ ile periferel dolaşım durumunun belirlenebileceği, hipovolemideki ani değişimlerin hemodinamiye yansımadan daha erken safhada belirlenebileceği söylenmiştir(88).

Bizde çalışmamızda motor ve duyuşal blok başarısı için monitorizasyon olarak Pİ'yi kullandık. Literatürde supraklavikular ve infraklavikular bloğun ayrı ayrı Pİ ölçümleriyle ilgili çok sayıda çalışmalar mevcuttur. Abdelnasser ve ark Pİ kullanarak supraklavikular bloğun başarısını değerlendirdikleri çalışmalarında 12,5 ml %2 lidokain+12,5 ml 0.5 ml bupivakain vererek 10.dk da Pİ'yi karşı ekstremiteye göre değerlendirmişler ve Pİ'yi blok yapılan kolda 2,4 yapılmayan kolda 0.4 olarak ölçmüşlerdir.(4)Kus A ve ark. infraklavikular blokta Pİ'nin kullanılabilirliğine baktıkları çalışmalarında 20 ml %0.5 bupivakain+10 ml %2 lidokain vererek, Pİ'nin 10.dk da başlangıca göre %120 arttığını bulmuşlardır.(5) Nieuwveld D ve ark infraklavikular blokta Pİ oranlarına baktıkları çalışmalarında 20 ml %1,5 mepivakain

kullanarak Pİ de başlangıca göre 14 birim yükselme bulmuşlardır(86). Çalışmalardaki farklılıklardan da anlaşıldığı üzere her iki blokta da Pİ'de ki birim zamandaki yükselmeler veya artış oranları verilen ilacın konsantrasyon ve volümüyle doğrudan ilişkilidir. Bizde çalışmamızda aynı konsantrasyon ve volümde 5 ml %2 lidokain+25 ml %0.5 bupivakain uygulanarak yapılan supraklavikular blok ve infraklavikular bloğun Pİ karşılaştırarak bu iki bloğun sempatik blokaj düzeyini, motor ve duyuşal blok zamanlarını Pİ'nin hem ortalama değerklerini, hemde artış oranlarını ölçerek göstermeye çalıştık.

Kus ve ark. 30 ml levobupivakain+lidokainle infraklavikular blok yaptıkları hastalarda Pİ değerklendirmelerinde, Pİ'de 10.dk'da %120'lik bir artış bularak anlamlı kabul etmişlerdir(5).Xu ve ark. yaptığı çalışmada ketamin ile sedasyon altındaki pediatrik hastalarda yapılan %1'lik lidokain ile kaudal blok sonrası görülen sempatik blokajı Pİ'de ki %363 lük artış ile göstermişler, kaudalde güvenli bloğun doğrulaması için kullanılabileceğini kanıtlamışlardır(89).Sebastian ve ark. interskalen blokla kateter yerleştirdikleri genel anestezi ile alınan omuz cerrahilerinde lokal anestezi ilaç verildikten sonraki Pİ oranlarını incelemişler, anlamlı istatistiksel sonuca ulaşarak kateter yerinin doğruluğuna bakılabileceğini söylemişlerdir(90). Ceylan ve ark. yaptığı bir çalışmada genel anestezi ile omuz cerrahisi geçiren, post operatif ağrı için supraklavikular blok yapılan hastalarda 15 ml 5% Bupivakain + 5 ml 2% Lidokain vererek anlamlı Pİ yükselmelerini (0.dk Pİ: 0,02 10.dk da Pİ: 2,43) göstererek bloğu doğrulamışlardır(75). Bereket ve ark. da 40 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında perfüzyon indeksi kullanarak başarılı infraklavikular brakiyal pleksus bloğunu tahmin etmeyi amaçlayarak, Pİ değerkinde 9.2'lik artışın blok başarısı için %96.6 duyarlığsa sahip olduğunu buldular. Duyusal

blok ve motor bloğun başlangıcı için ayrı ayrı değer vermediler.(91) Abdelnasser ve ark, 77 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında perfüzyon indeksi kullanarak supraklavikuler bloğun başarısını tahmin ettiler. Pİ değerinde 3.3 ve üzeri artışın blok başarısı için %100 duyarlığa sahip olduğunu buldular.(4) Çalışmamızda her iki gruptaki Pİ'ler 3.dk,5.dk,10.dk,20.dk,30.dk ve PACU'da kaydedildi($p<0,001$). Blok sonrası grup I de ilk Pİ değişimi ortalama 3.dk'da 7,57; grup II de ise 3.dk'da 4,5 olarak ölçüldü. Pİ birçok değişkenden etkilendiği için Abdelnasser ve ark. çalışmalarında Pİ değeri yerine Pİ artış oranlarının değerlendirilmesinin daha doğru olacağı sonucuna varmışlardır(4).Bizde çalışmamızda gruplar arasında bazal değer farklılıkları olduğu için Pİ artış oranlarını, oranlarla birlikte de anlamlı istatistiksel farklılıkla bu oranları desteklediği için Pİ ortalama değerlerini de aldık. Bakılan hasta gruplarında grup I ve II'deki Pİ artış oranı 0.dk ya göre bakıldığında anlamlı olarak yüksektir. Bu yükseklik grup I'de 3.dk'dan sonra %213'lük artışla olurken, grup II'de de 3.dk'dan sonra %137'lik bir artış göstermektedir.Pacu'ya kadar olan tüm zamanda grup I'deki Pİ artış oranı grup II'den yüksek olarak ölçüldü.Grup I de Pİ artışları hızlı olduğu için 20 dk'dan sonra daha doğrusal seyretti, grup II de ise Pİ'de ki yükseliş daha yavaş oluşmakta ama pacu ya kadar devam etmektedir.Pacuda her iki gruptaki Pİ değerleri birbirine yakınlaşarak artış oranları eşitlenmektedir (şekil 13). Pİ ortalama değerleri ve artış oranları grup I'de motor blok başlangıcı, grup II'de duyusal blok başlangıcı ile koreledir. Diğer çalışmalarla korele olarak perfüzyon indeksinin üst ekstremitede blok başarısını değerlendirmede kullanılabileceğini, supraklavikular bloğun Pİ artış oranlarının ve Pİ değerlerinin infraklavikular bloktan yüksek olduğunu, supraklavikular blokda motor bloğun önce başladığını ama tam blok (duyusal + motor blok)oluşma zamanları arasında fark olmadığını bulduk.

Bununda brakial pleksusun dallanma seviyesinde; sinir yapısının fasiyalarla daha sınırlı, dağılım hacminin dar olmasından kaynaklandığını düşündük.

Charles F. ve ark sempatik sürekli ağrı sendromu olan hastalar üzerinde yapılan çalışmalarında hastalardaki ağrı tedavisinde, uygulanan cerrahi sonrası aksiller kateter yerleştirilerek uzun süreli sempatik gangliyon blokajı yapmayı başarmışlardır.(92) Breschan C ve ark düşük doğum ağırlıklı bir bebekte arteriyal kanülasyon sonrası gelişen önkol iskemisinin tedavisinde 0,5 ml bupivakainle aksiller blok uygulamışlar ve hızlı bir iyileşme sağlamışlardır(93)Matsumoto ve ark çalışmalarında elde ülserasyon ve doku kaybına kadar ilerleyen reynaud fenomenli hastaların endoskopik torasik sempatektomiyle başarılı şekilde tedavi olabileceğini belirtmişlerdir(94).Kamal alzag ve ark zor doğumu takiben yenidoğanlarda gelişen ekstremité iskemisi olgusunda, iskeminin tedavisinde fasiya kompartmanı ile birlikte brakial pleksus bloğunu başarılı bir şekilde uygulamışlardır(95).Cepeda ve ark, kompleks bölgesel ağrı sendromu için lokal anestezi ile sempatik blokaj sonrası ağrının azalma şiddetine baktıkları meta analizde blokajdan 2 saat sonra ağrıda %50 rahatlama olduğu sonucuna varmışlardır(96) Literatüre baktığımızda; reynaud fenomeni, müsküler distrofiler, kronik ağrı sendromları gibi kolda spazmla giden patolojilerde, arter vazokonstriksiyonla giden iskemilerde, hipoperfüzyon durumlarında tedavi şekli olarak sempatektomi kullanılmaktadır. Brakial pleksus blokajının yapıldığı seviye vazodilatasyon ve perfüzyon miktarını değiştirmektedir. S Greforetti interskalen blok uygularken 10 ml lokal anestezik sonrası komplikasyon olarak yüksek spinal anestezi oluşmuştur. Bunun nedeni olarakda interskalen bloğun sempatik gangliyonlara yakınlığından kaynaklı olduğunu, paravertebral yayılımı da spinal anestezi oluştuğunu düşünmüştür.(97)Genelde komplikasyon ve yan etki

olarak görülen Horner sendromu miyozis, ptozis, enoftalmi ile karakterize, hipotalamustan göze kadar uzanan sempatik zincirin, herhangi bir yerde bloke olmasına bağlı ortaya çıkan bir tablodur.(98) Lateral sagittal infraklavikular blok sonrası gelişen horner sendromu çalışmalarında Hasten T ve ark interskalen bloğun yüksek seviyelerden yapılmasında horner sendromu gelişme sıklığını %90, infraklavikular blok sonrası ise bu oranı daha düşük bulmuşlardır.(99) Plexus bloklarında santrale yaklaştıkça sempatik blokajın seviyeside artmaktadır. Bizde anatomik olarak brakiyal plexus da dallanmalar seviyesinde yapılan supraklavikular blokda; sempatik gangliyonlara yakınlığından dolayı sempatik blokaj hızının diğer üst ekstremité bloklarına göre daha fazla olacağını (şekil 1) düşündük.

Waghalkar ve ark endotrakeal entübasyon sırasındaki sempatik yanıtı perfüzyon indeksi ile gösterdikleri 60 hastalık çalışmalarında entübasyon sırasındaki sempatik yanıtı göstermede perfüzyon indeksinin (duyarlılık: %96,7) kalp hızı ve kan basıncına (SAB duyarlılık:%55 DAB duyarlılık:%63) göre daha sensitif ve spesifik olduğunu bulmuşlardır(100). Kupeli ve ark. vajinal doğumda ağrıyı değerlendirmede Pİ'nin objektifliğini bakmışlardır. Bu çalışmada epidural kateter öncesi Pİ değerini 1.8 ± 1.1 , epidural kateterden ilaç verildikten sonra 10.dk da 6.9 ± 3.7 , doğum sonrası 3 ± 1.8 ölçmüşlerdir. Pİ 'nin epidural analjezinin başlamasıyla arttığını ve hasta ağrı hissetmeye başlamasıyla belirgin azaldığını göstermişlerdir.(101)

Han-Hsiang S ve ark çalışmalarında replantasyon cerrahisi uygulanan hastalara aksiller blok kateteri yerleştirerek ropivakain infüzyonu uygulamışlar ve hastalarda replantasyon dokusuna etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, infüzyon uygulanan hastalarda greft dokusunda cerrahiden 24 saat sonra cilt ısısının ve Pİ

değerinin arttığını göstermişlerdir.(102) Benzer bir çalışmada elde mikrovasküler cerrahi uygulanan 18 hastada, ropivakainle aksiller blok uygulanan grupta cilt sıcaklığı ve perfüzyon oranlarını anlamlı yüksek bulmuşlardır.(103) Huang ve ark palmar hiperhidrozda torasik sempatik blokajın erken göztergesi olarak Pİ kullanılabileceğini değerlendirmişler ve bloktan sonra 1 dk aralıklarla bakılan Pİ’de % 100’lük bir artışla cilt sıcaklığının korele olduğunu hesaplamışlardır.(104) Bergek ve ark el cerrahilerinde brakiyal plexus bloğu sonrası PVI ve Pİ değişimlerinde Pİ’de 10.dk da %158 artış bularak bloğun Pİ üzerine olan etkisini göstermişlerdir.(105) Don kim ve ark bölgesel ağrı sendromunda stellat ganglion bloğunun etkisini cilt sıcaklık değişimi ve Pİ ile göstererek Pİ’nin nöropatik durumlarda sempatik bloğun etkilerini gösterebileceğini söylemişlerdir.(106) Santral bloklar, brakiyal plexus ve ganglion blokları çok çeşitli tanı ve tedavilerde kullanılmaktadır. Yapılan işlemin etkinlik ve güvenilirliğinin belirlenmesinde de Pİ hızlı güvenilir, objektif bir monitorizasyon olarak kullanılabilir. Bizde çalışmamızda iki bloğun sempatik blokaj düzeyini Pİ ile karşılaştırdık. Grup I de 3.dk da Pİ de artışı %213, grup II de %137 bulduk. Sürekli kateter tekniğiyle sempatektomi yapılan veya arter iskemisi için blok uygulanan hastalarda hızlı bir blokaj yaptığı için supraklavikular blok tercih edilebilir fakat Grup I ve II’de perfüzyon indeksinin yükseliş trendleri farklı ama bazal değere göre pacuda ki artış oranları aynıdır. Bu yüzden de iskemi ve nöropatisi olan hastalarda bunlar dışında bir endikasyondan cerrahi geçireceği zaman her iki bloğunda uygulanabileceğini düşündük.

Gözlemsel olarak yapılan çalışmamızda blok uygulama sırasında komplikasyon gelişen (pnömotoraks, intravasküler enjeksiyon, alerji) vakalar çalışmaya dahil edilmedi. Takiplerinde Pİ’de yükselme görülmeyen duyu ve motor

blok oluşmayan hastalar başarısız blok kabul edildi. Çalışmaya aldığımız hastalarda 30.dk sonunda bloke edilen sinirlerin dermatom alanlarında tam duyu ve motor kayıp olması başarılı blok kabul edildi.Dahil edilen hastaların hiçbirinde sonraki takiplerinde LAST, horner sendromu, pitozis gibi komplikasyonlar görülmedi.Hem komplikasyon, hemde başarısız blok sayısının az olmasını vaka sayımızın az olmasından kaynaklı olduğunu düşündük. Çalışmamızın bir diğer en önemli kısıtlayıcı etkeni de gözlemsel bir çalışma olduğu için tek anesteziist tarafından kontrol edilememesidir. Bazı hastalarda tam motor kayıp oluşmadan, cerrahiye erken başlandığı için her iki grupta da 20.dk'dan sonraki ölçümlerde anlamlı yükseklikler görülmedi. Cerrahi süreyi uzatmamak için Pİ'deki son değerler 30.dk'da alındı.Bu aşamadan PACU'ya kadar olan ve PACU'dan da bloğun sonlanmasına kadar olan süreçte rejyonel olarak artışların veya azalışların ne zaman değiştiğinin gözlenememeside çalışmamızda ki ayrı bir kısıtlayıcı etkendir.

6.SONUÇ

Üst ekstremité cerrahisi geçirecek hastalarda ultrason eşliğinde uygulanan infraklavikular ve supraklavikular bloğun perfüzyon indeksi üzerine olan etkilerini karşılaştırarak perfüzyon indeksinin blok başarısını öngörmeye kullanılabilirliğine ayrıca özel hasta gruplarında perfüzyon indeksinin anestezi şekline karar vermede katkısı olup olamayacağını inceledik. Perfüzyon indeksiyle blok başarısını daha erken ve objektif değerlendirebileceğimiz ve perfüzyon indeksi ölçümleri sonucunda her iki bloğunda pacuda ki sempatektomi derecesi eşit olduğu için; minimal doku oksijenlenmesinin bile önem arz ettiği patolojilerde, diyabetik nöropatilerde, kas distrofilerinde, doku iskemisi olanlarda, vazokonstrüksiyonla giden damar patolojisi (burger hastalığı, reynaud fenomeni vb) bulunanlarda, el, kol ve önkol cerrahisi geçireceği zaman, anestezi olarak her iki bloğunda uygulanabileceği, birbirlerine üstünlüğü olmadığı sonucuna vardık

7-KAYNAKLAR

1. Özyalçın SN, Erdine S. Rejyonel Anestezi. 1. Özyalçın S, editor. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi;2005. 83–93 p.
2. Göldoğan F, Gürkan Y. Rejyonel Anestezi 1. ed. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2013; 3-7, 21-54, 163-80. P
3. Curatolo M, Petersen-Felix S, Arendt-Nielsen L, Fisher DM. Sensory assessment of regional analgesia in humans. Vol. 93, Anesthesiology. Lippincott Williams and Wilkins; 2000; p.1517–30.
4. 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(2):276–80.
5. Kus A, Gurkan Y, Gormus SK, Solak M, Toker K. Usefulness of perfusion index to detect the effect of brachial plexus block. Journal of clinical monitoring and computing. 2013;27(3):325-8.
6. Hadzic A. Textbook of regional anesthesia and acute pain management. McGrawHill, Medical Pub., New York, 2007; 373-453 p
7. Van Genderen ME, Bartels SA, Lima A, Bezemer R, Ince C, Bakker J, et al. Peripheral perfusion index as an early predictor for central hypovolemia in awake healthy volunteers. Anesthesia Analgesia. 2013;116(2):351-6.
8. Bican G. Kronik renal yetersizliği olan olgularda axiller blok uygulamalarında bupivakaine ve levobupivakaine karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi, S.B.İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, 2008.
9. Halsted W. Practical comments on the use and abuse of cocaine, suggested by its use in more than 1000 minor surgical operations. NY Med J. 1885;42:294-5

10. Topuz C. Ortopedik vakalarda yapılan interskalen brakiyal pleksus bloğunda% 0, 5 levobupivakain ile % 0, 5 bupivakainin etkilerinin karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Kliniği, 2009.
11. Franco CD. Manual of RegionalAnesthesia. Second Edi. Chicago, IL; 2007. 6–9 p.
12. Gulec S, Aydın Y, Uzuner K, Yelken B, Senturk Y. Effects of clonidine pretreatment on bupivacain eandropivacaine cardiotoxicity in rats. European Journal of Anaesthesiology. 2004, 21:205-9.
13. Stoelting RK, Flood P, Rathmell JP, Shafer S. Stoelting'sHandbook of Pharmacology&Physiology in AnestheticPractice. 3rd ed. WoltersKluwer Health,2016; 179-211 p
14. Kayhan Z. Klinik Anestezi, Genişletilmiş 3. Baskı Logos Yayıncılık, 503-517, 529, 2004.
15. John F. Butterworth IV, David C. Mackey JDW. Lokal Anestezikler. In: Morgan &MikhailKlinik Anesteziyoloji. 5. Güneş Tıp Kitapevleri; 2015. p. 263–76.
16. Barletta M, Reed R. LocalAnesthetics: Pharmacologyand Special Preparations. Vol. 49,Veterinary Clinics of North America - Small AnimalPractice. W.B. Saunders; 2019. p. 1109–25.
17. Lemke TL, Williams DA,Roche VF, Zito SW. Foye'sPrinciples Of Medicinal Chemistry. 7th ed. WoltersKluwerHealthAdis, 2012; 522-39 p
18. Lyons G, Columb M, Wilson RC, Johnson RV. Epidural pain relief in labour: potencies of levobupivacaine and racemic bupivacaine. British journal of anaesthesia. 1998;81(6):899-901

19. Lee BB, NganKee WD, Plummer JL, KarmakarMK, Wong AS. Theeffect of the addition of epinephrine on early systemic absorption of epidural ropivacaine in humans. *Anesthesia and analgesia*. 2002;95(5):1402-7, table of contents
20. Edirne S. Periferik sinir fizyolojisi ve lokal anestezi ajanlar. Sinir blokları. 1st ed. Istanbul, 1993; p. 49-80,109-24.
21. Keçik Y. Lokal anestezi. Temel anestezi. 2nd ed. Güneş Tıp Kitabevleri, Istanbul, 2016; p. 121-30.
22. Hogan QH. Pathophysiology of peripheral nerve injury during regional anesthesia. 2008.
23. Stoelting RK, Flood P, Rathmell JP, Shafer S. Stoelting's Handbook of Pharmacology&Physiology in Anesthetic Practice. 3rd ed. Wolters Kluwer Health, 2016; 179-211 p
24. Gldoęuő F, Gürkan Y. Rejyonel Anestezi 1. ed. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2013; 3-7, 21-54, 163-80. P
25. Huet O, Eyrolle LJ, Mazoit JX, Ozier YM. Cardiac arrest after injection of ropivacain efor posterior lumbar plexus blockade. *Anesthesiology*. 2003;99(6):14513.
26. Dippenaar JM. Local anaesthetic toxicity. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*. 2007;13(3):23-8
27. Covino BG. Pharmacology of local anaesthetic agents. *British journal of anaesthesia*. 1986;58(7):701-16
28. Mulroy MF, Hejtmanek MR. Prevention of local anesthetic systemic toxicity. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2010;35(2):177-80

29. Cox B, Durieux FME, Marcus MAE. Toxicity of local anaesthetics. *LOCAL Anaesth Gen Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003;17(1)
30. Beecroft C, Davies G. Systemic toxic effects of local anaesthetics. Vol. 17, *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. Elsevier Ltd; 2016. p. 179–81.
31. Miller RD. Lokal anestezikler. *Miller Anestezi*. 6th ed. Güven Kitabevi, İzmir, 2010; p. 573-603.
32. Duggan E, El Beheiry H, Perlas A, Lupu M, Nuica A, Chan VW, et al. Minimum effective volume of local anesthetic for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2009;34(3):215-8.
33. Neal JM, Bernards CM, Butterworth JFt, DiGregorio G, Drasner K, Hejtmanek MR, et al. ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2010;35(2):152-61.
34. Kayhan Z. Lokal anestezikler. *Klinik anestezi*. 3rd ed. Logos yayıncılık, İstanbul, 2004; p. 503-23.
35. Wright RO, Lewander WJ, Woolf AD. Methemoglobinemia: etiology, pharmacology, and clinical management. *Annals of emergency medicine*. 1999;34(5):646-56
36. Mertaş/anatomofizy/periferik sinirlerin fizyolojisi/erişim=10/12/2020/<https://itf-noroloji.org>.
37. Carrera A, Lopme MA, Sala-Blanch X, Kapur E, Hasanbegovic I, Hadzic A. Functional Regional Anesthesia Anatomy - NYSORA [Internet]. 2021 [cited 2021 Jan 23-Available from: <https://www.nysora.com/foundations-of-regional-anesthesia/anatomy/functional-regional-anesthesia-anatomy/>

38. Hahn MB, McQuillan PM, Sheplock GJ. Anatomy of the Brachial Plexus. Regional Anesthesia: An Atlas of Anatomy and Techniques. 1st ed. Mosby, St. Louis, 1996; p. 91-113.
39. Rasch, P. J., Grabiner, M. D., Gregor, R. J., & Garhammer, Kinesiology and applied anatomy. Lea and Febiger, 1989.
40. Alexandre Muset i Lara CD, and Alfonso Rodriguez-Baeza. Anatomy of the brachial plexus. A. Gilbert, editor. Brachial Plexus Injuries. United Kingdom: Martin Dunitz; 2001.
41. Carlo D. Franco. Manual of Regional Anesthesia. Rush University Medical Center, Chicago, Third Edition, 14-20, 54-84, 2008
42. Panchal Sunil J, Ahmed Shakil. Upper Extremity Techniques for Postoperative Analgesia. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management, (6) 2: 56-59, 2002
43. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18th ed. New York: McGraw-Hill; 2011.
44. Candan BF, Özdemir Kol I, Avcı O, Isbir AC, Kaygusuz K, Gürsoy S. Evaluation about the effects of ultrasound guided infraclavicular block in upper limb surgeries with traditional methods and perfusion index. Türkiye KlinCardiovasc Sci. 2018;30(3):12633
45. Jankovic D. Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi. 3rd ed. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2006; 83-122 p.
46. Murphy DB, Chan VWS. Techniques in Regional Anaesthesia and Pain Management. Elsevier Inc, New York, 2000; 19-29 p.

47. Sarah J. Madison, Brian M. Ilfeld. Periferik Sinir Blokları. In: John F. Butterworth, David C. Mackey JDW, editor. Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji. 5. baskı. McGraw-Hill; 2015.p. 986–9
48. Franco CD. UPPER EXTREMITY NERVE BLOCKS. In: Franco CD, editor. Manual of Regional Anesthesia. second. Chicago, IL; 2007. p. 68–73.
49. Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan VWS, Karkhanis R. Ultrasound-guided supraclavicular block. Outcome of 510 consecutive cases. Reg Anesth Pain Med. 2009 Mar;34(2):171–6.
50. Thomas F. Bendtsen, Ana M. Lopez and CV. Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Block - NYSORA [Internet]. [cited 2021 Jan 22]. Available from: <https://www.nysora.com/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/upper-extremityregional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/anesthesia-and-analgesia-for-elbow-andforearm-procedures/ultrasound-guided-supraclavicular-brachial-plexus-bl>
51. Carrera A, Lopme MA, Sala-Blanch X, Kapur E, Hasanbegovic I, Hadzic A. Functional Regional Anesthesia Anatomy - NYSORA [Internet]. 2021 [cited 2021 Jan 23]. Available from: <https://www.nysora.com/foundations-of-regional-anesthesia/anatomy/functional-regional-anesthesia-anatomy/>
52. Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. Anesth Analg. 1994;78(3):507–13
53. Brull R, McCartney CJL, Chan VWS, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: Contemporary estimates of risk. Anesth Analg. 2007;104(4):965–74

54. Koscielniak-Nielsen Z, Rasmussen H, Hesselbjerg L, Nielsen TP, Gürkan YJAas. Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 2005;49(7):1030-4
55. Şahin Ş. Santral ve periferik sinir blokları el kitabı. Rejyonal Anestezi Derneği, 2004; 1-2,85-7,112-7 p.
56. Hadzic A. Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi için Anatomi. Kurt E, editor. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2013; 29-41, 55-70, 149-85 p.
57. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. *Peripheral Nerve Blocks*. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 5th ed. McGraw-Hill, 2015; p. 263-77, 975-1023
58. Morgan EG, Michael SM, Murray MJ. *Lange Klinik Anesteziyoloji*. 17: 283-308, 2004.
59. Grange PDPL, Foster PA, Pretorius LK. Application of the doppler ultrasound blood flow detector in supra clavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth*. 1978;50(9):965–7.
60. Gürkan Y, Ozdamar D, Hoşten T, Solak M, Toker KJA. Ultrasound guided lateral sagittal infraclavicular block for pectoral flap release. *J Agri*. 2009;21(1):39-42
61. 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. *Anesthesia Analgesia*, 103(1):239-43, 2006.
62. Toyama S, Kakumoto M, Morioka M, Matsuoka K, Omatsu H, Tagaito Y, et al. Perfusion index derived from a pulse oximeter can predict the incidence of hypotension during spinal anaesthesia for Caesarean delivery. *Br J Anaesth*. 2013 Aug 1;111(2):235-41.

63. Hales J, Stephens F, Fawcett A, Daniel K, Sheahan J, Westerman R, et al. Observations on a new non-invasive monitor of skin blood flow. *Clinical experimental pharmacology physiology*. 1989;16(5):403-15.
64. Goldman JM, Petterson MT, Kopotic RJ, Barker SJ. Masimo signal extraction pulse oximetry. *Journal of clinical monitoring and computing*. 2000;16(7):475-83.
65. Van Genderen ME, Bartels SA, Lima A, Bezemer R, Ince C, Bakker J, et al. Peripheral perfusion index as an early predictor for central hypovolemia in awake healthy volunteers. *Anesthesia Analgesia*. 2013;116(2):351-6.
66. Perfusion Index Clinical Applications of Perfusion Index [Internet]. [cited 2021 Jan7]. P1.6 Available from: https://www.masimo.co.uk/siteassets/uk/documents/pdf/clinical_evidence/white_papers/lab3410f_whitepapers_perfusion_index.pdf
67. Huang, H.S., et al., Perfusion index derived from a pulse oximeter can detect changes in peripheral micro circulation during uretero-renal-scopy Stone manipulation(URS-SM). *PLoSOne*, 2014. 9(12): p. e115743.
68. Gatson BJ, Garcia-Pereira FL, James M, Carrera-Justiz S, Lewis DD. Use of a perfusion index to confirm the presence of sciatic nerve blockade in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2016;43(6):662–9.
69. Ozaki MJA. Pulse oximeter-based flow index correlates well with finger tip volume plethysmography. *Anesthesiology*. 1993;79(3):A542
70. Davis WJ, Lennon RL, Wedel DJ. Brachial plexus anesthesia for out patient surgical procedures on an upper extremity. *Mayo Clinic proceedings*. 1991;66(5):470
71. Brown DL BL. The Upper Extremity Somatic Block in: *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Pain Medicine*. 3rd ed ed. Bridenbaugh CA, editor. Lippincott Raven, Philadelphia, 1998; 345-71 p

72. Williams SR, Chouinard P, Arcand G, Harris P, Ruel M, Boudreault D, et al. Ultrasound guidance speed sexecution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesthesia and analgesia*. 2003;97(5):1518-23
- 73.Schulz-Stubner S. Brachial plexus Anesthesia and analgesia *Anaesthesist*. 52: 643-56, 2003.
74. Alfred VM, Srinivasan G, Zachariah M. Comparison of Ultrasound with Peripheral Nerve Stimulator-guided Technique for Supraclavicular Block in Upper Limb Surgeries: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia, essay sand researches*. 2018;12(1):50-4
- 75.Ceylan A, Eşkin B. Evaluation of the success of supraclavicular block adeper formed under general anesthesia in arthroscopic surgery of the shoulder by using Perfusion Index. *Ortadogu Medical Journal*. 2020;12(1)
- 76.Li J, Karmakar MK, Li X, Kwok WH, NganKee WD. Regional hemodynamic changes after an axillary brachial plexus block: A pulsed-wave dopple rultrasound study. *Reg Anesth Pain Med*.2012 Jan;37(1):111–8
77. Piangatelli C, De CA, Pecora L, Recanatini F, Cerchiara P, Testasecca DJ Ma. Levobupivacaine and ropivacaine in the infraclavicular brachial plexus block. *J Minerva anesthesiologica*. 2006;72(4):217-21
78. 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 anesthe on upper extremity surgeries. *Van Med J*.2020;27(1):38–44
- 79.Avcı O.Gündoğdu O,Evaluation of ultrasounda guided supraclavicular block with traditionaş methods and perfusion index on upper extremity surgeries:2020 january,27(1) van tıp der 15679

80. Cox CR, Checketts M.R, comparison of Bupivacaine with rasemic(RS) bupivacaine in supraclavicular brachial plexus block 1998 may 80(5):954-8
- 81.Koltka K., Yenigün Y., Küçükgöncü S., Seyhan T. Ö., Şentürk M. Ön kol cerrahisinde infraklaviküler ve korakoid yaklaşımların karşılaştırılması. Ağrı, 25(3):101-107, 2013.
- 82.Shahryars. ParanayG, monaR, Behzad H.et all effect of dexmedetomidine in combination with bupivacain esensory and motor block time in supraclavikular block 2021-mar-25.8858-312
- 83.Bussant Mohared A. Hebu Ö. Nalbuphine as an adjuvant to 0.125 % levobupivacaine USG guided supraclavicular block sensory block and similar motor block dura trans-2018.may.28-551-557
- 84.BanchhoppornS. MonajK. JiaWKwinnes. USG guided infraclavicular Brachial pleksus block lateral sagittal costo clavicular approach 2015; June 11 to 14, 2015; Penang, Malaysia.
85. Fredrickson M,J,patel A,Young, Speed of onset of corner pocket supraclavicular and infraclavicular ultrasound guided brachial plexus block a randomised observer blinded comparison,2009 jul:64(7):738-44
86. Nieuwveld D, Mojica V, Herrera AE, Pomes J, Prats A, Sala-Blanch X. Medial approach of ultrasound-guided costo clavicular plexus block andits effects on regional perfussion. RevEspAnesthesiolReanim. 2017;64(4):198-205.
87. Hoiseth L, Hisdal J, Hoff IE, Hagen OA, Landsverk SA, Kirkebøen KA. Tissue oxygen saturation and finger perfusion index in central hypovolemia: influence of pain. CritCare Med.2015;43(4):747–56.
88. Lima AP, Beelen P, Bakker J. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a non invasive indicator of perfusion. Critical Care Medicine, 30: 1210–13, 2002.

89. Xu, Z., Zhang, J., Shen, H., Zheng, J. Assessment of pulse oximeter perfusion index in pediatric caudal block under basal ketamine anesthesia. *TheScientific World Journal* 2013
90. Sebastiani A, Philippi L, Boehme S, Closhen D, Schmidtmann I, Scherhag A, et al. Perfusion index and plethysmographic variability index in patients with interscalene nerve catheters. *Can J Anaesth.* 2012;59(12):1095-101..
- 91- Bereket MM, Aydin BG, Küçükosman G, Pişkin Ö, Okyay RD, Ayoğlu FN, et al. Perfusion Index and ultrasonography in the evaluation of infraclavicular block. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85(7):746-55
- 92- Charles F.JR.Hobelman.et al use of prolonged sympathetic blockade as an surgery in the patient with sympathetic maintained pain:1989:<https://doi.org/10.1002>
93. Breschan C, Kraschl R, Jost R, Marhofer P, Likar R. Axillary brachial plexus block for treatment of severe forearm ischemia after arterial cannulation in an extremely low birth-weight infant. *Pediatr Anesth* 2004;14:681-4.
94. Matsumoto Y, Ueyama T, Endo M, Sasaki H, Kasashima F, Abe Y, Kosugi I. Endoscopic thoracic sympathectomy for Raynaud's phenomenon. *J Vasc Surg* 2002;36:57-61.
95. Drkamal alzoghby, Drmedhat elsayed, DrOthman alamoudi, Drahmed Rezan, Upper limb ischemia in a newborn following difficult delivery, *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*, 10.1016/j.epsc.2020.101646, (101646), (2020).
96. Cepreda MS-Carr DB:Local anesthetic sympathetic blockade for complex regional pain syndrome-2005 oct 19(4)
97. Gregoretti S et al case of high spinal anesthesia as a complication of an interscalenic brachial plexus block:1980 mar:46(3)
98. Garsilmaz M.İlker S horner syndrome. *turkey clinics ophthalmol*:1992:114;339-41

99. Hasten T, Gurkay Y; lateral sagittal infraclavicular block or arisen at horner syndrome after lateral sagittal infraclavicular block 2008:2014
100. Waghalkar P and Akude N. Comparison of perfusion index (PI) with other noninvasive hemodynamic monitors of stress response following endotracheal intubation. *International Journal of Biomedical Research* 2016; 7(7): 490-494
101. Kupeli I, Kulhan NG. Can Perfusion Index be used as an Objective Tool for Pain Assessment in Labor Analgesia? *Pak J Med Sci.* 2018;34(5):1262- 1266
102. Su HH, Lui PW, Yu CL, ve ark. The Effects of Continuous Axillary Brachial Plexus Block with Ropivacaine Infusion on Skin Temperature and Survival of Crushed Fingers after Microsurgical . *Chang Gung Med J.* 2005 ve 28.
103. Gaumann DM, Lennon RL, Wedel DJ. Continuous axillary block for postoperative pain management. *Reg Anesth* 1988;13:77-82.
104. Huang B, K Sun, Oximetry derived perfusion index as an early indicator of CT guided thoracic sympathetic blockade in palmar hyperhidrosis-2013 dec;68(12)
105. Bergek C, TH Z dolsek, Non-invasive blood haemoglobin and plethymographic variability index during brachial plexus block .2015 may,114(5)
106. Don kim E, Yoo W: Perfusion index as a tool to evaluate the efficacy of stellate ganglion block for complex regional pain syndrome:2019 apr 29:(2) 257-259
-

8. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: EMİNE TEPE

Doğum yeri ve Tarihi:

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Evli

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi

2016-2022: Erzincan Binali YILDIRIM Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD – Uzmanlık Eğitimi

2008-2014: Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi – Tıp Eğitimi

2004-2008: Denizli Anadolu Lisesi- Lise Eğitimi

III- Ünvanları

2014- Doktor

2016- Araştırma Görevlisi

IV- Mesleki Deneyimi

2014-2016: Erzurum Pasinler Devlet Hastanesi – Pratisyen Hekim

2016-2022: Erzincan Binali YILDIRIM Üniversitesi Tıp Fakültesi – Araştırma Görevlisi

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Rejyonel Anestezi