



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

**ULTRASON EŞLİNDE LATERAL SAGİTAL  
TEKNİK İLE YAPILAN İNFRACLAVİKULAR  
BLOK DENEYİMLERİMİZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Gözen COŞKUN**

**Antalya, 2012**



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

**ULTRASON EŞLİNDE LATERAL SAGİTAL  
TEKNİK İLE YAPILAN İNFRAKLAVİKULAR  
BLOK DENEYİMLERİMİZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Gözen COŞKUN**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tülin AYDOĞDU TİTİZ**

*“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”*

**Antalya, 2012**

## ÖNSÖZ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında bana yol gösteren ve eğitimime büyük katkıları olan değerli hocam Prof. Dr. Tülin AYDOĞDU TİTİZ'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tezimin hazırlanmasında bilgi, deneyim ve tecrübelerinden faydalandığım Doç. Dr. Yavuz GÜRKAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Tüm eğitim sürem boyunca bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarıma ve tez çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen asistan ve anestezi teknikeri arkadaşlarıma, asistanlığım süresince her zaman yanımda yardımcı olan aileme teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>Simgeler ve Kısaltmalar Dizini</b>	<b>v</b>
<b>Tablolar Dizini</b>	<b>vi</b>
<b>Şekiller Dizini</b>	<b>vii</b>
<b>1. AMAÇ VE KAPSAM</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Lokal Anestezikler	3
2.2. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizmaları	3
2.2.1. Kimyasal yapıları	4
2.3. Lokal Anesteziklere Bağlı Komplikasyonlar	5
2.4. Sistemik Toksikite	5
2.4.1. Merkezi sinir sistemi (MSS) toksisitesi	5
2.4.2. Kardiyovasküler sistem toksitesi	6
2.4.3. Solunum sistemi toksisitesi	7
2.4.4. İmmünolojik ve hematolojik sistem toksisitesi	7
2.5. Allerjik Reaksiyonlar	7
2.6. Lokal Doku Toksikitesi	7
2.7. Methemoglobinemi	8
2.8. Levobupivakain	8
2.9. Brakial Pleksusun Anatomisi	9
2.10. Üst Ekstremitte Blokları	13
2.10.1. İnterskalen blok	13
2.10.2. Supraklavikular blok	14
2.10.3. Aksiller blok	15
2.10.4. Mid-hümorale blok	16
2.10.5. İnfraklavikular blok	17
2.11. Endikasyonlar Ve Kontrendikasyonlar	18
2.12. Yaygın Kullanılan İKB Teknikleri	18
2.13. USG Eşliğinde Rejyonel Anestezi	23
2.14. Ultrasonografi Kullanım Yöntemi	24

<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>30</b>
3.1. İstatistiksel Yöntem	33
<b>4. BULGULAR</b>	<b>34</b>
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>40</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>45</b>
<b>7. ÖZET</b>	<b>44</b>
<b>8. ABSTRACT</b>	<b>45</b>
<b>9. KAYNAKLAR</b>	<b>46</b>
<b>10. EKLER</b>	<b>57</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ark.	arkadaşları
ASA	American Society of Anesthesiology
G	gauge
İKB	İnfraklavikular blok
LA	Lokal anestezi
LSİB	Lateral sagittal infraklavikular blok
mA	Miliamper
M	Muskulus
MAK	Minimum alveolar konsantrasyon
MHz	Miliherz
MR	Manyetik rezonans görüntüleme
MSS	Merkezi sinir sistemi
N	Nervus
VKİ	Vücut kitle indeksi
US	Ultrasonografi

## TABLolar DİZİNİ

<b><u>Tablo</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
2.1.	Brakiyal pleksusun terminal sınırları	12
4.1.	Demografik veriler, cerrahi tipi ve süresi	34
4.2.	İşlem süresi, iğne yönlendirme sayısı, blok başlama zamanı	34
4.3.	Kutanöz sınırlardaki 5. dk anestezi veya analjezi dağılımı	35
4.4.	Kutanöz sınırlardaki 10. dk anestezi veya analjezi dağılımı	36
4.5.	Kutanöz sınırlardaki 20.dk anestezi veya analjezi dağılımı	36
4.6.	Kutanöz sınırlardaki 30.dk anestezi veya analjezi dağılımı	37
4.7.	Grupların 5., 10., 20. ve 30. dk'lardaki toplam duyu blok skorları açısından değerlendirilmesi	37
4.8.	Grupların 5., 10., 20. ve 30. dk'lardaki toplam motor blok skorları açısından değerlendirilmesi	38

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
2.1.	Brakiyal pleksusun şematik gösterimi	9
2.2.	Kadavrada sol kol infraklavikular bölge brakiyal pleksus kesitleri	10
2.3.	Brakiyal pleksusun duysal inervasyon alanları	12
2.4.	US eşliğinde interskalen blok	14
2.5.	US eşliğinde supraklavikular blok	15
2.6.	US eşliğinde aksiler blok	16
2.7.	US eşliğinde infraklavikular blok	17
2.8.	Raj tekniği	19
2.9.	Korakoid yaklaşımli İKB'un anatomik işaret noktaları	19
2.10.	Vertikal blok uygulama noktası	20
2.11.	Sauter'in yaptığı MR çalışmasında kordların artere göre dağılımları	21
2.12.	LSİB' da Anatomi 1	22
2.13.	Lateral sagital yaklaşımla blok uygulanması	22
2.14.	Lokal anesteziğin sinir çevresine dağılımı ay çöreği manzarası	25
2.15.	Dizilim	27
2.16.	Rotasyon	27
2.17.	Eğim	27
4.1.	Blok başlama zamanlarının değerlendirilmesi	35
4.2.	Grupların 5. 10. 20. ve 30. dk'lardaki toplam duyu blok skorları açısından değerlendirilmesi	38
4.3.	Grupların 5. 10. 20. ve 30. dk'lardaki toplam motor blok skorları açısından değerlendirilmesi	39

## 1. AMAÇ VE KAPSAM

Brakiyal pleksus; üst ekstremitenin duyuşal, motor ve sempatik inervasyonunu sağlar. Brakiyal pleksus bloğu; üst ekstremitte cerrahi girişimleri ve omuzun anestezişinde, brakiyal pleksus veya terminal dallarının farklı bölgelerde bloke edilerek kullanılmaktadır. Brakiyal pleksusun blokajı interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler, aksiller ve mid-hümorale sinirlerin blokajı ile yapılır. Kullanılan lokal anesteziğin (LA) volümü, kabul edilen motor cevabın tipi, görülebilen komplikasyonlar bloğun tipine göre değişebilmektedir. İnfraklavikular Blok (İKB); omuz dışındaki kalan üst ekstremitenin cerrahisinde ve ortopedik manüplasyonlarının yapılmasında kullanılır.

İKB; ilk olarak 1914 yılında Bazy tarafından tarif edilmiştir. Farklı İKB yaklaşımları mevcuttur. İKB, 2004 yılında, Klaastad ve ark (1) yapmış oldukları MR çalışması sonucunda yeni bir İKB yaklaşım önermişler ve bu yaklaşımı Lateral Sagittal İnfraklavikular Blok (LSİB) olarak tanımlamışlardır. Klaastad, iğne giriş yeri olarak korokoid çıkıntı ve klavikulanın kesişme noktasını tarif etmiştir. Bu yaklaşımda iğne sagittal planda ilerletilir. Sinir stümlatörü kullanılarak yapılan klinik çalışmalarda, lateral sagittal infraklavikular blok uygulanan hastalarda blok başarısı %87,5-%91 arasında bildirilmiştir. Bu teknikle yapılan çalışmalarda komplikasyon oranlarının da azaldığı gözlenmiştir. Damar ponksiyon oranları %2-%20 olup Klaastad ve ark(1) çalışmalarında pnömotoraks bildirmemişler (1).

Rejyonel anestezide başarılı bir blok için temel gereksinim, lokal anesteziğin sinir yapıları etrafında uygun biçimde dağılmasının sağlanmasıdır. Bu nedenle, blok uygulanacak periferik sinirin lokalizasyonu, başarılı blok için en önemli anahtardır. Günümüzde kullanılan sinir lokalizasyonunda periferik sinir stimülatörü, parestezi, transarteriyel veya direnç kaybı yöntemlerinden biri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin hepsi kör yapılan işlemler olup, blok yapılırken iğnenin sinirle ilişkisi ve iğne aracılığıyla verilen lokal anesteziğin nereye dağıldığı bilinmemektedir. Ultrasonografi ile sinirin lokalizasyonunun bulunması sırasında, sinir stimülatörü ile sinirin hangi noktasına ulaşıldığı ve uygulanan blokla lokal anesteziğin sinirin ne kadar yakınına dağıldığı eş zamanlı olarak görülebilir. Ultrasonografinin rejyonel uygulanmasındaki

en önemli avantajı lokal anestezi dozunun ve blok komplikasyonlarının azaltılmasıdır (2).

Çalışmamızda İKB tekniklerinden LSİB ile ultrasonografi eşliğinde kliniğimizde 2010 Mayıs ve 2011 Mayıs arasından 1 yıl içinde yapılmış olan brakial pleksus blok olgularının kayıtlarının incelenmesi, karşılaştırılması, blok başarısının ölçülmesi ve varsa blok başlama süreleri arasında farkların araştırılması amaçlanmıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Lokal Anestezikler**

Lokal anestezikler sinir iletimini reversibl olarak kesen ilaçlardır. Klinikte lokal anestetik olarak kullanılan ajanlar ya aminoesterler ya da aminoamidlerdir. Lokal anesteziklerin blok yapan diğer ajanlardan temel farkı blokajın reversibl olması ve sinir lifi veya hücrelerinde hiç bir hasar oluşturmamasıdır. Bu ilaçların primer etkisi periferik sinirde eksitasyon - iletim mekanizmasını inhibe etmektir. Lokal anestetikler sistemik olarak verilirse santral sinir sisteminde impulsların iletimi (kardiyovasküler fonksiyon, iskelet ve düz adaleler) ve kalbin özel iletim sistemi etkilenebilir (3,4).

### **2.2. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması**

Lokal anestezikler; sinir membran stabilizasyonu sağlayarak etki ederler, depolarizasyona engel olurlar. Lokal anestezikler sinir hücresi veya lifinin istirahat ve eşik potansiyelini etkilemezler. Lokal anesteziklerin; sinirde elektriksel uyarılma eşik seviyesini yükselttiği, impulsun iletimini yavaşlattığı, aksiyon potansiyelinin çıkış hızını azalttığı ve sonunda sinir iletimini bloke ettiği gösterilmiştir (3,4,5,).

#### **Ester tipi LA'ler:**

- Kokain (1884)
- Prokain /Novokain (1905)
- Ametokain
- Klorprokain
- Benzokain
- Tetrakain (1932)
- Proparakain
- Siklometikain
- Dimetokain
- Piperokain
- Propoksikain

**Amid tipi LA'ler:**

- Dibukain (1930)
- Lidokain (1947)
- Mepivakain (1957)
- Prilokain (1960)
- Trimekain
- Artikain
- Mepivakain
- Prilokain (1960)
- Bupivakain (1963)
- Etidokain
- Ropivakain (1997)
- Levobupivakain (1999)

**Doğal LA'ler:**

- Saksitoksin
- Tetrodoksın
- Mentol
- Öjenol

**2.2.1. Kimyasal yapıları**

Lokal anestezikler genellikle bir benzen halkası olan lipofilik grup ile genelde tersiyer amin olan hidrofilik grup ve bunları ayıran ester veya amid bağı içeren ara karbon zincirinden oluşur. LA'in tümü zayıf bazlardır. Ara zincirin yapısı, LA'lerin ester ve amid grubu olarak sınıflandırılmasının temelini oluşturur. LA'in fiziko-kimyasal özellikleri; aromatik halkanın yapısına, ara zincirdeki bağına tipine ve amin nitrojene bağlı alkil gruplarına göre belirlenir. LA'in hem bazik, hem de asidik yük taşıdıkları için amfoterik özellik gösterirler ve bu nedenle değişik pH değerlerinde çözünme özelliğine sahiptirler.

LA'in potensleri (etki güçleri) hidrofobik yapılara penetrasyon yeteneğini belirleyen yağda çözünürlük özellikleri ile paraleldir. Genelde, etki gücü ve lipofilik özellik moleküldeki toplam karbon atomundaki artışla paralel olarak artar. Etki gücü

aromatik halkaya (2-klor prokain & prokain) ester bağı (prokain & prokainamid) ve tersiyer amin nitrojene (etidokain & lidokain) geniş alkil grubu ilavesiyle artar.

Optik izomerizasyon; Bupivakainin ışığı sola kıran S (-) levo izomeri daha çok periferik sinirlerdeki klinik etkiden, sağa kıran R (+) deksa izomeri daha çok toksik etkiden sorumludur (4,6,7).

### **2.3. Lokal Anesteziklere Bağlı Komplikasyonlar**

LA karışımları kabaca aditif toksik etkiye sahiptir. Birden fazla lokal anestezi kullanımı toksik etkiyi azaltmamakta aditif toksik etki ortaya çıkartmaktadır.

Lokal anesteziklere karşı gelişen reaksiyonların çoğu (%99) sistemik toksite tipindedir.

Klinik olarak ciddi lokal anestezi toksitesi periferik blokta 7.5-20/10.000, epidural blok ise 4/10.000 olarak bildirilmektedir (4,6,7).

### **2.4. Sistemik Toksikite**

LA'in yüksek plazma seviyelerine bağlı gelişen tablodur.

Sistemik toksisiteye yol açan plazma seviyesini etkileyerek; total doz, absorpsiyon hızı, dağılım, metabolizma hızı. Absorpsiyon enjekte edilen bölgedeki kan akımına bağlıdır. Dokulara göre emilim hızı sırayla: trakeal > interkostal > kaudal > paraservikal > epidural > brakial pleksus > siyatik > subkutan. Kana absorpsiyon hızı vazokonstriktör ilavesi ile yavaşlatılabilir. Asidoz ve hipoksi; iyonize formda artış, artmış serebral kan akımı, azalmış proteine bağlanmaya neden olarak daha kolay toksisite gelişimine yol açarlar (7).

#### **2.4.1. Merkezi sinir sistemi (MSS) toksisitesi**

Uyanık hastada yüksek dozun ilk bulguları serebral sistem ile ilgilidir.

Erken semptomlar ağız etrafında uyuşukluk, dilde parestezi ve baş dönmesidir. Duyusal yakınmalar çınlama ve bulanık görmedir. Eksitator bulgular (örn; huzursuzluk, ajitasyon, sinirlilik ve paronaya gibi), MSS depresyonunun (konuşma bozukluğu, uyuklama ve bilinç kaybı) ön belirtileridir. Bunları daha belirgin eksitator belirtiler takip eder. Kas seğirmeleri tonik-klonik nöbetlerin başlayacağını düşündürür.

Kandaki lokal anestezi dozu artıkça nöbet aktivitesi kaybolup, SSS depresyon belirtileri hakim olur ve sıklıkla şuur kaybı, koma ve solunum arresti takip eder.

İntravenöz lidokain (1-2 mg/kg) serebral kan akımını düşürür. Ayrıca lidokain ve prokain infüzyonu volatil anesteziklerin MAK değerini %40 oranında düşürür. Kokain MSS'ini stimüle eder ve genelde öforiye neden olur. Yüksek dozu huzursuzluk, bulantı, titreme, konvülsiyon ve solunum yetmezliğine yol açar.

Periferik sinir toksisitesi açısından ise yüksek volümde prokain yanlılıkla spinal aralığa verilirse uzamış nörolojik defisite yol açar. Bu nöral toksite nedeni; kullanılan disodyum etilendiamintetraasetat (EDTA) kombinasyonunun düşük pH seviyesine sahip olması olabilir (7).

#### **2.4.2. Kardiyovasküler sistem toksitesi**

Kardiyak toksite ilk kez 1979 yılında bupivakain ve etidokain uygulaması sonrasında resusitasyona dirençli kardiyak arrest olguları nedeniyle görülüp tanımlanmıştır. Direkt kardiyovasküler etkiler miyokardiyal kontraktilitede depresyon ve hipotansiyon olmakla birlikte aritmi ve fibrilasyon şeklinde görülmektedir. Bu etkiler direkt kardiyak kas membranı değişiklikleri (örn; kardiyak sodyum ve potasyum kanal blokajı) ve otonom sinir sistemi inhibisyonu ile oluşur. Düz kas relaksasyonu arterioler dilatasyona neden olur. Bradikardi, kalp bloğu ve hipotansiyon etkilerinin sonucu kardiyak arrest gelişebilir. Genel anestezi altında kardiyak disritmi veya dolaşımsal kollaps gelişimi yüksek doz LA belirtileri olabilir.

Rejyonal anestezi sırasında bupivakainin yanlılıkla intravenöz enjeksiyonu; hipotansiyon, A-V kalp bloğu ve ventriküler fibrilasyon gibi disritmilerin oluşturduğu ciddi kardiyotoksik reaksiyonlara neden olabilir. Bupivakain kardiyak sodyum kanallarını bloke eder ve miyokardiyal fonksiyonu değiştirir, yüksek oranda proteine bağlanması resüsitasyona cevabı güçleştirir.

Kokainin kardiyak etkileri diğer LA'den farklıdır. Adrenerjik sinir uçları norepinefrin salındıktan sonra normalde onu tekrar absorbe eder. Kokain yeniden alımı inhibe ederek adrenerjik stimülasyon etkisini potansiyalize ederek hipertansiyon ve ventriküler ektoپیye yol açar (3,6,7).

### **2.4.3. Solunum sistemi toksisitesi**

Lokal anesteziyelere direkt maruz kalmayı takiben medüller solunum merkezi depresyonu yada frenik ve interkostal sinir paralizisi sonucu apne meydana gelebilir.

### **2.4.4. İmmünolojik ve hematolojik sistem toksisitesi**

Aminoesterler para-aminobenzoik asit derivesi olduklarından alerjik reaksiyon oluşturma ihtimalleri yüksektir. Prilokain yüksek dozda kullanılmasıyla methemoglobinemi görülebilir. Ciddi durumlarda takipne, dispne, halsizlik, yorgunluk, siyanoz, ciltte gri renk değişikliği görülebilir.

### **2.5. Alerjik Reaksiyonlar**

Lokal anesteziyelere bağlı alerji (%1) oldukça seyrek olup kullanılan doza bağımlı değildir.

Ester tipi lokal anesteziyelere paraaminobenzoik asit (PABA) halkası nedeniyle alerji riski daha fazladır.

Alerjik reaksiyonlar deride ürtiker tipinde basit lezyonlardan yaygın ödemle birlikte dolaşım ve solunum sistemlerini etkileyen anafilaksi tablosu oluşturabilir.

Şiddetli reaksiyonlar genellikle ilacın verildiği ilk dakikalarda ortaya çıkar. Yaygın anjionörotik ödem, ürtiker, kaşıntı, hipotansiyon, eklem ağrıları, nefes darlığı, bulantı ve kusma ile birlikte gözlenebilir.

### **2.6. Lokal Doku Toksikitesi**

Lokal anesteziyelere yüksek konsantrasyonlarda dokular için potansiyel olarak toksik olabilirler. Kullanılan iğneye yada intranöral enjeksiyona bağlı travma bu tablo ile karışabilir.

Nörotoksikite yönünden lokal anesteziyelere sıralamak gerekirse;  
Prokain=Mepivakain<Ropivakain=Bupivakain<Lidokain<Tetrakain<Dibukain

## 2.7. Methemoglobinemi

Prilokain ve benzokainin yüksek dozları (10 mg/kg'dan daha yüksek, total 900 mg'ın üstünde) ile oluşabilen spesifik bir komplikasyondur. Bu komplikasyona, karaciğerde oluşan, okside edici bir metabolit olan orto- toluidin yok açmaktadır. Bu metabolit, methemoglobin redüktaz enzimini inhibe ederek hemoglobini Hb+2 formdan, ferric forma (hb+3) dönüştürür. Methemoglobinemi kanda (3-5 gr/dl kanda) olduğunda siyanoz görülür.

Methemoglobineminin bu seviyesi ek problemi olmayan hastalarda önemli değil iken; kardiyak ve pulmoner hastalığı olanlarda ve infantlarda önemlidir (3,7).

## 2.8. Levobupivakain

Levobupivakain; bupivakain molekülünün sadece S (-) enantiomerinden oluşturulmuş uzun etkili amid grubu LA'dir. Klinik çalışmalarda anestezi ve analjezik özellikleri aynı dozlarda bupivakaine büyük oranda benzer bulunmuştur.

Etki başlangıç süresi 15 dakika civarındadır.

Spinal levobupivakainin etki gücü bupivakain ile ropivakain arasındadır.

Kardiyak toksisite açısından fare, rat ve tavşanlarda yapılan güvenlik marj çalışmalarında letal levobupivakain dozu bupivakaine göre %32 ile %57 oranında daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca kardiyak aritmi oluşturma insidansı levobupivakainde bupivakainden daha seyrek olduğu gösterilmiştir (8).

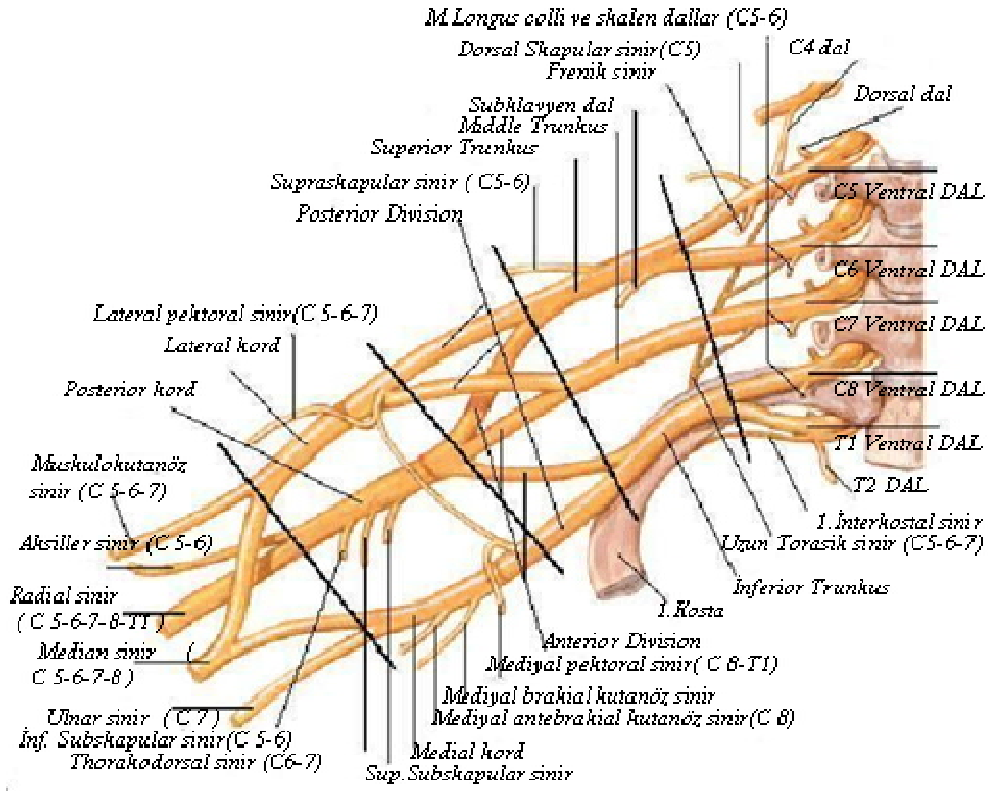
MSS toksisitesi açısından hem bupivakain, hem de levobupivakainin EEG'de alfa depresyonu yaptığı saptanmış olduğu halde bupivakainde bu blokajın anlamlı olarak daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bu verilerden hareketle levobupivakainin EEG üzerine depresan etkisinin bupivakaine göre hem şiddet, hem de etkinin gözlemlendiği beyin bölgesi açısından belirgin olarak daha az olduğu bildirilmektedir (9).

Günümüzde levobupivakainin kardiyak ve diğer yan etkiler açısından bupivakaine ve diğer lokal anesteziyelere göre daha güvenli olması periferik bloklarda tercih edilmesinde en önemli nedendir (8).

## 2.9. Brakiyal Pleksusun Anatomisi

Brakiyal pleksus alt servikal sinirlerin (C 5-8) anterior dallarının birleşmesi ve birinci torasik sinirin (T1) ön dalının büyük bölümünden oluşur. Dördüncü servikal (C4) ve ikinci torasik (T2) sinir pleksusa küçük dallar gönderir.

## BRAKİYAL PLEKSUS



Şekil 2.1. Brakiyal pleksusun şematik gösterimi.

Bu seviyelerden çıkan spinal sinir kökleri intervertebral foraminalardan geçmez anterolateral ve kaudal yönde ilerlerler. Bundan sonra brakiyal pleksus ilk olarak aşağıdaki kök dallarını verir:

- 1- N. Dorsalis Scapula (C5 kökü): M. Levator scapula ve ramboid kasların siniridir.
- 2- N. Thoracicus Longus (C5-6-7): M. Serratus anterior'u uyarır.

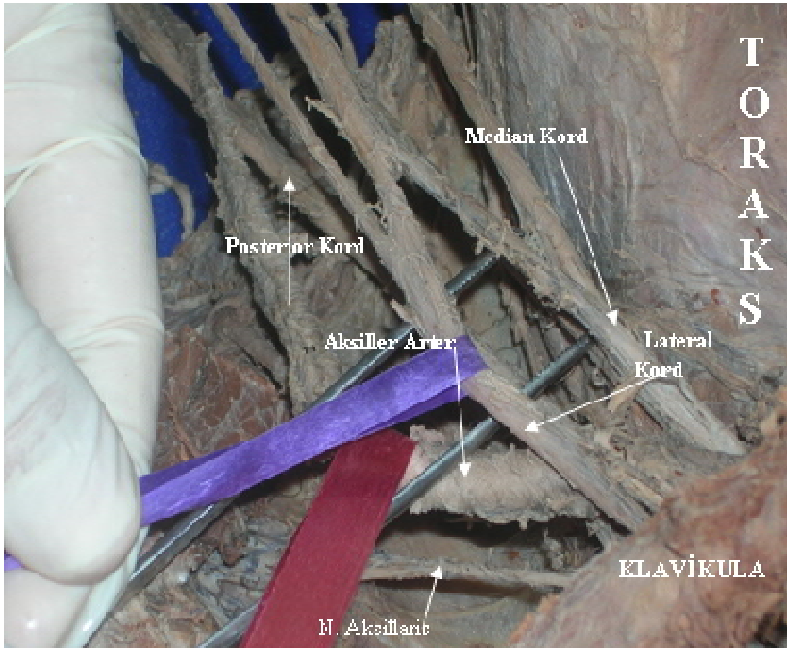
Spinal sinirler intervertebral foramenden çıktıktan sonra pleksusun kökleri anterior skalen kas ile orta skalen kas arasındaki interskalen aralıkta bir araya gelerek ana trunkusları yaparlar. Üst kökler (C5-6) süperior trunkusu, C7 kökü orta trunkusu, C8-T1 kökleri birleşerek inferior trunkusu meydana getirirler.

Ön ve orta skalen kasların arasından başlayarak üç adet trunkus haline gelen bu yeni yapı, brakiyal pleksusu belirginleştirir. Bu trunkuslar interskalen aralığın kaslar tarafından oluşturulan alt sınırlarından anterolateral ve inferior doğrultuda ilerler. Burası trunkusların birinci kaburganın üst yüzeyi ile ve sefaloposterior açıyla subklavyen arterle komşu oldukları ve gruplaştıkları bölgedir.

Trunkuslardan çıkan sinirler;

- 1- N. suprascapularis: Süperior trunkustan çıkar, M. Supraspinatus ve M. İnfraspinatusu uyarır. Bu sinir kola abduksiyon hareketini başlatır (C5-6).
- 2- N. Subclavius: Superior trunkustan çıkar, M. Subklavius kasını uyarır (C5-6).

Birinci kostaya yaklaşırken yeniden yapılanan trunkuslar vertikal olarak üst, orta ve alt olarak adlandırılır. Kaburganın lateral ucundan her trunkus anterior ve posterior bölümlere ayrılır. Pleksus klavikulanın altından ve ortasından geçerek subklavian arteri izleyerek aksillaya doğru yönelir. Her bir trunkus, anterior (ventral) ve posterior (dorsal) bölümlere ayrılır. Bu bölümlerden trunkus süperiorun anterior bölümü ile truncus medialisin anterior bölümleri birleşerek fasikulus lateralisini oluşturur. Trunkus süperiorun, mediusun ve inferiyorum posterior divizyonları birleşerek fasikulus posterioru oluşturur. Geriye kalan trunkus inferiorun anterior bölümü tek başına fasikulus medialisini oluşturur.



Şekil 2.2. Kadavrada sol kol infraklavikular bölge brakiyal pleksus kesitleri.

Pektoral minör adalenin lateral sınırından itibaren, bu üç kord üst ekstremitenin periferik sinirlerine dönüşürler. Fasikulus lateralis (C5-C7) bu seviyeden sonra aşağıdaki sinir dallarını verir:

1. Muskulokutanöz sinir
2. Median sinir (lateral kök)
3. Lateral pektoral sinir

Fasikulus posteriyor (C5-8, T1) bu seviyeden sonra aşağıdaki sinir dallarını verir:

1. Radial sinir
2. Aksiller sinir
3. Torakodorsal sinir
4. İnférieur subskapular sinir
5. Superior subskapular sinir

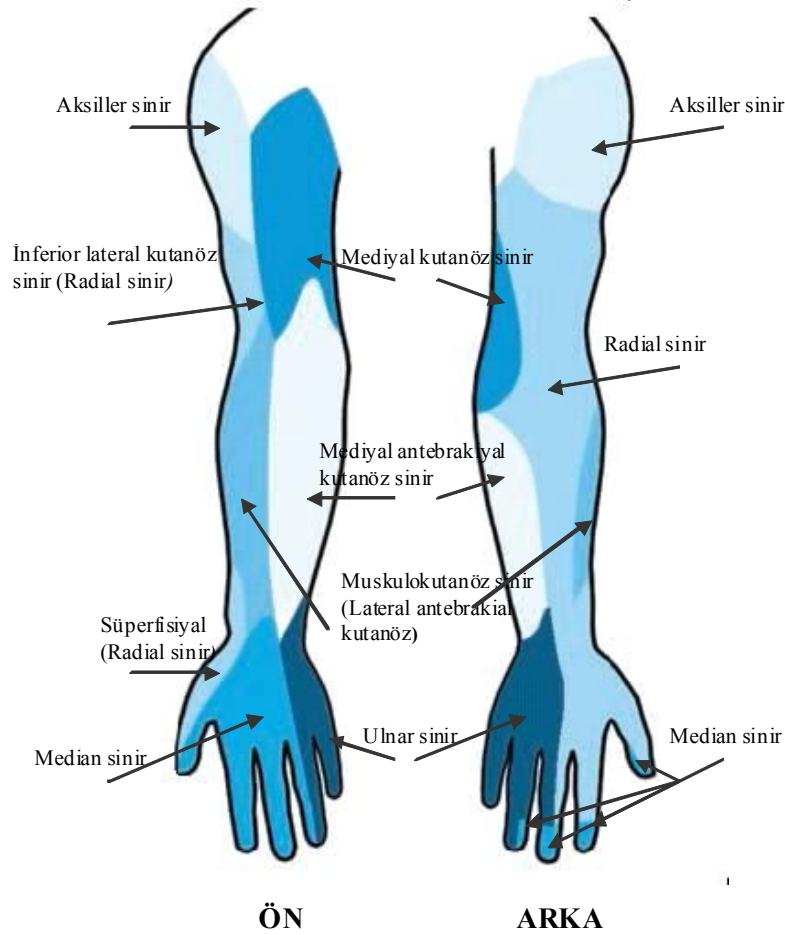
Fasikulus medialis (C8-T1) bu seviyeden sonra aşağıdaki sinir dallarını verir:

1. Ulnar sinir
2. Median sinir (mediyal kök)
3. Mediyal pektoral sinir
4. Mediyal antebraikiyal kutanöz sinir
5. Mediyal braikiyal kutanöz sinir

Brakiyal pleksus seyri boyunca kemik ve fasyal yapılarla bağlantılıdır. Bu yapılar pleksus bloğu uygulamasında, enjeksiyonun noktalarının saptanmasında önemli birer göstergedir. Pleksusun ön ve orta skalen kaslar arasındaki seyri sırasında, superiyor ve posteriyor konumda subklavyen arterin yanında ilerler. Alt trunkusun anteromediyalinde ve subklavyen arterin posteromediyalinde plevranın kubbesi bulunur. Prevertebral fasya, ön ve orta skalen kasları bir giysi gibi sarar lateral uçların birleştiği bir kuşak oluşturur. Buna göre sinir kökleri transvers çıkıntıdan çıktuktan sonra ön ve orta skalen kasları kaplayan fasyanın oluşturduğu aralıkta ilerler ve birinci kostaya doğru ilerlerken pleksusun trunkuslarını oluştururlar. Burada fasya subklavyen arteri de içine alan bir kılıf oluşturur (10,11,12).

**Tablo 2.1.** Brakiyal pleksusun terminal sinirleri.

	<b>Motor İnvazyon</b>	<b>Gözlenen hareket</b>	<b>Duyu invazyonu</b>
<b>Muskulakutanöz (lateral kord)</b>	m.coracobrakialis, m.biceps braki, m.brachialis	Dirsek fleksiyonu	Ön kol lateralinin cilt duyusu
<b>Median (lateral kord)</b>	m.fleksör digitorum superficialis m.pronotor teres, m.fleksör carpi radialis palmaris longus	İlk 3½parmağın fleksiyonu, baş parmağın opozisyonu	Avuç içinin radial yarısının cilt duyusu, radial taraftaki ilk 3½ parmağın duyusu
<b>Radial (posteriyor kord)</b>	m.brachioradialis, m.abductör pollicis longus, elbileği ve parmağın ekstansor kasları	Başparmak abduksiyonu, parmak ve el bileği ekstansiyonu	Kolun posterioru, ön kol ve elin cilt duyusu
<b>Ulnar (mediyal kord)</b>	m.abductor pollicis interossei, elin intrinsik kasları	4.5.parmakların kontraksiyonu, baş parmak abduksiyonu	El bileği ve el mediyali, ulnar 1½parmak
<b>Median (mediyal kord)</b>	m.fleksör digitorum superficialis, m. pronotor teres, m.fleksör carpi radialis palmaris longus	İlk 3½parmağın fleksiyonu, baş parmağın opozisyonu	Avuç içinin radial yarısının cilt duyusu ve radial taraftaki ilk 3½ parmağın duyusu



**Şekil 2.3.** Brakiyal pleksusun duyuşal invazyon alanları.

## 2.10. Üst Ekstremitte Blokları

**Endikasyonları:** Brakiyal pleksus blokajı; üst ekstremitede gerçekleştirilecek cerrahi girişim ve ortopedik manüplasyonlarda ve ağrı tedavisinde kullanılabilir.

Brakiyal pleksus blokları, bloğun uygulandığı anatomik bölgeye göre adlandırılırlar:

1. İnterskalen blok
2. Supraklavikular blok
3. İnfraklavikular blok
4. Aksiller blok
5. Mid-humeral blok ve
6. Distal terminal sinir blokları

Brakiyal pleksus bloğu sadece cerrahi uygulanacak bölge ile sınırlı anestezi elde etmemizi sağlar, genel anesteziye göre daha az fizyolojik değişikliğe neden olur. Özellikle anestezi açısından riskli hastalarda önem kazanır. Kalp, böbrek, solunum sistemi hastalıklarında, göğüs travmalarında ve diyabet hastalarında, genel anesteziye göre daha elverişli koşullar sağlar. Postoperatif analjezi sağlar, ayrıca ağrı tedavisi ve katater uygulaması da yapılabilir (12,13).

### 2.10.1. İnterskalen blok

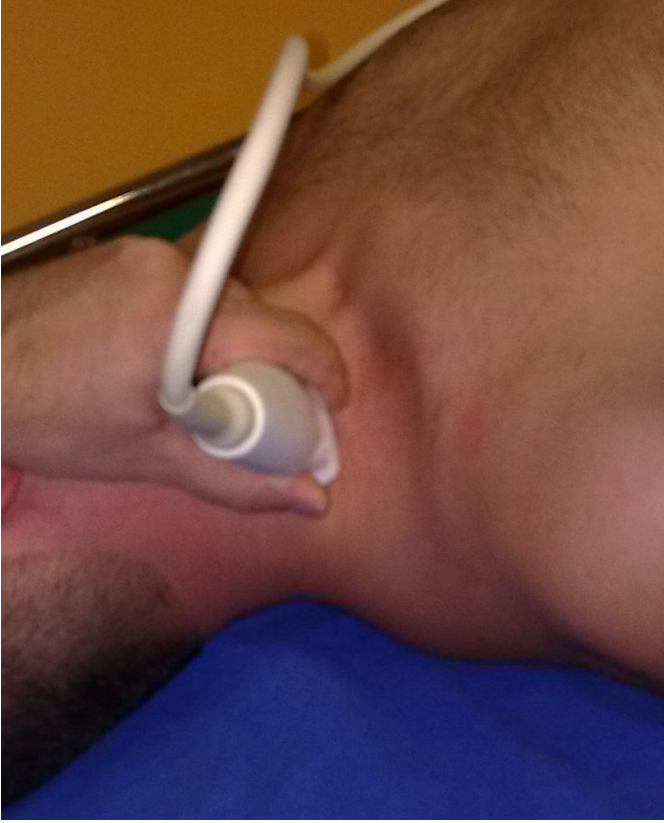
Hasta supin pozisyonda yatar durumdayken, sternokloidomastoid kasın lateral sınırında interskalen oluk palpe edilir. Giriş noktası, tiroid çentik seviyesinde (krikoid kartlajın 2 cm üzerinde) sternokloidomastoid kasın arka ucudur. Uygulama yönü, interskalen çukur boyunca kaudale ve laterale doğrudur, iğne açısı yaklaşık 30° dir.

**Stimulus cevabı;** Deltoid ve biceps brachi kasından kontraksiyon yanıtı aranır. 22G, 2,5-5 cm'lik iğne tercih edilir.

**Endikasyonları:** Omuz ve/veya üst kolun anestezi ve analjezisi

**Kontrendikasyonlar:** Karşı tarafta frenik sinir paralizisi  
Karşı tarafta rekürren sinir paralizisi  
Koagülopati

**Yan etkiler ve komplikasyonlar:** Horner sendromu, N. rekurrens paralizisi, frenik sinir paralizisi, akut solunum yetersizliği, pnömotoraks, total spinal anestezi, kardiyak arrest, kontralateral anestezi, hematomdur.



**Şekil 2.4.** US eşliğinde interskalen blok.

### **2.10.2. Supraklavikular blok**

Hasta kolları yanda sırtı üzerine yatar ve başını blok yapılacak tarafın aksi yönüne çevirir. Bloğu gerçekleştirecek olan kişi hastanın başında yer alır. Klavikulanın orta noktası, anterior skalen kasın dış kenarı ve subklavyan arter nabzının dış kısmında bulunur, brakiyal pleksusa ait yapıların birbirine en yakın buldukları bölge olan birinci kostanın üzerinde blokajın yapılması hedeflenmektedir. Blok hızlı başlar, analjezinin gerçekleşmesi yaklaşık 15-20 dk sürmektedir (7,12,13).

Komplikasyonları:

- Frenik sinir paralizisi
- Pnömotoraks; Hem frenik sinir blokajı hem de pnömotoraks riski nedeni ile aynı zamanda iki taraflı blok uygulanmamalıdır.
- Damar ponksiyonu ile hematom oluşması.
- Horner Sendromu
- Subaraknoid enjeksiyon



Şekil 2.5. US eşliğinde supraklavikular blok.

### 2.10.3. Aksiller blok

Brakial pleksus sinirleri ve aksiller arter bir kılıf içinde, ulaşılması kolay bir konumda aksillada bulunurlar. Anatomik yapı nedeni ile daha güvenilir bir blok olarak kabul edilebilir.

**Uygulama:** Hasta sırt üstü yatırılır. Bloke edilecek kol gövde ile 90 derece açı yapacak şekilde abdüksiyona, ön kol fleksiyona ve eksternal rotasyona getirilir.

Aksiller arter, aksiller boşlukta mümkün olduğunca yukarı bir seviyeden palpe edilir. Genellikle pektoralis major ve latissimus dorsi kaslarının yapıştığı yerin 2-4 cm proksimalindeki bir noktada ele gelir. 22 G, 5 cm'lik iğne kullanılabilir (12,13).



**Şekil 2.6.** US eşliğinde aksiler blok.

#### **2.10.4. Mid-hümorale blok**

Hasta supin pozisyonda, kol 80°'ye kadar abduksiyonda ve eksternal rotasyondadır.

Üst kolu 3 eşit parça olarak düşünülüp, 1/3 orta parça ve 1/3 üst parçanın birleşme noktasının medial kısmında brakial arter palpe edilir. Arteri palpe eden iki parmağın arasından, arterin hemen üst kısmında iğne sokulur ve median sinire ait bir kavitite bulunana kadar iğne proksimale doğru ilerletilir. LA ilaç verildikten sonra iğne cilt altına çekilir, daha sonra arterin mediyale, alttaki yüzeye (ameliyat masası) dik olacak şekilde ulnar sinire ait bir stimulus bulunana kadar ilerletilir ve tekrar LA enjekte edilir. Sonraki adımda iğne humerusun arka ve alt tarafına yönlendirilir ve radial sinir bloke edilir. Muskulokutanöz sinir için iğne, biceps kasının altına doğru horizontal şekilde ilerletilir ve stimulus bulununca ilaç verilir.

Bu pleksus bloğu, devamlı blok katater uygulamaları için uygun değildir, ayrıca işlemler zaman alıcıdır, diğerlerine nazaran daha sık turnike ağrısı olur, tam olmayan brakial pleksus bloğunda destek sinir bloğu amacıyla kullanılabilir. Ön kol, el ve el bileği cerrahisinde kullanılabilir (11,12,13).

### 2.10.5. İnfraklavikular blok

İKB üst ekstremitede tam anestezi sağlayan, uygulaması kolay bir brakiyal pleksus bloğudur. Diğer brakiyal pleksus bloklarına göre üstünlükleri, aksiller yaklaşımdan farklı olarak kol abduksiyonuna gerek duymadan uygulanabilir. Frenik sinir blokajı korkusu olmadan bilateral blok yapılabilir. Obez hastalarda korakoid çıkıntı ve klavikula işaret noktaları kolaylıkla palpe edilebilir. Muskulokutanöz sinir ve interkostabrakiyal siniri ayrı ayrı bloke etmek gerekmez. İKB devamlı katater yerleştirilmesi ve tespiti için ideal olup, uzun süreli infüzyona olanak sağlar.

Klinik anatominin ve kordlar-arter-plevra komşuluklarının iyi bilinmesi blok uygulamasına yardımcı olarak daha az girişim ve komplikasyon oranına neden olur.

İKB'da çoğunlukla en yüzeysel yerleşim gösteren kord lateral kordur, yakınında ve biraz derininde posterior kord bulunmaktadır. Medial kord aksiller arterin altında biraz kaudal yöndedir.

Lateral kord; muskulokutanöz, median sinirin lateral dalı, pektoral sinir dallarını verir. Median sinir el ve el bileği fleksör kaslarını inerve eder. Muskulokutanöz sinir dirseğin üst kısmında musküler dallarını, dirseğin alt kısmında ise duyuşal dallarını verir. Muskulokutanöz sinirin motor cevabı biceps kasının kasılmasıyla gözlenen dirsek fleksiyonudur. Muskulokutanöz sinirin kordlarla olan anatomik ilişkisi İKB uygulaması sırasında belirleyicidir. Brakiyal pleksus anatomisinde çeşitlilikler gözlenmesi sıktır, muskulokutanöz sinir lateral kordtan sıklıkla erken ayrılır, bu sinirin motor yanıtı lateral kord stimülasyonunu tanımlamak için güvenilir değildir (7,12,13).



Şekil 2.7. US eşliğinde infraklavikular blok.

## 2.11. Endikasyonlar Ve Kontrendikasyonlar

İKB ile omuzun alt kısmından parmaklara kadar tam anestezi oluşturulabilir. Omuz cerrahisi dışında üst ekstremitenin tümündeki cerrahi yaklaşımlar ve ortopedik manüplasyonlar için uygulanabilir.

Hastanın istememesi ve blok uygulanacak bölgede enfeksiyon, koagülopati dışında spesifik bir kontrendikasyonu yoktur. Blok uygulanacak bölgede anatomik bütünlüğün bozulması durumunda uygulanamayabilir. Ayrıca hastanın istememesi durumunda blok uygulanmaz. Arter yaralanması olduğunda bu bölgede kompresyon zordur, bu nedenle koagülopatisi olan hastalarda önerilmemektedir (12,13).

## 2.12. Yaygın Kullanılan İKB Teknikleri

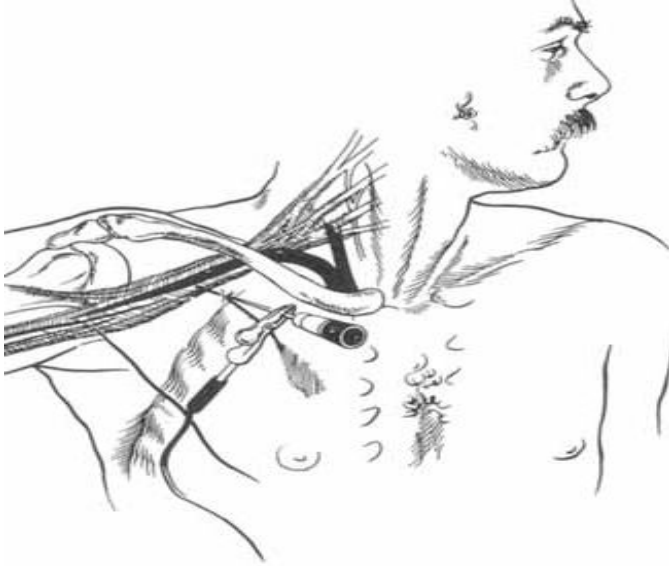
### A- Raj tekniği

Juguler çentikle akromioklavikular eklemi birleştiren çizginin orta noktasından 2,5-3 cm aşağıya doğru çizilen nokta girişim noktasıdır. 80-100 mm'lik iğne gereklidir ve 45°-65°'lik açıyla girilir ve iğne aksillaya doğru yönlendirilir. Hasta supin pozisyonda yatırılır ve baş blok uygulanacak bölgenin karşı tarafına doğru çevrilir. Blok uygulanacak kol mümkünse 90° abduksiyona gelecek şekilde yan tarafa doğru rahat bir pozisyonda açılır, ancak baş ve ekstremitte pozisyonu verilememesi bu bloğun yapılmasına engel değildir.

Öncelikle klavikula sınırları, ardından da klavikulanın superioposteriorundan göğüs kafesine giriş yapan subklavyen arterin en lateral bölümü belirlenir ve klavikula bu noktada işaretlenir. Subklavyen arterin klavikulanın altına giriş yaptığı bölümü klavikulanın orta hattını belirlemede kullanılmaktadır. Ardından aksiller fossa çıkışında arter pulsasyonunun alındığı yer ile C6 tüberkülünün hissedildiği yer belirlenerek işaretlenir. C6 tüberkülüne konulan işaret ile aksiller artere konulan işaret arasına daha önce belirlenmiş olan klavikula orta hattını gösteren işaret üzerinden geçecek bir çizgi çizilir. Son olarak, klavikulanın daha önce belirlenmiş olan orta noktasından klavikula inferior sınırından itibaren 2,5 cm kaudale gidilerek iğne giriş noktası işaretlenir.

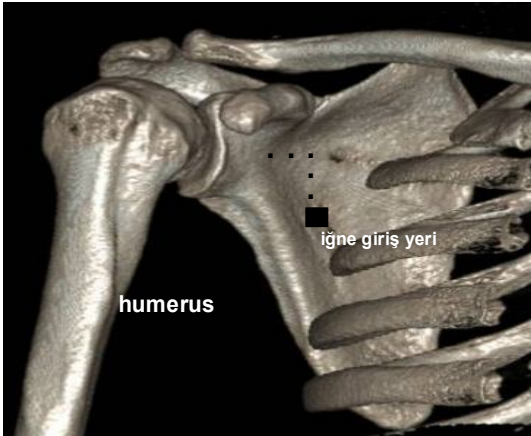
Bölgenin dezenfeksiyonu ve iğne giriş yeri cilt ve cilt altına LA uygulandıktan sonra, 8-10 cm uzunluğunda 22 G periferik sinir stimulatörü iğnesi ile cilt altına kadar girilir. Blok uygulayan hekim blok uygulanmayacak kol tarafında durarak, iğneyi ilerletmekte kullanmadığı elinin işaret parmağını aksiller fossada işaretlenmiş olan

arter pulsasyonu üzerine koyar. İğne ucu aksiller arter pulsasyonu üzerindeki işaret parmağı hedeflenecek şekilde yavaşça ilerletilir. Bu durumda iğnenin cilt giriş açısı 45 derece yakın olmalıdır. Raj yaklaşımında iğne 45 derece değil de hatalı olarak dik girilirse pnömotoraks riski artar (12,13).



**Şekil 2.8.** Raj tekniği.

### **B- Korakoid blok tekniği**



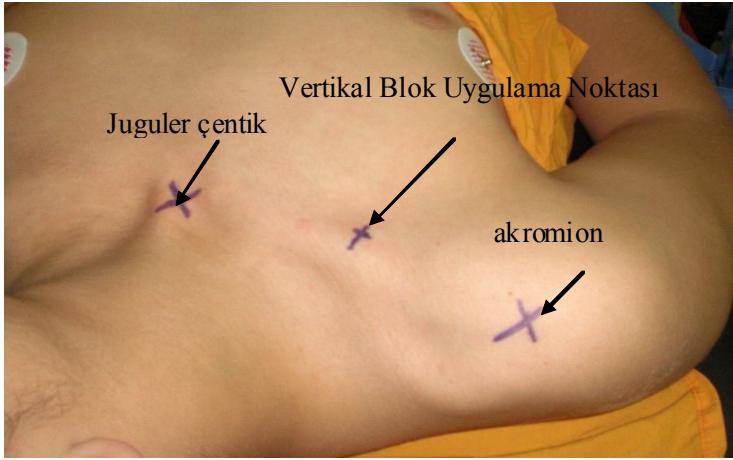
**Şekil 2.9.** Korakoid yaklaşımli İKB'un anatomik işaret noktaları.

1981 yılında Whiffler (14) tarafından kolay ve emniyetli olarak tanımlanmış, iğne giriş yeri olarak korakoid çıkıntının kaudali ve mediyalinden, subklavyen arterden aksiler artere bir hat boyunca iğne dik olacak şekilde yönlendirilmiştir.

Wilson (15) 1998 yılında bloğu MR çalışması ile bu tekniği modifiye ederek, iğne giriş yerini korakoid çıkıntının 2 cm mediyali ve 2 cm kaudali olarak dik açıyla uygulayıp başarılı kateter uygulamaları ve blokları elde etmiştir. Bu blokta hasta sırtüstü yatar pozisyonda olup iğne cilde 90° açısı ile dik olarak uygulanır. Blok uygulanacak kol tercihen adduksiyonda iken önkol dirsekten fleksiyon uygulanarak hastanın göğsü üzerine yerleştirilir.

Korakoid çıkıntının anterior ucu yani cilde en yakın kısmı belirlenir ve buradan 2 cm mediyale ve 2 cm kaudale doğru gidilerek iğne giriş noktası işaretlenir. İğne cilt yüzeyine dik açı oluşturacak şekilde yavaşça ilerletilir, eğer yanıt alınamazsa iğne açısı aksillaya doğru laterale yönlendirilir. Uygun motor yanıt alındığında LA uygulanır. Korakoid çıkıntı değişik araştırmacılar tarafından referans alınarak korakoid blok modifiye edilmiş ve değişik başarı oranları bildirilmiştir.

### C- Vertikal blok tekniği



Şekil 2.10. Vertikal blok uygulama noktası.

Vertikal blok tekniği 1995 yılında Kilka (16) tarafından tanımlanmıştır. Hasta supin pozisyonda yatırılır ve baş, blok uygulanacak bölgenin karşı tarafına doğru hafifçe çevrilir. Blok uygulanacak taraftaki önkol tercihen göğüs üzerine yerleştirilir, ancak pozisyon verilmesi uygun olmayan durumlarda baş ve ekstremiteler pozisyonu blok yapılmasına engel değildir.

Fossa jugularis ile akromionun ventral çıkıntısını birleştiren çizginin tam ortasına denk gelen klavikula alt sınırı iğne giriş yeri olarak işaretlenir. Blok iğnesi

hastanın yattığı zemine dik açı (90°) oluşturacak şekilde anteroposterior düzlemde yavaşça ilerletilir. İğne cilde girildikten sonra mediyale yönlendirilmemelidir. Kateter yerleştirilecek ise, kanülün içinde bulunan iğne çıkartılır ve kateter ucu pleksus içinde 3-5 cm kalacak şekilde ilerletilerek tespit edilir.

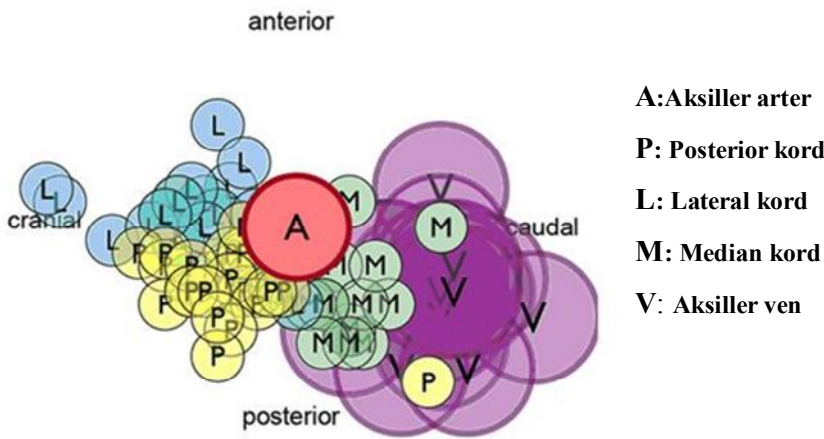
#### **D- Lateral sagittal blok tekniği**

2004 yılında Klaastad (1) yaptığı MR destekli çalışmasıyla lateral sagittal yaklaşımı tanımlamıştır.

Blok uygulaması sırasında hasta sırt üstü yatar pozisyonda, baş blok yapılacak yönün tersine çevrilir. Blok uygulayan kişi hastanın baş tarafındadır. İğne korakoid çıkıntı ve klavikula arasındaki kesişme noktasına yerleştirilir.

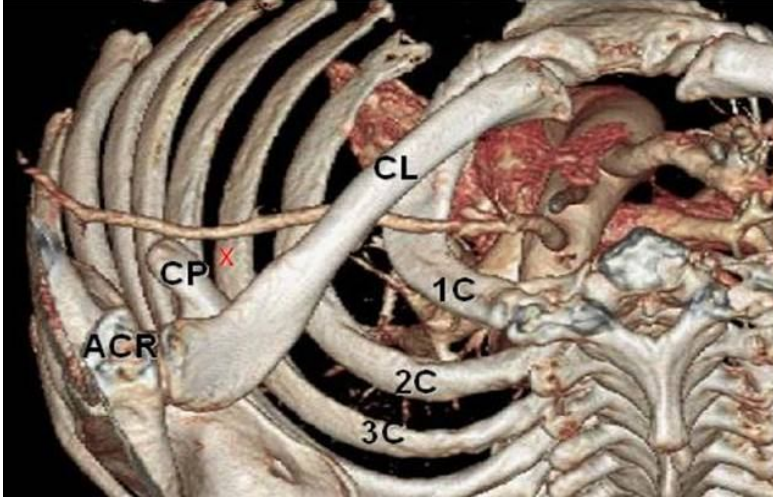
Klaastad ve ark. önerilerine göre iğne 0° açı ile girildikten sonra posteriyora doğru sagittal düzlemde ilerletilir, uygun motor yanıt bulunana kadar iğne açısı 10'ar derece artırılarak yönlendirilir. Klaastad ve ark. yaptıkları ilk çalışmaya göre iğne 6,5 cm'den daha derine ilerletilmemelidir.

Sauter ve ark.'nın (17) 20 gönüllü ile yaptıkları MR incelemesine göre; LSİB'da kordların saat 3 ve 11 hizasında dağılım gösterdikleri, birbirlerine ve artere en yakın kranioposterior düzlemde saat 8 hizasında buldukları, teorik olarak saat 8 hizasında yapılan enjeksiyonun etkin bir LA dağılımını sağlayacağını bildirmişlerdir.



**Şekil 2.11.** Sauter'in yaptığı MR çalışmasında kordların artere göre dağılımları.

İnfraklavikular blok sürekli ağrı yönetimi konusunda aksiller bloğa göre daha avantajlıdır. Kateter yönetimi daha basit ve kolay ulaşılabilir, kataterin takibi ve hasta kontrolü daha kolaydır.



**Şekil 2.12.** LSİB’da Anatomi 1 (CL: Klavikula, ACR: Akramion, CP: Korakoid çıkıntı, H: Humerus başı, 1C: Birinci kosta, 2C: İkinci kosta, 3C: Üçüncü kosta, X: İğne giriş yeri).



**Şekil 2.13.** Lateral sagittal yaklaşımla blok uygulanması.

### 2.13. USG Eşliğinde Rejyonel Anestezi

US rehberliğinde rejyonel anestezinin avantajları:

Günümüzde periferik sinir blokları anatomik işaret noktalarından yararlanarak sinir stimülatörü ile gerçekleştirilmektedir. Ancak, en uygun koşullarda dahi bu bloklar “kör” yöntemlerdir. Oysa US rehberliği, alternatif bir yöntem sunmaktadır.

US ile rejyonel blok uygulanırken iğne ile sinir ilişkisinin eşzamanlı görüntülenmesi sağlanır (18,19,20).

- i. Hedef sinir veya sinirlerin, kendisini çevreleyen yapılarla (örneğin, arterler, venler, akciğer, diğer sinirler gibi) beraber görüntülenebilmesi ve tanımlanabilmesi (21,22,23),
- ii. Hastalar arasındaki anatomik farklılıklardan etkilenmemesi (örneğin, vücut yapısı, anatomik değişiklikler) (24,25,26),
- iii. İğnenin hedef sinire uzaklığının, açısının ve rotasının saptanabilmesi, açısının ve rotasının saptanabilmesi (27),
- iv. İğne hedefe yaklaştırılırken eşzamanlı (real-time) olarak görüntülenebilmesi ve yönünün değiştirilebilmesi (7,28),
- v. Lokal anestezinin sinirin çevresine dağılımının ve yerleştirilen kateterin görüntülenebilmesi (29,30,31),
- vi. Genel anestezi uygulanan hastalarda işlemin güvenle uygulanabilmesi (örneğin, çocuklar) ve başarısızlık durumunda işlemin yinelenilebilmesi (32,33),
- vii. Taşınılabilirlik ve emniyet (iyonize radyasyondan etkilenilmemesi) (2,7),
- viii. Yan etkilerin önlenmesi (örneğin, lokal anestezinin intranöral enjeksiyonu, intravasküler enjeksiyon (34 ,35),
- ix. Sinir stimülasyonu sırasında ağrılı kas kontraksiyonlarının önlenmesi (örneğin, kırık olgularında) (2,7),
- x. Lokal anestezi dozunun azaltılması ve buna bağlı olarak sistemik lokal anestezi toksisitesi insidansında azalma (36,37),
- xi. Daha hızlı etki başlangıç zamanı (29,30,38),
- xii. Blok kalitesinde artma (26,29,31).

## 2.14. Ultrasonografi Kullanım Yöntemi

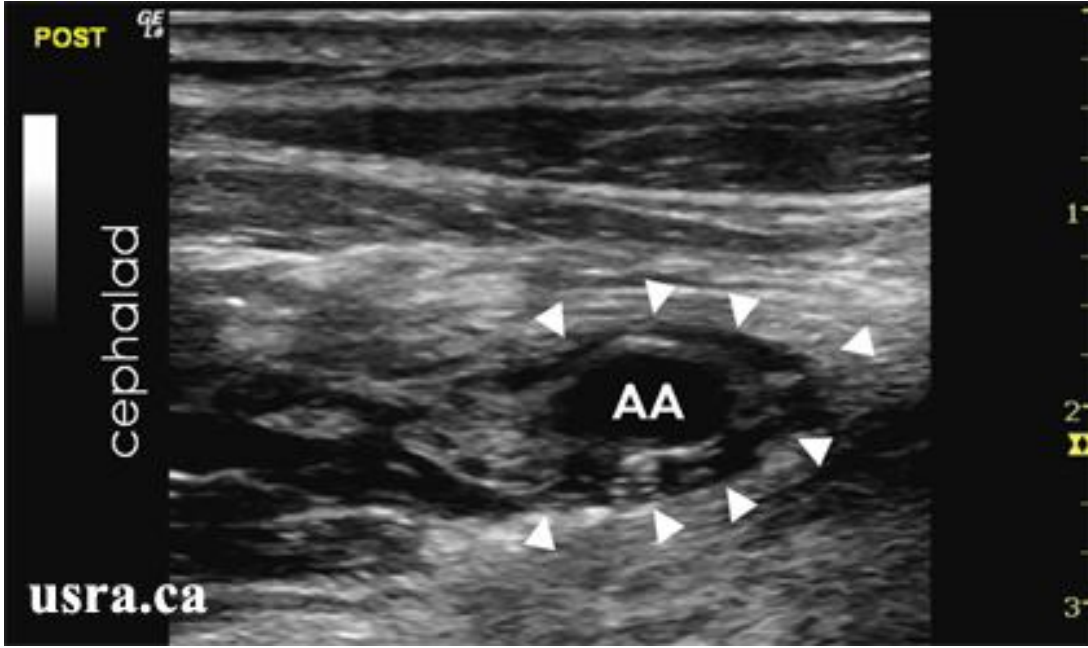
Prob, hedef pleksus veya sinir üzerindeki cilde hafifçe yerleştirilir, jel veya alkollü sprey kullanılarak havasız bir temas sağlanır. Öncelikle pleksusa yakın arter ve venlerin tanınması önemlidir. Üst ekstremitede subklavyan arter, aksiler arter, alt ekstremitede femoral arter ve popliteal arter bloklarda bize yardımcı olacak sonoanatomik işaret noktalarıdır. Sonoanatomide en kolay anlaşılabilir yapılar arterler ve venlerdir.

US probu ile hafif bir basınç genellikle arterlerin venlerden ayırt edilmesini sağlar. Arterler pulsatil anekoik, venler sıkıştırılabilir anekoik, venler sıkıştırılabilir anekoik.

Görüntü kalitesi; derinlik, tarama parametreleri ve gücün ayarlanmasıyla olabilecek en iyi hale getirilebilir. Hedef görüntü ortaya alındığında, cilde girişim yapılacak yerden nazikçe bastırılır ve böylece lokal anestezikle infiltre edilecek olan en uygun giriş noktası tanımlanabilir.

Alan alkol solüsyonuyla (izopropil alkol %70) silinir, örtülür ve prob steril kılıfa konur. Hava ultrason için en kötü ortamdır (dalğanın %99'u hava-doku ara yüzeyinden yansıtılır) ve probun üzerine yeterli miktarda jel konularak ortamdaki havanın uzaklaştırılması önemlidir. İsteğe bağlı olarak seçilen iğne (yalıtımlı veya yalıtımsız) probun uzun aksı boyunca veya kısa aksı boyunca ilerletilir. Ciltten geçildikten sonra, iğne US probu altında görülmelidir, daha sonra iğne hedefe yönlendirilerek sinirin yakınında pozisyon verilir. US ile bir periferik sinir stimülatörü beraber kullanılabilir. Bu; pozisyonun doğrulanmasına, sinirin tanımlanmasına ve eğitim çalışmalarına katkıda bulunur.

Son olarak, 3-5 mL lokal anestezik solüsyonundan enjekte edilir ve solüsyonun dağılımı (sinirin çevrelendiği) izlenir. Lokal anestezinin sinir çevresine dağılımı hiperekoik olarak gözlenir ve bu görünüm "ayçöreği manzarası veya hale oluşumu" olarak adlandırılır (2, 36).



Şekil 2.14. Lokal anesteziğin sinir çevresine dağılımı ay çöreği manzarası.

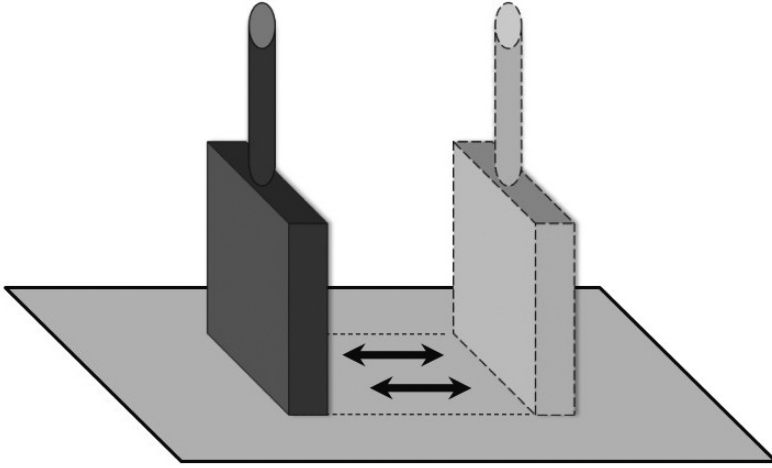
ESRA ve ASRA US rehberliğinde blok uygulamaları sırasında önerilen aşamalar aşağıda sıralanmıştır (7):

1. Organik ve inorganik simulatörlerde çalışılması
2. İlgili bölgede anatominin ve ilişkili yapıların (plevra, kas, sinir, vasküler yapılar gibi) tanınması
3. Doku travmasını engelleyecek, güvenlik açısından uygun iğne girişini (in plane / out of plane) seçiniz.
4. Olası zorluk ve hataların farkında olmalıdır
5. Aseptik çalışma iğne ve prob açısından dikkatli olunmalıdır.
6. İşlem sırasında iğne ve doku hareketleri eş zamanlı takip edilebilmelidir.
7. Test solüsyonu (2 ml LA) ile yerinizi kontrol edilmeli.
8. Lokal anestetik dağılımı uygun değilse iğnenizin yerini değiştirin ve başarılı blok için ideal ilaç dağılımını sağlamalı.
9. Genel emniyet kurallarına (standart monitorizasyon, resüsitasyon malzemelerinin hazır bulundurulması, aralıklı negatif aspirasyon ve hasta yanıtının gözlenmesi ve enjeksiyon basıncının kontrol edilmesi gibi) uyunuz.

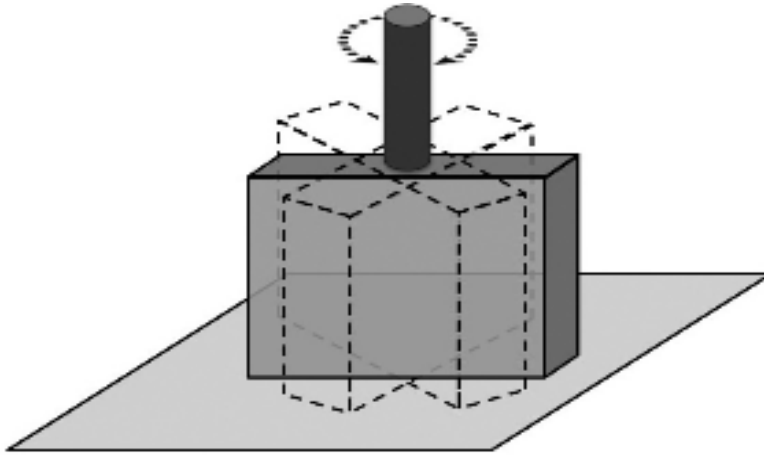
10. Şüpheli ediyorsanız nörostimulatör gibi bir başka yardımcı araçla hedef nöral dokunun doğru tespit edildiğini teyit etmeli.
11. Anatomik varyasyonları dikkate al ve göz önünde bulundur
12. Doğru ve yanlış lokal anestezi dağılımını tanı
13. Ekranda hasta ve görüntünün tarafını kontrol edilmeli.
14. El göz koordinasyonunuzu geliştirmek uygun sürede başarılı blok için gereklidir.

ESRA VE USRA derneklerinin birlikte yaptıkları çalışma sonucunda US rehberliğinde yapılan bloklarda aşağıdaki yöntem önerilmektedir.

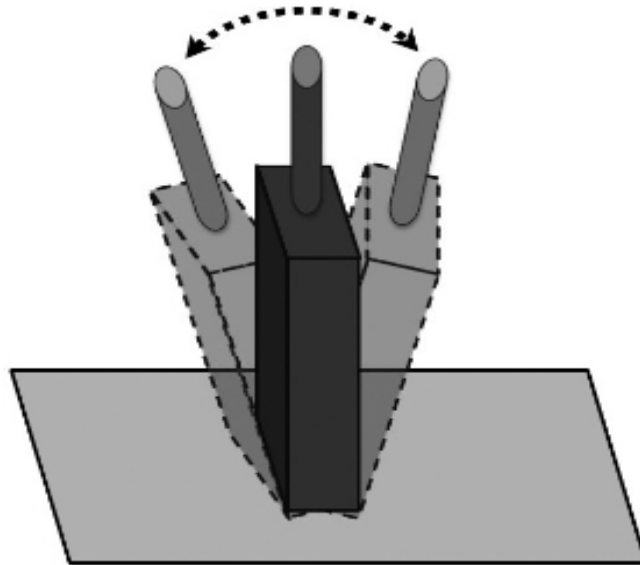
1. İşaret noktaları, vasküler yapılar (renkli doppler yardımı ile), kemik ve kas dokularının tanınması
2. Kısa-aks görüntüleme (transverse kesit) sinir ya da pleksusların bulunması
3. Hedef dokunun fokus ayarı yapılması
4. Derinlik hedef dokudan 1 cm fazla ayarlanır
5. Kazanç, derinlik kazanç ayarı ve frekansın gerektiği gibi ayarlanması
6. Görüntü kalitesinin artırılması için aşağıdaki temel manevralarının yapılması;
  - a. Dizilim: Bir yapının trase boyunca takibi bir dokunun sinir ya da tendon mu ayırt etmede faydalı
  - b. Rotasyon: Kesit halindeki yapının uzunlamasına görüntülenmesini sağlar
  - c. Eğim vermek En iyi görüntü ultrason dokuları 90° açı ile gördüğünde elde edilir.
  - d. Basınç uygulaması: Dokuya bir miktar basınç uygulanması görüntü kalitesinin artırılmasına aynı zamanda arter ile ven ayırımında kolaylık sağlar.



Şekil 2.15. Dizilim.



Şekil 2.16. Rotasyon.



Şekil 2.17. Eğim.

### **Brakiyal Pleksus Bloklarında US kullanımı**

Brakiyal pleksus genel olarak yüzeysel olduğu için en iyi yüksek frekanslı problemlerle (10-18 MHz) görüntülenebilir. Brakiyal pleksusta göreceli olarak en derin en bölge infraklavikular bloktur ve bu bölgede daha düşük frekanslı problemler ve mikrokonveks problemler de kullanılabilir. Ancak günlük uygulamada pek çok hastada infraklavikular blok da lineer problemlerle yapılabilir (7).

### **LSİB'da ultrason kullanımı**

İnfraklavikular blok uygulamaları sırasında US rehberliğinin avantajları şunlardır;

1. Sinirlerin lokalizasyonu
2. İğnenin görüntülenebilmesi
3. Lokal anestezi dağılımının izlenebilmesi
4. Plevra ve vasküler yapıların ayırt edilebilmesi

Blok US rehberliği ile sinir stimülasyonunun kullanılmadığı durumlarda da uygulanabilir. Bu durumlardan bazıları anatomik işaret noktalarının belirlenemediği; blok uygulama bölgesinde geçirilmiş cerrahi, travma, obezite ile elektriksel uyarıya distal motor yanıtın alınmadığı çoklu sinir kesileri, ampute ekstremiteler ve genel anestezi altında yapılan bloklardır (37 38).

LSİB uygulaması sırasında US kullanılması LA miktarında azalmaya neden olmuştur. Sinir stimülasyon tekniği ile ortama 40 ml LA uygulanırken US rehberliğinde yapılan bloklarda 20 ml LA ile başarılı blok elde edilebilir. Bu durum nadir de olsa gerektiğinde bilateral İKB uygulanmasını mümkün kılar. Ultrason rehberliğinde her üç kordunda etrafına tek tek görüntü eşliğinde LA anestezi uygulaması ile 10 dakika içerisinde hastada cerrahi anestezi oluşturmak mümkündür. LA genel olarak U şeklinde arter ve onu çevreleyen nöral yapıları çevrelemelidir. US rehberliğinde eğer tek noktada enjeksiyon yapılması hedefleniyorsa ideal enjeksiyon yeri ya Sauter ve ark. (17) belirttiği gibi saat 8 yönünde olmalı ya da aksiller arterin tam alt kısmına saat 6 (39) hizasında uygulanmalıdır. US rehberliği LA dağılımı sürekli olarak izlenmelidir ve gerektiğinde iğne tekrar yönlendirilerek başarılı blok oluşması sağlanmalıdır.

LSİB klinikte uygulanması kolay, komplikasyon oranları düşük, hasta tarafından kolay kabul edilebilen konforlu ve başarı oranı yüksek bir bloktur. Brakiyal pleksusta kateter yerleşimi için en uygun bölgedir. Anatomik işaret noktalarının kolay tespiti ve farklı kliniklerde benzer yüksek başarı oranlarının elde edilmesi bu yaklaşımın avantajlarındandır. LSİB, US ile uygulanmaya uygundur ve US rehberliği ile blok başarısında artış, vasküler ponksiyon oranlarında ise azalma gösterilmiştir (7).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada Akdeniz Üniversitesi Hastanesinde, 2010-2011 yılları arasında, elektif, el, el bileği veya önkol bölgelerinde cerrahi geçirmiş ve USG eşliğinde LSİB yapılmış olan 18-70 yaş arası, ASA I-II grubunda kayıtlardan saptanan 70 olgu incelenmiştir.

LSİB Blok yapılmış olan olguların verileri blok takip formundan ve anestezi takip fişlerinden elde edilmiştir. Premedikasyon yapılıp yapılmadığı, eğer uygulandıysa kullanılan ilaç ve ilaç dozları, hastaların demografik verileri, yaş, kilo boy, cinsiyet, operasyon tipi, cerrahi süreler, ayrıca iğne açısı, iğne yönlendirme sayısı iğne derinliği kayıtlardan incelenmiştir.

Duyu bloğu 5.dk, 10.dk, 20.dk, 30.dk N. aksillaris, N. kutaneus brackii, N. kutaneus antebraki, N. musculakutaneus, N. medianus, N. radialis, N. ulnaris sinirlerinin olan duyu bloğu, blok uygulama süresi blok başlama süresi blok başarısı 30.dk'daki duyu blok başarısı, destek blok uygulanıp uygulanmadığı erken ve geç komplikasyonlar kayıtlardan saptandı.

**Blok uygulama süresi:** Ultrason probunu koyduktan sonra iğne ile cildin geçilmesinden ilaç verildikten sonra iğnenin çekilmesine kadar geçen süre olarak kabul edilmiştir.

**İğne yönlendirme sayısı:** İğne cilde kadar geri çekilip açısı değiştirilerek yeniden ilerletilmesidir.

**Duyu blok:** N. aksillaris, N. kutaneus brackii, N. kutaneus antebraki, N. musculakutaneus, N. medianus, N. radialis, N. ulnaris sinirlerinin inerve ettiği duyu alanları, plastik klemp yardımıyla tutularak kontrol edildi. Koscielniak-Nielsen ZJ'nin (40) çalışmalarında kullandığı skalaya göre ayrı ayrı puanlandırılır:

- 0 puan : Ağrılı (blok yok)
- 1 puan : Analjezi (kısmi blok; sadece dokunma hissi)
- 2 puan : Anestezi (tam blok; hiçbir algılama yok)

**Motor blok:** Dirseğin ekstansiyonu ve fleksiyonu, bileğin ekstansiyonu ve fleksiyonu, parmakların ekstansiyonu ve fleksiyonu ve başparmağın adduksiyonuna bakıldı ve aşağıda tariflenen skalaya göre puanlandırılır:

- 0 puan: paralizi yok
- 1 puan: kısmi paralizi
- 2 puan: komple paralizi

**Blok başarısı:** LA enjeksiyonundan sonraki 30. dakikada 5 sinirde birden (radial sinir, ulnar sinir, median sinir, kutanöz antebrakiyal sinir, muskulakutanöz sinir) anestezi ya da analjezinin oluşması blok başarısı olarak kabul edilmektedir.

**Blok başlama zamanı:** 5 sinirin hepsinde birden cerrahi anestezi ve ya analjezi başlaması için gereken süre olarak tanımlanmış olan blok başlama süresi kayıtlardan incelenmiştir (radial sinir, ulnar sinir, median sinir, kutanöz antebrakial sinir, muskulakutanöz sinir).

**Başarısız blok:** Eğer bu (radial sinir, ulnar sinir, median sinir, kutanöz antebrakial sinir, muskulakutanöz sinir) sinirlerden bir ya da ikisi bloke olmadıysa başarısız blok kabul edilmektedir.

**Erken yan etkiler ve komplikasyonlar:** Kayıtlardan damar ponksiyonu, hematoma, ağrılı pareteziler, LA toksisite bulguları, solunum sıkıntısı, Horner Sendromu gibi olası komplikasyonlar olarak araştırılmıştır.

**Geç komplikasyonlar:** Hastalar postoperatif dönemde cerrahi ekip tarafından takip edilen varsa 24 saatten uzun süren parestezi, solunum güçlüğü, enjeksiyon noktasında hematoma gibi vs. gibi komplikasyonlar değerlendirilmiştir.

Kayıtların tutulduğu verilerin incelendiği form ektedir (EK-1)

Olgular kliniğimizde ESRA Kılavuzuna göre hazırlanıp yapılmaktadır (7).

ESRA ve ASRA US rehberliğinde blok uygulamaları sırasında önerilen aşamalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Organik ve inorganik simülörlerde çalışılması.
2. İlgili bölgede anatominin ve ilişkili yapıların (plevra, kas, sinir, vasküler yapılar gibi) tanınması.
3. Doku travmasını engelleyecek, güvenlik açısından uygun iğne girişini (in plane / out of plane) seçilmesi.
4. Olası zorluk ve hataların farkında olması.
5. Aseptik çalışma iğne ve prob açısından dikkatli olması.

6. İşlem sırasında iğne ve doku hareketleri eş zamanlı takip etmeli.
7. Test solüsyonu (2 ml LA) ile yerinizi kontrol etmeli.
8. Lokal anestezi dağılımı uygun değilse iğnenizin yerini değiştirin ve başarılı blok için ideal ilaç dağılımını sağlamalı.
9. Genel emniyet kurallarına (standart monitorizasyon, resüsitasyon malzemelerinin hazır bulundurulması, aralıklı negatif aspirasyon ve hasta yanıtının gözlenmesi ve enjeksiyon basıncının kontrol edilmesi gibi) sağlanmalı.
10. Şüphe ediyorsanız nörostimulatör gibi bir başka yardımcı araçla hedef nöral dokunun doğru tespit edildiğini teyit edilmeli.
11. Anatomik varyasyonları dikkate al ve göz önünde bulundurmalı.
12. Doğru ve yanlış lokal anestezi dağılımını tanımalı.
13. Ekranda hasta ve görüntünün tarafını kontrol edilmeli.
14. El göz koordinasyonunuzu geliştirmek uygun sürede başarılı blok için gereklidir.

ESRA VE ASRA derneklerinin birlikte yaptıkları çalışma sonucunda US rehberliğinde yapılan bloklarda aşağıdaki yöntem önerilmektedir.

1. İşaret noktaları, vasküler yapılar (renkli Doppler yardımı ile), kemik ve kas dokularının tanınması
2. Kısa-aks görüntüleme (transverse kesit) sinir ya da pleksusların bulunması
  - a) Hedef dokunun fokus ayarı yapılması
  - b) Derinlik hedef dokudan 1 cm fazla ayarlanır
  - c) Kazanç, derinlik kazanç ayarı ve frekansın gerektiği gibi ayarlanması
3. Görüntü kalitesinin artırılması için aşağıdaki temel manevralarının yapılması
  - a) Basınç
  - b) Dizilim
  - c) Rotasyon
  - d) Eğim

Olgulardan blok uygulaması için onam alındıktan sonra ameliyathane blok uygulama odasına alınmakta; noninvaziv kan basıncı, elektrokardiyogram (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) monitörize edilmektedir. Olgulara cerrahi

uygulanmayacak el sırtından intravenöz kanülasyon ile periferik damar yolu açılmaktadır. Rutin olarak ve klinik durumuna göre blok uygulamasından önce hastalara 1-3 mg dozunda midazolam ve 50-100 µg dozunda fentanil uygulanarak premedikasyon sağlanmaktadır.

Bütün hastalar supin pozisyonda, omuzlar gevşek, cerrahi uygulanacak ekstremiteler dirsekten 90° açı ile bükülerek el gövde üstüne alındı. Hastanın başı blok uygulanacak tarafın tersi yöne çevrilir blok uygulanacak bölgede polivinilpirolidon iyot solusyonuyla cilt antiseptisi sağlanır.

Cilt ve cilt altı 2 mL %2 lidokain ile infiltre edilten sonra blok uygulayacak anestezi uzmanı hastanın baş kısmına geçer. Blok uygulamalarında US cihazımız(Siemeins Sonoline G40) 10 mHz ayarlanarak ESRA ve ASRA kılavuzlarına uygun olarak korakoid çıkıntının en mediali ile klavikulanın anteriorunda birleştiği noktadan 22 G 100 mm iğne ile girilerek iğne sagittal planda yönlendirilerek aksiller artere göre saat 3-11 hizasına 5 mcg/ml adrenalin içeren %2 10 ml lidokain ile beraber bazı hastalara 10 ml %0.5 levobupivakain, bazı hastalara ise 20 ml %0.5 levobupivakain olmak üzere 30 ml veya 20 ml lokal anestezi enjeksiyonu yapılacak şekilde ve iğnenin 2 kez yönlendirilmesi ile uygulama yapılmaktadır.

Blok sonrasında duyu ve motor blok süreleri blok başarısı ve blok uygulama süreleri ve gelişebilecek herhangi bir komplikasyon (ağrı, vasküler ponksiyon, pnömotoraks ya da lokal anestezi toksisitesi) kaydedilmektedir. Elde ettiğimiz veriler olgulara ait bu kayıtlardan alınmıştır.

### **3.1. İstatistiksel Yöntem**

Retrospektif olarak kayıtlar incelendiğinde çalışmada dışı bırakılan olgular dışında çalışmaya 70 hasta dahil edildi. Tanımlayıcı istatistiklerde frekans yüzde ortalama minimum maksimum değerler bulunmuştur. Kategorik değişkenler analiz edildiğinde Pearson ki kare ve Fisher kesit testi, sürekli verilerin analizinde Mann-Whitney U kullanıldı.

Sonuçlar Tablo ve Grafiklerde sunulmuştur.  $p < 0.05$ 'den küçük değeri anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS 18 paket programıyla yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

Kayıtları incelenen 70 olgunun 37 tanesinde 30 ml ilaç kullanıldığı ve 33 hastada 20 ml lokal anestezi kullanıldığı gözlenmiştir. İki farklı ilaç doz uygulamaları karşılaştırmalı grup olarak kabul edilmiştir. İnceleme sonucunda blok başlama zamanları ve blok başarısı açısından değerlendirilmiştir.

Her iki grupta demografik özellikler, cerrahi tipi ve cerrahi süreler açısından birbirine benzer özellikler saptandı (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Demografik veriler, cerrahi tipi ve süresi.

	20 ml (n = 33)	30 ml (n = 37)
Yaş (yıl)	42 ± 16	41 ± 17
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.8 ± 4.8	24.9 ± 5.1
Cinsiyet (E/K) (n)	26/7	28/9
ASA (I/II) (n)	29/4	32/5
Cerrahi süre (dk)	97 ± 19	102 ± 22
Cerrahi tipi el/ elbileği/ ön kol (n)	27/4/2	28/6/3

İstatistiksel olarak anlamlı \* P<0.05, veriler ortalama ± SD olarak

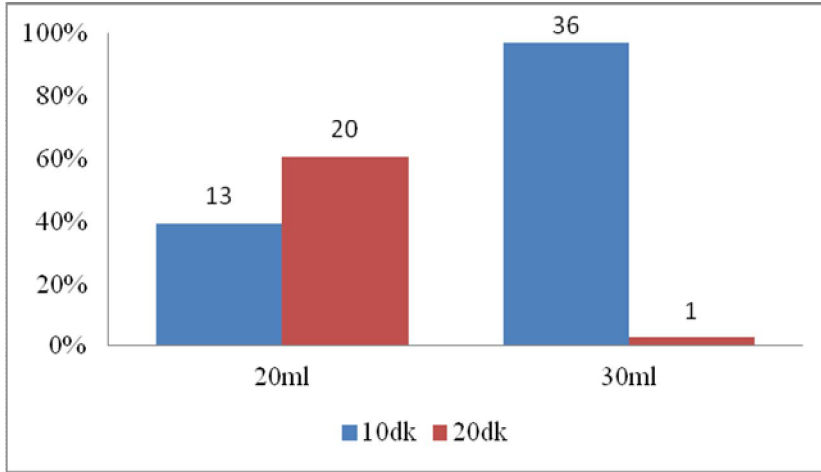
İncelenen 70 hastanın 30 ml kullanılan 37 olgunun 36 tanesinde 10 dakikada blok başlangıcı görülürken 1 olguda 20 dakikada blok başlangıcı gözlenmiştir.

20 ml kullanılan 33 olgunun 13 tanesinde 10 dakikada bloğun başladığı gözlenirken 20 olguda blok başlangıcının 20 dakika olduğu gözlenmiştir. İki grup karşılaştırıldığında blok başlangıç zamanı açısından anlamlı fark olduğu gözlenmiştir. İğne yönlendirme sayısı ve işlem süresi açısından incelenen iki grupta anlamlı fark gözlenmemiştir.

**Tablo 4.2.** İşlem süresi, iğne yönlendirme sayısı, blok başlama zamanı.

	Grup 20 ml(N:33)	Grup 30 ml(N:37)
İşlem Süresi (dk)	4.8 ± 2	4.9 ± 1.8
İğne yönlendirme sayısı (n)	2.1 ±0.6	2.0 ± 0.8
Blok başlama zamanı (dk)	16.06±4.2	10.60±8.2*

İstatistiksel olarak anlamlı \* P<0.05, veriler ortalama ± SD olarak



**Şekil 4.1.** Blok başlama zamanlarının değerlendirilmesi.

Ayrıca 30 ml kullanılan grupta blok başlangıcının daha hızlı olduğu saptanmıştır. Bloğun 30.cu dakikasında fark azalsa da 20 ml kullanılan gruba göre daha başarılı olmuştur.

20 ml kullanılan hastalar da olmak üzere hiçbir hastada genel anesteziye geçilmek zorunda kalınmamıştır. Hiçbir hastada turnike ağrısı gözlenmediği tespit edilmiştir.

LBIB uygulanan 70 hasta blok başarısı %97,2 olarak saptanmıştır. 30 ml kullanılan grupta 20 ml kullanılan gruba göre duyu ve motor blok başarısı 5., 10., 20. ve 30. dakikaların hepsinde istatistiksel anlamı olarak farklı bulunmuştur.

**Tablo 4.3.** Kutanöz sinirlerdeki 5. dk anestezi veya analjezi dağılımı.

	20 ml grubu (N=33)			30 ml grubu (N=37)		
	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok
Aksiller (n)	9	21	3	1	32*	4
Radial (n)	9	18	6	0	20	17*
Muskulokutanöz (n)	10	19	4	0	28	9*
Median (n)	12	20	1	1	33	3*
Ulnar (n)	8	18	6	0	20	17*
Medial Kutenöz Brakhi (n)	14	18	1	2	34*	1
Medial Kutenöz Antebrakhi (n)	8	20	5	3	32*	2

İstatistiksel olarak anlamlı \* P<0.05, veriler ortalama ± SD olarak

5. dakikadaki kutanöz sinirlerdeki anestezi ve analjezi dağılımında 30 ml kullanılan grupta, genel olarak bakıldığında tüm sinirlerde daha iyi bir anestezi kalitesi elde edilmiştir. İstatistiksel olarak tüm sinirlerde duyuşal blokta anlamlı fark tespit edilmiştir.

**Tablo 4.4.** Kutanöz sinirlerdeki 10. dk anestezi veya analjezi dağılımı.

	20 ml grubu (N=33)			30 ml grubu (N=37)		
	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok
Aksiller (n)	1	19	13	0	21	16*
Radial (n)	5	12	16	0	6	31*
Muskulokutanöz (n)	1	17	15	0	9	28*
Median (n)	5	18	10	0	15	22*
Ulnar (n)	1	19	13	0	4	33*
Medial Kutanöz Brakhi (n)	0	18	15	0	15	22*
Medial Kutanöz Antebrakhi (n)	1	11	21	0	4	33*

İstatistiksel olarak anlamlı \* P<0.05, veriler ortalama ± SD olarak

20 ml ilaç kullanılan grupta; 10. dakikadaki kutanöz sinirlerdeki anestezi ve analjezi dağılımında 30 ml kullanılan gruba genel olarak bakıldığında tüm sinirlerde daha iyi bir anestezi kalitesi elde edilmiştir. İstatistiksel olarak tüm sinirlerde duyuşal tam blok sayısında anlamlı fark saptanmıştır.

**Tablo 4.5.** Kutanöz sinirlerdeki 20.dk anestezi veya analjezi dağılımı.

	20 ml grubu (N=33)			30 ml grubu (N=37)		
	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok
Aksiller (n)	0	11	22	0	5	32*
Radial (n)	0	14	19	0	3	34*
Muskulokutanöz (n)	1	14	18	2	34*	1
Median (n)	1	8	24	0	2	35*
Ulnar (n)	0	11	22	0	3	34*
Medial Kutanöz Brakhi (n)	0	13	20	0	4	33*
Medial Kutanöz Antebrakhi (n)	0	3	30	0	1	36*

İstatistiksel olarak anlamlı \* P<0.05, veriler ortalama ± SD olarak

Her iki grupta 20. dk'daki kutanöz sinirlerdeki anestezi ve analjezi dağılımına baktığımızda ise tüm sinirlerdeki duyu blok 30 ml kullanılan grupta daha başarılı olup, tüm sinirlerde tam duyu blok sayısı istatistiksel ( $p<0.05$ ) 20 ml kullanılan gruba göre anlamlı olarak daha başarılı tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Kutanöz sinirlerdeki 30.dk anestezi veya analjezi dağılımı.

	20 ml grubu (N=33)			30 ml grubu (N=37)		
	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok	Blok Yok	Kısmi Blok	Tam Blok
Aksiller (n)	0	7	26	0	0	37*
Radial (n)	0	0	33	0	0	37
Muskulokutanöz (n)	1	0	32	0	0	37
Median (n)	1	5	27*	0	1	36*
Ulnar (n)	0	0	33	0	0	37
Medial Kutenöz Brakhi (n)	0	3	30	0	0	37*
Medial Kutenöz Antebrakhi (n)	0	1	32	0	0	37

İstatistiksel olarak anlamlı \*  $P<0.05$ , veriler ortalama  $\pm$  SD olarak

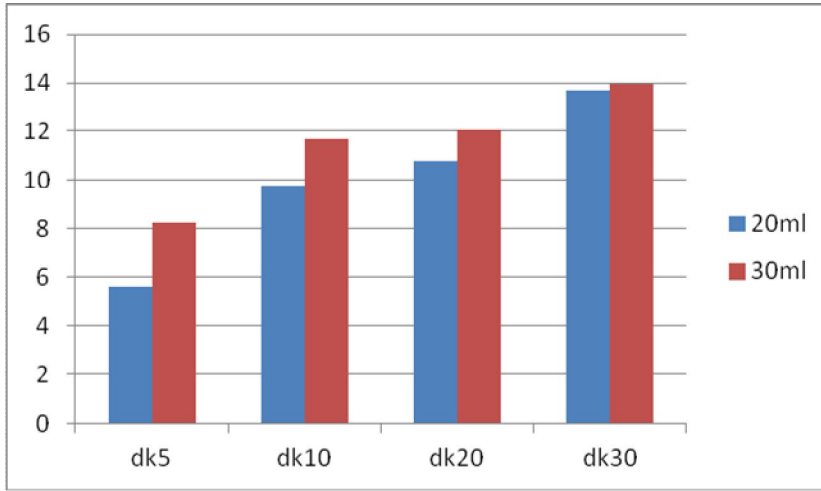
30. dk'daki kutanöz sinirlerdeki anestezi ve analjezi dağılımına baktığımızda; duyu blok istatistiksel ( $p<0.05$ ) olarak 30 ml kullanılan gruptan 20 ml kullanılan gruptan daha başarılı olup, aksiler, median sinirlerde duyu blok sayısı anlamlı olarak daha başarılı bulundu (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Grupların 5. 10. 20. ve 30. dk'lardaki toplam duyu blok skorları açısından değerlendirilmesi.

	20 ml (N:33)	30 ml(N:37)
5.dakika	5,63 $\pm$ 2,49	8,24* $\pm$ 1,64
10.dakika	9,72 $\pm$ 2,83	12* $\pm$ 1,64
20.dakika	11,81 $\pm$ 2,12	13,37* $\pm$ 1,13
30.dakika	13,48 $\pm$ 0,78	13,97* $\pm$ 0,164

İstatistiksel olarak anlamlı \*  $P<0.05$ , veriler ortalama  $\pm$  SD olarak

5., 10., 20. ve 30. dk'lardaki toplam duyu blok değerlendirildiğinde 30 ml kullanılan grupta daha iyi bulundu.



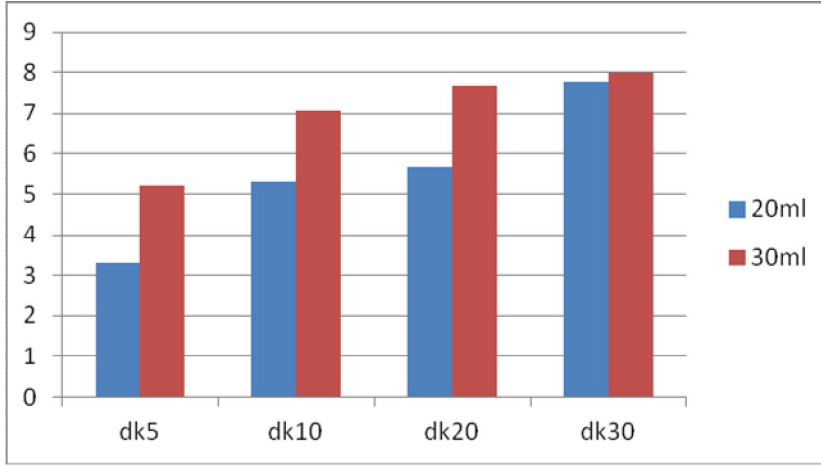
**Şekil 4.2.** Grupların 5. 10. 20. ve 30. dk'lardaki toplam duyu blok skorları açısından değerlendirilmesi

Motor blok ve duyu blok özellikleri birlikte incelendiğinde 5., 10., 20. ve 30. dk'larda blok başarısı 30 ml kullanılan grup daha iyiydi. 30. dk'da her ne kadar fark azalsa da tüm dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak 30 ml kullanılan grup daha başarılı bulundu (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Grupların 5. 10. 20. ve 30. dk'lardaki toplam motor blok skorları açısından değerlendirilmesi.

	20 ml(N:33)	30 ml(N:37)
5.dakika	3,30 ± 1,61	5,21*±1,10
10.dakika	5,3 ± 1,9	7,08*±1,13
20.dakika	6,63 ± 1,3	7,64*±0,85
30.dakika	7,61 ± 0,48	7,97*±0,16

İstatistiksel olarak anlamlı \* P<0.05, veriler ortalama ± SD olarak



**Şekil 4.3.** Grupların 5. 10. 20. ve 30. dk'lardaki toplam motor blok skorları açısından değerlendirilmesi.

## 5. TARTIŞMA

Günümüzde rejyonel anestezi uygulamaları genel anesteziye bağıli gelişebilecek olası komplikasyonlardan kaçınmak için giderek artan oranda kullanılmaktadır.

Genel anestezi sırasında çoklu ilaç kullanımının yol açacağı sorunlar ayrıca atmosfere atılacak florürlü gaz atıklarından da çevreye zararlı etkileri unutulmamalıdır.

Yeterli analjezi ile uygun cerrahi koşullar sağlandığı sürece, herhangi bir girişimin rejyonel anestezi altında yapılması; genel anesteziye göre daha güvenilir bir yöntem olduğu bilinmektedir (12,13).

Brakial pleksusta infraklavikular blok uygulamalarında raj tekniğı, korakoid, vertikal ve lateral sagital gibi yaklaşımlar kullanılır. Operasyon bölgesi uygulayıcının deneyimi ve hastanın anatomisi kullanılacak yaklaşımın seçiminde etkilidir.

Lateral sagital yaklaşım ilk kez Klaastad ve ark. tarafından 2004 yılında yapılan MR çalışması ile tanımlanmıştır (1). Klaastad ve ark. LSİB'un uygulamasının pnömotoraks ve damar yaralanması gibi komplikasyonları azaltabileceğini belirtmişlerdir. MR destekli yapılan bu çalışmada brakial pleksusa iğneyle yaklaşık 6.5 cm'den önce ulaşmışlardır. Bu teknikle damar yaralanması ve pnömotoraks riskinin de azaldığını ama daha büyük serilerle bunun desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

İnfraklavikular blokta lateral sagital yaklaşımı Gürkan ve Koscialniak-Nielsen oldukça büyük sayılarda uygulamışlardır. 160 olguluk MR destekli LSİB yapılan çalışmada damar ponksiyon oranını %2 bulmuşlardır (40). Gürkan ve arkadaşları yaptıkları 380 olguluk bir seride ise damar ponksiyon oranını %6.6 olarak bulmuşlardır (41).

İnfraklavikular blok aksiler arter çevresinde kordlar düzeyinde uygulanan bir bloktur. Lateral kord genel olarak en yüzyededir, posterior ve medial kordlar arter çevresinde farklı şekillerde yer alırlar.

Son yıllarda Cornish (42), Klasastad (43), Raphael (44) ve Sauter (17) gibi çalışmacılar tarafından MR kullanılması, bu bölgenin anatomisinin ve kordların yeri ve derinliğine ulaşma konusunda yol gösterici olmuştur.

Sauter ve ark. (17) MR destekli 20 gönüllü ile yaptıkları çalışmada; LSİB'da üç kordun merkezinin aksiler artere göre saat 8 hizasında olduğunu saptamışlardır. Bu bölgeye yapılan tek bir enjeksiyon ile tüm kordların daha kolay anestezisini sağlayabileceğini göstermişlerdir. MR görüntülemesi sonrasında başarılı blok uygulaması için ilaç dağılımının aksiler arter çevresinde saat 3-11 arasında U şeklinde olması önermektedirler. Bu nedenle gerekirse iğne yeniden yönlendirilerek ideal ilaç dağılımı hedeflenmelidir. Ayrıca US eşliğinde tek enjeksiyon yöntemiyle lokal anestezinin dozunun azaltılabileceği düşüncesinden yola çıkılarak düşük doz uygulanan çalışmalar mevcuttur (28,45).

2006 yılında Fuzier ve ark. (46) acil hastalarda sinir stimülatörü kullanarak yaptıkları korakoid yaklaşımlı İKB çalışmasında, hastalar iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki hastalara distal herhangi bir yanıtta 40 mL LA verilmiş, 2. gruptaki hastalara ise önce muskulokutanöz sinir yanıtına 7 mL LA verilip, daha sonra distal herhangi bir sinir yanıtına (radial, median, ulnar) 23 mL LA uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda daha düşük volümde LA verilmesine rağmen çoklu enjeksiyon grubunun başarı oranı daha yüksek bulunmuş olup, çoklu enjeksiyon grubunda %92, tekli enjeksiyon grubunda %80 olarak saptanmıştır. Ayrıca çoklu enjeksiyon grubunda motor ve duyu blok başlama süresi daha kısa, bloğun anestezisi süresi ise daha uzun olduğu gösterilmiştir. Düşük volümde uygulanan LA maddenin toksisite riskini azaltılabileceği çalışmacılar tarafından bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda 30 ml olan grup 20 ml olan gruba göre daha başarılı bulunmuş olup 30. dakikada bu fark giderek azalmıştır.

US sinir lokalizasyonunun bulunmasında sinir stimülatörü ile eş zamanlı kullanılarak gerek sinire ne kadar yakın olduğumuzun gerekse lokal anestetik ilacın sinirin çevresinde dağılımını gözleyerek uygulamamıza olanak tanımaktadır. Ancak ultrasonografinin rejyonel anestezide tek başına kullanımının en önemli avantajı hastaya ağrı duyurmaması ve lokal anestetiklerin olası komplikasyonlarının azaltılmasının sağlanmasıdır.

Kliniğimizde US ile infraklavikular blok yaparken sinir stimülatörü kullanılmamakta ve iğne lokal anestetik 3-11 saat hizasında yayılmak üzere genellikle 2 kez yönlendirildiği kayıtlardan elde edilmiştir. Bazı olgularda iğne 2'den fazla yönlendirilmiştir. 20 ml ve 30 ml kullanılan her iki grupta da iğne giriş sayısı ve yönlendirme sayısı açısından anlamlı fark gözlenmemiştir (Tablo 4.3).

Salazar ve ark. (47) 360 hastada infraklavikular blok için değişik LA dozlarını araştırmışlardır. İğne giriş yeri klavikulanın 2-3 cm mediyali, eklemin 1/3 laterali bu noktanın 1 parmak üstünde ve korakoid mediyalinde iğne kaudale doğru, posterior veya mediyal olarak yönlendirilmiştir. Lokal anestezi solüsyondan 40 ml birinci gruba %2 lidokain, %0,5 bupivakain, ikinci gruba %1 lidokain, %0,25 bupivakain, üçüncü gruba %1,5 lidokain, %0,37 bupivakain şeklinde vermişlerdir. Birinci ve üçüncü grupta %95-96 oranında başarılı anestezi saptanırken ikinci grupta %75 başarılı anestezi olduğunu, bunun da istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacıların kullandıkları LA dozları incelendiğinde, birinci grupta ortalama 5,2 mg/kg lidokain ve ortalama 1,3 mg/kg bupivakain kullanıldığı, maksimum dozların ise lidokain için 7,1 mg/kg ve bupivakain için 1,8 mg/kg olduğu görülmektedir. Araştırmacılar bu doz aralığında herhangi bir toksisite bulgusu bildirmemişlerdir.

Çalışmamızda verilen 70 hastada bir grupta (%2 5 ml Lidokain, %0,5 25 Levobupivakain) total 30 ml LA uygulanmış ve diğer grupta (%2 5 ml lidokain, %0,5 15 levobupivakain) total 20 ml LA uygulandığı görülmüştür. Olgularımızda US tek başına uygulanmış olup, sinir stimülatörü kullanılmamıştır. 30. dakikada 20 ml kullanılan grupta 33 olgunun 6'sında median sinirde tam blok gözlenememiştir. Bu 30 ml kullanılan grupla kıyaslandığında anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür.

2007 yılında Bloc ve ark. (48) US ve sinir stimülatörünü birlikte kullanarak yaptıkları İKB çalışmasında, radial ve median sinir yanıtlarını stimüle edip bu alana LA karışımı uygulamışlar ve US ile LA'in dağılımını incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre radial sinir grubunun diffüzyon kalite skoru median sinir grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Radial sinir uyarısından sonra verilen LA solüsyonu tipik olarak tüm kordları çevrelemiş ve radial sinir grubu başarı oranı daha yüksek olarak bildirilmiştir. Median sinir grubundaki başarısız blok nedenini ise US görüntüsünde aksiller arterin posteriyöründe yüzeysel yayılıma bağlanmıştır.

US eşliğinde LSİB'da pnömotoraks riski daha az olması nedeniyle son yıllarda daha sık kullanılır hale gelmiştir (49,50).

Minville ve ark. (51) 300 olgu ile yaptıkları bir çalışmada LSİB'da pnömotoraks riski düşük olduğunu ve rastlamadıklarını belirtmeseler de, başka araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda US eşliğinde yapılan bloktan yaklaşık 2 saat sonra

pnömotoraks tespit edilmiş, hastaya toraks tüp drenajı uygulanmış, tedavi ile 2 hafta sonra taburcu edilmiştir (52).

Sauter ve ark. (53) US eşliğinde yapılan LSİB ile sadece nörostimülasyon uyguladıkları LSİB uygulamasını karşılaştırmışlardır. Seksen hastayı içeren çalışmada nörostimülasyon grubundaki 40 hastanın birinde (%2,5), US eşliğinde yapılan bloktaki ise 40 hastanın sekizinde (%20) uygulama sırasında ağrılı parestezi bildirmişlerdir. Bu hastaların ameliyat sonrası takiplerinde nörolojik hasar olmamıştır. Çalışmamızda kayıtlarda incelenen hastaların hiç birinde blok sırasında ya da sonrasında nörolojik hasar gelişmemiştir.

Periferik sinir bloklarında çoklu enjeksiyonlar, USG kullanılmaya başlandıktan sonra daha güvenli ve kolay uygulanabilir olmaktadır. Sandhu ve ark. (54) 2002 yılında USG kullanarak yaptıkları çalışmada, her üç korda LA karışımı verdikleri yeni bir yaklaşım tarif etmişlerdir. Bu teknikte her üç korda 7-11 mL LA uygulamışlar ve LA karışımının bütün kordlara yayılımını incelemişler. Çalışma sonucunda %90,4 başarı oranı bildirmişlerdir, blok başlama zamanını da  $6,7 \pm 3,2$  dk olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada damar ponksiyonu oranı %0,8 olarak bildirilmiştir.

Sandhu ve ark.'nın (55) 1146 hastayı kapsayan bir retrospektif yayında; USG eşliğindeki çoklu İKB uygulanan bu hastalarda başarı oranını %99,3, damar ponksiyonu oranlarını da %0,7 olarak bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda 70 olgumuz kayıtlardan incelendiğinde pnömotoraks ve diğer komplikasyonlara rastlanmamıştır.

Üst ekstremité bloklarında kör yöntemlerle 30–40 mL lokal anestezi kullanılırken US eşliğinde 15-20 mL ile başarılı bir blok gerçekleştirilebilir (56).

Daha az lokal anestezi kullanılması gerektiğinde LSİB un aynı hastada iki taraflı kullanımına olanak sağlar. Bu çalışmalar az sayıda olgu içerse de Maurer Sandhu ve Franko tarafından uygulanmıştır (45, 57,58).

Ülkemizde de Gürkan ve ark. iş kazası sonucunda her iki parmağında abrazyon nedeniyle operasyon geçirecek bir olguda US eşliğinde her bir blokta 20 ml lokal anestezi kullanarak her iki kolda başarılı bir LSİB gerçekleştirmişlerdir (28).

LSİB blokta daha az lokal anesteziğin kullanılması bu bloğun çocuklarda kullanılmaya başlamasının yolunu açmaya katkıda bulunmuştur (32,59). Lokal anesteziğin dozunun azaltılması özellikle çocuklarda toksite riskini azalmaktadır.

Ultrason eşliğinde yapılan LSİB çalışmalarda blok başarısının arttığı ve bloğun başlama zamanının daha erken olduğu bilinmektedir (29,30).

Kliniğimizde US eşliğinde LSİB bloğu yapılmış olan 70 olgunun verileri incelendiğinde 30 ml uygulanan 37 olguda istatistiksel olarak bloğun başlama zamanının daha erken olduğunu saptadık. 5. 10. 20. ve 30. duyusal ve motor blok başarısının istatistiksel olarak anlamlı oranda 30 ml uygulanan grupta daha başarılı olduğu görülmüştür. 30. dakikada 30 ml uygulanan grup ile 20 ml uygulanan grup arasında başarı oranındaki fark giderek azalmıştır. Bu sonuç bize 40. dakika ölçüm yapılsaydı 30 ml uygulanan grup ile 20 ml uygulanan grup arasındaki başarı oranı açısından anlamlı fark görülmeyeceğini düşündürmüştür.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda kliniğimizde US eşliğinde yapılan infraklavikular brakiyal pleksus blok olguları kayıtlardan incelenmiştir.

1. Kliniğimizde kullanılan farklı doz uygulamaları blok başlangıç zamanı ve blok başarısı açısından karşılaştırılmıştır.
2. Genel olarak blok başarımız %97.2 olup, incelenen 70 hastanın 30 ml kullanılan 37 olgunun 36 tanesinde 10 dakikada blok başlangıcı görülürken 1 olguda 20 dakikada blok başlangıcı gözlenmiştir.
3. 20 ml kullanılan 33 olgunun 13 tanesinde 10 dakikada bloğun başladığı gözlenirken 20 olguda blok başlangıcının 20 dakika olduğu gözlenmiştir. İki grup karşılaştırıldığında blok başlangıç zamanı açısından anlamlı fark olduğu gözlenmiştir.
4. 5., 10., 20. ve 30. dakikalarda tüm sinirlerde sinirde duyu blok 30 ml kullanılan grupta daha başarılı bulunmuştur.
5. Toplam duyu blok skorları 5., 10., 20. ve 30. dakikalardaki karşılaştırıldığında genel olarak 30 ml grup daha başarılı olmasına karşın anlamlı fark giderek azalmıştır.
6. Blok işlem süreleri ve cerrahi anestezi için gerekli süre her iki grupta da benzerdir.
7. Komplikasyon her iki gruptaki hiç bir olguda görülmemiştir.
8. Lokal anesteziğin dozu US avantajlarından yararlanarak azaltılmaya çalışılmış olup, 20 ml olan grup ile 30 ml olan grup arasında anestezi başlama süresi açısından anlamlı fark gözlemlendiğinden düşük doz uygulanacak hastalarda operasyona başlama süresinin daha geç olabileceği göz önüne alınmalıdır.
9. US'nin rejyonal bloklarda lokal anestezi dozunu ve komplikasyonları azaltması, iğnenin sinirle olan ilişkisi ve lokal anestezi dağılımının eşzamanlı görüntülenebilmesi en önemli avantajlarıdır. Bununla beraber eğitimin sağlanması ve maliyetin azaltılmasıyla beraber US gelecekte çok

daha yaygın olarak kullanılması gerekmektedir (60). Bu eğitimin sağlanması gerek klinikte rutin kullanımına gerekse maliyetin azaltılmasını sağlayacaktır. Gelecekte daha büyük olgu serilerinde US ile rejyonel anestezi uygulamasına gereksinim olacağı düşüncesindeyiz.

## 7. ÖZET

### ULTRASON EŞLİNDE LATERAL SAGİTAL TEKNİK İLE YAPILAN İNFRAKLAVİKULAR BLOK DENEYİMLERİMİZ

Günümüzde kullanılan sinir lokalizasyonunda periferik sinir stimülatörü, parestezi, transarteriyel veya direnç kaybı yöntemlerinden biri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin hepsi kör yapılan işlemler olup, blok yapılırken iğnenin sinirle ilişkisi ve iğne aracılığıyla verilen lokal anesteziğin nereye dağıldığı bilinmemektedir. Ultrasonografi ile sinirin lokalizasyonunun bulunması sırasında, sinir stimülatörü ile sinirin hangi noktasına ulaşıldığı ve uygulanan blokla lokal anesteziğin sinirin ne kadar yakınına dağıldığı eş zamanlı olarak görülebilir. Ultrasonografinin rejyonel uygulanmasındaki en önemli avantajı lokal anestezik dozunun ve blok komplikasyonlarının azaltılmasıdır.

Çalışmamızda İKB tekniklerinden LSİB ile ultrasonografi eşliğinde kliniğimizde 2010 Mayıs ve 2011 Mayıs arasından 1 yıl içinde yapılmış olan brakial pleksus blok olgularının kayıtlarının incelenmesi, karşılaştırılması, blok başarısının ölçülmesi ve varsa blok başlama süreleri arasında farkların araştırılması amaçlanmıştır.

Klinimizde US cihazımız (Siemens Sonoline G40) 10 mHz ayarlanarak ESRA ve ASRA kılavuzlarına uygun olarak korakoid çıkıntının en mediali ile klavikulanın anteriorda birleştiği noktadan 22 G 100 mm iğne ile girilerek iğne sagital planda yönlendirilerek aksiller artere göre saat 3-11 hizasına 5 mcg/ml adrenalın içeren %2 10 ml lidokain ile beraber bazı hastalara 10 ml %0.5 levobupivakain, bazı hastalara ise 20 ml %0.5 levobupivakain olmak üzere 30 ml veya 20 ml lokal anestezik enjeksiyonu yapılacak şekilde ve iğnenin 2 kez yönlendirilmesi ile uygulama yapılmaktadır.

Blok sonrasında duyuşal ve motor blok süreleri blok başarısı ve blok uygulama süreleri ve gelişebilecek herhangi bir komplikasyon (ağrı, vasküler ponksiyon, pnömotoraks ya da lokal anestezik toksisitesi) kaydedilmektedir. Elde ettiğimiz veriler olgulara ait bu kayıtlardan alınmıştır. Kliniğimizde kullanılan farklı doz uygulamaları blok başlangıç zamanı ve blok başarısı açısından karşılaştırılmıştır.

Genel olarak blok başarımız %97.2 olup, incelenen 70 hastanın 30 ml kullanılan 37 olgunun 36 tanesinde 10 dakikada blok başlangıcı görülürken 1 olguda 20

dakikada blok başlangıcı gözlenmiştir. 20 ml kullanılan 33 olgunun 13 tanesinde 10 dakikada bloğun başladığı gözlenirken 20 olguda blok başlangıcının 20 dakika olduğu gözlenmiştir. İki grup karşılaştırıldığında blok başlangıç zamanı açısından anlamlı fark olduğu gözlenmiştir. 5., 10., 20. ve 30. dakikalarda tüm sinirlerde sinirde duyu blok 30 ml kullanılan grupta daha başarılı bulunmuştur. Toplam duyu blok skorları 5., 10., 20. ve 30. dakikalardaki karşılaştırıldığında genel olarak 30 ml grup daha başarılı olmasına karşın anlamlı fark giderek azalmıştır. Blok işlem süreleri ve cerrahi anestezi için gerekli süre her iki grupta da benzerdir. Komplikasyon her iki gruptaki hiç bir olguda görülmemiştir. Lokal anesteziğin dozu US avantajlarından yararlanarak azaltılmaya çalışılmış olup, 20 ml olan grup ile 30 ml olan grup arasında anestezi başlama süresi açısından anlamlı fark gözleendiğinden düşük doz uygulanacak hastalarda operasyona başlama süresinin daha geç olabileceği göz önüne alınmalıdır.

US'nin rejiyonal bloklarda lokal anestetik dozunu ve komplikasyonları azaltması, iğnenin sinirle olan ilişkisi ve lokal anestetik dağılımının eşzamanlı görüntülenebilmesi en önemli avantajlarıdır.

**Anahtar kelimeler:** LSİB, US, lokal anestetik.

## 7. ABSTRACT

### EXPERIENCE ULTRASOUND GUIDED BLOCK WITH LATERAL SAGITTAL TECHNICAL

Peripheral nerve stimulator is used today in localization of the nerve, paresthesia, transarterial or loss of resistance to one of the methods used. All of these methods are blind to the processes, relationships and anger to the needle when the needle through the block where the distribution of local anesthetic is unknown. During the presence of ultrasound localization of the nerve, the nerve stimulator in which the point is reached and applied to the nerve with local anesthetic nerve block, how much closer can be seen as distributed real-time. The most important advantage of ultrasonography in the implementation of a regional block with local anesthetic dose and the reduction of complications.

The aim of the present study was to by ultrasound-guided techniques with LSIB our clinic within 1 year from May 2010 and May 2011 which made records of cases of brachial plexus block examination, comparison, and measurement of the success of the block if the block was to investigate the differences between the starting times.

In our clinic US device (Siemens Sonoline G40) was set to 10 MHz and by using ESRA and ASRA guidelines korakoid ledge at the junction of the anterior medial clavicle with the needle 22 G 100 mm in the sagittal plane with the needle entering the area over 3-11 hours of guided axillary artery with 2% 10 ml lidocaine including 5 mcg/ml adrenalin and to some patients 10 ml 0.5% levobupivacaine, some of them 20 ml 0.5% levobupivacaine was injected at the volume of 30 ml or 20 ml by changing needle's position was two times.

After achieving block sensorial and motor block time and block implementation time and any complication (pain, vascular puncture, pneumothorax or local anesthetic toxicity) that can be improve was recorded. All of the data were used for the present study were taken from those records. Distinct dose applications were compared in terms of onset of block time and block success.

In general our block success was 97.2% and 36 of 37 cases that 30 ml used for block application, block onset time was 10 minutes and in only 1 case block onset time was 20 minutes. 13 of 33 cases that used 20 ml for block application, block

onset time was found to be 10 min but in 20 case it was 20 min. comparing two groups in the terms of block onset time statistical significance was observed. In the group of 30 ml was used for block application, sensorial block was found to be more successful in 5., 10., 20. and 30. minutes. When total sensorial block scores at 5. 10. 20. and 30. minutes were compared, 30 ml group was found to be more successful but statistical significance was reduced by the time. Needed time for block application and anaesthesia for surgery was found to be similar in both groups. No complication was observed in both groups. The dose of local anaesthetic was tried to be reduced by using US advantages. In order to statistical significance was observed in the anaesthesia onset time at 20 ml and 30 ml groups, at it should be kept in mind that anaesthesia onset time might take more time at the patients that receive low dose.

In conclusion, the main advantages of using US in regional blocks are reducing local anaesthetic dose and complications and simultaneously monitoring of distribution of local anaesthetic and relationship between nerve and needle.

**Key words:** LSIB, US, local anaesthetic.

## 9. KAYNAKLAR

- 1) Klaastad Ø, Smith HJ, Smedby Ö. A novel infraclavicular brachial plexus block: The lateral and sagittal technique, developed by Magnetic Resonance Imaging studies. *Anesth Analg* 2004; 98: 252-6.
- 2) Kurt E. Rejyonel Anestezide Ultrasonografi Kullanımı. *Türk Anest Rean Der Derg* 2010; 38(2): 77-90.
- 3) Kayaalp SO. Lokal anestezikler. *Tıbbi Farmakoloji*, 5. baskı. Kayaalp SO (ed), Feryal Matbaacılık, Ankara 1990; 1691-714.
- 4) Bedre CB, Strichartz GR. Local Anesthetics. In: Miller RD. *Anesthesia 7th Ed.*, Philadelphia: Churcill Livingtone 2010; 913-39.
- 5) Colins VJ. *Principles of Anesthesiology*. 3th Ed. Volüm II, Philadelphia: Lea and Febiger 1993.
- 6) Veering B, Strichartz GR. Local Anesthetics. In: Brown DL. *Regional Anesthesia and Analgesia*. Philadelphia 1996; 188-207.
- 7) Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonel Anestezi. Yavuz Gürkan ve Murat Tekin; 220-8.
- 8) Gristwood RW. Cardiac and CNS toxicity of levobupivacaine: strengths of evidence for advantage over bupivacaine. *Drug Saf* 2002; 25: 153-63.
- 9) Mazoit JX, Decaux A, Bouaziz H, Edouard A. Comparative ventricular electrophysiologic effect of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine on the isolated rabbit heart. *Anesth* 2000; 93: 784-92.
- 10) Arıncı K, Elhan A: *Anatomi cilt 2*, Ankara Üniversitesi Basımevi, ikinci baskı, Ankara 1983; 210- 21.
- 11) Hadzic A. *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, McGraw Hill Upper Extremity Nerve Block 2007; 373-453.
- 12) Morgan EG, Michael SM, Murray MJ. *Lange Klinik Anesteziyoloji* 2004; 17: 283-308.
- 13) Erdine S. Rejyonel Anestezi Nobel Tıp Kitabevleri 2005, Bölüm II: 7-33.
- 14) Whiffler K. Coracoid block a safe and easy technique. *Br J Anasth* 1981; 53: 845-8.

- 15) Wilson JL, Brown DL, Wong GY. Infraclavicular brachial plexus block: parasagittal anatomy important to the coracoid technique. *Anesth Analg* 1998; 87: 870-3.
- 16) Kilka HG, Geiger P, Mehrkens HH. Infraclavicular vertical brachial plexus blockade. A new method for anesthesia of the upper extremity. An anatomical and clinical study. *Anaesthesist* 1995; 44: 339-44.
- 17) Sauter AR, Smith HJ, Stubhaug A. Use of magnetic resonance imaging to define the anatomical location closest to all three cords of the infraclavicular brachial plexus. *Anesth Analg* 2006; 103: 1574-76.
- 18) Schafhalter-Zoppoth I, McCulloch CE, Gray AT. Ultrasound visibility of needles used for regional nerve block: an in vitro study. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29: 480.
- 19) Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 7-17.
- 20) Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006; 61: 148-58.
- 21) 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: 50713.
- 22) Kapral S, Krafft P, Gosch M, Fleischmann D, Weinstabl C. Ultrasound imaging for stellate ganglion block: Direct visualization of puncture site and local anesthetic spread: A pilot study. *Reg Anesth* 1995; 20: 323-8.
- 23) Marhofer P, Schrögendorfer K, Koinig H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg* 1997; 85: 854-7.
- 24) Marhofer P, Schrögendorfer K, Andel H. Combined sciatic nerve-3 in 1 block in high risk patient. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1998; 33: 399-401
- 25) Perlas A, Chan VW, Simons M. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation-a volunteer study. *Anesthesiology* 2003; 99: 429-35.

- 26) Greher M, Kapral S. Is regional anesthesia simply an exercise in applied sonoanatomy ? aiming at higher frequencies of ultrasonographic imaging. *Anesthesiology* 2003; 99: 250-1.
- 27) Sinha SK, Abrams JH, Weller RS. Ultrasoundguided interscalene needle placement produces successful anesthesia regardless of motor stimulation above or below 0.5 mA. *Anesth Analg* 2007; 105: 848–52.
- 28) Tekin M, Gürkan Y, Baykal Ceylan D, Solak M, Toker K. Ultrason rehberliğinde bilateral infraklavikuler blok: Olgu sunumu Ağrı. Year: 2010, 22(1): 41-3.
- 29) Marhofer P, Schrogendorfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23: 584-8.
- 30) Casati A, Baciarello M, Di Cianni S. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *British Journal of Anaesthesia* 2007; 98: 823–7. 2007; 98: 823–7.
- 31) Ting PL, Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth* 1989; 63: 326–9.
- 32) Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia* 2004; 59: 642–6.
- 33) Willschke H, Bösenberg A, Marhofer P. Ultrasonographic guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia – what is the optimal volume? *Anesth Analg* 2006; 102: 1680–4.
- 34) Perlas A, Brull R, Chan VW, McCartney CJ, Nuica A, Abbas S. Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33: 259-65.
- 35) Retzl G, Kapral S, Greher M, Mauritz W. Ultrasonographic findings of the Axillary part of the brachial plexus. *Anesth Analg* 2001; 92: 1271–5.
- 36) Gürkan Y, Ozdamar D, Hoşten T. Ultrasound guided lateral sagittal infraclavicular block for pectoral flap release. *Agri* 2009; 21: 39-42.
- 37) Kuş A, Gürkan Y, Gök CN, Solak M, Toker K. Infraclavicular block with ultrasound at amputated upper extremity. *Ağrı* 2010; 22(3): 134-6.

- 38) Gürkan Y, Tekin M, Acar S, Solak M, Toker K. Is nerve stimulation needed during an ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block? *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54(4): 403-7.
- 39) Tran QH, Clemente A, Tran DQ, Finlayson RJ. A comparison between ultrasound-guided infraclavicular block using the "double bubble" sign and neurostimulation-guided axillary block. *Anesth Analg* 2008; 107: 1075-8.
- 40) Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselbjerg L, Gürkan Y, Belhage B. Clinical evaluation of the lateral sagittal infraclavicular block developed by MRI studies. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(4): 329-34.
- 41) Gürkan Y, Hoşten T, Solak M, Toker K. Lateral sagittal infraclavicular block: clinical experience in 380 patients. Kocaeli University Hospital, Kocaeli, Turkey *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* (impact factor: 2.26). 03/2008; 52(2):262-6.
- 42) Cornish PB, Nowitz M. Amagnetic resonance imaging analysis of the infraclavicular region can brachial plexus depth be estimated before needle insertion? *Anesth Analg* 2005; 100(4): 1184-8.
- 43) Klaastad O, Smedby O, Kjelstrup T, Smith HJ. The vertical infraclavicular brachial plexus block: a simulation study using magnetic resonance imaging *Anesth Analg* 2005; 101(1): 273-8.
- 44) Raphael DT, Mcntee D, Tsuruda JS, Colletti P, Tatevossian R. Frontal slab composite magnetic resonance neurography of the brachial plexus: implications for infraclavicular block approaches. *Anesthesiology* 2005; 103(6): 1218-24.
- 45) Sandhu NS, Maharlouei B, Patel B, Erkulwater E, Medabalmi P. Simultaneous bilateral infraclavicular brachial plexus blocks with low-dose lidocaine using ultrasound guidance. *Anesthesiology* 2006; 104(1): 199-201.
- 46) Fuzier R, Fourcade O, Fuzier V, Albert N, Sami K, Olivier M. Double- vs. single-injection infraclavicular plexus block in the emergency setting: higher success rate with lower volume of local anaesthetic. *EJ Anaesth* 2006; 23: 271-5.
- 47) Salazar CH, Espinosa W. Infraclavicular brachial plexus block: variation in approach and results in 360 cases. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 411-6.
- 48) Bloc S, Garnier T, Komly B, Asfazadourian H, Leclerc P, Mercadal L, et al. Spread of injectate associated with radial or median nerve-type motor response

- during infraclavicular brachial-plexus block: an ultrasound evaluation. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 130-5.
- 49) Jandard C, Gentili ME, Girard F. Infraclavicular block with lateral approach and nerve stimulation: extent of anesthesia and adverse effects. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27: 37-42.
  - 50) Rodriguez J, Barcena M, Rodriguez V. Infraclavicular brachial plexus block effects on respiratory function and extent of the block. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23: 564-8.
  - 51) Minville V, Guyen N L, Chassery C. A modified coracoid approach to infraclavicular brachial plexus blocks using a double-stimulation technique in 300 patients. *Anesth Analg* 2005; 100: 263-5.
  - 52) Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselbjerg L. Pneumothorax after an ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. *Acta Anaesth Scand* 2008; 52: 299.
  - 53) Sauter AR, Dodgson MS, Stubhaug A, Halstensen AM, Klaastad Ø. Electrical nerve stimulation or ultrasound guidance for lateral sagittal infraclavicular blocks. *Anesth Analg* 2008; 106: 1910-5.
  - 54) Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound guided infraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2002; 89: 254-9.
  - 55) Sandhu NS, Manne JS, Medabalmi PK, Capan LM, Sonographically Guided Infraclavicular Brachial Plexus Block in Adults A Retrospective Analysis of 1146 Cases, *J Ultrasound Med* 2006; 25: 1555-61.
  - 56) Duggan E, El Beheiry H, Perlas A. Minimum effective volume of local anesthetic for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 215-8.
  - 57) Maurer K, Ekatodramis G, Rentsch K, Borgeat A. Interscalene and infraclavicular block for bilateral distal radius fracture. *Anesth Analg* 2002; 94(2): 450-2.
  - 58) Franco CD, Salahuddin Z, Rafizad A. Bilateral brachial plexus block. *Anesth Analg* 2004; 98(2): 518-20.
  - 59) Balaban O, Gürkan Y, Acar S, Solak M, Toker K. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Hastada Tek Başına İnfraklavikular Blok İle El Cerrahisi:

Olgu Sunumu <http://www.tard.org.tr/tark09/bildiri/bildiri.asp?uID=6A7AFBBE-1176-4FCF-B52E-2DF7F027EC3F&id=642>

- 60) Thomas M. Halaszynski Department of Anesthesiology Yale University School of Medicine New Haven Connecticut USA Ultrasound brachial plexus anesthesia and analgesia for upper extremity surgery: Essentials of our current understanding, 2011. Current opinion in Anesthesiology 2011; 24: 581-91.

## 10. EKLER

Ek : İnfraklavikular Blok Formu.

### İnfraklavikular blok

Hasta no ..... Boy ..... Kilo ..... Tarih .....

Yaş:..... Cinsiyet: K / E ASA:.....

Operasyon Tipi ..... Operasyon süresi: .....

İğne yönlendirme sayısı..... U R M MC ..... :

<b>Duyusal Blok</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>					
N. cut.brachii med	....	....	....	....					
N. cut antebr.med	....	....	....	....	<b>Motor Blok</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
N. axillaris	....	....	....	....	Dirsek	.....	.....	.....	.....
N. muscutaneous	....	....	....	....	El bileği	.....	.....	.....	.....
N. radialis	....	....	....	....	Parmak	.....	.....	.....	.....
N. medianus	....	....	....	....	Toplam	.....	.....	.....	.....
N. ulnaris	....	....	....	....					
<b>Toplam</b>	....	....	....	....					

#### 30 .dakika

Motorblok: İyi Kısmi Zayıf Destek blok: MC M R U

Blok uygulama süresi ..... dak

Blok başlama süresi.....dak

Uygulanan LA doz ..... ml EK doz analjezi Diğer.....

Fentanyl ..... mg

Turnike ağrısı .....

Yan Etki Hayır Evet .....

Damar delinmesi V / A, enjeksiyon V / A, hematoma, parastezi, yüksek doz, pnömotoraks.

Ek bilgi.....