



**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU**  
**ANKARA İLİ 1. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ**  
**GENEL SEKRETERLİĞİ**  
**ANKARA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**  
Klinik Eğitim ve İdari Sorumlusu:  
Prof. Dr. Nermin Göğüş

**İKİ FARKLI BRAKİAL PLEKSUS BLOĞU TEKNİĞİNİN**  
**KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Aylin KESKE**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ANKARA/2017**



**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU**  
**ANKARA İLİ 1. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ**  
**GENEL SEKRETERLİĞİ**  
**ANKARA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**  
Klinik Eğitim ve İdari Sorumlusu:  
Prof. Dr. Nermin Göğüş

## **İKİ FARKLI BRAKİAL PLEKSUS BLOĞU TEKNİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Aylin KESKE**

**Tez Danışmanı: Semih Başkan**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ANKARA/2017**

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli, klinik idari ve eğitim sorumlumuz Prof. Dr. Nermin Göğüş'e,

Anestezi alanında yola çıktığım ilk günden itibaren yolumu çizmemeye yardımcı olan, bilgilerini ve tecrübelerini bıkmadan usanmadan aktaran, bize doğru yolu göstermeye kendini adanmış kıymetli hocalarıma,

Çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren kıymetli danışmanım Semih Başkan'a,

Çalışmalarım boyunca yardımını hiç esirgemeyen değerli başasistan abim İsmail Aytaç'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca tecrübelerinden yararlandığım, beni koruyup kollayan ve yetişmemde büyük emekleri bulunan değerli klinik uzmanlarımız ve birlikte çalışmaktan mutluluk ve onur duyduğum, sevgili asistan arkadaşlarıma,

Bana yardımlarını esirgemeyen ve her zaman dostluklarıyla da yanımda olan birbirinden değerli anestezi teknisyenlerine, yoğun bakım ve servis hemşirelerine,

Bugünlere gelirken bana büyük emekler vermiş, beni okutup büyüten ve bugünlere getiren anneme, babama ve abime,

Tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan, sevgi ve ilgisini hiçbir zaman eksik etmeyen eşim Murat Keske'ye,

Hayatıma anlam ve değer katan kızım Deren'e,

Teşekkür ederim...

Dr. Aylin Keske

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Tarihçe.....	2
2.2. Rejyonel anestezi.....	2
2.2.1. Rejyonel anestezi yöntemleri.....	3
2.2.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları.....	3
2.2.3. Rejyonel Anestezinin Dezavantajları .....	4
2.3. Periferik Sinir Anatomisi.....	4
2.4. Lokal Anestezikler .....	6
2.4.1. Etki Mekanizması .....	6
2.4.2. Bupivakain .....	8
2.5. Brakial pleksus .....	9
2.5.1. Brakial plexus bloğu .....	11
2.5.1.1. Brakial pleksus identifikasyon yöntemleri.....	11
2.5.1.2. Ultrason.....	11
2.5.1.3. Aksiller Blok .....	12
2.5.1.4. Midhumoral blok .....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	15

3.1. İstatistiksel Analiz .....	16
3.2. Power Analizi .....	17
4. BULGULAR .....	18
5. TARTIŞMA.....	24
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	29
7. KAYNAKLAR.....	30
8. EK. ETİK KURUL ONAYI.....	36



## SİMGELER VE KISALTMALAR

USG	Ultrasonografi
RİVA	Rejyonel İntravenöz Anestezi
LA	Lokal Anestezi
VAS	Vizüel Analog Skala
MRI	Manyetik Rezonans



## TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
1. Sinir liflerinin tipi, fonksiyon ve lokal anesteziyelere duyarlılıkları .....	6
2. Demografik Özelliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	18
3. ASA'nın Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	18
4. İşlem Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS) .....	18
5. Cerrah Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS).....	19
6. Hasta Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS).....	19
7. Duyu ve Motor Muayenenin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	20
8. Tam Blok Başlangıç Zamanının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	21
9. Ek Anesteziyelere Gruplar Arası Karşılaştırılması [n (%)].....	21
10. Blok Gerileme (BG) Yönünden Duyu Muayenenin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS) .....	22
11. BG Yönünden Motor Muayenenin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS).....	22
12. VAS'ın Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS).....	22
13. Ek Analjezi Zamanının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	23

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
1. Periferik sinir histolojisi.....	5
2. Lokal anesteziğin etki mekanizması .....	7
3. Bupivakainin kimyasal formülü.....	8
4. Brakial pleksus anatomisi .....	10
5. Sağ aksiller bölge; median, radial ve ulnar sinirler aksiller arterin çevresinde değişen konumlarda bulunurlar. Muskulokutanöz sinir biceps ve korakobrakialis kaslarının arasında seyreder, hiperekoik ve oval şekildedir.....	13
6. İşlem Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	19
7. Cerrah Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	19
8. Hasta Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	20

## ÖZET

### Amaç

El, el bileği ve kol cerrahisi ameliyatlarında rutin olarak kullanılan axiller yaklaşımlı brakial plexus bloğu ile midhumeral yaklaşımlı brakial plexus bloğunun ameliyat için gerekli anestezi seviyesine ulaşma süreleri, uygulanma süreleri, ek anestezi gereksinimleri, hasta konforu, postoperatif ağrı karakteristikleri ve blok gerileme sürelerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

### Gereç ve Yöntem

Bu çalışma randomize, kontrollü, çift kör, tek merkezli bir tez çalışması olarak planlandı. Hastanemiz etik kurul onayı alındıktan sonra ASA I-III risk grubu 18-70 yaş arası, nisan 2016 –nisan 2017 arasında üst ekstremitte distal cerrahisi uygulanan her iki cins 90 hasta çalışmaya dahil edildi.

Grup I deki hastalara 6–12 mHz linear ultrasound prob (Logiq e, General Electric, USA) kullanılarak aksiler arter görüntüsü aksiler fossada tespit edildi, arterin etrafındaki ulnar, radial ve median sinir görülerek 5cm lik periferik sinir blok iğnesi ile her bir sinirin çevresine aynı miktarda lokal anestezi uygulanan blok gerçekleştirildi. Her hastaya standart olarak turnike ağrısını gidermek amacıyla biceps ve korokobrakialis kasları arasından muskulokutanöz sinir bulunarak 5 ml lokal anestezi uygulandı. Grup II deki hastalara 6–12 mHz linear ultrasound prob (Logiq e, General Electric, USA) kullanılarak aksiler arter görüntüsü humeral kanalda tespit edilerek muskulokutanöz, ulnar, radial ve median sinir her biri 5 ml lokal anesteziyle bloke edildi. Sensoriyal (duyusal) bloğu değerlendirmede soğuk testi motor bloğu değerlendirmede 3 nokta skalası kullanıldı. Hastanın operasyon sonrası dönemdeki ağrısı visual analog skala (VAS) ile değerlendirildi.

### Bulgular

Gruplar arası karşılaştırmada; yaş, boy, kilo, BMI ve cinsiyet yönlerinden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ). İşlem süresi açısından Grup I hastaların işlem süresinin Grup II'den daha uzun olduğu bulunmuştur ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Grup I'de cerrah

memnuniyeti, intraoperatif ve postoperatif hasta memnuniyeti, Grup II'ye oranla daha iyi bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Hem duyu hem de motor muayenede (Median-Radial-Ulnar) blok başlangıç süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunurken ( $p>0,05$ ), tam blok başlangıç süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup II hastaların hem duyu hem de motor muayenede tam blok başlangıç sürelerinin daha uzun olduğu bulunmuştur. Blok gerileme yönünden hem duyu hem de motor muayenede (Median-Radial-Ulnar) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

### **Sonuç**

Aksiller yaklaşımli brakial pleksus bloğu uygulanan gruptaki hastalarda midhumeral yaklaşımli brakial pleksus bloğu uygulanan gruptaki hastalara oranla tam blok başlangıç zamanı daha erken olduğu için aksiller yaklaşımli sinir blokajı acil cerrahi girişim gerektiren durumlarda tercih edilmesi gerekli olan yöntem olarak görülmektedir. Bununla birlikte her iki periferik blok yönteminin başarı oranı arasında fark olmadığı için elektif cerrahide her ikisi de etkin, efektif olarak kullanılabilir. Tercih ise doğru ve güncel bilgiler ışığında hastanın durumu, ilgili alanda işlem yapılabilirliği (travma ve enfeksiyon vb), uygulayıcının tecrübesine bağlı olarak yapılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Aksiller blok, midhumeral blok, ultrasonografi, brakial pleksus bloğu

## **ABSTRACT**

### **Objective**

In this study we aimed to compare axillary versus midhumeral approaches of brachial plexus blocks which are routinely used in hand wrist and arm surgery, in terms of the time to reach the level of anesthesia required for operation, additional anesthesia requirements, patient comfort, postoperative pain characteristics and block regression times.

### **Materials and Methods**

This study was planned as a randomized, controlled, double-blind, single-centered thesis study. After the approval of our hospital ethics committee, 90 ASA I-III risk group patients between the ages of 18-70, undergoing upper extremity distal surgery from April 2016 to April 2017 were enrolled in the study.

Patients' axillary artery images were detected in axillary fossa using a 6-12 MHz linear ultrasound probe (Logiq e, General Electric, USA) in Group I. Visualization of the ulnar, radial and median nerve around the artery was performed, and block was applied with the same amount of local anesthetic around each nerve using a 5 cm insulated peripheral nerve block needle. In order to relieve tourniquet pain treatment was standardized with 5 ml of local anesthetic which were administered to musculocutaneous nerve located between biceps and coracobrachial muscles.

In group II axillary artery image was detected in the humeral canal using a 6-12 MHz linear ultrasound probe (Logiq e, General Electric, USA), and the musculocutaneous, ulnar, radial and median nerves were each blocked with 5 ml of local anesthetic.

Sensorial block and motor block was evaluated by cold test and three point scale respectively. Post-operative pain of the patient was assessed by visual analog scale (VAS).

### **Results**

There was no statistically significant difference between groups in terms of age, height, weight, BMI and gender ( $p > 0,05$ ). The average duration of procedure in

Group I was found to be statistically significantly longer than that of Group II ( $p < 0.05$ ). Surgeon satisfaction, intraoperative and postoperative patient satisfaction in group I were found to be statistically significantly better than group II ( $p < 0.05$ ). There was no statistically significant difference between the groups in terms of (Median-Radial-Ulnar) block onset times that determined by the sensory and motor examination ( $p > 0.05$ ). There was a statistically significant difference between the groups in terms of complete block onset times ( $p < 0.05$ ). Complete block onset times in Group II were found to be longer on both sensory and motor examination. There was no statistically significant difference between groups in terms of block regression time on the sensory and motor examination (Median-Radial-Ulnar) ( $p > 0,05$ ).

### **Conclusion**

Analysis of the data suggests that the rational choice in cases requiring urgent surgical intervention is axillary approach for brachial plexus block because of the reduced complete block onset time comparing with the midhumeral approach. However, since there is no difference between success rates of both peripheral block methods, both can be used efficiently and effectively in elective surgery.

Depending on the condition of the patient, the availability of the relevant area (trauma and infection etc.), and the experience of the practitioner, the choice can be made in the light of correct and up-to-date evidence.

**Key words:** Axillary block, midhumeral block, ultrasonography, brachial plexus block

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

El, el bileği ve kol cerrahisinde brakial pleksus blokajı sık kullanılan anestezi tekniklerindedir. Brakial pleksus bloğu genel anesteziye kıyasla birçok avantaja sahiptir (1). Bunlar mükemmel bir anestezi ve daha üstün analjezi, postoperatif opiat tüketiminin azalması, uyandırma odasından çıkışı kolaylaştırması ve hastaneden erken taburculuğa hazırlaması olarak sayılabilir (2).

Son yıllarda periferik sinir bloklarında USG kullanımı yaygınlaşmıştır. USG kullanımı sayesinde brakial pleksus kolun farklı anatomik noktalarından görüntülenerek uygulama yapılması nedeniyle blok başarısı artmış, cerrahi başlama süresi kısalmış, komplikasyon oranı ve kullanılan lokal anestetik volümü azaltılmıştır (3). Geleneksel olarak brakial pleksus blokajı aksiller fossada ya da midhumoral kılıf içerisinde yapılmaktadır. USG nin kullanıma girmesiyle bu teknikler daha da gelişmiş ancak bu anatomik noktalardaki iki farklı tekniğin anestezi karakteristikleri açık olarak karşılaştırılmamıştır.

El, el bileği ve kol cerrahisi ameliyatlarında rutin olarak kullanılan axiller yaklaşımlı brakial pleksus bloğu ile midhumeral yaklaşımlı brakial pleksus bloğunun ameliyat için gerekli anestezi seviyesine ulaşma süreleri, iki farklı yaklaşımın uygulanma süreleri, ek anestezi gereksinimleri, hasta konforu, ameliyat sonrası ilk 24 saat ağrı karakteristiklerini ve blok gerileme sürelerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tarihçe

Periferik sinir bloğu tekniklerinin geliştirilmesi anestezi tarihinde oldukça erkendir. Amerikalı cerrahlar Hallsted ve Hall 1880'lerde küçük cerrahi girişimler için kokainin ulnar, musküklokütanöz, supratroklear ve infraorbital sinirleri de içeren periferik bölgelere enjeksiyonunu tanımlamışlardır.

1897'de Crile lokal anestezi altında musculus (m.) sternocleidomastoideus'un hemen arkasında brakial pleksus'u meydana çıkarmış ve direkt görüntü altında sinir gövdelerinin içine kokain enjekte etmiştir. Bu nedenle intranöral olarak yapılan brakial pleksus bloğu, Crile'nin tekniği olarak bilinmektedir (5).

İlk perkütanöz bloğu; birbirinden bağımsız olarak, 1911 yılında Hirschel aksiller bölgeyi kullanarak (6), Kulenkampff ise supraklaviküler bölgeyi kullanarak yapmıştır. Aksiller blok yapılırken perivasküler anlayışı ilk olarak Burnham 1958'de kullanmıştır (6). Winnie (7) ise; brakial pleksus'un modifiye aksiller perivasküler metodunu 1975'te tanımlamıştır (5,7,8).

### 2.2. Rejyonel anestezi

Rejyonel anestezi, bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletilişinin ve ağrı duyusunun geri dönüşümlü olarak ortadan kaldırılması şeklinde tanımlanabilir (1).

Asepsi, antisepsi ve sterilizasyon kavramlarının ortaya konması, lokal anestetik ilaçların sterilize edilmelerinin sağlanması oldukça gecikmiştir. Ancak bu gereksinimler güncelleştikten sonra da rejyonel anestezi çok kullanılır hale gelememiştir. Rejyonel anestezinin uygulanmasının zaman alması, etkisinin geç başlaması istenmeyen yönlerinden en önemlisini oluşturmaktadır. Ancak özellikle son yıllardaki teknolojik gelişmelerin rejyonel anestezinin uygulanabilirliğini artırması, cihaz ve materyel olanaklarını sunması, rejyonel anestezinin anesteziyoloji ve algoloji içindeki yerini sağlamlaştırmış ve hakettiği yeri almasını sağlamıştır.

### **2.2.1. Rejyonel anestezi yöntemleri**

Rejyonel anesteziyi oldukça geniş bir alanda uygulamak olanaklıdır. Bu geniş alanı şu şekilde detaylandırabiliriz:

1. Topikal (yüzeyel) anestezi
2. İnfiltrasyon anestezisi
3. Geniş alan bloğu
4. Rejyonel intravenöz anestezi (RİVA) (Bier bloğu)
5. Sinir blokları:
  - a. Periferik sinir blokları; Periferik sinir, ganglion ve pleksus blokları
  - b. Santral sinir blokları; Spinal ve epidural anestezi

### **2.2.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları (3,4)**

1. Havayolu zorluğu bilinen veya gastrik aspirasyon riski yüksek olan hastalarda etkinliği yüksektir.
2. Hastanın uyanma odasında uzun süre kalması gerekmez. Lokal anestezi etkisi genellikle cerrahi süresinden daha uzun sürdüğünden erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı olmaz.
3. Endikasyonu olduğunda kateter yerleştirilerek sinir blokajını, saatler hatta günler boyunca uzatmak mümkün olur ve sistemik analjezik gereksinimi azalır.
4. Ameliyat bölgesinden ağrılı afferent uyarılar gelmeyeceğinden, cerrahi girişim sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler büyük oranda giderilmiş olur.
5. Prostatektomi, kalça ve pelvis cerrahisi girişimleri gibi bazı ameliyatlarda kan kaybı, genel anesteziye göre önemli derecede azalır.
6. Özellikle alt ekstremitelerde kan akımını arttıran, koagülasyon ve trombosit agregasyonunu azaltan ve bozulmuş vasküler endotelden lenfosit infiltrasyonunu önleyen devamlı epidural blok gibi bazı tekniklerle, postoperatif tromboembolizm riski azalır.
7. Günübürlük cerrahi girişimlerde hastanın daha erken taburcu olması sağlanır.

8. Sempatik bloğa bağlı vazodilatasyon, travmatize ekstremitelerin daha iyi kanlanmasını sağlar ve iyileşmeyi hızlandırır (2).
9. Postoperatif dönemde rejyonal anestezi uygulanan hastalarda yara yeri enfeksiyonu daha az görülür (9).

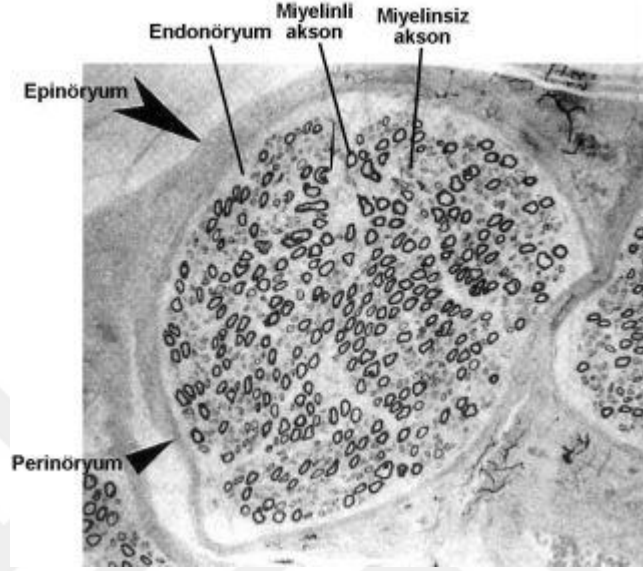
### **2.2.3. Rejyonal Anestezinin Dezavantajları (10)**

1. Bazı hastalar ameliyat sırasında uyanık olmayı tercih etmezler, ancak bu durum rejyonal anestezinin uygulanmasına engel değildir. Rejyonal anestezi sonrasında sedasyon uygulanabilir. Rejyonal anestezinin başarılı olması için hekimin deneyimli ve yetenekli olması gerekir.
2. Bazı blokların etkin olabilmesi için 30 dakika veya daha fazla süre gerekir.
3. Analjezi her zaman tam olarak yeterli olmayabilir ve ek analjezik ve/veya sedasyon gerekebilir.
4. Lokal anestezinin maksimum dozu aşıldığında veya yanlışlıkla damar içine verildiğinde sistemik toksisiteye neden olabilir.
5. Bazı ameliyatlarda (örn: torakotomi) rejyonal anestezi altında yapılamaz, ancak rejyonal anestezi yöntemlerinin postoperatif analjeziye katkısı olur.
6. Santral nöral bloklarda oluşan yaygın sempatik blokaj sonucu hipotansiyon görülebilir. Bu nedenle hipovolemik ve septik soktaki hastalarda uygulanamaz.
7. Blokaj sırasında gelişebilen sinir yaralanmasına bağlı ağrı olasılığı az da olsa vardır.
8. Kanama diyatezi olan hastalarda uygulanamaz.
9. Girişim bölgesinde deri enfeksiyonu olan hastalarda uygulanması sakıncalıdır.

### **2.3. Periferik Sinir Anatomisi**

Periferik sinirler, periferden merkezi sinir sistemine uyarıyı ileten yapılardır. Bir sinir; sinir liflerinin oluşturduğu fasikül ya da funikül adı verilen demetlerden meydana gelir. Perinörium adı verilen bir bağ dokusu içinde yer alır. Perinöriumun iç yüzü genişleşmiş mezotelyal hücrelerden oluşan bir zardan ibarettir. Bu zara perilemma adı verilir. Çok küçük sinirler ana sinirden çıkan tek fasikulardan

ibaret olabilir. Her fasikulustaki sinir lifleri mikroskopik olup, bunları çevreleyen, destekleyen ve birbirinden ayıran endonörium adlı intertisyel bağ dokusu ile kaplıdır. Endonörium, perinöriumun en içteki tabakalarından içe doğru geçen septalarla şekillenmiştir (5), (Şekil 1).



Şekil 1. Periferik sinir histolojisi (13)

Küçük sinirlerde her fasikülde 500–1000 arası sinir lifi bulunur. Büyük sinirlerde bu sayı daha fazladır. 1 mm<sup>2</sup> kesitte 5000 kadar lif bulunabilir. Küçük bir periferik sinir, örneğin radial sinirin distal dalı 5–20 arası fasikül içerir. Daha büyük sinirlerde ise 20’den fazla fasikül bulunur. Perifere doğru gidip dallar verdikçe sinirlerin çapı da küçülür. Bir sinirin merkeze yakın kısmındaki fasiküller distaldeki vücut bölgelerini, periferdekiler ise proksimal bölgeleri inerve eder. Bir sinirin periferindeki fasiküller ortasındakilerden daha önce bloke olur. Böylece proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır. Bir fasikül 15 tabaka perinoriumla çevrelenmiştir. Bu tabakaların sayısı fasikülün çapıyla orantılıdır (5,11).

“Periferik sinir aksonlarının” değişik çaplarda (0.3  $\mu$  - 22  $\mu$ ) oldukları, miyelin kılıfla sarıldıkları ve değişik hızlarda (0.1 m/sn – 120 m/sn) aksiyon potansiyelini ilettiklerini biliyoruz. Buna göre sinir aksonları, eğer sabit aralıklarla miyelinsiz aksonal alanlar olan Ranvier düğümleri ile ayrılmış Schwann hücreleriyle çevrili ise miyelinli, çevrili değilse miyelinsiz olarak kabul edilmektedir (5,12).

Sinir lifleri A, B, C diye sınıflanır. A sınıfı lifler miyelinli somatik sinir liflerinden oluşur. Bunlar da A $\alpha$ , A $\beta$ , A $\gamma$  ve A $\delta$  olarak ayrılırlar. A lifleri içinde en

kalını A $\alpha$  lifleridir. B lifleri myelinli preganglionik sinir lifleridir. C lifleri myelinsiz sempatik postganglionik ve ağrıyı ileten liflerdir. A $\alpha$  ve A $\beta$  lifleri ise motor liflerdir. Aynı zamanda proprioepsiyon ve dokunmayı da iletirler. A $\gamma$  lifleri kas içciklerinin motor efferentidir. A $\delta$  ve C lifleri ağrı ve ısı duyusunu iletirler.

Farklı lif tipleri, lokal anestezi blokajına değişken duyarlılıktadırlar. A $\gamma$  ve A $\delta$  duysal lifler gibi küçük myelinli aksonlar uyarı inhibisyonuna en yüksek duyarlılıktadır. Blokaj sırasına göre önce daha geniş myelinli lifler (A $\alpha$  ve A $\beta$ ) ve en az duyarlı olarak da küçük myelinsiz C lifleri gelir. Blok için gerekli minimum anestezi konsantrasyonu lifin çapı arttıkça yükselir.

**Tablo 1.** Sinir liflerinin tipi, fonksiyon ve lokal anesteziye duyarlılıkları (13)

Sinir lifi	Miyelin	Çap	İletim hızı	fonksiyon	Duyarlılık
A $\alpha$	+	6-22	30-120m/sn	Motor(efferent) duysal	+
A $\beta$	+	6-22	30-120m/sn	Motor (afferent) proprioseptif, dokunma	++
A $\gamma$	+	3-6	15-35 m/sn	Kas tonusu(kas içciklerinin motor efferenti)	++
A $\delta$	+	1-4	5-25 m/sn	Sensoriyal(ağrı, ısı, dokunma)	+++
B	+	3	3-25 m/sn	Otonom(efferent preganglioner)	++++
C((sC)	+	1	0,1-2 m/sn	Sensoriyal(ağrı, ısı, dokunma) Otonom(postganglioner sempatik)	++++
(d C)	-			Afferent duyu siniri(ağrı,ısı, dokunma)	

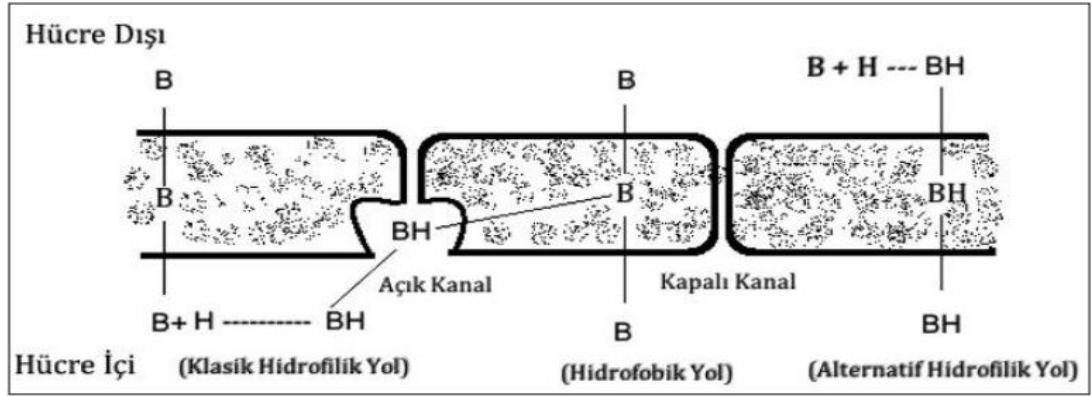
A $\alpha$  (alfa), A $\beta$  (beta), A $\delta$  (delta), A $\gamma$  (gamma).

## 2.4. Lokal Anestezikler

### 2.4.1. Etki Mekanizması

İletim bloğunda LA, depolarizasyon fazının -40 mV üzerinde olduğu açık ve inaktif kanallara bağlanma eğilimindedirler. Bu durum konsantrasyon bağımlı olarak sonraki uyarı ile hücre içine sodyum girişini ve depolarizasyonu engeller (14). LA'lar primer olarak sodyum kanalını bloke etmek için kanalın iç yüzüne bağlanması gerekir. Ancak akson boyunca membranı mevcut haliyle geçemezler.

Geçiş için üç farklı yol tanımlanmıştır; Klasik hidrofilik yolda; önce hücre membranını yüksüz olarak geçerler, sonra bir H<sup>+</sup> iyonu bağlayarak sitoplazmadan kanaldaki bağlanma bölgesine ulaşır. Hidrofobik yolda; topikal anestezide kullanılan benzokainde olduğu gibi, LA düşük pKa nedeniyle kalıcı olarak yüksüz hale gelir (15,16). Alternatif hidrofilik yolda ise; lidokain derivativesi olan QX-314 kalıcı olarak iyon yüklü hale gelir, sonrasında çok yavaş bir şekilde sinir hücre membranını geçer (Şekil 2). Ancak TRPV-1 kanallarının yapay aktivasyonu büyük bir gözenek açarak QX-314'ün içeri akışını sağlar (17).

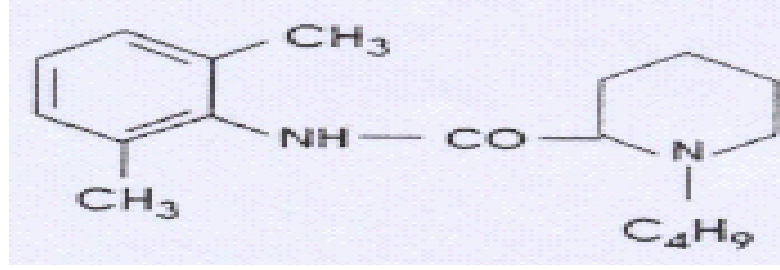


Şekil 2. Lokal anesteziğin etki mekanizması

LA ajanın bloke ettiği bu kanallar bir  $\alpha$  ve bir veya daha fazla  $\beta$  alt ünitesinden oluşur (14,18). Alfa alt ünitesi fonksiyonel iyon kanalıdır ve LA'nın bağlandığı kısımdır. Beta alt ünitesi ise aktivasyon ve inaktivasyon bağımlı olarak kanalın voltaj ve kinetiğini düzenler (19). Sinir hücresi ne kadar sık uyarılırsa aktive olan sodyum kanal yüzdesi o kadar artar ve kanalın iletim bloğuna yatkınlığı artar. Bu duruma 'frekans bağımlı' veya 'kullanım bağımlı' blokaj denir (20). Etkin bir blok için sodyum kanallarının %75'i bloke olmalıdır.

Sodyum kanalları myelinsiz liflerde tüm akson boyunca dağılırken miyelinli sinirlerde Ranvier düğümlerinde yoğunlaşır (21). Bu yüzden miyelinli sinirlerdesadece Ranvier düğümlerinin LA ile teması yeterli olduğundan LA ile temas etmesi gereken sinir boyutu azalır. LA'lar ile iletim bloğu ilk olarak miyelinli veya ince miyelinli liflerde başlarken, (sempatik ve nosisepsiyon) en kalın miyelinli motor liflerde en son olur (sırasıyla C, B, Ag, Ad, Aa, Ab). Ayrıca kalın bir sinir gövdesinin periferindeki lifler, yüksek konsantrasyonlara daha erken maruz kaldıkları için ortadaki liflere oranla daha hızlı bloke edilir (21).

### 2.4.2. Bupivakain



**Sekil 3.** Bupivakainin kimyasal formülü

Bupivakain, bütün bloklarda kullanılabilir. Düşük yoğunluklarda motor blok yapmadan analjezi sağlar. Birikici etkisi yoktur. Mepivakainin amin kısmına metil grubu yerine butil grubunun eklenmesiyle oluşmuş bir lokal anestetik maddedir (Şekil 3). 1957 yılında AF Ekenstam tarafından bulunmuş ve klinik kullanıma (ilk yayın Telivua, 1963) girmiştir (22).

Lipid erirliği yüksektir ve plazma proteinlerine yüksek oranda bağlanır. Lidokainden 3-4 kez etkin olup, etki süresi en uzun (5-16 saat) lokal anestetiklerden birisidir. En uzun etkiyi majör periferik sinir blokları ve özellikle brakial pleksus blokajında gösterir. Etkinin başlaması lidokain ve mepivakainden daha yavaştır. Etki 5-10 dakikada başlar. Epidural anestezide bu süre 20 dakikayı bulabilir. En yüksek plazma konsantrasyonuna 30-45 dakika sonra ulaşır. Düşük yoğunluklarda motor blok yapmadan analjezi sağlar. Gebelerde kullanımından sonra fetustaki düzeyi fazla yükselmez. Bu özellikleri nedeniyle doğum eylemi ağrısının giderilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (5,23,24).

İntravenöz bölgesel anestezi için pek önerilmez, çünkü turnikeden sızan ilaç toksik hatta ölümcül komplikasyonlara yol açabilir (Bier blok). Çok az bir kısmı idrarla değişmeden atılır. Kalan miktar karaciğerde metabolize edilir. Spinal dozu 2-4 ml olabilir, bunu geçen dozlarda dikkatli olunmalıdır. Epidural olarak verilebilecek en fazla doz 2 mg/kg'dır. Adrenalin bupivakainin etkisini çok fazla arttırmamakla beraber toksisitesini azaltır (5,23,25).

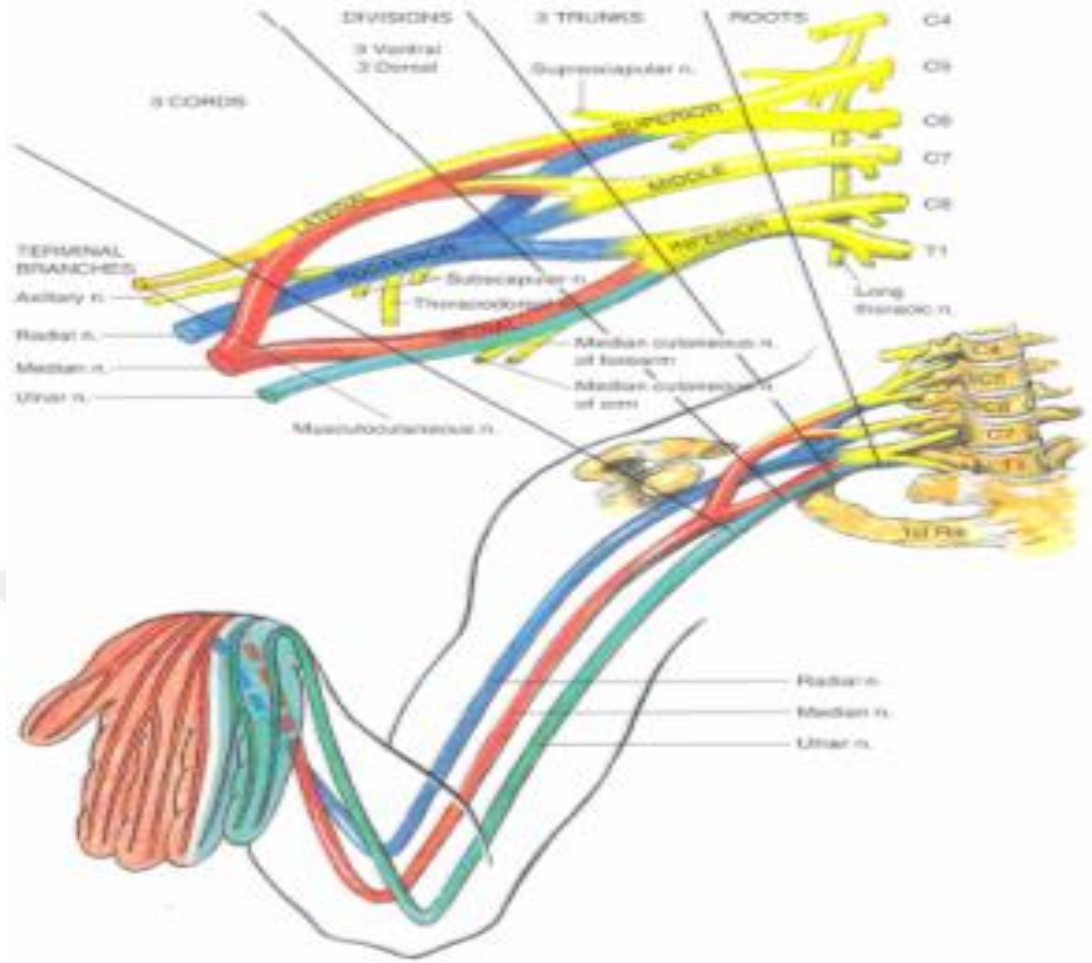
İntratekal enjeksiyonlar için %0.75 bupivakain %8.25 dekstroz içinde veya %0.5 bupivakain %5 dekstroz içinde kullanılmaktadır. Epidural (%0.25, 0.50), spinal (%0.50, 0.75), paraservikal (%0.25) blok için uygundur. Epidural anestezide maksimum dozu 200 mg olup epinefrin uygulanan durumlarda dahi 250 mg'ı

geçmemek gerekmektedir. Toksik plazma konsantrasyonu 4-5 µgr/ml'dir. Kan tablosunda bir değisiklik yapmaz, methemoglobinemiye sebep olmaz (5,22).

Yan etkiler; aşırı dozun neden olduğu yüksek plazma yoğunlukları, hızlı emilim, en sık olarak da dikkatsiz damar içi enjeksiyonu sonucunda ortaya çıkar. Bu reaksiyonlar, santral sinir sisteminde; dilde uyuşma, sersemlik, baş dönmesi, bulanık görme, titreme ve bunları izleyen uyku hali, konvülsiyonlar, bilinç kaybı, olasılıkla solunum durması şeklinde, kardiyovasküler sistemde ise; hipotansiyon, bradikardi, kardiyovasküler kollaps, ventriküler aritmi şeklinde kendini gösterir.

### **2.5. Brakiyal pleksus**

Brakiyal pleksus üst ekstremitenin motor fonksiyonunun tümünden ve duyuşsal fonksiyonun büyük bölümünden sorumludur. Brakiyal pleksusun etki alanı dışında kalan kısımlardan omuz üzerindeki cilt bölgesi, servikal pleksusun kaudal dalları tarafından inerve edilir. Bir diğer kısım olan ve dirsek yanına kadar uzanan, kolun posterior mediyal yüzün, inervasyonu ise mediyal kutanöz sinir ile ikinci interkostal sinirin interkostobrakiyal dalı tarafından sağlanır. Brakiyal pleksus, C5'den T1'e kadar sinirlerin anterior primer ramileri tarafından oluşturulur. Genellikle C4 ve T2 anterior ramiden küçük dallar brakiyal pleksusa katılırlar. Bu sinirlerin her biri intervertebral foraminalardan çıkıp anterolateral ve kaudal olarak ilerler. Ön ve orta skalen kasların arasından başlayarak üç adet trunkus haline gelen bu yeni yapı, brakiyal pleksusu belirginleştirebilir (5).



**Şekil 4.** Brakial pleksus anatomisi

Bu trunkuslar interskalen aralığın kaslar tarafından oluşturulan alt sınırından anterolateral ve inferior doğrultuda ilerler. Burası trunkusların birinci kaburganın üst yüzeyi ile ve sefaloposterior açıyla subklavyen arterle komşu oldukları ve gruplaştıkları bölgedir. Birinci kaburgaya yaklaşırken yeniden yapılaşan trunkuslar vertikal olarak üst, orta ve alt olarak adlandırılır. Kaburganın lateral ucundan her trunkus, anterior ve posterior bölümlere ayrılır ve klavikulanın inferiorundan ortasına doğru yönelerek aksillaya apeksinden girerler. Aksillada tekrar birleşen dallar aksiller arter ile ilişkilerine göre lateral, mediyal ve posterior dal olarak adlandırılırlar. Pektoral minör adalenin lateral sınırından itibaren, bu üç kord üst ekstremitenin periferik sinirlerine dönüşürler. Buna göre lateral kord median sinirin lateral kısmı ve muskulokutanöz sinir; medial kord, median sinirin mediyal kısmı ve ulnar, mediyal antebrakiyal ve mediyal brakiyal kutanöz sinir ve posterior kord ise aksiller ve radial sinir olarak devam ederler (5).

### **2.5.1. Brakial plexus bloğu**

Brakial pleksus sinir bloğu ilk kez 1884 yılında Halsted tarafından gerçekleştirilmiştir. Ancak rejyonel anestezinin gelişiminde 1850'lerde Pravaz ve Wood'un enjektör ve hipodermik iğneyi bulmalarının ve yine Crile 1887 yılında omuz operasyonuna yönelik brakial pleksus bloğu uyguladığını bildirmiştir. Hirschel ve Kulenkampff birbirinden bağımsız 1911' de ilk kez perkütan brakial pleksus bloğunu gerçekleştirmişlerdir (5).

#### **2.5.1.1. Brakial pleksus identifikasyon yöntemleri**

Kılıfı tespit etmek için birkaç yöntem vardır. Bu yöntemler: Parestezi tekniği; geleneksel yöntem terminal sinirlerde parestezi oluşturmaktır (26,27).

Transarteriyel teknik; nörovasküler kılıfı bulmak için kullanılan iğneyi direkt olarak artere doğru yönlendirmektir (26).

Direnç kaybı (loss of resistance) ve delme hissi tekniği; brakial pleksus bloğu yapılırken fasiyadan geçildiğinde hissedilen delme hissi veya fasiyal klik hissi, özellikle kısa uç açılı iğne ile uygulanabilmektedir (28).

Sinir stimülatörü tekniği;

Diğer yöntemler; Son zamanlarda periferik sinir bloklarında sinir identifikasyonunun ultrasonografi ile yapılmasının başarı şansını arttırdığına dair çok sayıda yayın vardır (29).

#### **2.5.1.2. Ultrason**

Ultrason rehberliği ile yapılan blok tekniklerinin 1990'ların ortalarında tanımlanmaya başlamasının ardından ultrasonun rejyonel anestezideki rolü giderek artmaktadır. Nörostimülasyon kullanımı zaman içerisinde yaygınlaşmış ve rejyonel anestezinin bilimsel temellerinin daha da güçlenmesini sağlamıştır. Tarihsel süreç içerisinde, belkide, rejyonel anestezinin bilimsel olarak gelişmesine en çok sebep olan en önemli gelişme ultrasonografi ile hedef nöral dokunun görüntülenebilmesidir (30).

İnsan anatomisinin kişiden kişiye değişimler gösterebilmesi kör teknikleri zorlaştırmakta ve başarı oranlarının belli bir seviyede kalmasına sebep olmaktadır. Rejyonel anestezi uygulamaları sırasında ultrason kullanımı hedef nöral yapıların, iğnenin, lokal anestetik dağılımının eş zamanlı olarak görüntülenebilmesine olanak

tanır. Ayrıca nöral yapının lokalizasyonunun dışında, ultrason rehberliği blok başarısının lokal anestezi ajanının nöral yapılar etrafındaki dağılımı ile de ilgili olduğunu ortaya koymuştur (31).

Rejyonel anestezi uygulamalarında ultrasona özgü avantajlar:

- Başarı oranını artırması
- Cihazın taşınabilirliği
- Uygulama kolaylığı
- İncelemenin hiçbir riskinin olmayışı
- Düşük doz lokal anestezi kullanımı
- Komplikasyon oranının az olması

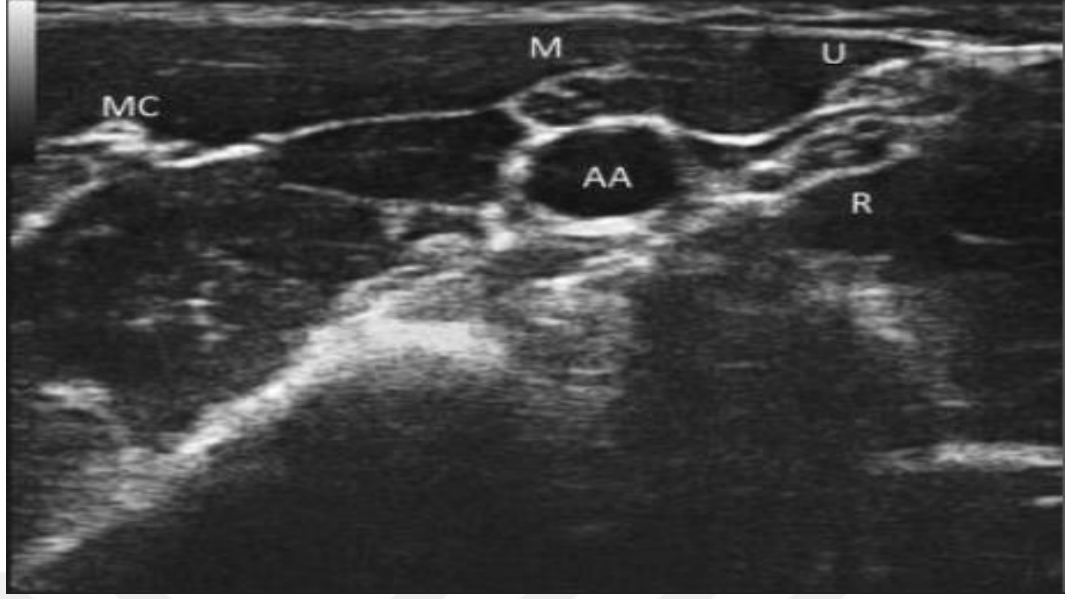
Rejyonel anestezi uygulamalarında ultrasona özgü dezavantajlar:

- Uygulayıcı kişinin bilgi ve becerisine bağlı olması
- Cihazın maliyeti

### **2.5.1.3. Aksiller Blok**

#### **USG Eşliğinde Aksiller Blok Tekniği**

Hasta supin pozisyonda yatırılır. Blok uygulanacak kol gövde ile 90° açı yapacak şekilde abduksiyona getirilir. Bloğun uygulanacağı cilt bölgesi antiseptik solüsyon ile silinir ve lineer prob steril şartlarda hazırlanır. Aksiller arter, aksiller boşlukta mümkün olduğunca proksimalde tespit edilir ve lineer ultrason probu aksiller bölgeye transvers olarak yerleştirilir. Arter kolaylıkla tespit edilir; ancak proba uygulanan bası venlerin kollabe olmalarına ve fark edilememesine neden olabilir. Bu nedenle; uygulama öncesi anatomi sadece aksiller arter açısından değil venöz yapılar açısından da dikkatle incelenmeli ve proba uygulanan basınca dikkat edilmelidir. Median, radial ve ulnar sinirler aksiller arterin çevresinde değişen konumlarda bulunur. Aksiller arter merkezde olmak üzere en lateral pozisyonda olan sinir median sinir, en medial pozisyonda olan sinir ulnar sinir ve arterin arkasında olan sinir radial sinirdir (Şekil 5). Bazı olgularda radial sinir brakial arterin proksimali tarafından kapatılır ve radial sinirin görüntülenmesi zorlaşır (32). Yine de radial sinir sabit olarak aksiller artere göre saat 4-6 hizasındadır (33).



**Şekil 5.** Sağ aksiller bölge; median, radial ve ulnar sinirler aksiller arterin çevresinde değişen konumlarda bulunurlar. Muskulokutanöz sinir biceps ve korakobrakialis kaslarının arasında seyrederek, hiperekoik ve oval şekildedir.

AA: Aksiller arter; U: Ulnar sinir; R: radial sinir; M: Median sinir; MC: Muskulokutanöz sinir.

Muskulokutanöz sinir brakial pleksustan erken ayrılır, distale doğru yol aldıkça biceps ve korakobrakialis kaslarının arasında seyrederek, hiperekoik ve oval şekildedir (Şekil 5). Muskulokutanöz sinir nörovasküler kılıf içerisindedir, bu nedenle tek enjeksiyonla yapılan aksiller blok uygulamasında bloke olmayabilir(34).

USG kullanımının bir avantajı da aksiller yaklaşımda muskulokutan sinirinin blokajına olanak vermesidir (35).

Sinirler tercihen tek tek bloke edilmelidir. Başarılı bir blok uygulaması için muskulokutanöz sinir ayrıca bloke edilir. İğne cilde yakın ve paralel olduğu için inplane teknikle kolaylıkla görüntülenir. Sinirler tek tek tanımlanamasa bile aksiller arterin lokal anestezik ile çevrelenmesi başarılı blok için yeterli olacaktır.

#### **2.5.1.4. Midhumeral blok**

Sinirleri ayrı ayrı bloke edebilmemize yardımcı olan midhumeral yaklaşım (yüksek humeral blok) ilk kez 1994 yılında Dupre (36) tarafından tanımlanmıştır. Midhumeral yaklaşımın aksiller farklı çoklu blok yaklaşımından farkı, brakial pleksusun terminal iki dalı olan muskulokutanöz ve radial sinirlerin humerusun hem proksimalinde hem de distalinde bloke edilebilmesidir. Midhumeral yaklaşımda si-

nirlerin birbirlerinden uzak konumu sebebi ile nörolojik komplikasyon riskinin azaldığı düşünülmektedir.

Kısmi aksiller blok sonrası anestezi sağlanamayan sinirler midhumeral bölgede desteklenebilir (37). Ancak kısmi midhumeral blok sadece dirsek veya el bileğinden uygulanabilen bloklar ile desteklenebilir.

Brakial pleksusun terminal dallarına ayrıldığı yer olan kolun proksimal 1/3'ü ile distal 2/3'ünün kesişim yeri iğnenin giriş noktası olarak belirlenir. Bu noktada median ve ulnar sinirler brakial artere bitişiktir. Muskulokutanöz sinir biceps kasının inferiorunda ve radial sinir ise humerusun posteriorunda yer alır. Sinirlerin anatomik yerleşimini brakial artere göre tanımladığımızda; genellikle median sinir antero-lateralde, ulnar sinir medial ve hafifçe posteriorda, muskulokutanöz sinir antero-teralde, radial sinir ise postero-medialde yer almaktadır.

#### Ultrason Tekniği

Bu teknikte yine supin pozisyonda yatan hastanın kolu 90 abduksiyona getirilir. Hastanın kolunun proksimal 1/3'ü ile distal 2/3'ünün kesişme noktasına ,10-12 mHz'lik lineer prob, 1-2 cm derinlikte en iyi midhumeral transvers kesiti elde etmek amacıyla yerleştirilir. Brakial arteri çevreleyen triseps, biceps ve korakobrakialis kasları ile humerus belirlenir. Bal peteği (hipo-ekoik ve hiper-ekoik fasiküllerden oluşurlar) şeklindeki median sinir brakial arterin lateral, ulnar sinir ise medial komşuluğunda 1 cm derinlikte tespit edilir. Muskulokutanöz sinir biceps ve korakobrakialis kasları arasında bulunur ve hiperekoik bir görüntüye sahiptir. Radial sinir ise humerusun posteriorunda olduğu için ancak prob mediale hareket ettirildikten sonra anterior-posterior düzlemde görüntülenebilir. Midhumeral bölgede sinirlerin daha net ultrason görüntülerini elde edebilmek için prob aksiller bölge ile dirsek arasında sinir traseleri boyunca takip ettirilebilir. Lokalizasyonu tespit edilen sinirlerin herbiri in-plane yaklaşım ile 5 cm, 22 G iğne kullanılarak ve tek tek 5 mL %0.5 levobupivakain, %2 lidokain ya da benzer etkiye sahip diğer lokal anestezikler verilerek bloke edilir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma randomize, kontrollü, çift kör, tek merkezli bir tez çalışması olarak yapılmıştır. Hastanemiz etik kurul onayı alındıktan sonra ASA I-III risk grubu 18-70 yaş arası, nisan 2016 –nisan 2017 arasında üst ekstremitte distal cerrahisi uygulanan her iki cins 90 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya katılacak her araştırmacı Helsinki deklarasyonunu imzalamıştır. Çalışma dışı bırakılma kriteri olarak; ASA fiziksel risk skoru IV veya V, eşlik eden ciddi kardiyak, respiratuar, hepatik veya renal rahatsızlık, mental durum bozukluğu, koagülopati, gebelik, lokal analjezik allerjisi, nörolojik veya nöromuskuler hastalık varlığı, uygulama sahasında enfeksiyon ve yara skarı ve hastanın istememesi kabul edildi.

Bütün uygulamalar aynı uygulayıcı tarafından (Uz. Dr. Semih Başkan ile beraber Asist. Dr. Aylin Keske) ve hastaların bilgilendirilmiş onamları alındıktan sonra yapıldı. Hastalar kapalı zarf usulü ile randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Hastalara rutin anestezi monitorizasyonu sonrası sedasyon amaçlı blok öncesi 0.03 mg/kg midazolam, 1µg/kg fentanil uygulandı. Uygulama bölgesi sepsi-antisepsi kurallarına uyularak hazırlandı.

Grup 1 deki hastalara 6–12 mHz linear ultrasound prob (Logiq e, General Electric, USA) kullanılarak aksiler arter görüntüsü aksiler fossada tespit edildi, arterin etrafındaki ulnar, radial ve median sinir görülerek 5cm lik periferik sinir blok iğnesi ile her bir sinirin çevresine aynı miktarda lokal anestezi uygulanan blok gerçekleştirildi. Her hastaya standart olarak turnike ağrısını gidermek amacıyla biceps ve korokobrakialis kasları arasından muskulokutanöz sinir bulunarak 5 ml lokal anestezi uygulandı. Grup 2 deki hastalara 6–12 mHz linear ultrasound prob (Logiq e, General Electric, USA) kullanılarak aksiler arter görüntüsü humeral kanalda tespit edilerek muskulokutanöz, ulnar, radial ve median sinir her biri 5 ml lokal anesteziyle bloke edildi.

Bloğu test eden araştırmacı (Dr. Aylin Keske) çalışma protokolünden habersiz idi. Blok başarısını ölçmede, sensoriyal ve motor blok ölçümleri kullanıldı.

Sensoriyal (duyusal) bloğu değerlendirmede soğuk testi kullanıldı. Bir pamuk yardımıyla dokunma ve buz kalıbı ile soğukluk duyusu ölçülerek değerlendirildi. Buna

göre 0 = blok yok, 1 = analjezi (dokunma hissi var, sıcaklık yok), 2 = tam duyu bloğu (dokunma hissi de yok) olarak kabul edildi ve karşı kolla karşılaştırılarak bakıldı.

Motor bloğu değerlendirmek için 3 nokta skalası kullanıldı. Buna göre 0 = blok yok, 1 = parsiyel motor blok, 2 = tam motor blok olarak değerlendirildi. Sırasıyla, muskulokutanöz: dirsek fleksiyonu, radial sinir: başparmak abduksiyonu, median sinir: başparmak adduksiyonu, ulnar sinir: başparmak oppozisyon hareketinin kaybı ile değerlendirildi.

Değerlendirme ilk 30 dakika için her 5 dakikada bir yapıldı. Sensoriyal ve motor bloğun toplam skoru 12'dir. Blok değerlendirmesinde elde edilen toplam skor 10'un altında ise cerrahi anestezi ve blok başarısız kabul edilmiştir. Sensitif blok seviyesinin toplam skoru 6 üzerinden en az 5 olması başarılı blok için gereklilik kriteri kabul edilmiştir.

30 dakika içerisinde blok başarısızlığı tespit edilen hastalara balans LMA anestezisi uygulandı. (Uygulamaların tümü rutin uygulamalar olup hastanemizde kullanılan uzun etkili tek lokal anestezi olan %0,5 lik bupivakain ile yapıldı.).

Anestezi uygulama süresi ölçümü, blok iğnesinin cilde değmesiyle başladı ve lokal anestezi enjeksiyonu ile sonlandırıldı. Motor ve duyu blok başlama, gerileme zamanları 3 nokta skala ve soğuk testine göre sinir başına skorun 2'den 1'e gerilediği an ve bloğun kalkış zamanları sinir başına skorun 0 (sıfır) olduğu an olarak kabul edildi. Hastanın operasyon sonrası dönemdeki ağrısı visual analog skala (VAS) ile değerlendirildi. VAS değerlendirmesi 0 ile 10 cm arasındaki rakamların olduğu bir cetvel üzerinden yapıldı. Ek analjezik gerekme zamanı VAS değerinin 4'den büyük olduğu an olarak kabul edildi. Cerrahi süre, hasta memnuniyeti, cerrah memnuniyeti çok iyi, iyi, orta ve kötü olarak değerlendirilerek ölçülmüştür.

### **3.1. İstatistiksel Analiz**

Verilerin analizi SPSS 23.0 istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, min-max) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Pearson Ki-Kare ( $\chi^2$ ), Fisher  $\chi^2$  veya Yates  $\chi^2$  testleri kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov - Smirnow testi ile değerlendirildi. Araştırmada, normal dağılım gösteren niceliksel verilerin

değerlendirilmesinde Independent Samples t test (bağımsız gruplarda t testi), parametrik olmayan verilerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İhtimali (P)  $\alpha=0,05$ 'ten küçük olan değerler önemli ve gruplar arasında fark vardır, büyük olan değerler önemsiz ve gruplar arasında fark yoktur, şeklinde kabul edildi.

### **3.2. Power Analizi**

Güç (Power) analizi G\*Power 3.1.9.2 istatistik paket programı ile yapılmış olup;  $n_1=45$ ,  $n_2=45$ ,  $\alpha=0,05$ , Effect Size  $d=0,8$  olmak üzere; Power  $(1-\beta)=0,96$  olarak bulundu.



## 4. BULGULAR

**Tablo 2.** Demografik Özelliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup I *		Grup II **		P
	(n=45) Ort. ± SS		(n=45) Ort. ± SS		
Yaş	40,4 ± 14,3		36,3 ± 15,2		0,188
Boy	168,6 ± 10,0		170,7 ± 8,3		0,274
Kilo	73,8 ± 12,8		72,4 ± 12,8		0,611
BMI	25,8 ± 3,2		24,7 ± 3,3		0,109
Cinsiyet	n	%	N	%	P
Kadın	17	37,8	20	44,4	0,668
Erkek	28	62,2	25	55,6	

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; yaş, boy, kilo, BMI ve cinsiyet yönlerinden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 3.** ASA'nın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup I *		Grup II **		P
	(n=45)		(n=45)		
ASA	n	%	N	%	
I	16	35,6	13	28,9	0,348
II	28	62,2	28	62,2	
III	1	2,2	4	8,9	

\*Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\*Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; ASA yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

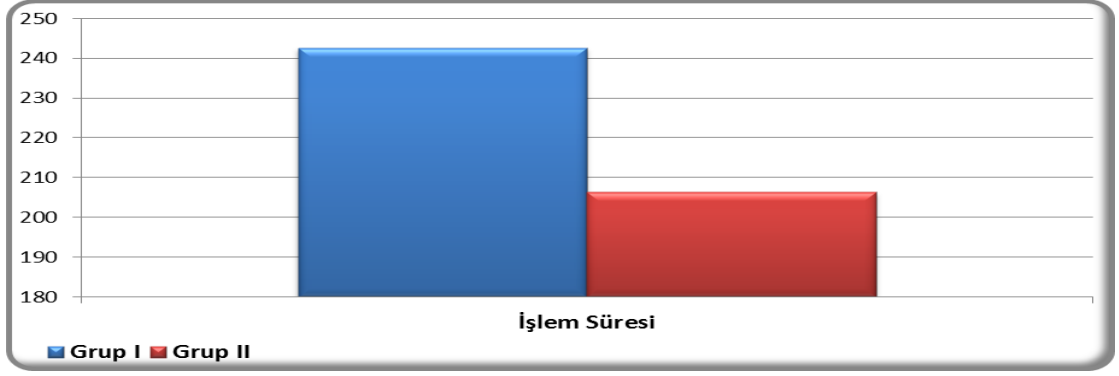
**Tablo 4.** İşlem Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. ± SS)

	Grup I *	Grup II **	P
	(n=45)	(n=45)	
İşlem Süresi	242,6 ± 61,5	206,3 ± 80,9	<b>0,019</b>

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; işlem süresi yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup I'in işlem süresinin Grup II'den daha uzun olduğu bulunmuştur.



**Şekil 6.** İşlem Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

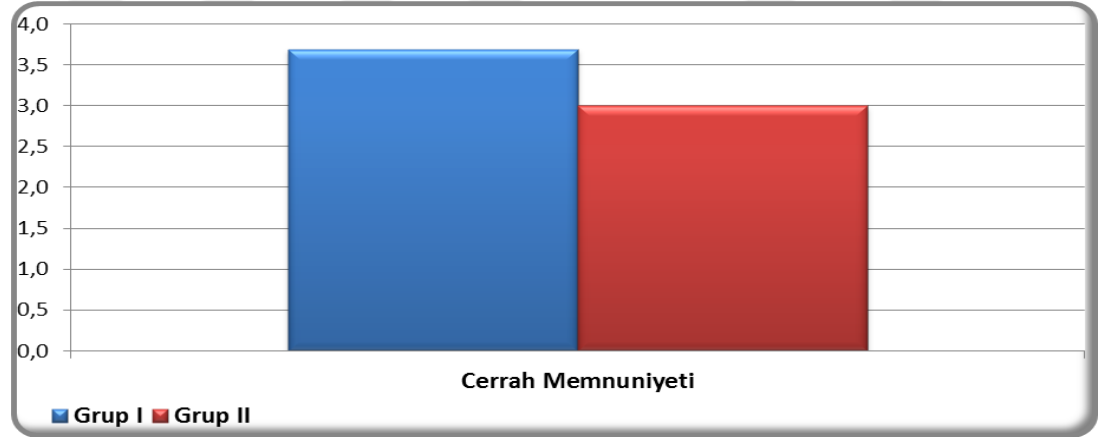
**Tablo 5.** Cerrah Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. ± SS)

	Grup I * (n=45)	Grup II ** (n=45)	P
Cerrah Memnuniyeti	3,7 ± 0,5	3,0 ± 0,8	<b>0,000</b>

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; cerrah memnuniyeti yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Grup I'de cerrahların memnuniyet değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.



**Şekil 7.** Cerrah Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

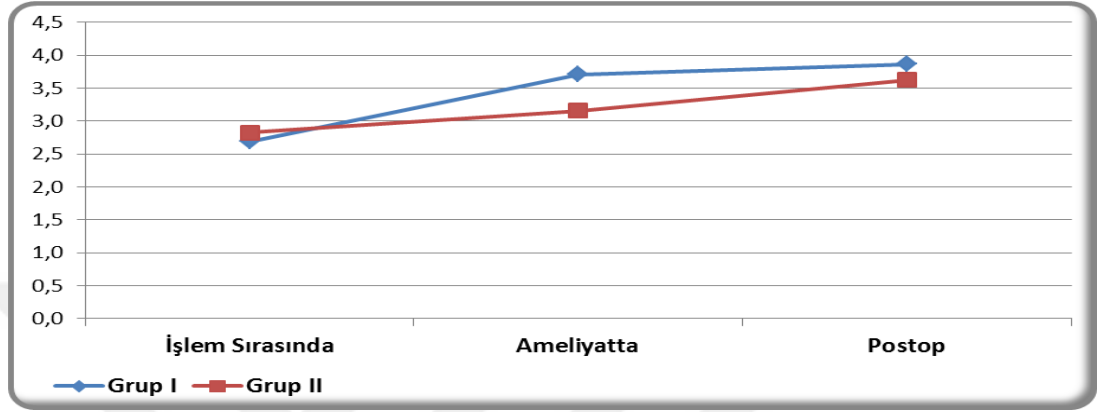
**Tablo 6.** Hasta Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. ± SS)

Hasta Memnuniyeti	Grup I * (n=45)	Grup II ** (n=45)	P
İşlem Sırasında	2,7 ± 0,7	2,8 ± 0,7	0,385
Ameliyatta	3,7 ± 0,5	3,2 ± 0,7	<b>0,000</b>
Postop	3,9 ± 0,3	3,6 ± 0,5	<b>0,007</b>

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; hasta memnuniyeti yönünden, işlem esnasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunurken ( $p>0,05$ ), ameliyat esnasında ve postop dönemde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup I hastaların ameliyat esnasında ve postop memnuniyet değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.



Şekil 8. Hasta Memnuniyetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 7. Duyu ve Motor Muayenenin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup I *	Grup II **	P	
	(n=45)	(n=45)		
Duyu	Median <sup>1</sup>	10 (5 - 15)	10 (5 - 15)	0,052
	Median <sup>2</sup>	15 (10 - 25)	15 (10 - 30)	<b>0,003</b>
	Radial <sup>1</sup>	5 (5 - 15)	10 (5 - 15)	0,069
	Radial <sup>2</sup>	15 (10 - 25)	15 (10 - 30)	<b>0,040</b>
	Ulnar <sup>1</sup>	10 (5 - 30)	10 (5 - 15)	0,095
	Ulnar <sup>2</sup>	15 (10 - 25)	15 (10 - 30)	<b>0,005</b>
Motor	Median <sup>1</sup>	10 (5 - 30)	10 (5 - 15)	0,349
	Median <sup>2</sup>	15 (10 - 30)	20 (10 - 30)	<b>0,001</b>
	Radial <sup>1</sup>	10 (5 - 30)	10 (5 - 15)	0,349
	Radial <sup>2</sup>	15 (10 - 30)	20 (10 - 30)	<b>0,001</b>
	Ulnar <sup>1</sup>	10 (5 - 30)	10 (5 - 20)	0,253
	Ulnar <sup>2</sup>	15 (10 - 30)	20 (10 - 30)	<b>0,000</b>

Median (min – max)

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

<sup>1</sup> Blok başlangıç zamanı

<sup>2</sup> Tam blok başlangıç zamanı

Gruplar arası karşılaştırmada;

Duyu Muayenede (Median-Radial-Ulnar) blok başlangıç süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunurken ( $p>0,05$ ), tam blok başlangıç süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup II hastaların tam blok başlangıç sürelerinin daha uzun olduğu bulunmuştur.

Motor Muayenede (Median-Radial-Ulnar) blok başlangıç süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunurken ( $p>0,05$ ), tam blok başlangıç süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup II hastaların tam blok başlangıç sürelerinin daha uzun olduğu bulunmuştur.

**Tablo 8.** Tam Blok Başlangıç Zamanının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	<b>Grup I *</b> (n=45)	<b>Grup II **</b> (n=45)	<b>P</b>
<b>Duyu</b>	15 (10 - 25)	15 (10 - 30)	<b>0,002</b>
<b>Motor</b>	15 (10 - 30)	20 (10 - 30)	<b>0,001</b>

Median (min – max)

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; hem Duyu Muayenede hem de Motor Muayenede Tam Blok Başlangıç Süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup II hastaların tam blok başlangıç sürelerinin daha uzun olduğu bulunmuştur.

**Tablo 9.** Ek Anestezinin Gruplar Arası Karşılaştırılması [n (%)]

	<b>Grup I *</b> (n=45)		<b>Grup II **</b> (n=45)		<b>P</b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Yok	45	100,0	42	93,3	0,242
Genel Anestezi	0	0,0	3	6,7	

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; ek anestezi yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 10.** Blok Gerileme (BG) Yönünden Duyu Muayenesinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. ± SS)

BG Duyu	Grup I * (n=45)	Grup II ** (n=45)	P
Median	15,1 ± 3,7	14,1 ± 3,3	0,171
Radial	15,1 ± 3,7	14,1 ± 3,3	0,171
Ulnar	15,1 ± 3,7	14,1 ± 3,3	0,171

\* Axiller Yaklaşimli Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşimli Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; BG yönünden Duyu Muayenesinde (Median-Radial-Ulnar) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 11.** BG Yönünden Motor Muayenesinin Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. ± SS)

BG Motor	Grup I * (n=45)	Grup II ** (n=45)	P
Median	12,4 ± 3,2	12,4 ± 3,2	0,948
Radial	12,4 ± 3,2	12,4 ± 3,2	0,948
Ulnar	12,4 ± 3,2	12,4 ± 3,2	0,948

\* Axiller Yaklaşimli Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşimli Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; BG yönünden Motor Muayenede (Median-Radial-Ulnar) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 12.** VAS'ın Gruplar Arası Karşılaştırılması (Ort. ± SS)

	Grup I * (n=45)	Grup II ** (n=45)	P
VAS2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,000
VAS4	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,000
VAS6	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,000
VAS8	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,6	0,320
VAS10	0,2 ± 0,8	0,6 ± 1,5	0,137
VAS12	1,4 ± 2,3	2,1 ± 2,2	0,155
VAS18	3,8 ± 2,6	4,1 ± 2,1	0,481
VAS24	4,0 ± 1,1	4,1 ± 1,2	0,927

\* Axiller Yaklaşimli Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşimli Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; VAS değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 13.** Ek Analjezi Zamanının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	<b>Grup I *</b> <b>(n=45)</b>	<b>Grup II **</b> <b>(n=45)</b>	<b>P</b>
Ek Analjezi Zamanı	17,9 ± 4,6	17,2 ± 4,6	0,523

\* Axiller Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

\*\* Midhumeral Yaklaşımlı Brakial Plexus Bloğu

Gruplar arası karşılaştırmada; Ek Analjezi Zamanı yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Önkol, el bileği ve el cerrahisi planlanan hastalarda ultrasound eşliğinde aksiler ve midhumeral yaklaşım brakial pleksus blokajının anestezi karakteristiklerini karşılaştırdığımız çalışmamızda demografik veriler, ASA, duyu ve motor blok gerileme zamanları, ek anestezi oranı, VAS değerleri, ek analjezi zamanı yönlerinden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Gruplar arası karşılaştırmada; işlem süresi yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup I'in işlem süresinin Grup II'den daha uzun olduğu bulunmuştur. Bu sonucun beraberinde muskulokutanöz sinirinde uyuşturulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cerrah ve hasta memnuniyetinin tüm değerlendirme zamanlarında Grup I'in Grup II'den daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

Yapılan duyu ve motor muayenede (Median-Radial-Ulnar) tam duyu ve tam motor blok süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Grup II hastaların tam blok başlangıç sürelerinin daha uzun olduğu bulunmuştur. Bu durumun Grup II'de işlemin daha periferden ve birbirinden daha uzakta yer alan sinirlerin kompartmandan uzaklaşması nedeniyle daha kalın olan motor liflerin daha düşük oranda lokal anesteziğe maruz kalması nedeniyle olabileceği düşünülmüştür.

Üst ekstremité bloklarında brakial pleksus anatomisinin işlemi yapan doktor tarafından iyi bilinmesi ve hangi tip bloğun hangi hastada, hangi amaçla uygulanması gerektiği bilgisi önemlidir (38). Anestezistler tarafından hastanın mevcut durumu, uygulanacak cerrahiye veya endikasyona göre brakial pleksus bloğu uygulanmaktadır. Periferik bloklar aynı etkiyi, değişik anatomik yaklaşım ve tekniklerle oluşturabilir.

Bu yaklaşımlardan en distalde olan yaklaşımlardan ikisi aksiler ve midhumeral yaklaşımdır. Aksiller yaklaşım klinisyenler tarafından oldukça iyi bilinmekte ve kinik pratikte sıklıkla uygulanmaktadır. El bileği, dirsek ve midhumeral düzeyde periferik blok; brakial pleksus sinir bloğunda başarısız olunmuşsa veya üst seviye bloklarda kontrendikasyon varsa dirsek ve midhumoral blok daha çok uygulanmaktadır. Komplikasyon riski düşük bloklardır. Bu blok

tipinde de intravasküler enjeksiyon riski vardır. Sinirler distalde daha yüzeysel seyrettiğinden sinir hasarı riski yüksektir (39).

USG kullanımı ile landmark noktaların bulunması daha kolay olmaktadır, deneyim kazandıkça bloğun başarı oranının artmasını, blok başlangıç zamanının kısalmasına, yan etkilerin ve lokal anesteziik volümünün azalmasını sağlar. Birçok çalışmada 20 ml lokal anesteziik volumu kullanılarak başarılı blok elde edilebileceği gösterilmiştir. Böylece bloğun kalitesinin artması ile ek anesteziik ve analjezik ihtiyacı azalmaktadır (40,41,42,43).

Biz çalışmamızda daha önceden yapılan çalışmalarını göz önüne alarak, önerilen şekilde USG eşliğinde iki farklı teknik olan aksiller blok ile midhumeral yaklaşım brakial pleksus bloklarının anestezi karakteristiklerini araştırdık.

Muskulokütan sinirin, aksiller blokta çoklu enjeksiyonu uygulanmadığı durumlarda; nörovasküler kılıf içinde yer almadığından bloke edilme şansının az olduğu bilinmektedir (34).

Bloc ve arkadaşlarına göre Aksiller fossada brakial pleksusun terminal dallarının dağılımını iyi tanımlanmıştır. Median, ulnar ve radial sinirler, aksiller arterin yakınında kendi özel kadranlarında bulunurlar. Muskulokütanöz sinir ise genellikle, aksiler arterden yaklaşık 10 mm uzakta, biceps brachii kası ile coracobrachialis kası arasına yerleşmiştir. 4 sinirin aksiler artere göre uzaysal dağılımını nedeniyle, aksiller blok gerçekleştirirken hem çoklu iğne hareketlerine hem de çoklu lokal anestetik enjeksiyonları gerekebilmektedir. Bu nedenle, aksiller blok için kullanılan teknik (perineural veya perivasküler) ne olursa olsun, muskulokütanöz sinirinin spesifik bir infiltrasyonu gereklidir (44).

Kjelstrup ve ark 40 ml LA ile aksiler blok yapılmış 54 hastaya blok uygulanmasından hemen sonra MRI görüntülemesi yaparak görüntüleri değerlendirmişlerdir. Buna göre 54 hastadan alınan aksiller brakial pleksusun MR görüntüsünde muskulokütanöz sinirin (MKS) aksiller kılıfı nerede terk ettiği geniş bir değişkenlik göstermiştir. MKS çıkış noktaları esasen lateral anterior (Q1) ve medial anterior (Q2) kadranda lokalize idi ve aksiller kıvrımın yaklaşık 10 cm proksimalinde bir mesafe boyunca yayılmıştı. Çalışmada MKS çıkış noktası ve blok iğnesinin aksiller kıvrıma giriş noktası arasında geniş bir mesafe olduğu bulunmuş ve bu mesafenin, MKS selektif olarak bloke edilmediğinde, bazı aksiller blok tekniklerindeki

başarısızlığı açıklayabileceği belirtilmiştir. Yazarlar bu nedenle MKS'i bloke edebilmek için çoklu enjeksiyon teknikleri veya kılıftan MKS ayrılmadan önce proksimale yönlendirilmiş bir kateter kullanılmasını önermektedir (45).

Chin ve arkadaşları bloğun genellikle çoklu enjeksiyon tekniği ile yapılmasını önerir (46).

Terminal sinir seviyesinde, muskulokütanöz sinir genellikle aksiller kılıfın dışında konumlanır. Muskulokütanöz sinirin seçici bir bloğunun başarılı bir aksiler blok elde etmek için gerekli olup olmadığı konusunda devam etmekte olan bir tartışma vardır (47,48).

İmasogie ve ark. çalışmalarının tek enjeksiyon aksiller blok ve periferik muskulokütanöz bloğun kombine edilmesinin klinik olarak 4 sinirin ayrı ayrı bloke edilmesi kadar başarılı olduğunu gösterdiğini belirtmektedir (49).

Partridge ve ark. ise kadavralarda aksiller kılıfa metilen mavisinin tek noktada enjeksiyonun medyan, ulnar ve radial sinirlerin derhal boyadığını ve çoklu enjeksiyonların gereksiz olduğunu gösterdi (50).

Koscielniak-Nielsen ve ark çalışmalarında tek proksimal enjeksiyonla median, ulnar, radial ve muskulokütanöz sinirlerin tek tek bloke edilmesini karşılaştırmışlar ve 4 sinirin blokajının blok başlangıç zamanı (32 vs 39dk) daha kısa, ek anestezi gerektirmesi oranının (13% vs 46%; P = 0.001) daha düşük, ve duyuşal blok başarı oranının daha yüksek (87% vs 54%) olduğunu belirtmişlerdir (51).

Biz de bu bilgiler ışığında aksiller yaklaşımlı brakial pleksus bloğu uygularken aksiler fossada USG ile görüntülenen muskulokütanöz sinirin öncelikle blokajı sonrasında median, radial ve ulnar sinir blokajı kombinasyonunu kullandık. Böylece benzeri çalışmalardaki verilerin ışığında uygun volüm ve konsantrasyonda lokal anestezi kullanarak ve görerek uygulamayı gerçekleştirmiş olduk.

Fuzier ve ark. ise 3 ve 4 enjeksiyonlu aksiller blokla benzer başarı oranı gösteren ama daha az enjeksiyon avantajı olan çift enjeksiyonlu aksiller bloğu çalışmışlardır.

Fuzier çalışmasında böylece, 2 enjeksiyonlu aksiller bloğun 4 enjeksiyonlu midhumermal bloğa benzer bir başarı oranı sağladığını doğrulamayı başardıklarını ve aksiller bloğun daha az iğne girişi avantajı, daha hızlı performans süresi (acil durumlarda hastanın konforu için klinik olarak 5 dakikalık bir fark ortaya

çıkılmaktadır) ve daha iyi hasta toleransı nedeniyle ille de muskulokutonöz sinirin blokajı gerekli olmadığını bildirmektedir.

Fuzier ve ark çalışmalarında ropivakain kullanmışlar ve ortalama duyuşal blok başlama zamanını diğer çalışmalarda lidokainle elde edilene yakın biçimde ortalama 14 dk bulmuşlardır. Fuzier uzun süreli postoperatif analjezi istenen acil ameliyatlarda blok uygulamalarında ropivakainin uygun tercih olacağını belirtmektedir.

Sonuç olarak Fuzier hasta memnuniyetinin yüksekliği, blok uygulanması için geçen süreyi kısaltması nedeniyle acil el cerrahisinde çift enjeksiyonlu tekniğin midhumeral bloğa üstün olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte vakaların yaklaşık %20'sinde cerrahi olarak kütanöz dalının innerve ettiği bölgede çalışılacaksa muskulokütanöz sinir bloğu gerekli olabileceğini bildirmektedirler (52).

Bouaziz ve ark. midhumeral yaklaşımın cerrahi bölgeyi innerve eden sinir artı muskulokütanöz sinirin bloke edildiği aksiler bloğa üstün olduğu sonucuna varmışlardır (53).

Bunun tersine Sia ve arkadaşlarına göre de hem midhumeral hem de 4 enjeksiyonlu aksiller blok sık başarı ve hızlı başlangıç sağlar (54).

Bizim çalışmamızın sonuçları da genel olarak Fuzier ve arkadaşları ile Bouaziz ve arkadaşların çalışmasına benzer anestezi karakteristiklerini destekler niteliktedir. Bizim çalışmamızda da aksiller yaklaşımlı brakial pleksus bloğu uygulanan gruptaki hastalarda midhumeral yaklaşımlı brakial pleksus bloğu uygulanan gruptaki hastalara oranla tam blok başlangıç zamanı daha erken olduğu için aksiller yaklaşımlı sinir blokajı acil cerrahi girişim gerektiren durumlarda tercih edilmesi gerekli olan yöntem olarak görülmektedir. Bununla birlikte her iki periferik blok yönteminin başarı oranı arasında fark olmadığı için elektif cerrahide her ikisi de kullanılabilir.

Fuzier ve arkadaşlarının bulmuş olduğu gibi hem hasta hemde cerrah memnuniyeti aksiler grubunda daha iyidir.

Her iki grupta postoperatif dönemde etkili analjezi sağlamıştır, ilk analjezik gereksinim zamanları ve VAS değerleri benzerdir ve genel olarak hastalar her iki işlemden memnun kalmışlardır. Ancak bizim çalışmamızda da gruplar arası karşılaştırmada çok büyük farklar tespit edilememiş olsa da, Grup II de aynı

enjeksiyon sırasında muskulokutanöz sinirin bloke edilememeyişi turnike kullanımı nedeniyle hastalarda daha az cerrahi ve hasta memnuniyetine neden olmuştur.

Çalışmalar genellikle başarı oranlarının her iki grupta benzer olduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda Grup I'de başarı oranı %100, Grup II'de ise %93,3 bulunmuştur. Bu bulgu Grup I'de lokal anesteziğin aksiler fossanın göreceli kapalı bir kompartman oluşu ve sinirlerin birbirine daha yakın seyredişi ile midhumeral kılıfta nispeten birbirinden daha uzun olması nedeniyle her bir sinire verilen lokal anesteziğin herhangi bir tek sinirin blok başarısızlığı durumunda çevreden lokal anesteziğin yayılımının olduğu ve bu nedenle tek sinir blok başarı ihtimalinin artmış olabileceğini düşündürmektedir. Sonuçta USG eşliğinde görülerek tespit edilen belli bir kompartman içindeki nöral pleksuslara uygun dozlarda lokal anesteziğin solüsyonu verilerek optimal blok oluşması sağlanmış olabilir. Bu durumun Grup I 'de hasta memnuniyetinin artmasına da katkıda bulunmuş olabilir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bizim çalışmamızda görülmemesine rağmen klinik anesteziye hastaya uygulanan her türlü girişimsel işlemin yan etkisi, komplikasyonu olabileceği göz önünde bulundurularak, brakial pleksus bloğu tercihi yaparken el, el bileği ve ön kol cerrahilerinde aksiler veya midhumeral yaklaşım brakial pleksus bloğunun her ikisi de etkin, efektif olarak kullanılabilir. Ancak bu çalışma göstermiştir ki aksiler yaklaşım brakial pleksus blokajı midhumeral yaklaşıma göre daha erken cerrahi anestezi (tam duyuşsal ve motor blok) sağlaması, cerrah ve hasta memnuniyet değerlerinin daha fazla olması nedeniyle erken dönemde cerrahinin başlaması istenen durumlarda (acil cerrahi, ameliyathane odasının efektif kullanımı) öncelikli tercih olmalıdır. Bu bilgilerin yanında doğru ve güncel bilgiler ışığında hastanın durumu, ilgili alanda işlem yapılabilirliği (travma ve enfeksiyon vb), uygulayıcının tecrübesine bağlı olarak hangi yaklaşımın tercih edileceğine karar verilmelidir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Erdine S. Üst ekstremite somatik blokları Ra, 1. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri.
2. Jankovic D. Rejyonel Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi, 3. Baskı İ, Logos Yayıncılık, 2006: 83-122.
3. Mızrak A, Saruhan R, Şahin L, Sarıçiçek V, Bayrak ZB. The comparison of the effectiveness of the ultrasound and peripheral nerve stimulating techniques during interscalen block. Gaziantep Med J 2013; 19(2): 76-80.
4. Şahin S. Rejyonel anestezinin avantajları dvug, prensipler Svpsbek, 1. Baskı, İstanbul, Logos, Yayıncılık.
5. Erdine S. (Ed). Rejyonel anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri;2005.s.7-109.
6. Brown DL, Fink BR: The History of Neural Blockade and Pain Management. In: (MJ) Cousins, PO Bridenbaugh (ed). Neural Blokade in Clinical Anesthesia and Management of Pain, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. pp.345-71.
7. Winne AP. Regional anesthesia. Surg Clin North Am. 1975;55(4):861-92.
8. Andrzej Grzybowski, cocaine and the eye: a historical overview, opthalmologica 2008; 222(5):222–301.
9. Tsai PS HC, Fan YC, Huang CJ. General anaesthesia is associated with increased risk of surgical site infection after Caesarean delivery compared with neuraxial anaesthesia: a population-based study. Br J Anaesth 2011; 107: 757-61.
10. Şahin Ş. Santral ve periferik sinir blokları el kitabı. Rejyonel Anestezi Derneği. 2004;1-2,112-117.
11. Erdine S. Sinir blokları, İstanbul 1993; 49–80.

12. Reinhard M, Schafer R.: Klinik Kılavuzu Anesteziyoloji Yüce reklam /yayım /dağıtım A. Ş. 2002;159-161, 292- 299.
13. Kayhan Z. Klinik anestezi' de genişletilmiş 3.baskı. Ankara: Logos Yayıncılık; 2004.s.503-23.
14. Nau C, Wang GK. Interactions of local anesthetics with voltage-gated Na<sup>+</sup> channels. J Membr Biol 2004;201(1):1-8.
15. Lirk P, Picardi S, Hollmann MW. Local anaesthetics: 10 essentials. Eur J Anaesthesiol 2014;31(11):575-85.
16. Nusstein JM, Beck M. Effectiveness of 20% benzocaine as a topical anesthetic for intraoral injections. Anesth Prog 2003;50(4):15963.
17. Binshtok AM, Bean BP, Woolf CJ. Inhibition of nociceptors by TRPV1-mediated entry of impermeant sodium channel blockers. Nature 2007; 449(7162):607-10.
18. Payandeh J, Scheuer T, Zheng N, Catterall WA. The crystal structure of a voltage-gated sodium channel. Nature 2011;475(7356):3538.
19. Catterall WA. Voltage-gated sodium channels at 60: structure, function and pathophysiology. J Physiol 2012;590(11):2577-89.
20. Heavner JE. Local anesthetics. Curr Opin Anaesthesiol 2007;20(4):336-42.
21. Berde CB, Strichartz GR. Local anesthetics. In: Miller RD, ed Miller's Anesthesia. 5th ed. USA: Churchill Livingstone; 2000. p.491-522.
22. Collins JV. Spinal Anesthesia Principles of Anesthesiology. 3th ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1993; 54 (2): 1259-1262
23. Davies NJH, Cashman JN. Lee's Synopsis of Anaesthesia, 13th ed. Oxford: Buttrwort Heinemann, 2006; 369-395.

24. Miller RD. Miller's Anesthesia, 6th ed. Churchill Livingstone, Philadelphia.2005; 14:480-500.
25. Stoelting R. Pharmacology and physiology in anesthetic practice.1st. ed. JB, Lippincott, Philadelphia, 1987; 164.
26. Daniel P. Monkowski, Camilo S. Gay Larese, Axillary brachial plexus block. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management.2006;(10):110-4
27. David L. Brown, (Çeviri: Özyalçın NS, Dinçer S.), Rejyonal anestezi atlası. 3.baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2008.s.65-7.
28. Danilo Jankoviç. (Çeviri: Saffet Karaca) Rejyonal sinir blokları ve infiltrasyon tedavisi. 3.Baskı. İstanbul: Logos yayıncılık; 2006.s106-08
29. Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S: Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. Anaesthesia. 2004;59(7):642-6
30. Greher M, Kapral S. Is regional anesthesia simply an exercise in applied sonoanatomy?: aiming at higher frequencies of ultrasonographic imaging. Anesthesiology 2003;99(2): 250-1.
31. Denny NM, Harrop-Griffiths W. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. Br J Anaesth 2005;94(1): 1-3.
32. Brown DL. Atlas of Regional Anesthesia. Third edition. Philadelphia: WB Saunders. 2006; S: 7-12
33. Christophe JL BF, Boillot A, Tatu L, Viennet A, Boichut N, Samain E. Assessment of topographic brachial plexus nerves variations at the axilla using ultrasonography. Br J Anaesth 2009; 103: 606-12.
34. Vester-Andersen T HB, Lindeburg T, Borrits L, Gøthgen I. Perivascular axillary block IV: blockade following 40, 50 or 60 mL of mepivacaine 1% with adrenaline. Acta Anaesthesiol Scand 1984; 28: 99-105.

35. Casati A DG, Baciarello M. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2007; 106: 992-6.
36. Dupre LJ: Brachial plexus block through humeral approach. *Cah Anesthesiol*, 42: 767-769, 1994.
37. March X, Pardina B, Torres-Bahi S et al. A comparison of the triple-injection axillary brachial plexus block with the humeral approach. *Reg Anesth Pain Med*, 28: 504-508, 2003.
38. Brown DL. Brachial plexus anesthesia: an analysis of options. *Yale J Biol Med* 1993;66(5):415-431.
39. *Journal of Contemporary Medicine* 2012;2(3):195-200. Üst Ekstremité Periferik Blok Anestezisi Ve Komplikasyonları. Peripheral block anesthesia of upper extremity and its complications. Hakan TAPAR, Mustafa SÜREN, Ziya KAYA, Semih ARICI, Serkan KARAMAN, Mürsel KAHVECİ.
40. Liu SS, Ngeow J, John RS. Evidence basis for ultrasound-block characteristics: onset, quality, and duration. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35:S26YS35.
41. O'Donnell BD, Iohom G. An estimation of the minimum effective anesthetic volume of 2% lidocaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2009; 111: 25-9.
42. G. Eren · E. Altun. To what extent can local anesthetics be reduced for infraclavicular block with ultrasound guidance? *Anaesthetist* 2014; 63:760-765
43. M. Brattwall, P. Jildenstål Upper extremity nerve block: how can benefit, duration, and safety be improved? An update [version 1; referees: 3 approved] *F1000Research* 2016, 5(F1000 Faculty Rev):907
44. Bloc, S., Mercadal, L., Garnier, T., Huynh, D., Komly, B., Leclerc, P., ... & Dhonneur, G. (2016). Shoulder position influences the location of the

musculocutaneous nerve in the axillary fossa. *Journal of clinical anesthesia*, 33, 250-253.

45. Kjelstrup, T., Sauter, A. R., & Hol, P. K. (2017). The relationship of the musculocutaneous nerve to the brachial plexus evaluated by MRI. *Journal of clinical monitoring and computing*, 31(1), 111-115.
46. Chin KJ, Alakkad H, Cubillos JE. Single, double or multiple injection techniques for non-ultrasound guided axillary brachial plexus block in adults undergoing surgery of the lower arm. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;8:CD003842.
47. Bernucci F, Gonzalez AP, Finlayson RJ, de Tran QH. A prospective, randomized comparison between perivascular and perineural ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:473–7.
48. Tran QH, Pham K, Dugani S, Finlayson RJ. A prospective, randomized comparison between double-, triple-, and quadruple injection ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:248–53.
49. Ngozi Imasogie, MD, FRCA, Sugantha Ganapathy, MD, FRCPC, Sudha Singh, MD, FRCPC, Kevin Armstrong, MD, FRCPC, and Paidrig Armstrong, MD, FRCPC. A Prospective, Randomized, Double-Blind Comparison of Ultrasound-Guided Axillary Brachial Plexus Blocks Using 2 Versus 4 Injections.) (*Anesth Analg* 2010;110:1222–6.
50. Partridge BL, Katz J, Benirschke K. Functional anatomy of the brachial plexus sheath: implications for anesthesia. *Anesthesiology* 1987;66:726–8.
51. Koscielniak-Nielsen ZJ, Nielson PR, Sorensen T, Stenor M. Low dose axillary block by targeted injections of the terminal nerves. *Can J Anaesth* 1999;46:658–64.
52. Re'gis Fuzier, MD, Olivier Fourcade, MD, PhD, Antoine Pianezza, MD, Marie-Luce Gilbert, MD, Vincent Bounes, MD, and Michel Olivier, MD. A Comparison Between Double-Injection Axillary Brachial Plexus Block and Midhumeral Block for Emergency Upper Limb Surgery. Department of

Anesthesiology and Emergency Care. University Hospital Center. Purpan Hospital, Toulouse, France) (AnesthAnalg2006;102:1856–8.

53. Bouaziz H, Narchi P, Mercier FJ, et al. Comparison between conventional axillary block and a new approach at the midhumeral level. Anesth Analg 1997;84:1058–62.
54. Sia S, Lepri A, Campolo MC, Fiaschi R. Four-injection brachial plexus block using peripheral nerve stimulator: a comparison between axillary and humeral approaches. Anesth Analg 2002; 95:1075–9.



**8. EK**  
**ETİK KURUL ONAYI**



**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU**  
**Ankara İli 1. Bölge Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği**  
**Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**



Sayı : E.Kurul –E-16-897

897-no'lu çalışma

Hastanemiz Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nden "İki farklı brakial pleksus bloğu tekniğinin karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

28.04.2016

Prof. Dr. Hürrem Bodur  
Etik Kurul Başkanı