



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ
(Eğitim Sorumlusu: Doç. Dr. Ü. Aygen TÜRKMEN)

AKSİLLER YAKLAŞIMLA BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞU
UYGULAMASINDA TEK BAŞINA NÖROSTİMÜLATÖR
KULLANIMI İLE ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE
NÖROSTİMÜLATÖR KULLANIMININ BLOK BAŞARISI
KOMPLİKASYONLAR VE HASTA MEMNUNİYETİ
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ESENGÜL KELEŞ
(UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL-2012



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ
(Eğitim Sorumlusu: Doç. Dr. Ü. Aygen TÜRKMEN)

AKSİLLER YAKLAŞIMLA BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞU
UYGULAMASINDA TEK BAŞINA NÖROSTİMÜLATÖR
KULLANIMI İLE ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE
NÖROSTİMÜLATÖR KULLANIMININ BLOK BAŞARISI
KOMPLİKASYONLAR VE HASTA MEMNUNİYETİ
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ESENGÜL KELEŞ

(UZMANLIK TEZİ)

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ü. Aygen TÜRKMEN

İSTANBUL-2012

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET-ANAHTAR SÖZCÜKLER	iv
ABSTRACT-KEYWORDS	v
SİMGELER ve KISALTMALAR	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Rejyonal Anestezi	2
2.1.1. Rejyonal anestezinin avantajları	2
2.1.2. Rejyonal anestezinin dezavantajları	3
2.1.3. Rejyonal anestezi yöntemlerinin sınıflandırılması	4
2.2. Brakiyal Pleksus Anatomisi	4
2.3. Brakiyal Pleksusun Çevresindeki Yapılarla İlişkisi	7
2.4. Periferik Sinir Bloklarında Nörofizyoloji	8
2.5. Lokal Anestezikler	11
2.5.1. Lokal anesteziklerin etki mekanizması	11
2.5.2. Lokal anesteziklerin kimyasal yapılarına göre sınıflandırılması ..	11
2.6. Brakiyal Pleksus Bloğu	13
2.6.1. Brakiyal pleksus bloğunda sinirlerin identifikasyon yöntemleri ..	14
2.6.1.1. Direnç kaybı ve delme hissi	14
2.6.1.2. Parestezi elde edilmesi	14
2.6.1.3. Sinir stimülatörü kullanılması	14

2.6.1.4. Transarteriyel yöntem	16
2.6.2. Aksiller blok	16
2.6.2.1. Aksiller blok endikasyonları	17
2.6.2.2. Aksiller blok kontrendikasyonları	17
2.6.2.3. Aksiller blok tekniği	17
2.6.2.4. Aksiller blok komplikasyonları	18
2.7. Sonoanatomi	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1. İstatistik	24
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ	38
7. KAYNAKLAR	39
8. ÖZGEÇMİŞ	47

TEŞEKKÜR

Hastanemizde bilimsel bir çalışma ortamı sağlayan başhekimimiz Sayın Doç. Dr. Emin Özbek'e;

Tezimin her aşamasında bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren değerli tez danışmanım ve eğitim sorumlumuz Doç. Dr. Ü. Aygen Türkmen'e;

Asistanlığım süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım idari sorumlumuz Doç. Dr. Namigar Turgut'a, başasistanımız Uzm. Dr. Ayşın Ersoy'a, Uzm. Dr. Zekeriya Ervatan başta olmak üzere tüm uzman ve asistan arkadaşlarıma;

Tezimin hazırlık sürecinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Erdinç Denizli'ye;

Çalışmalarımı gerçekleştirmemde, özveri ve sabırla bana destek olan ortopedi eğitim sorumlusu Prof. Dr. Hakan Gürbüz'e, tüm ortopedi uzman ve asistan doktorlarına;

Bugüne gelmemde emekleri ve sevgileri ile yanımda olan aileme sonsuz teşekkürler.

Dr. Esengül KELEŞ

ÖZET

Aksiller Yaklaşımla Brakiyal Pleksus Bloğu Uygulamasında Tek Başına Nörostimülatör Kullanımı ile Ultrasonografi Eşliğinde Nörostimülatör Kullanımının Blok Başarısı Komplikasyonlar ve Hasta Memnuniyeti Açısından Karşılaştırılması

Bu çalışmada aksiller brakiyal pleksus blokajı uygulamasında ultrasonografi kullanımının blok başarısı, komplikasyonlar ve hasta memnuniyetine etkisinin araştırılması amaçlandı.

Etik kurul onayı ve hasta onamları alınarak, ASA I-III, 20 yaş üzeri, önkol ve el cerrahisi uygulanacak 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Demografik verileri kaydedilen hastalarda nabız, noninvaziv kan basıncı ve periferik oksijen saturasyonu monitörize edildi. Operasyondan 30 dakika önce 2 mg intravenöz midazolam ile premedikasyon uygulandı. Grup I'de (n=25) tek başına nörostimülatör kullanılarak, Grup II'de (n=25) ise ultrasonografi eşliğinde nörostimülatör kullanılarak brakiyal pleksus bloğu uygulandı. İşlem süresince kaç kez iğne girişi olduğu, vasküler ponksiyon varlığı ve işlem süresi kaydedildi. Hastanın işlem süresince duyduğu ağrı, sayısal ağrı skorlaması ile sorgulanarak kaydedildi. Hastada sensitif blok oluşumu pin-prick testi ile motor blok Holmenn skalası ile kontrol edildi. Blok oluşma süreleri kaydedilerek operasyona başlandı. Genel anestezi ihtiyacı kaydedildi. Operasyon bitiminde derlenme odasına alınan hastalara uygulanan anestezi yönteminden memnun kalıp kalmadıkları sorularak kaydedildi.

Demografik veriler, motor ve sensitif blok başlama süreleri, operasyon ve işlem süresi, ağrı skoru Grup I ve II'de benzer bulundu. Grup I'de 2 hastada genel anestezi ihtiyacı oldu ve 3 hasta memnun kalmadığını ifade etti ancak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. İğne giriş sayısı ve vasküler ponksiyon Grup II'de anlamlı olarak daha düşüktü.

Sonuç olarak ultrasonografi eşliğinde nörostimülatör kullanılarak uygulanan aksiller brakiyal pleksus blokajında blok başarısı ve hasta memnuniyeti benzer bulundu, komplikasyon oranı ise anlamlı olarak düşük bulundu.

Anahtar Kelimeler: Aksiller blok, ultrasonografi, nörostimülatör

ABSTRACT

Comparison of Usage of Neurostimulator only and Neurostimulator Together with Ultrasonography in Brachial Plexus Block Performed with Axillary Approach with Regard to Block Success, Complications and Patient Satisfaction

The purpose of this study is to investigate the effects of block success, complications and patient satisfaction of ultrasonography usage in axillary brachial plexus blockage.

50 patients with ASA I-III, over 20 years of age to whom forearm and hand surgery would be performed were included in this study after approval of the ethical committee and informed consent of the patients were obtained. Heart rate, noninvasive blood pressure and peripheral oxygen saturation of the patients were monitored, for whom demographic data were recorded. 2 mg midazolam was administered intravenously half an hour before the application. Brachial plexus blockage was applied in group I (n=25) using neurostimulator only and in Group II (n=25) ultrasonography guided neurostimulator. Procedure time, number of needle insertions, existence of vascular puncture was recorded. Pain felt by the patient during the treatment was recorded by examination with pain scoring. Sensory block developed was controlled with pin-prick test and motor block developed was evaluated with Holmen scale. Operation was started after block formation times were recorded. Need for general anesthesia was recorded. Patients were questioned in the recovery room after the operation if they were pleased with the anesthesia method performed and the answer was recorded.

Demographic data, motor and sensorial block onset time, operation and procedure times and pain scores were found to be similar in Group I and II. 2 patients required anesthesia in group I and 3 patients stated that they were unsatisfied, but no statistically significant difference was detected. Number of needle insertions and vascular puncture were significantly lower in Group II.

As a conclusion, block success and patient satisfaction in axillary brachial plexus blockage performed using neurostimulator together with ultrasonography were found to be similar and complication rate was found to be significantly lower.

Key Words: Axillary block, ultrasonography, neurostimulator



SİMGELER ve KISALTMALAR

Ark: Arkadaşları

ASA: American Society of Anesthesiologists

BMI: Body mass indeks - vücut kitle indeksi

EKG: Elektrokardiyografi

G: Gauge

Hz: Hertz

KTA: Kalp tepe atımı

M: Muskulus

mA: Miliamper

Mm: Muskuli

Ms: Milisaniye

mV: Milivolt

SpO₂: Periferik oksijen satürasyonu

US: Ultrasonografi

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 1: Üst ekstremitenin duysal innervasyonu	5
Şekil 2: Brakial plexus'un şematik gösterimi	6
Şekil 3: Brakiyal pleksusun distal (aksiller) nörovasküler kılıfı	8
Şekil 4: Periferik sinir stimülatörü (HNS11, B. Braun Melsungen, Germany).	15
Şekil 5: Aksiller arterin palpasyonu	18
Şekil 6: US eşliğinde blok uygulaması	19
Şekil 7: Aksiller arter ve iğnenin ultrasonografik görüntüsü	20
Şekil 8: Lokal anesteziğin arter etrafında dağılımı	21
Şekil 9: Motor blok ve sensitif blok sürelerinin dağılımı	27
Şekil 10: Çalışma gruplarına göre iğne giriş sayısı	29
Şekil 11: Çalışma gruplarına göre vasküler ponksiyon	32

TABLO LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 1: Periferik sinir liflerinin özellikleri	10
Tablo 2: Amid ve ester grubu lokal anestezikler arasındaki farklar	12
Tablo 3: Holmenn skalası	23
Tablo 4: Demografik bilgilere ilişkin değerlendirmeler	26
Tablo 5: Gruplara göre motor blok, sensitif blok ve operasyon sürelerinin değerlendirmeleri	27
Tablo 6: Grupların ağrı skoru ve genel anestezi ihtiyacına göre değerlendirilmesi	28
Tablo 7: Grupların iğne giriş sayıları açısından karşılaştırılması	29
Tablo 8: Gruplara göre işlem sürelerinin değerlendirilmesi	30
Tablo 9: Gruplara göre hasta memnuniyet düzeylerinin değerlendirilmesi	30
Tablo 10: Nöral ve vasküler ponksiyonun gruplara göre değerlendirilmesi	31

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Genel anestezi ile ortaya çıkabilecek komplikasyonlardan kaçınmak amacıyla veya genel anestezi uygulanması yüksek risk taşıyan hastalarda, günümüzde giderek artan oranda rejyonal anestezi teknikleri tercih edilmektedir (1). Özellikle el cerrahisi girişimlerinin önemli bir kısmını genel anestezi için hazırlanmamış, yeterli sürede aç bırakılmamış, acil hastalar oluşturduğundan, bu hastalara uygulanacak brakiyal pleksus blokajı ile genel anesteziye oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınmak mümkün olabilmektedir.

Rejyonal anestezi yöntemleri, operasyon sırasında hastanın bilincinin açık olması, spontan solunumunun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması, postoperatif dönemde analjezinin devam etmesi, hastanın erken mobilizasyonu, tok olan hastalarda da uygulanabilmesi, hastanede kalış süresinin kısalması, ameliyathane çalışanlarının genel anesteziklerin zararlı etkilerinden korunması ve genel anesteziye oranla daha ekonomik olması gibi avantajlarından dolayı günümüzde pek çok anesteziist tarafından tercih edilmektedir. Periferik sinir bloklarının hemodinamik stabilite üzerine olumsuz etkisinin olmaması ve kateter konularak postoperatif analjeziyi sağlanabilmesi de tercih nedenleri arasında sayılabilir (2).

Sinir stimulatörünün bulunması, ilaç endüstrisindeki gelişmeler ve insan anatomisinin daha iyi anlaşılması ile periferik sinir blokları, rejyonal anesteziye ayrı bir önem taşımaya başlamıştır. Ultrasonografi (US) ise brakial pleksus bloklarında hedef sinir dokuların ve ilişkili anatomik yapıların gözlenmesine olanak sağlar. US kullanımının blok başarısını artırdığı, komplikasyonları azalttığı ve lokal anestezi dozunu düşürdüğü bildirilmektedir (3,4).

Çalışmamızda, aksiller yaklaşımla brakiyal pleksus bloğu uygulamasında tek başına sinir stimulatörü kullanımı ile US eşliğinde sinir stimulatörü kullanımının blok başarısı, komplikasyonlar ve hasta memnuniyeti üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonal Anestezi

Rejyonal anestezi, bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletilisinin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir.

Bonica'ya göre 1890-1920 yılları arası dönem rejyonal anestezinin altın çağı olarak kabul edilmektedir. Daha sonraki dönemde genel anestezinin hızla gelişmesine rağmen rejyonal anestezi 1970'lere kadar yok denecek kadar az uygulanmıştır (2).

Başlangıçta sıklıkla allerjik reaksiyonlara neden olan ester grubu lokal anestezik ajanlar kullanılırken, allerjik özellikleri az olan amid grubu lokal anesteziklerin kullanıma girmesi, rejyonal anestezinin gelişmesine önemli katkıda bulunmuştur. Özellikle uzun etkili bupivakain, ropivakain gibi lokal anestezikler hasta ve hekim açısından çeşitli avantajlar sağlamıştır.

2.1.1. Rejyonal anestezinin avantajları

Havayolu zorluğu bilinen veya gastrik aspirasyon riski yüksek olan hastaların girişim esnasında uyanık olmaları gerekir. Hastanın bilincinin korunması ve solunumun etkilenmemesi, trakeal entübasyon ve yapay solunum gereğini ortadan kaldırırken hasta da bunların getireceği gastrik içerik aspirasyonu gibi risklere maruz kalmaz.

Hastanın uyanma odasında uzun süre kalması gerekmez. Lokal anestezi genellikle cerrahi süresinden daha uzun sürdüğünden erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı olmaz.

Gerektiğinde sinir blokajını saatler hatta günler boyunca uzatmak mümkün olur ve sistemik analjezik gereksinimi azalır.

Operasyon bölgesinden ağrıya bağlı afferent uyarılar gelmeyeceğinden, cerrahi girişim sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler büyük oranda giderilmiş olur.

Ürolojik operasyonlarda, kalça ve pelvis cerrahisi girişimlerinde kan kaybı, genel anesteziye göre önemli derecede azalır.

Özellikle alt ekstremitelerde kan akımını artıran, koagülasyon ve trombosit agregasyonunu azaltan ve bozulmuş vasküler endotelden lenfosit infiltrasyonunu önleyen devamlı epidural blok gibi bazı tekniklerle, postoperatif tromboembolizm riski azalır.

Günübirlik cerrahi girişimlerde hastanın erken taburcu olması sağlanır (2).

2.1.2. Rejyonal anestezinin dezavantajları

Bazı hastalar operasyon sırasında uyanık olmayı tercih etmezler, ancak bu durum rejyonal anestezinin uygulanmasına engel değildir. Sedasyon altında da rejyonal anestezi uygulanabilir. Rejyonal anestezinin başarılı olması için hekimin deneyimli ve yetenekli olması gerekir.

Bazı blokların etkin olabilmesi için 30 dakika veya daha fazla zaman gerekir.

Analjezi her zaman yeterli olmayabileceğinden beraberinde ek analjezik veya yüzeyel genel anestezi gerekebilir.

Uygulanan lokal anestezi miktarı maksimum dozu aştığında veya yanlışlıkla damar içine verildiğinde sistemik toksisiteye neden olabilir.

Bazı operasyonlar (örn: torakotomi) rejyonal anestezi altında yapılamaz. Ancak bu operasyonlarda da rejyonal anestezi yöntemlerinin postoperatif analjeziye katkısı olur.

Santral nöral bloklarda oluşan yaygın sempatik blokaj sonucu hipotansiyon görülebilir. Bu nedenle hipovolemik ve septik şoktaki hastalarda uygulanamaz.

Blokaj sırasında gelişebilen sinir yaralanmasına bağlı ağrı olasılığı az da olsa vardır.

Kanama diyatezi olan hastalarda uygulanamaz.

Girişim bölgesinde deri enfeksiyonu varlığında uygulanması sakıncalıdır (2).

2.1.3. Rejyonel anestezi yöntemlerinin sınıflandırılması

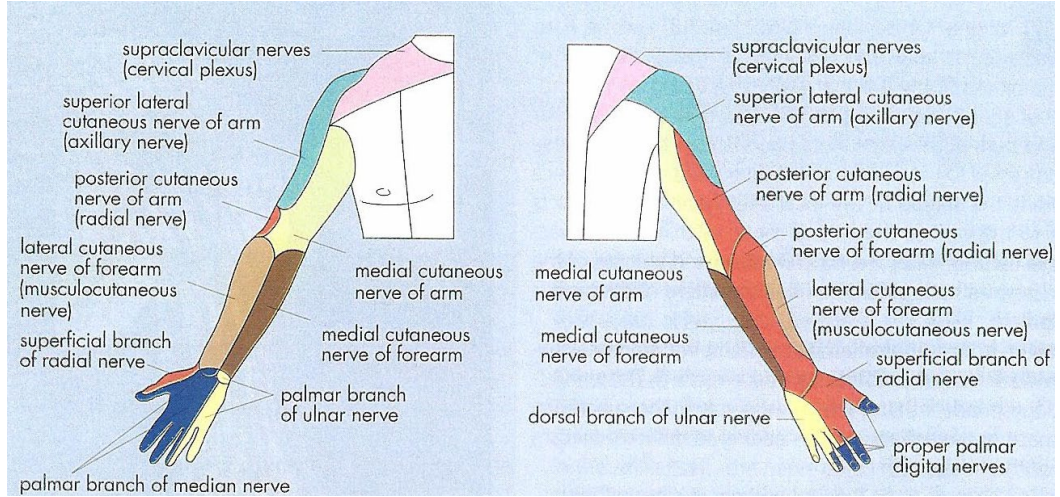
1. Topikal anestezi
2. İnfiltrasyon anestezisi
3. Alan bloğu
4. Minör sinir blokları
5. Majör sinir blokları, pleksus blokları
6. Santral rejyonel ;
 - a) Spinal anestezi
 - b) Epidural anestezi
 - c) Kaudal anestezi

2.2. Brakial Pleksus Anatomisi

Brakial pleksus üst ekstremitenin motor fonksiyonunun tümü ve duysal fonksiyonun hemen hemen tümünden sorumludur. Brakial pleksusun etki alanı dışında kalan kısımlardan omuz üzerindeki cilt bölgesi, servikal pleksusun kaudal dalları tarafından innerve edilir. Dirsek yanına kadar uzanan, kolun posterior medial yüzünün innervasyonu ise medial kutanöz sinir ile ikinci interkostal sinirin interkostobrakial dalı tarafından sağlanır (Şekil 1) (2).

Brakial pleksusun kökleri, C5-8 ve T1 sinirlerin anterior primer bölümlerinden oluşur ve orta ve ön skalen kaslar arasında interskalen kompartman içinde yer alır (6). Brakial pleksusa; alttan T2, üstten C4 sinirin sık olarak katılımları mevcuttur (7). Bu sinirleri de içeren fasyal kılıf; orta skalen kasın anterior fasyası ve anterior skalen kasın posterior fasyasından meydana gelir ve servikal pleksusun etrafındaki fasya ile devam eder (6).

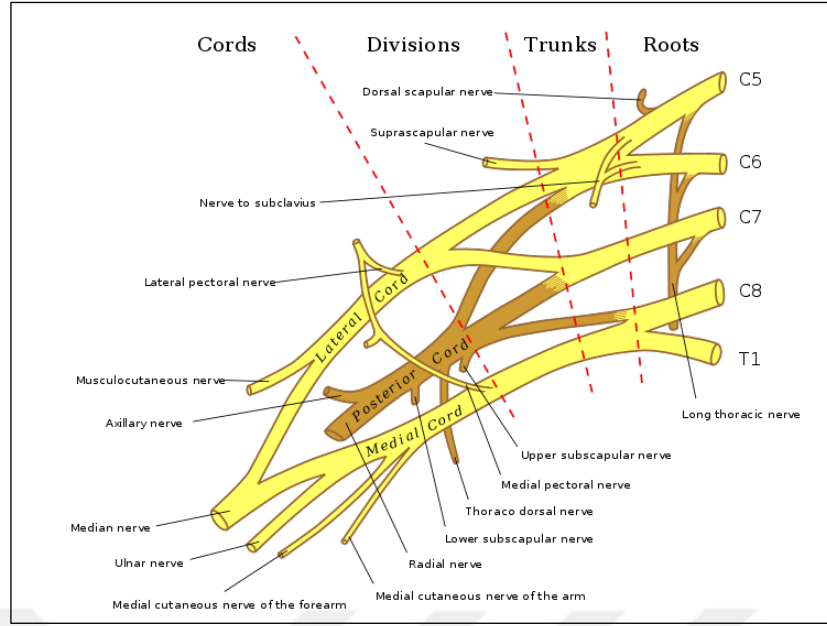
Kökler 1. kostayı geçmeden önce birleşerek brakial pleksusun üç gövdesini oluşturur (6). Median gövdenin tek siniri olan C7 sinir yalnız olarak devam ederken; C5-6 sinirler birleşerek superior gövdeyi, C8-T1 sinirler birleşerek inferior gövdeyi oluşturmaktadırlar.



Şekil 1: Üst ekstremitenin duysal innervasyonu (5)

Her bir gövde, 1. kostanın lateral kenarında anterior ve posterior bölümler halinde ikiye ayrılır ve klavikulanın orta kısmının altından geçerek aksillanın apeksine girer. Brakiyal pleksus klavikulanın altından ortaya çıktığı zaman, pleksusun üç kordunu oluşturmak için lifler tekrar birleşirler ve aksiller arter ile ilişkilerine göre posterior, medial ve lateral olarak adlandırılırlar. Lateral kord; superior ve median gövdelerin anterior bölümlerinin birleşmesiyle, medial kord; inferior gövdenin anterior bölümünün yalnız olarak devam etmesiyle, posterior kord ise; üç gövdenin posterior bölümlerinin birleşmesiyle meydana gelir. Brakiyal pleksusun kordları; aksilla seviyesinde pektoralis minör kasının lateral kenarında, üst ekstremitenin terminal sinirlerini oluşturmak üzere dağılırlar; lateral kord, muskulokutanöz ve median sinirin lateral başını, medial kord; interkostobrakiyal sinirin bir dalını, medial antebraikiyal ve medial brakiyal kutanöz sinirleri, ulnar sinir ve median sinirin medial başını, posterior kord; aksiller ve radyal siniri meydana getirir. Bu terminal sinirler kol, ön kol ve ele doğru ilerler (Şekil 2) (7).

Aksiller sinir, radyal siniri oluşturmada önce brakiyal pleksusun posterior kordundan çıkar. Aksiller sinir, deltoid ve teres minör kasını innerve eder. Duyusal dalı olan lateral kutanöz brakiyal sinir, triseps kasının baş kısmı ve kasın posterior tarafının distal üçte ikisi üzerindeki deriyi innerve eder. Brakiyal pleksusun en geniş dalı olan radyal sinir, posterior kordun devamında ve sonundadır.



Şekil 2: Brakial Plexus'un şematik gösterimi (8)

Pektoralis minör kasının alt sınırından başlayan radyal sinir, teres major ve latissimus dorsi kasının tendonlarının önünden ve brakiyal arterin üst parçası ile aksiller arterin üçüncü parçasının arkasından aşağı ve laterale doğru iner. Kolda aşağı inerken, humerusun arkasında ve çevresinde, muskulospiral oluğun içinde, daha sonra terminal dalların ortaya çıktığı, ön kolun alt anterior bölümüne ulaşır. Oluk içinde iken, ön kolun dorsal yüzünü innerve eden dorsal antebraikiyal kutanöz siniri verir. Koldaki motor dalları; triseps, ankoneus, brakiyoriyalis kasları ve ön kol kaslarının ekstensor ve supinatör grubunun üst bölümüne gider.

Radyal sinir, tüm başparmağın dorsal tarafını ve işaret, orta parmakların dorsal tarafı ile yüzük parmağının lateral (radyal) yarısının dorsal tarafını innerve eder.

Muskulokutanöz sinir lateral kordun major terminal dalıdır. Bu sinir korokobraikiyal kası delerek biceps ile brakiyal kasın arasından uzanarak kolun lateral yüzeyine geçer. Güçlü ön kol fleksörlerinin üçüne birden (korokobraikiyalis, biceps ve brakiyal kas) motor lifler gönderir. Bu sinirin duyusal devamı olan lateral kutanöz antebraikiyal sinir, ön kol anteriorunun radyal yarısı üzerindeki deriye dağılır. Muskulokutanöz sinir olarak sonlanmadan hemen önce, lateral kord median

sinirin lateral başlangıcını verir. Lateral başlangıç, medial kord tarafından verilen medial başlangıç ile birleşerek median siniri oluşturur. Bu sinir brakiyal arter seyri boyunca iner, musküler dallar çıkardığı ön kolun daha aşağı yönüne geçer ve musküler ve kutanöz dalları vermek üzere ele girer.

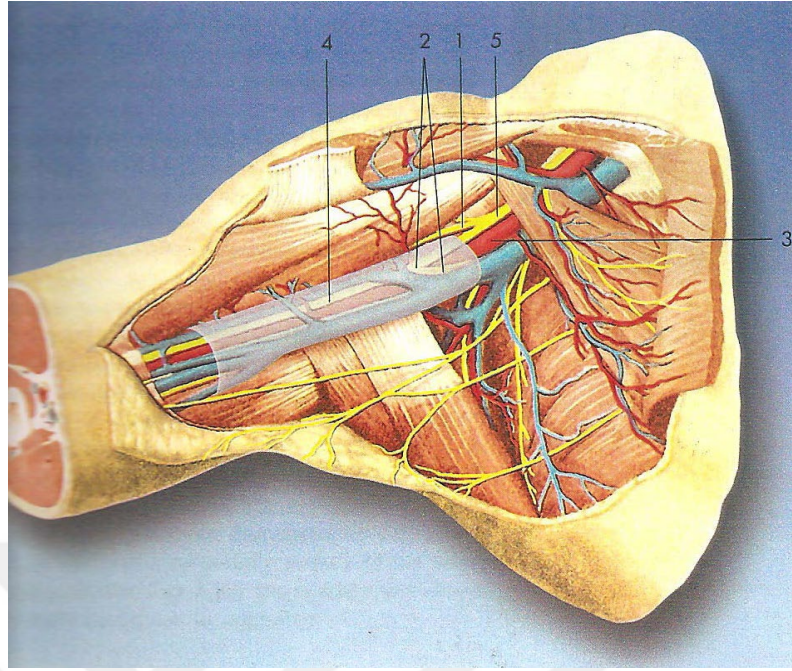
Median sinir, ön kolun pek çok fleksör ve pronator kaslarına motor dallar sağlar; M. fleksör karpi ulnaris ve M. fleksör dijitorum profundus'un ulnar yarısı dışında tüm kaslara gider. El içindeki motor dallar; Mm. lumbrikales, M. abduktor pollicis brevis, M. opponens pollicis, M. fleksör pollicis brevis'in süperfisiyal başı ve M. fleksör pollicis longus'un tendonunun süperfisiyalisinde uzanan tenar kaslara gider. Duyusal dallar; dördüncü parmağın lateral yarısı ve ilk üç parmağın palmar yönündeki deri ve aynı parmakların dorsal yönünün distal ucundaki deriye gider.

Ulnar sinir, medial kordun major terminal siniri olarak devam eder. Bu sinir, kolun ortasına kadar aksiller arterin medialinde aşağı doğru iner. Kolun ortasında, triseps kasının medial başlangıcı üzerindeki oluk içinde inişine devam ederek, dorsal ve lateral olarak kıvrılır. Buradan humerusun medial epikondilinin arkasına ilerler ve daha sonra ön kolun ulnar bölgesinden elin içine doğru iner. Ön kolda motor dalları; M. fleksör karpi ulnaris ile M. fleksör dijitorum profundus'un ulnar yarısına ve interosseöz kaslara, ilk ikisi haricindeki Mm. lumbrikaleslere gider. Ulnar sinir ön kolda duyusal dallar vermez; fakat el içinde bu sinir, genellikle küçük parmağın ve el ile yüzük parmağının medial yarısının dorsal yüzünün derisine gider (7).

2.3. Brakiyal pleksusun çevresindeki yapılarla ilişkisi

Klavikulanın altından geçerken subklavyen arter, aksiller arter haline gelir. Subklavyen arter, brakiyal pleksusun gövdesinin önünde ve ona yaslanmış bir şekilde seyreder.

1. kostanın üzerinden ve klavikulanın altından geçerken subklavyen ven, aksiller ven haline gelir ve subklavyen ven nörovasküler paket içinde seyretmez. Aksiller ven haline geldiğinde nörovasküler paketle birleşir; böylece klavikulanın distalinde brakiyal pleksusun bölümleri arter ve ven arasında kalmış olur. Arter, ven ve brakiyal pleksus aksillaya, nörovasküler paketi tamamen oluşturmuş olarak girer (Şekil 3) (7).



Şekil 3: Brakiyal pleksusun distal (aksiller) nörovasküler kılıfı: 1. Muskuloküteneal sinir, 2. Median sinir, 3. Aksiller arter, 4. Ulnar sinir, 5. Lateral kord. (9)

2.4. Periferik Sinir Bloklarında Nörofizyoloji

Periferik sinirler, 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 genişlemiş mezoteliyal hücrelerden oluşan bir zardan ibarettir. Bu zara perilemma adı verilir. Çok küçük sinirler ana sinirden çıkan tek fasikulustan 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 (2).

Küçük sinirlerde her fasikülde 500 ila 1000 arası lif bulunur. Büyük sinirlerde bu sayı daha fazladır. 1 mm kesitte 5000 kadar lif bulunabilir. Küçük bir periferik sinir, örneğin radial sinirin distal dalı 5 ila 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 innerve eder. Bir sinirin periferindeki fasiküller ortasındakilerden daha önce bloke olur. Böylece proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır. Bir fasikül 15 tabaka perinöriumla çevrelenmiştir. Bu tabakaların sayısı fasikülün çapıyla orantılıdır. Perinörium bazı sinirlerde daha kalındır. Lokal anestezi solüsyonunun geçişinde perinörium en dirençli engeldir. Perinörium, beyin ve omuriliği kaplayan pıanın periferik sinirdeki karşılığıdır. Perinörium ile epinörium arasındaki potansiyel boşluk da subaraknoid aralığa tekabül eder. İlaçlar bu aralıktan spinal kanala dağılabilir. Her fasikül gevşek bir ağ oluşturmuş gözeli bağ dokusundan oluşan, epinörium içine gömülüdür. Perinörium ile epinörium arası mesafe çok yakındır. Epinörium besleyici damarlar, lenfatikler ve değişik oranda yağ dokusu içerir ve bir sinirin kesitinin %25-75'ini oluşturur. En dıştaki bölümü kalınlaşıp bir kılıf oluşturur. Bu kılıfa epinöral kılıf denir. Epinörium perinöryuma oranla daha zayıf bir engeldir (2).

Lokal anestezi ilaçlar, sinir impulslarının iletimini aksonal membran düzeyinde geçici olarak bloke etmektedirler. Tipik bir nöronun yapısını; hücre gövdesi, dentritler, hücre gövdesine bitişik birçok küçük dallar ve her nöron için tek bir akson oluşturmaktadır. Duyusal nöronlar, dorsal kök gangliyonunda hücre gövdelerine sahiptirler. Daha uzun olan dalı periferiye, daha kısa olan dalı spinal korda uzanan yalnız bir akson gövdeye bağlanmıştır. İmpulslar, nöronun reseptör komponentinde küçük periferik akson dallarında meydana getirilmekte ve sinir uçları da; deri, eklemler, kaslar, visseral ya da konnektif dokuda bulunmaktadır. Primer afferent liflerin sinaps yaptığı yer, spinal kordun dorsal boynuzudur. Motor nöronların hücre gövdeleri spinal kordun ventral boynuzunda olup periferiye doğru uzun bir akışı takip eden bir akson ve buna ek olarak birçok dentrite sahip olacak şekilde multipolar yapıdadırlar. Motor nöronun dentritleri ve hücre gövdesi, impulsla oluşan output aktiviteyi belirlemek amacıyla postsinaptik akımları tamamlamak üzere spesifik olarak gelişmiştir. Akson bu impulsları; efektör organları aktive etmek üzere, nörotransmitter içeren kendi distal terminal dallarına iletmektedir (10).

Periferik sinir aksonlarının değişik çaplarda ($0,3 \mu$ - 22μ) oldukları, miyelin kılıfla sarıldıkları ve değişik hızlarda ($0,1 \text{ m/sn}$ - 120 m/sn) aksiyon potansiyelini ilettikleri bilinmektedir. 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 (2,11). Aksiyon potansiyeli, miyelinsiz akson membranlarında, miyelinli aksonlara (3,0 – 120 m/sn) göre belirgin olarak daha düşük hızda (0,1 - 2.0 m/sn) yayılır. Termal, kimyasal veya mekanik ağırlı uyaranlarla aktive edilen duysal sinir sonlanmaları olan nosiseptörler, en yavaş iletimin olduğu iki grup olan, ince miyelinli A delta ve miyelinsiz C liflerinin uçlarıdır. B liflerinde, (pregangliyonik otonomik aksonlar) uyarı ileti hızı yaklaşık olarak A delta lifleriyle aynıdır (Tablo 1) (11).

Tablo 1: Periferik sinir liflerinin özellikleri

SİNİR LİFİ	MYELİN	ÇAP	İLETİM HIZI m/sn	LOKALİZASYONU	FONKSİYONU
A (alfa)	(+)	6-22	30-120	Kas, eklemlerin motor afferent & efferentleri	Proprioception & motor
(β)	(+)	6-22	30-120	Kas, eklemlerin motor afferent & efferentleri	Proprioception & motor
(gamma)	(+)	3-6	15-35	Kas lifleri efferenti	Adale tonüsü
(delta)	(+)	1-4	5-25	Afferent duyu siniri	Ağrı, Isı, Dokunma
B	(+)	3	3-15	Pregang. Sempatik	Otonom fonksiyon
C (sC)	(-)	1	0.1-2	Postgang. Sempatik	Otonom fonksiyon
(d C)	(-)			Afferent duyu siniri	

Singer'in açıkladığı membran yapısı bugün için en geçerli modeldir. Buna göre; aksonal membran bimoleküler yapıda lipid bir matriks içerir. Bu lipid moleküllerin polar uçları iki ayrı sıvı ile temastadır. İçte hücre sitoplazması, dışta ise ekstrasellüler sıvı bulunmaktadır. Lipid matriks içine değişik tipte büyük protein yapılar gömülmüştür. Bunların bazıları membranı geçerek içerde yer alırken bazıları dışarıda bulunur. Membran proteinleri sodyum ve potasyumun membrandan geçmesi için gerekli olan kanalların çatısını oluşturur ve spesifik lokal anestezi reseptörleri bu kanallarda yer alır (11).

İstirahat halinde: Sodyum (Na^+) iyonlarına karşı geçirgenliğin olmaması nedeniyle hücre zarının içi ile dışı arasında $[(-60) - (-90)]$ mV'luk bir potansiyel farkı vardır. Na^+ konsantrasyonunun dışta daha fazla olmasına bağlı olarak zarın dış tarafı pozitif iç tarafı ise negatif yüklüdür. Hücre içinde potasyum (K^+) iyonları daha

fazladır. Bu potansiyel farklılık Na^+ / K^+ pompası tarafından Na^+ un hücre dışına atılmasıyla sağlanır. Membran, K^+ iyonlarına karşı serbestçe geçirgen olmasına karşın, hücre içi ile dışı arasındaki K^+ oranı (150/5 veya 30/1), hücre içindeki Na^+ un hücre dışındaki K^+ la aktif değişimi sayesinde sürdürülür (2,11,12,13,14).

Depolarizasyon devresinde; sinirin uyarılmasıyla birlikte istirahat hali potansiyeli -90 mV'dan -50 mV'a değişir ve Na^+ a karşı geçirgenlik hızla artar. Na^+ iyonlarının hücre içine hızla girişi sonunda membran potansiyeli [(+30) - (+40)] mV'a çıkar. Bu durumda aksiyon potansiyeli oluşur. Repolarizasyon devresinde; sodyuma karşı geçirgenlik hızla azalır ve K^+ a geçirgenlik artar. Bu geçirgenlik istirahat potansiyeline tekrar erişinceye kadar devam eder. Sonunda aktif Na^+ pompası tarafından zarın içi ile dışı arasındaki Na^+ ve K^+ iyon farkı tekrar istirahat potansiyeli durumuna getirilir.

Lokal depolarizasyon sırasında ortaya çıkan elektrik enerjisi (miyelinli sinirlerde sadece ranvier düğümlerinde oluşur ve sıçrayıcı bir iletim sağlar) komşu bölgelere geçer ve sürecin tümü her defasında tekrarlanır. Böylece cevap iletimin şiddetinde hiç azalma oluşturmada tüm sinir boyunca iletilir (2,11,12,13,14).

2.5. Lokal Anestezikler

Uygun yoğunlukta verildiklerinde, uygulama yerinden başlayarak, sinir iletimini geçici olarak bloke eden maddelerdir (12). Klinikte lokal anestezik olarak kullanılan ajanlar ya aminoesterler ya da aminoamidlerdir. Lokal anesteziklerin blok yapan diğer ajanlardan temel farkı blokajın reversibl olması ve sinir lifinde hiç bir hasar oluşturmamasıdır (11,13).

2.5.1. Lokal anesteziklerin etki mekanizması

Son verilere göre, lokal anestezikler etkilerini akson membranlarında bulunan reseptör bölgelerindeki membran aralıklarında Na^+ geçişini kontrol eden Ca^{++} aracılığı ile göstermektedir (2,13,9).

2.5.2. Lokal anesteziklerin kimyasal yapılarına göre sınıflandırılması

Lokal anestezikler kimyasal yapılarına göre ester, amid, alkol ve diğerleri olarak sınıflandırılır. Klinikte lokal anestezik olarak yalnız amid ve ester grubu

ajanlar kullanılır. Bu iki grup arasındaki farklılıklar tablo 2’de gösterilmiştir (2,11,15).

Tablo 2: Amid ve ester grubu lokal anestezikler arasındaki farklar

	ESTER GRUBU	AMİD GRUBU
METABOLİZMA	Hızlıdır (Plazma kolinesterazı tarafından)	Yavaştır (Karaciğerde)
SİSTEMİK TOKSİK ETKİ	Daha azdır	Daha fazladır
ALERJİK REAKSİYON	Daha fazladır	Nadirdir
STABİLİTE	Stabil değildirler. Işık, ısı vb. etkilenirler	Çok stabil ajanlardır
ETKİ BAŞLANGICI	Yavaştır	Hızlıdır (orta - çok hızlı)
pKa	pH'dan (7,4) yüksektir	pH'dan (7,4) düşüktür

Prilokain: Prilokainin %1’lik solüsyonu lokal infiltrasyon; %1-1,5’luk solüsyonu periferik sinir bloğu; %1-2’lik solüsyonu ise epidural ve kaudal bloklarda kullanılabilir. Yüksek dozlarda (10 mg/kg’dan daha yüksek, total 900 mg’ın üstünde) prilokain uygulaması, metaboliti olan o-toluidine’nin birikimine neden olur. Bu metabolit, okside edici bir ajandır ve methemoglobin redüktaz enzimini inhibe ederek hemoglobini (Hb^{+2}) methemoglobine (Hb^{+3}) dönüştürür. Yüksek methemoglobinemi varlığında (3-5 gr/100 ml kanda) hastada siyanoz görülür (11).

Bupivakain: Bupivakain HCl, amid sınıfından güçlü ve uzun etkili bir lokal anesteziktir. Etkisi 5-10 dakikada başlar. Motor ve sensoryal blokaj 3 ila 10 saat arasında değişebilir. Plazmada en üst düzeye 35-45 dakika sonra ulaşır. Böbreklerle atılan az bir kısmı dışında, karaciğerde glukuronid konjugasyonu ile metabolize olur. Yarı ömrü; erişkinde 9, fetusta ise 8 saattir. Özellikle büyük sinirlerin anesteziinde etkisi lidokaine göre daha geç ortaya çıkar. Düşük konsantrasyonlarda (2,5 mg/mL ya da daha düşük) kullanıldığında motor blok yapmadan analjezi sağlar (12).

Yanlışlıkla damar içine enjekte edilmesi durumunda toksik etkiler 1-3 dakika içinde ortaya çıkar. Damar içine uygulanmayan doz aşımalarında enjeksiyon bölgesine bağlı olarak en yüksek plazma düzeyine 20–30 dakika içinde ulaşılır ve toksisite belirtileri gecikebilir. Toksik reaksiyonlar merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem ile ilişkilidir.

Lokal anestezikler sinirlerde elektriksel eksitasyon eşiğini yükselterek, sinir impulslarını yavaşlatarak ve aksiyon potansiyelinin yükselme hızını düşürerek sinir

impulslarının üretimini ve iletimini bloke ederler. Genel olarak, anestezinin ilerlemesi, etkilenen sinir liflerinin çapı, miyelinizasyonu ve ileti hızı ile ilişkilidir.

Klinik olarak, sinir fonksiyonu kaybının sıralaması ağrı, sıcaklık, dokunma, propriyosepsiyon ve en son iskelet kası tonüsünün kaybı şeklindedir.

2.6. Brakial Pleksus Bloğu

Brakial pleksus bloğu uygulamalarında her girişim noktasının anatomik özelliklerine, anestezistin teknik becerisine, operasyon alanına ve hastanın kişisel özelliklerine göre değişen kendine özgü avantajları ve endikasyonları bulunur. Brakial pleksus bloğu, tüm sinir blokları gibi tanı, prognoz tayini ve tedavi amacıyla uygulanır.

Brakial pleksus blokajı gününbirlik hastalar için daha elverişlidir. Kapalı redüksiyon gibi gününbirlik olgularda tercih edilmelidir. Yaşlı hastalarda da brakial pleksus bloğu, erken ambulasyon sağladığı ve bu hastalarda yatağa bağlı kalmanın yaratacağı sorunları önleyebildiği için önerilir.

Uzayan operasyonlarda genel anestezi altında, fazla ilaç kullanımına bağlı oluşan postoperatif kardiyovasküler ve santral sinir sistemi komplikasyonları görülmez. Genel anestezi sonrası oluşan bulantı, kusma hipotansiyon, ateletazi, ileus, dehidratasyon gibi sorunlar brakial pleksus bloğunu takiben daha azalır. Ayrıca midesi dolu hastalarda genel anestezi sırasında bilinç kapalı olması nedeniyle kusarak aspirasyon oluşması riski de rejyonal blokta azalır. Üst ekstremitelerde operasyonlarında, vasküler spazm oluşması ve buna bağlı iskemik ağrı gelişmesi olasılığı, brakial pleksus bloğunda sempatik blok sayesinde önlenabilir. Operasyonda blokla tam motor relaksasyon oluşabilir. Aynı zamanda düşük konsantrasyonla bazı tendonların hareketleri operasyon sırasında da izlenebilir. Böylece operasyon için en uygun ortam sağlanmış olur. Brakial pleksus bloğu ve terminal sinir blokları birlikte uygulanması ile yüksek doz lokal anestezi gereksinimi doğabilir. Buda toksik etki riskini artırır. Bunun önlenmesi için farklı blok bölgelerinde multipl stimülasyon tekniği sayesinde daha az volüm kullanarak daha etkin blok gerçekleştirme olanağı sağlanır. Bu teknik daha çok interskalen ve aksiller bloklar için uygundur. Kardiyak ve solunum rezervleri ileri derece kısıtlı

olan hastalar, glikoz 6 fosfat dehidrogenaz yetmezliği olanlar, kanama bozuklukları, sepsis, girişim alanında enfeksiyon gibi durumlarda blok uygulaması kontrendikedir.

Üst ekstremité bloklarının her biri kendine özgü endikasyon, teknik uygulama, komplikasyon özelliklerine sahiptir. Bu nedenle blokların ayrı olarak incelenmesi ve özellikle pleksus bloklarının ayrımlarının bilinmesi gerekir(2).

2.6.1. Brakial Pleksus Bloğunda Sinirlerin İdentifikasyon Yöntemleri

2.6.1.1. Direnç kaybı ve delme hissi

Brakial pleksus bloğu yapılırken; fasyadan geçtiğinde iğnenin kılıfın içinde olduğunun belirlenmesi, dokunsal feedback kullanılarak desteklenebilir. Deneyimli anestezi uzmanları tarafından bu teknik kullanılarak taze kadavralara iğneler yerleştirildikten sonra yapılan diseksiyonlarda, kılıfa giriş ile bunun arasında zayıf bir ilişki ortaya çıkarılmıştır. Delme hissini taklit edebilecek başka anatomik yapılar da olduğundan, bu teknik önerilmemektedir (16,17).

2.6.1.2. Parestezi elde edilmesi

Parestezi oluşturma hedefi ile yapılan araştırma çok eskiden denenmiş olup, brakial pleksus içindeki pozisyonun belirlenmesinin gerçek yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Bazı otörler multipl parestezi araştırmayı tavsiye ederler (17). Bu değışik teknikler hakkındaki önemli tartişmanın devam etmesine karşın, tek fasyal enjeksiyon fikri bu uygulamayı azaltmıştır (18). Parestezi tekniği ile ilgili en önemli kaygı, genellikle teorik olarak da olsa iğneden ya da intranöral enjeksiyondan sinir hasarının nadiren oluşmasıdır (18). Parestezi tekniği ile postoperatif nöropraksilerde (sinirde geçici olarak fonksiyon kaybı) belirgin bir artış gösterilmiştir. Aksiller blok süresince transarteriyel teknik ile parestezi tekniği karşılaştırılmış ve parestezi grubunda, postoperatif nöropraksilerde belirgin olmayan bir artış bulunmuştur (19).

2.6.1.3. Sinir stimülatörü kullanılması

Bir sinirde uyarı oluşturulabilmesi için belirgin bir uyarı eşiğinin sinire uygulanması gerekir. Bu durum sinir stimülasyonunun temelini oluşturur. Periferik sinir stimülasyonu klinik uygulamada değerli bir yardımcıdır ve travmatik kateter tekniği ile kombinasyonu önemli avantaj sağlar. Bir sinirin uyarılabilme yeteneği

uygulanan akım şiddetine ve akım süresine bağlıdır. Motor liflerin uyarılmasında 0,05 ile 0,2 ms arasında kısa süreli akım kullanılır. Günümüzde kullanılan sinir stimülatörleri genellikle 1-1,5 mA ve 0,1-0,3 ms atım süresi arasında tasarlanmıştır (Şekil 4) (2).

Özellikle periferik blokların uygulanması sırasında sinir stimülatörlerinin kullanılmasında yarar vardır. Çünkü periferik sinir stimülatörleri sinirlerin lokalize edilmesini kolaylaştırır. Motor lifleri olan sinirler daha kolaylıkla bulunabilirken, bu araçlar periferik blokajın daha etkin ve daha hızlı yapılmasını da sağlamaktadır. Sinir stimülatörü kullanımında arterin delinmesi gerekmediği için hematoma ve iskemik hasar riski de yoktur. Periferik sinir stimülatörleri genel anestezi altında ya da koopere olmayan hastalarda da blok uygulama imkanı sağlar (20).



Şekil 4: Periferik sinir stimülatörü (HNS11, B Braun Melsungen, Germany)

Periferik sinir stimülatörü 100 ms süreyle, 0,1 ile 10 mA arasında akım verir. Cihazın pozitif akım veren kablosu uygulama alanı dışına yapıştırılan bir EKG elektroduna bağlanır. Kullanılan iğne ise devreyi tamamlayan negatif kutbu oluşturur. Stimülatör kullanılırken tercihen 2 mA akımla sinire doğru yavaş olarak ilerlenir. Sinirin 1-2 cm yakınında kas kasılmaları görülmeye başlar. 0,5 ile 0,1 mA akımda kasılmalar görülünceye kadar iğnenin yönü değiştirilir. İğne ucunun uygun yerde olduğuna karar verilince, 1-2 ml lokal anestetik enjekte edilir.

2.6.1.4. Transarteriyel yöntem

Brakiyal pleksus kılıfının nörovasküler yapıda olması nedeniyle, kılıfın içinde iğne pozisyonunu sağlamak için periarteriyel yol kullanılabilir. Nöral kılıf, subklavyen arter seviyesinde nörovasküler kılıf haline geldiğinden; transarteriyel yöntem sadece bu seviyede ya da bu seviyenin distalinde kullanılabilmektedir (16,21).

Bu yöntemde aksiller hematoma oluşumu sinir basısına neden olabilir, fakat bu çok nadirdir ve uygun anatomik bölge olduğundan kolaylıkla teşhis edilerek tedavi edilebilir (16).

2.6.2. Aksiller Blok

Aksiller yaklaşım brakiyal pleksus bloğunda en kolay uygulanan ve en yaygın olarak kullanılan tekniktir. Aksiller blok, diğer tekniklere göre daha az komplikasyon riski ile ön kol ve el operasyonları için uygun şartları hazırlayabilir. Bu nedenle bu teknik acil serviste ve gününbirlik hastalarda güvenle uygulanabilmesi avantajına sahiptir. Kolay uygulanan bir teknik olarak diğer girişimlerin zor olabileceği iri yapılı hastalarda da olası en güvenilir bloktur.

Aksiller yaklaşımda blok oluşturmak için kolun abduksiyona getirilmesi zorunluluğu, yöntemin uygulanmasını kısıtlar. Bir diğer kısıtlayıcı neden aksiller bloğun sadece dirsek altında uygulanacak operasyonlar için uygun bir anestezi alanı sağlamasıdır. Bu teknikte, aksiller kılıfı enjeksiyon yerinin proksimalinden terk ettikleri için muskulokutanöz ve sirkumfleks sinirlerin bloğu sağlanamayabilir. İğnenin yönlendirilmesinde sinirlerin arter etrafındaki dağılımı göz önünde bulundurulmalıdır. Aksiller blok seviyesinde median sinir aksiller arterin önünde, ulnar sinir arterin medial ve posteriorunda ve radial sinir arterin posterior ve kısmen lateralinde seyredir. Medial antebrakiyal kutanöz sinir ve medial brakiyal kutanöz sinir arterin medialindedir. Aksiller ven medialde arterin üzerinde seyredir. Muskulokutanöz sinir ise arterin superior ve posteriorundadır (2).

Görüntüleme çalışmaları fasyal kılıfın multikompartmantal olduğunu göstermektedir. Bu fasyal bölmeler bazı hastalarda gözlenen yamalı anesteziden sorumlu olabilir (14).

2.6.2.1. Aksiller blok endikasyonları

Dirseğin altındaki kol ve el bölgesinde genel, vasküler, sinir ve ortopedik cerrahi girişimler ve manipulasyonlarda diagnostik ve terapötik amaçlı postamputasyon ağrısı, kompleks rejyonal ağrı sendromu tip I ve II, cerrahi sempatektominin test edilmesi, periferik ve santral ağrının ayırımı, periferik sinir yaralanması sonrası kozalji, cerrahi nöroliz sonrası postoperatif reinervasyonu arttırmak için, şiddetli arter spazmı (örneğin yanlılıkla intraarteryel pentotal enjeksiyonu), romatizmal hastalıklar, el bileği artriti, nöropati (örneğin diyabete bağlı), postherpetik nevralji ve postoperatif ağrıda uygulanır (9).

2.6.2.2. Aksiller blok kontrendikasyonları

Kolda malign hastalık veya enfeksiyon varlığı, antikoagülan tedavi, kolun abduksiyonuna engel olan durumlar (üst kol kırığı vb.), hastanın reddetmesi mutlak kontrendikasyon; hemorajik diyatez, stabil sistemik nörolojik hastalık ve lokal sinir hasarı relatif kontrendikasyonlardır (9).

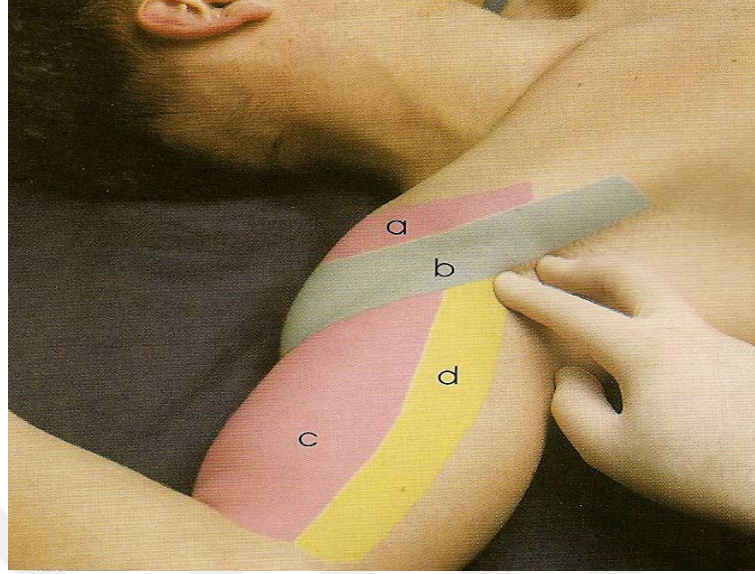
2.6.2.3. Aksiller blok tekniği

İlk defa Hirschel tarafından tanımlanan bu girişim yöntemi; daha sonra çeşitli otörler tarafından geliştirilmiştir (16,22,23).

Baş küçük bir yastıkla rahatlatılır ve hasta supin pozisyonunda uzanır. Hastanın başı blok tarafının aksi yönüne çevrilir. El sırtı masanın üzerinde ve ön kol hastanın vücudunun uzun eksenine paralel olacak şekilde kol 90° abduksiyona ve ön kol da 90° fleksiyon ve eksternal rotasyona getirilir. Humerus başının baskı yapmasıyla arter pulsasyonu azaldığından, kol fazla abduksiyona getirilmez (2).

Uygun temizlik ve örtünmeden sonra iğne girişim yerinin saptanması için, sol elin işaret ve orta parmakları ile aksiller arter humerus üstünde sabitlenerek arter doğrultusu çizilir (Şekil 5). Arter nabzının hemen üzerinden iğne giriş noktası işaretlenir. Aksiller blok uygulanmasında, genellikle tek iğne (22-25 G, 2,5-5 cm normal veya stimülasyon iğnesi) kullanılır. İğne cilt ile yaklaşık 30° açı ile artere paralel olarak ilerletilir. İğnenin ilerletilmesi sırasında aksiller kılıfa girildiği, fasyayı geçerken “fasya klik”inin hissedilmesi, parestezi oluşması, geriye kan gelmesi ve serbest kalan iğnenin arter nabızı ile uyumlu ossilasyonu ile fark edilebilir. İğne hareketleri ile uygun lokalizasyonda parestezi saptanması, doğru pozisyonun

güvenilir bir kanıttır. Ancak parestezi saptanması başarılı bir blok için kesin şart değildir.



Şekil 5: Aksiller arterin palpasyonu: (a) Deltoid kas, (b) Pektoralis major, (c) Biseps kası, (d) Korakobrakial kas (14)

Enjeksiyon tamamlandıktan sonra kol adduksiyona getirilir ve iğne giriş yerinin distaline parmakla bası yapılır. Böylece humerus başının pleksus üstüne baskı yapması azaltılabilir ve kılıf içinde anestezi solüsyonun sefalik yönde ilerlemesine yardım edilir. Aynı amaçla venöz turnike kullanılması etkin olmayabilmektedir (9,24, 25)

2.6.2.4. Aksiller blok komplikasyonları

Sinir hasarı; travmatik sinir yaralanması ender görülür. Keskin iğnelerin kullanılması, intra nöral veya mikrovasküler yaralanma (hematomun etkileri), uzun süreli iskemi veya intranöral enjekte edilen lokal anesteziğin toksik etkileri sinir hasarına neden olabilir.

İntravasküler enjeksiyon; aksiller arter veya aksiller venin ponksiyon riski vardır. Profilaksi için enjeksiyon yavaş yapılmalı ve her 4-5 ml için aspirasyon tekrarlanmalıdır.

SSS (santral sinir sistemi) toksisitesi; ender olguda, aşırı doz lokal anestezi, enjeksiyon bölgesinde lokal anesteziğin hızlı emilimi veya yanlışlıkla yapılan intravasküler enjeksiyon sonucu toksik reaksiyonlara yol açabilir. Enjeksiyondan ortalama 20 dk sonra veya intravasküler verilmişse çok daha çabuk gelişebilir. Erken

semptomlar; dudaklarda ve dilde uyuşma, metalik tat, huzursuzluk, vertigo, kulaklarda çınlama, işitsel ve görsel bozukluklar, anlaşılamayan konuşma, titreme ve nistagmustur. Yaygın tonik klonik kasılmalar en tehlikeli serebral komplikasyonlardır.

Psödoanevrizma; postoperatif parestezi ve plevsus paralizisi görülebilir (9).

2.7. Sonoanatomi

Ultrasonografi (US) eşliğinde sinir bloğu ilk kez La Grange ve ark. (26) tarafından 1978’de rapor edilmiştir. Doppler US eşliğinde supraklavikuler brakiyal plevsus blok uygulama başarısını % 98 olarak bildirmişlerdir. Son yıllarda da rejyonel anestezide US kullanımı sayesinde blok başarısının artırılabilceğı, komplikasyonların ve uygulanan lokal anestezi miktarının azaltılabileceğı bildirilmektedir (27,28).

İngiltere Ulusal Sağlık Enstitüsü’nün 2002 yılında santral venöz katater yerleştirilmesinde US kullanılmasını önermesinden sonra, anestezi kliniklerinde portatif US cihazlarının kullanımı artmıştır (29,30). US, günümüzde anestezi pratiğinde kardiyak görüntüleme ve kardiyak output monitörizasyonu, vasküler girişimler, basit tanısal işlemler ve aspirasyon uygulamalarında (plevral effüzyon, apseler, vb) rutin olarak kullanılmaktadır (Şekil 6).

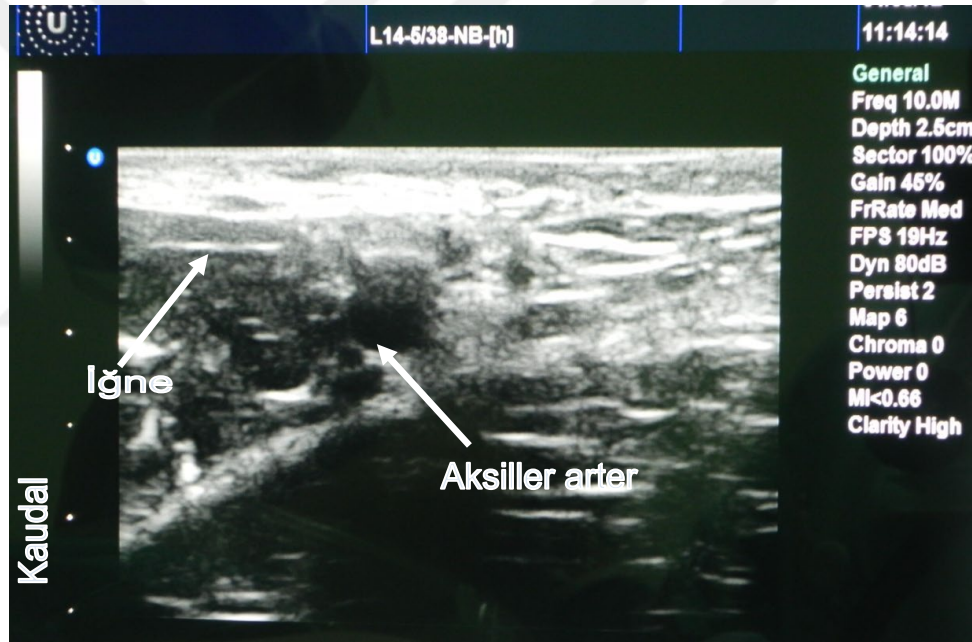


Şekil 6: US eşliğinde blok uygulaması

Günümüzde çözünürlüğü artmış yüksek frekanslı probalar arter, ven, kas, tendon, fasyal planlar ve sinirler gibi yapıların görüntülenmesine olanak

sağlamaktadır. Başarılı blok uygulaması için lokal anesteziğin doğru fasyal plana uygulanması gerekir (31,32).

US ile başarılı bir bloğun anahtarları, ilgili anatomik yapıların ne olduğunun ve ekranda ortaya çıkan görüntünün hangi anatomik yapılara ait olduğunun bilinmesidir . US kullanan klinisyenin sonoanatomisi olarak adlandırılan bu kesitsel anatomik görüntüleri çok iyi tanıyabilmesi gerekir. Sinir yapılarını görmek için blok uygulamadan önce US cihazı ile uygulayıcı kendi vücudu üzerinde ve çeşitli fantomlarda (jel içeren kapalı kutular, içine tel yerleştirilen kuzu veya hindi budu gibi) pratik yapmalıdır (33). Bu pratik çalışma iğnenin, US ekranında nasıl gözüktüğü hakkında yararlı bilgiler verecek, US probu, iğne ve ekrandaki US görüntüsü arasında el göz koordinasyonu sağlayacaktır. (Şekil 7) (28,34).

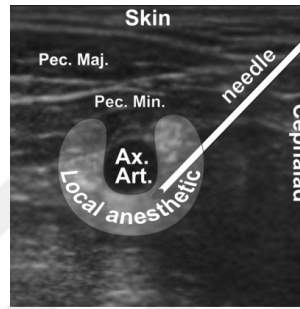


Şekil 7: Aksiller arter ve iğnenin ultrasonografik görüntüsü

Rejyonel anestezide başarılı bir blok için temel gereksinim, lokal anesteziğin sinir yapıların etrafında uygun bir biçimde dağılımının sağlanmasıdır. Bu nedenle, blok uygulanacak periferik sinirin yerleşiminde, eşzamanlı gözlem altında lokal anestetik dağılımının takibi başarılı bir rejyonel bloğun anahtarıdır (Şekil 8) (35). Günümüze kadar sinir lokalizasyonunda periferik sinir stimülatörü, parestezi,

transarteriyal veya direnç kaybı yöntemleri kullanılmaktaydı (36). Ancak, bu yöntemlerde blok yapılırken iğnenin sinirle olan ilişkisi ve iğne aracılığıyla verilen lokal anesteziğin nereye dağıldığı bilinmemektedir (37,38).

US kullanıldığında ise iğnenin sinire ne kadar yaklaştığı ve uygulanan blokla lokal anesteziğin sinirin çevresini ne kadar sarabildiği eşzamanlı olarak görülebilir (39,40). Bu sayede, uygulanacak lokal anesteziğin miktarı ve olası blok komplikasyonları azaltılabilir (41,42).



Şekil 8: Lokal anesteziğin arter etrafında dağılımı

US rehberliğinde blok uygulamasının diğer bir avantajı da sinir stimülasyonu vasıtasıyla uygulanan blokların yapılamayacağı durumlarda da güvenle uygulanabilmesidir. Bu durumlar arasında obezite, sistemik nöropati ile seyreden bir hastalığın ekstremitelerde yol açmış olduğu bir araz, anatomik kılavuz noktalarının belirlenemediği durumlar, blok uygulama bölgesinde geçirilmiş cerrahi veya travmaya bağlı distal motor yanıtın alınamaması, blok uygulanacak ekstremitede sinir kesileri olması veya genel anestezi altında kas gevşetici ajan uygulanmış olması sayılabilir (43,44).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulundan onay (2012-62/21.05.2012) alındıktan sonra ortopedi kliniğinde yatmakta olan elektif önkol ve el cerrahisi geçirecek 20 yaş üzeri ASA I-III 50 hasta yazılı onamları alınarak dahil edildi. Çalışma iki grup olarak planlanmış, aksiller yaklaşımla brakiyal plexus bloğu uygulaması tek başına nörostimülatör kullanımı ile gerçekleştirilecek olan olgular “Grup 1”; blok uygulaması US eşliğinde nörostimülatör kullanımı ile gerçekleştirilecek olgular ise “Grup 2” olarak adlandırıldı.

Rejyonal anestezi uygulanmasını istemeyen hastalar, gebeler, girişim bölgesinde enfeksiyonu olanlar, antikoagülan kullanımı olanlar, nöropsikiyatrik hastalık öyküsü olan hastalar, çalışmada kullanılacak ilaçlara karşı allerjik reaksiyon öyküsü olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Hastalar ameliyathane içerisinde bulunan rejyonal anestezi uygulama odasına alındı. Hastaların kan basınçları (sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınçları), kalp tepe atımı (KTA) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO2) monitörize edildi. Hastaların demografik verileri kaydedildi.

Hastalara intravenöz kanül (20 G) ile ameliyat olmayacak el sırtından periferik damar yolu açılıp 70 ml/saatten izotonik sodyum klorür solüsyonu verildi. Tüm hastalara; standart 2 mg intravenöz midazolam uygulandı. Hastalar supin pozisyonunda olacak şekilde yatırıldı. Blok uygulanacak kol abdüksiyonda, ön kol 90 derece fleksiyonda avuç içi yukarı bakacak şekilde pozisyon verildi. Blok yapılacak kolun bilek iç yüzüne bir adet EKG elektrodu yapıştırıldı.

Blok uygulanacak bölgenin cilt temizliği povidon iyot ile yapıp, 2 ml %2’lik lidokain ile lokal anestezi yapıldı.

Sinir stimülatörü olarak Multistimupleks® (Pajunk, Germany) ve iğne olarak plexus anestezisi için yapılmış özel 21 G, 50 mm iğne Stimupleks A® (B. Braun, Melsungen AG, Japan) kullanıldı. Sinir stimülatörünün katot kutbu iğnenin iletken ucuna, anot kutbu bilek iç yüzüne yapıştırılan EKG elektroduna bağlandı. Stimülatör başlangıçta 1,0 mA, 2 Hz, 0,1 mS parametrelere ayarlandı.

Grup I’de; Aksiller arter palpe edilerek girişim noktası belirlendi ve iğne cilde dik olacak şekilde girildikten sonra brakiyal plexusu oluşturan sinirlerin (n. medianus, n. ulnaris, n. radialis, n. musculocutaneus) innerve ettiği kasların seğirme hareketleri arandı.

Sinirlere ait seğirme cevabı alındığında 0,4 mA’e düşürülerek seğirmenin devam ettiğinin görülmesi başarılı lokalizasyon göstergesi olarak düşünüldü. Seğirmenin 0,4 mA’de devam etmesi halinde, aspirasyon testinden sonra, her 5 ml de bir aspirasyonu tekrar ederek toplam 10 ml lokal anestezi verildi. Aynı şekilde tüm sinirler lokalize edilerek toplam 40 ml lokal anestezi verildi.

Grup II’de; US (Ultrasonix SonixTablet®) probu steril eldiven yada kılıf ile kaplandıktan sonra cilt üzerine kayganlaştırıcı steril jel (Cathejell®, Taymed Sağlık Ürünleri Tic. Ltd. Şti.) uygulanarak aksiller arter ve çevresinde median, ulnar ve radyal sinirler ile coracobrachial kas içerisinde musculocutaneus sinir görüntülendi. İn-plane teknikle cilt-ciltaltı geçilip US görüntülemesi altında iğnenin sinirlere yaklaştığı gözlemlendiğinde, stimülatör açılarak kaslarda seğirme hareketi arandı. Sinirlere ait seğirme cevabı alındığında, aspirasyon testinden sonra her sinir için 10 ml lokal anestezi verildi. Seğirme hareketinin gözlenemediği olgularda toplam 40 ml lokal anestezi, aksiller arterin etrafını saracak şekilde verildi.

Uygulama yapıldıktan sonra anestezinin yerleşme süresi, pin-prick testi ile anestezi ve motor blok kalitesi ise Holmenn skalası ile değerlendirildi (Tablo 3).

Tablo 3: Holmenn skalası

Anestezi Kalitesi	
0	Pin-prick ile normal ileti
1	İğneyi diğer ekstremiteye göre az hissetme
2	İğneyi künt bir cisim gibi hissetme
3	Dokunma duyusu kaybı
Motor blok kalitesi	
0	Normal kas fonksiyonu
1	Blok öncesine göre azalmış kas fonksiyonu
2	Çok azalmış kas fonksiyonu
3	Motor tam blok

İşlem süresi, iğne giriş sayısı ve vasküler ponksiyon varlığı kaydedildi. İşlem sırasında nöral ponksiyon varlığı, parestezi ve hastanın ani şiddetli ağrı tariflemesi ile değerlendirildi. Hasta operasyona alınmadan önce yapılan işlem süresince duyduğu ağrı sayısal ağrı skoru ile sorgulanarak kaydedildi. Operasyona alınan hastalarda genel anestezi ihtiyacı olur ise kaydedildi. Operasyon bitiminde, operasyon süresi ve hastaların uygulanan anestezi yönteminden memnun olup olmadıkları sorgulanarak kaydedildi.

3.1. İstatistik

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı.

Yapılan Power analizi sonucunda, motor blok görülme oranları arası farkı Δ : % 40 ve görülmesi beklenen en küçük oranı % 50 aldığımızda Power : 0.80, β :0.20 ve α :0.05 için tespit edilen gruplardaki örneklem sayısı 25 olarak saptandı.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran) yanısıra normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Student t test; normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi, Yates düzeltmeli Ki-Kare test ve Fisher's Exact test kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışma 21.05.2012 - 03.08.2012 tarihleri arasında Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ameliyathanesi Ortopedi odasında %58'i (n=29) erkek, %42'si (n=21) kadın olan Grup I nörostimülatör ile, Grup II nörostimülatör + US ile olmak üzere toplam 50 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaşları 20 ile 77 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması $45,24 \pm 15,38$ olarak saptanmıştır.

Çalışma gruplarına göre olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1 olguların yaş ortalaması $48,56 \pm 15,54$; Grup 2 olguların ise $41,92 \pm 14,78$ dir.

Çalışma gruplarına göre olguların kilo ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1 olguların kilo ortalaması $78,40 \pm 8,66$ kg; Grup 2 olguların ise $74,96 \pm 15,48$ kg dir.

Çalışma gruplarına göre olguların boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1 olguların boy ortalaması $167,48 \pm 6,93$ cm; Grup 2 olguların ise $167,20 \pm 8,51$ cm dir.

Çalışma gruplarına göre olguların BMI'ları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1 olguların BMI ortalaması $28,01 \pm 3,35$; Grup 2 olguların ise $26,80 \pm 5,47$ dir.

Çalışma gruplarına göre olguların cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Demografik bilgilere ilişkin değerlendirmeler

		Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	<i>p</i>
		Ort±SD	Ort±SD	
Yaş (yıl)		48,56±15,54	41,92±14,78	0,128
Kilo (kg)		78,40±8,66	74,96±15,48	0,337
Boy (cm)		167,48±6,93	167,20±8,51	0,899
BMI (kg/boy ²)		28,01±3,35	26,80±5,47	0,352
		n(%)	n(%)	
^a Cinsiyet	Kadın	14 (%56,0)	15 (%60,0)	1,000
	Erkek	11 (%44,0)	10 (%40,0)	
<i>Student t Test</i>		<i>^aYates Test</i>		

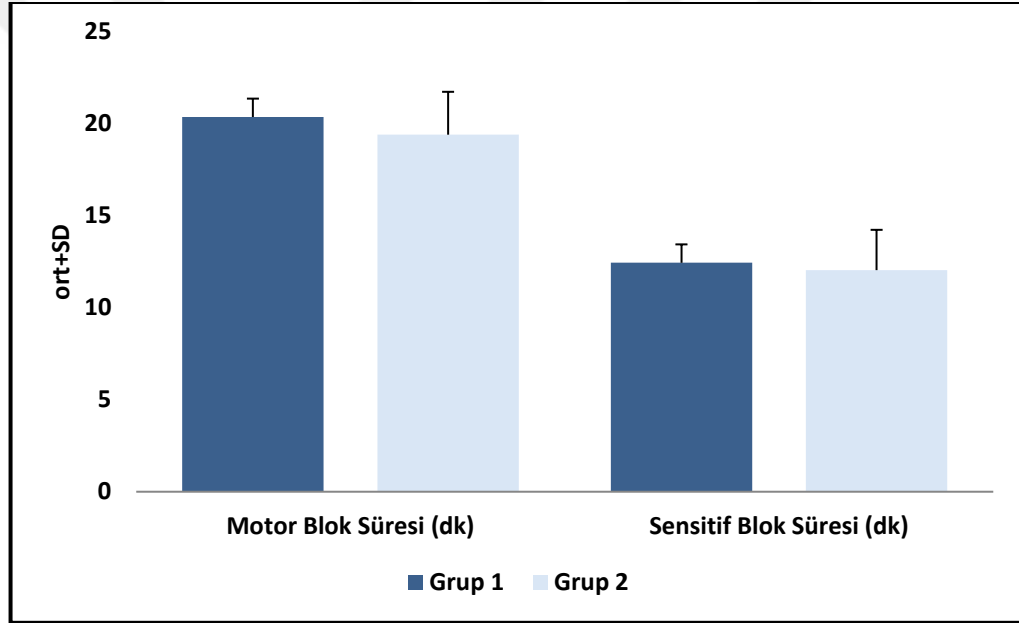
Gruplarına göre olguların motor blok ve sensitif blok süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplarına göre olguların operasyon süreleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$); Grup 1 olgularda operasyon süresi ortalaması 62,40±37,14 dk; Grup 2 olgularda ise ortalama 53,80±25,18 dk'dır (Tablo 5) (Şekil 9).

Tablo 5: Gruplara göre motor blok, sensitif blok ve operasyon sürelerinin değerlendirmeleri

	Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	p
	Ort±SD	Ort±SD	
Motor Blok Süresi (dk)	20,36±3,47	19,40±3,30	0,322
Sensitif Blok Süresi (dk)	12,44±2,33	12,04±2,19	0,534
^aOperasyon Süresi (dk)	62,40±37,14	53,80±25,18	0,490

Student t Test *^aMann Whitney U Test*



Şekil 9: Motor Blok ve Sensitif Blok Sürelerinin Dağılımı

Gruplara göre olguların ağrı skorları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1 olgularda ortalama ağrı skoru $3,52\pm1,47$; Grup 2’de ise $2,92\pm1,15$ dır.

Gruplara göre olguların genel anestezi ihtiyaç oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Anestezi ihtiyacı olan sadece 2 olgu olup bu olguların ikisi de Grup 1’de dir (Tablo 6).

Tablo 6: Grupların Ağrı Skoru ve Genel Anestezi İhtiyacına Göre Değerlendirilmesi

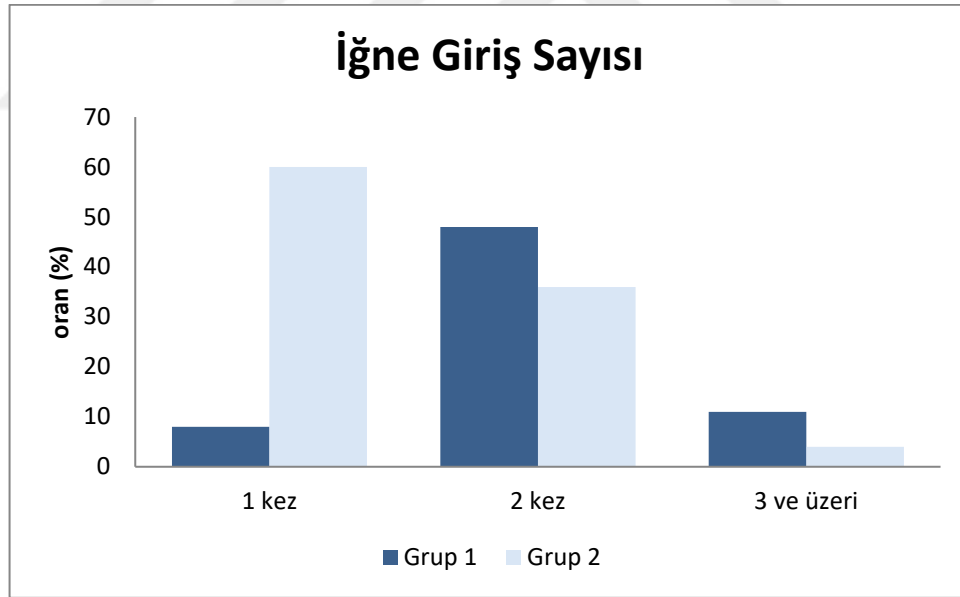
		Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	<i>P</i>
		Ort±SD	Ort±SD	
Ağrı Skoru		3,52±1,47	2,92±1,15	<i>0,116</i>
		n(%)	n(%)	
^a Genel Anestezi İhtiyacı	Yok	23 (%92,0)	25 (%100,0)	<i>0,490</i>
	Var	2 (%8,0)	0 (%0,0)	
<i>Student t Test</i>		<i>^aFisher's Exact Test</i>		

Çalışma gruplarına göre olguların iğne giriş sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,01$). Grup 1’de bulunan olguların iğne giriş sayıları ortalaması anlamlı düzeyde yüksektir.

Grup I olgularda; %8 oranında bir kez, %48 oranında 2 kez ve %44 oranında 3 kez ve üzerinde giriş yapılırken; Grup 2’de %60 oranında 1 kez; % 36 oranında iki kez % 4 oranında 3 kez ve üzeri iğne girişi yapılmıştır (Tablo 7) (Şekil 10).

Tablo 7: Grupların İğne Giriş Sayıları Açısından Karşılaştırılması

	Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	
	Ort±SD	Ort±SD	P
	(medyan)	(medyan)	
İğne Giriş Sayısı	2,52±1,01 (2)	1,48±0,71 (1)	0,001**
	n (%)	n (%)	⁺ p
1 kez	2 (%8,0)	15 (%60,0)	
2 kez	12 (%48,0)	9 (%36,0)	0,001**
3 ve üzeri	11 (%44,0)	1 (%4,0)	
Mann Whitney U test	⁺ Ki kare test	**p<0,01	

**Şekil 10:** Çalışma gruplarına göre iğne giriş sayısı

Çalışma gruplarına göre olguların işlem süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1 olgularda ortalama işlem süresi $8,12\pm 2,01$; Grup 2 olgularda ise $8,36\pm 1,71$ 'dir (Tablo 8).

Tablo 8: Gruplara göre işlem sürelerinin değerlendirilmesi

	İşlem Süresi (dk)		<i>p</i>
	Ortalama	SD	
Grup 1 (n=25)	8,12	2,01	0,651
Grup 2 (n=25)	8,36	1,71	
Student t Test	**p<0,01		

Çalışma gruplarına göre olguların hasta memnuniyeti oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Grup 1’de memnun olmayan 3 olgu saptanmıştır. Grup 1’de memnuniyet oranı %88; Grup 2’de ise %100’dür (Tablo 9).

Tablo 9: Gruplara Göre Hasta Memnuniyet Düzeylerinin Değerlendirilmesi

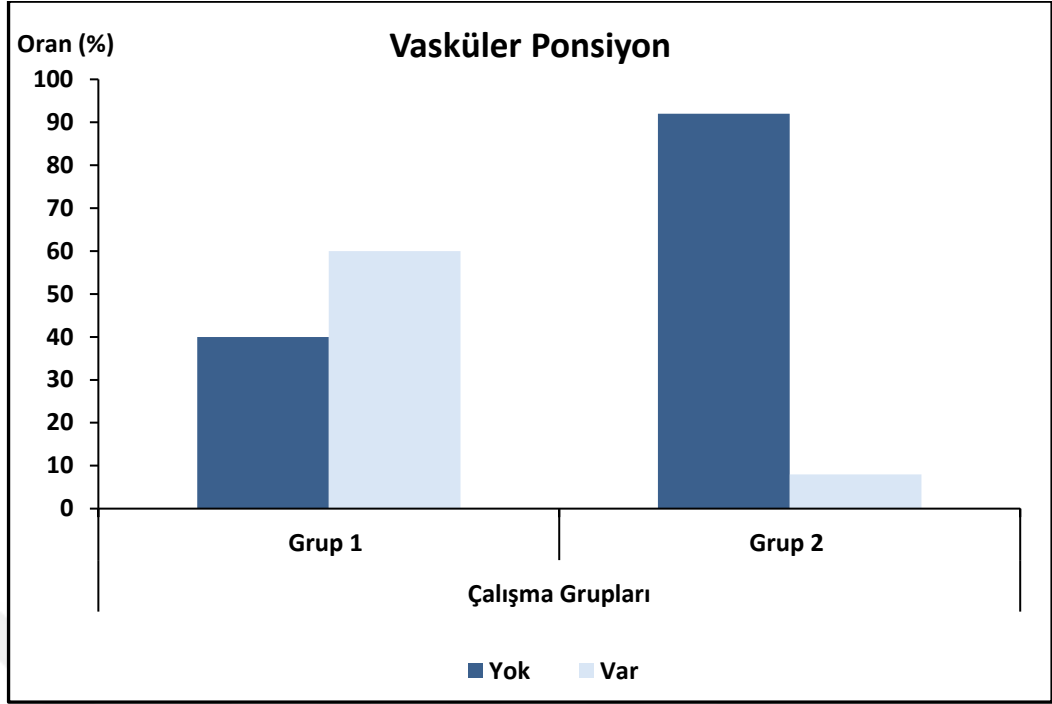
		Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	<i>p</i>
		n(%)	n(%)	
Hasta	Yok	3 (%12,0)	0 (%0,0)	0,235
Memnuniyeti	Var	22 (%88,0)	25 (%100,0)	
Fisher's Exact Test				

Çalışma gruplarında nöral ponksiyon gözlenen olguların dağılımı incelendiğinde; her iki grupta da olguların %100'ünde nöral ponksiyon gözlenmemiştir.

Çalışma gruplarına göre olgularda vasküler ponksiyon gözlenme oranları arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,01$). Birinci grupta bulunan olguların vasküler ponksiyon görülme oranları anlamlı düzeyde yüksektir (Tablo 10) (Şekil 11).

Tablo 10: Nöral ve Vasküler Ponksiyonun Gruplara Göre Değerlendirmeleri

		Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	p
		n(%)	n(%)	
Nöral Ponksiyon	Yok	25 (%100,0)	25 (%100,0)	-
	Var	-	-	
Vasküler Ponksiyon	Yok	10 (%40,0)	23 (%92,0)	0,001**
	Var	15 (%60,0)	2 (%8,0)	
Yates Test	**p<0,01			



Şekil 11: Çalışma gruplarına göre vasküler ponsiyon

5. TARTIŞMA

Anestezi uygulamaları, başlangıçta sadece cerrahi girişim ağrısının giderilmesi amacıyla intravenöz ilaçların ve inhalasyon anesteziklerinin kullanılması ile sınırlıyken, son yıllarda bölgesel anestezi yöntemleri tercih edilir hale gelmiştir. Bu duruma, uygulama tekniklerinin gelişmesi ve lokal anestezik ilaçların geniş spektrumlarının olumlu katkıları olmuştur. Yeterli analjezi ve optimum cerrahi koşullar sağlandığı taktirde, herhangi bir girişimin bölgesel anestezi altında yapılması daha güvenilir bir yol olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte bölgesel anestezi yöntemlerinin başarısını artırmanın bazı koşulları vardır. Bunlar; ameliyat süresi ile lokal anestezik ilacın sağlayacağı anestezi süresinin uyumlu olması, uygulanacak cerrahiye en uygun bölgesel anestezi yönteminin seçilmesi ile anesteziyi uygulayacak anestezi uzmanının deneyimi olarak sıralanabilir (45).

Rejyonal anestezi birçok avantajı nedeniyle üst ekstremitte cerrahisinde sıklıkla tercih edilen bir anestezi tekniğidir. Analjezik ve antiemetik tüketiminin az olması, derlenme odası ve hastanede kalış sürelerinin kısa olması, ağrı kontrolüne ılımlı geçişin sağlanması, ekstremitede kan akımının artması ve trakeal entübasyonun gerekli olmaması gibi etkenler rejyonal anestezinin genel anesteziye oranla belirgin üstünlükleri olarak kabul edilmektedir (46).

Dünyada günübirlilik cerrahiler giderek yaygınlaşmaktadır. Günübirlilik cerrahiler için en önemli nokta hızlı anestezi derlenmesi ve minimum yan etkilerdir. Hadzic ve ark. (47) yapmış oldukları çalışmada, günübirlilik el cerrahisi girişimlerinde genel anestezi ile brakiyal plexus blokajına dayalı rejyonal anestezi karşılaştırılmış ve rejyonal anestezi ile postop analjezi skorunun daha iyi olduğu, ek analjeziye ihtiyaç olmadığı, daha erken ambulasyon sağlandığı ve yan etkiler açısından daha üstün olduğu ortaya konulmuştur.

Plexus brakiyalis bloğu yapılacak olan hastada, kullanılacak tekniğin ve girişim yönteminin seçiminde ameliyatın diagnostik, terapötik veya operatif amaçlı olması, ameliyatın yeri ve süresi, postoperatif analjezi ihtiyacı, hastanın genel durumu, ek bir hastalığın mevcudiyeti ve operasyonun günübirlilik olup olmaması gibi çeşitli faktörler göz önünde bulundurularak karar verilmelidir. Aksiller yaklaşımla plexus brakiyalis bloğu, ponksiyon bölgesinin ve lokal anestezik ilacın depo edildiği

yerin vital yapılardan uzak olması nedeniyle alternatifi olan diğer metodlardan daha az komplikasyon riski olan ve nispeten daha kolay uygulanabilen bir yöntem olduğundan yaygın olarak kullanılmaktadır (23,48).

Fleishmann ve ark. (49) tarafından el cerrahisi geçiren travma olgularında sedasyon eşliğinde infraklaviküler ve aksiller bloğun karşılaştırıldığı çalışmada aksiller, muskulokutenöz ve medial brakiyal kutenöz sinirlerde, infraklaviküler yaklaşımla istatistiksel olarak daha anlamlı blok oluşturulduğu gösterilmiştir. Bu çalışma tek bir enjeksiyonla tüm kolda daha etkili bir şekilde anestezinin sağlanabileceğini göstermektedir. Bu karşılaştırmalı çalışmada tek bir enjeksiyonla uygulanan aksiller blok olgularının %20'sinde ise blok başarısız olmuş ve genel anestezi uygulanmak zorunda kalınmıştır. Dirsek etrafındaki ameliyatlarda yetersiz blok olabileceği için aksiller yaklaşımla yapılan brakiyal plexus bloğu pek önerilmemektedir. Fakat Schroeder ve ark. (50) dirsek etrafındaki ameliyatlarda interskalen, supraklavikuler ve aksiller teknikle yapılan brakiyal plexus bloklarını karşılaştırdıklarında başarı oranının en fazla aksiller yaklaşımla yapılan brakiyal plexus bloğunda olduğunu saptamışlardır. Kapral ve ark. (51)'nin yaptığı başka bir çalışmada infraklaviküler blokta %100 başarı, aksiller grupta ise %85 başarı oranı elde edilmiş ancak bu farkın anlamlı olmadığını belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da aksiller bloğun yalnız nörostimülatör kullanılarak uygulandığı gruptaki 2 hastada blok başarısız oldu ve genel anestezi uygulanmak zorunda kalındı. Bu hastalardan biri distal radius fraktürü, diğeri olecranon fraktürü nedeniyle opere edildi.

Klavikula üzerindeki girişimler aksiller blok yöntemine göre daha ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Brakiyal plexusun tümünün blokajını sağlayan bir teknik olan supraklavikuler blokta; %0,6 ile %5 oranında pnömotoraks oluşabilir (52). İnterskalen blok uygulamasına bağlı olarak, tek taraflı diyafragma paralizilerinin sık olduğu bildirilmektedir (53). Khabiri ve ark. (54) nörostimülatör eşliğinde infraklavikuler blok uyguladıkları bir hastada nöbet gözlenmesi sonrasında infraklavikuler bölgenin ultrasonografik incelemesini yapmış ve anatomik bir varyasyon saptamışlardır bu sebeple rejyonal anestezide US kullanımının ek bir güvenlik sağlayacağını ve komplikasyonları azaltabileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda hiçbir hastada intravasküler enjeksiyon, diafragma paralizisi ve pnömotoraks düşündürecek klinik bulgu görülmedi.

Başarılı rejyonal bloğun anahtarı sinir çevresine yeterli lokal anesteziğin dağılımını sağlamaktır. Bu da en etkili olarak sonografik görüntüleme ile olmaktadır. Daha önceki yıllarda Viyana çalışma grubu, diğer tekniklerle yapılan sinir bloklarının kalitesinin ultrasonografi eşliğinde arttığını göstermişlerdir. Yüksek çözünürlüklü ultrasonografik görüntüleme ile anesteziistler, direkt olarak sinir ve çevresindeki yapıları (damar, kas v.b.) görebilmekte ve bu da sinir blokajının kalitesini artırıp komplikasyonları azaltmaktadır (55).

Fu-Chao Liu ve ark. (56) nörostimülatör ve ultrasonografi eşliğinde aksiller brakiyal pleksus bloğunun etkinliğini karşılaştırmışlardır. Ön kol ve el cerrahisi geçirecek 90 hasta çalışmaya dahil edilmiş, hastaların 30'una sinir stimülatörü eşliğinde, 30'una ultrasonografi eşliğinde tek enjeksiyon ve hastaların 30'una ultrasonografi eşliğinde çift enjeksiyon ile aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulanmıştır. Tek ya da çift enjeksiyon ile yapılan ultrasonografi eşliğinde aksiller brakiyal pleksus bloğu sinir sitümlatörü ile yapılan aksiller brakiyal pleksus bloğu ile eş değer olarak mükemmel bir sensoriyal ve motor blok sağlamıştır. Fakat ultrasonografi eşliğinde yapılan blok ile daha az yan etki görülmesini bu tekniğin avantajı olarak vurgulanmışlardır.

Danelli ve ark. (57) elektif korakoakromial bağ onarımı için interskalen brakiyal pleksus bloğu uygulamasında US ve nörostimülatör kullanımını karşılaştırdıkları çalışmada blok oluşma zamanları ve başarı oranlarını benzer bulmuş, vasküler ponksiyon, iğne giriş sayısı ve blok uygulama zamanını US grubunda düşük bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda 25 hastaya nörostimülatör ile 25 hastaya US eşliğinde nörostimülatör ile aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulandı, motor ve sensoriyal blok oluşma süreleri ve blok başarısı benzer bulundu, vasküler ponksiyon ve iğne giriş sayısı US grubunda anlamlı ölçüde düşük bulundu.

Conceição ve ark. (58) aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulamasında US ve nörostimülatör kullanımını karşılaştırdıkları çalışmada blok başarısı ve uygulama zamanını benzer bulmuşlar, vasküler ponksiyon oranını nörostimülatör grubunda yüksek bulmuşlardır.

Morros ve ark. (59) aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulamasında nörostimülatör kullanımına US rehberliği eklenmesinin katkılarını araştırdıkları çalışmalarında US kullanımının anestezi kalitesini ve blok uygulama zamanını artırdığını, vasküler ponksiyon oranını ise azalttığını bulmuşlardır.

Lo ve ark. (60) 662 vakayı retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında geleneksel sinir lokalizasyon teknikleri ile US kullanımını karşılaştırmışlar ve US eşliğinde aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulanan grupta blok başarısını arttığını, kullanılan lokal anestezi miktarı ve blok uygulama zamanının ise azaldığını bulmuşlardır.

Morros ve ark. (61) US rehberliğinde aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulamasının öğrenme süreci ve sonuçlarını değerlendirme amacıyla yaptıkları çalışmada nörostimülatörle aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulaması konusunda tecrübeli iki anestezi uzmanının US eşliğinde pleksus bloğu uyguladıkları 45 hastayı 15'er hastalık 3 gruba ayırmışlardır. Blok uygulama zamanı ilk 15 vakada en uzun bulunmuş, ikinci ve üçüncü 15 vakalık grupta azalmıştır. Benzer şekilde vasküler ponksiyon oranı ilk 15 kişilik grupta %20 iken 2. Grupta %3, 3. Grupta ise %0 bulunmuştur. Sonuç olarak 15 US eşliğinde blok tecrübesi sonrasında başarılı sonuçlar alınmaya başlandığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda blok uygulama zamanları benzer bulundu, ancak US grubunda vaka sayısı arttıkça uygulama zamanının kısaldığı gözlenmiş olup tecrübe arttıkça uygulama zamanları arasında anlamlı fark oluşacağı kanaatindeyiz.

Marhofer, Kapral ve ark. yaptıkları bir çalışmada çocuklarda ultrasonografi eşliğinde yapılan infraklaviküler brakiyal pleksus bloğunda, sinir sitümlatörü ile yapılan bloğa göre sensoriyal ve motor bloğun cevabının daha hızlı ve sensoriyal blok süresinin daha uzun olduğu savunmuşlardır (62).

Zencirci aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulamasında US ve nörostimülatör kullanımını karşılaştırdığı çalışmasında US grubunu, blok başlama süresinin daha hızlı ve motor blok kalitesinin daha iyi olması sebebi ile daha başarılı bulmuştur (63).

Strub ve ark. aksiller (64) brakiyal pleksus bloğu uygulamasında US kullanımının faydalarını araştırdıkları çalışmalarında blok başarısı ve blok oluşma zamanının US grubunda daha iyi olduğunu, komplikasyonlar ve operasyon süresinde ise anlamlı fark olmadığını bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda blok oluşma zamanları, blok başarısı ve operasyon süreleri benzer bulundu, vasküler ponksiyon ise US grubunda düşük bulundu.

Bloc ve ark. (65) aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulamasında US ve nörostimülatör kullanımı ile hasta konforunu değerlendirdikleri çalışmalarında US grubunu daha az ağrılı bulmuşlar ve blok uygulanmasının US grubunda daha rahat olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ağrı skorları açısından anlamlı fark saptanmadı. Hasta memnuniyeti sorgulandığında memnun olmadığını belirten 3 hastanın tamamının Grup I'de olduğu görüldü ancak istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

6. SONUÇ

Sonuç olarak; aksiller brakiyal pleksus bloğu uygulamasında nörostimülatör kullanımına US ile görüntüleme eklendiğinde blok başarısı, blok oluşma zamanları ve hasta memnuniyeti açısından fark saptanmadı, iğne giriş sayısı ve vasküler ponksiyon ise anlamlı düzeyde düşük bulundu.

US eşliğinde rejyonal blok uygulamalarında sonoanatomiyeye hakim olmak ve el göz koordinasyonunu sağlayabilmek için tecrübe gerektiği ve uygulanan vaka sayısı arttıkça komplikasyonların ve blok uygulama zamanının azaltılabileceği kanaatindeyiz.



7. KAYNAKLAR

1. Heath PJ, Brownlie GS, Herrick MJ. Latency of brachial plexus block Anaesthesia. 1990; 45: 297-301.
2. Erdine S. : Rejyonal Anestezi 2. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri 2008; 83-109, 25-45, 50-63
3. Kossoff G. Basic physics and imaging characteristics of ultrasound. World J Surg 2000; 24:134-42.
4. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. Anaesthesia 2006; 61:148-58.
5. Jankovic D, Wells C. Regional Nerve Blocks. 2nd ed. Berlin-Vienna 2001; 7: 58-7.
6. P. Prithvi Raj, Paul J. Kuzma, Mark D. Kline editörs. Upper and Lower Extremity Neural Blockade. Practical Management of Pain. 3th ed. USA. 2000; 42: 597-605.
7. John J. Bonica, Anatomy and Physiology of Sympathetic Nerves of Brachial Plexus, The Management of Pain, 2 nd ed. Philadelphia. 1990; 825- 37.
8. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Brachial_plexus_2.svg Modified by Mattopaedia on 02-Jan-2006 from the 1918 Edition of Gray's Anatomy. Original unmodified image sourced from <http://www.bartleby.com/107>
9. Jankovic D. : Regional Nerve Blocks and Infiltration Therapy Third Edition Blackwell Publishing Ltd. 2004; 82-122.

- 10.** Strichartz GR: Neural physiology and local anesthetic action. In: Neural blokade in clinical anesthesia and management of pain, 3rd ed, (ed): MJ Cousins, PO Bridenbaugh. Lippincott- Raven Publishers, Philadelphia, 1998; pp 35-54.
- 11.** Reinhard M., Scafer R. : Klinik Kılavuzu Anesteziyoloji Yüce reklam /yayım/dağıtım A. Ş. 2002; 59-161, 292- 299
- 12.** Kayhan Z.: Klinik Anestezi Logos Yayıncılık. 2004; 503-523.
- 13.** Kayaalp O. : Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd.şti, 2002; 792-804.
- 14.** Morgan GE., Maged SM. : Klinik Anesteziyoloji 3. Baskı Güneş Kitabevleri Ltd. şti., McGraw-Hill, 2004; 284-308.
- 15.** Şahin Ş. : Santral ve periferik sinir blokları el kitabı Rejyonal Anestezi Derneği 2004;1-2,112-117.
- 16.** Urmeý WF: Upper extremity blocks. In: Regional anesthesia and analgesia, (ed): DL Brown,WB Saunders Company, Philadelphia, 1996; pp254-278.
- 17.** Partridge BL, Katz J, Benirschke K: Functional anatomy of the brachial plexus sheath:implications for anesthesia. Anesthesiology 1987; 66: 743-747.
- 18.** Winnie AP: Plexus Anesthesia: Perivascular Techniques of Brachial Plexus Block, (ed): L Hakansson, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1984; pp 117-188.
- 19.** Selander D: Axillary plexus block: Paresthetic or perivascular. Anesthesiology 1987; 66: 726-728.
- 20.** Brown D.L. :Rejyonal Anestezi Atlası 3. Baskı Güneş Tıp Kitabevleri 10, 2008

- 21.** Hickey R, Hoffman J, Ramamurthy S: Transarterial techniques are not effective for subclavian perivascular block. *Reg Anesth* 1990; 15: 245-249.
- 22.** Brockway MS, Wildsmith JAW: Axillary brachial plexus block: Method of choice. *Br J Anaesth* 1990; 64: 224-231
- 23.** Brown DL, Bridenbaugh LD: The Upper Extremity Somatic Block. In: *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, 3rd ed, (ed): MJ Cousins, PO Bridenbaugh. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1998; pp 345-371.
- 24.** Koscielniak-Nielsen ZJ, Christensen LQ, Pedersen HL, Brusho J: Effect of digital pressure on the neurovascular sheath during perivascular axillary block. *Br J Anaesth* 1995; 75: 702-6.
- 25.** Lee A, Wildsmith JAW: Local Anaesthetic Techniques in: *Textbook of Anaesthesia*, 3rd ed (ed): AR Aitkenhead, G Smith. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1998; pp: 445-69.
- 26.** La Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 1978; 50:965-967
- 27.** Sandhu NS, Capan LM. Ultrason-guided infraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2002; 89:254-259.
- 28.** Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006; 61:148-58.
- 29.** National Institute for Health and Clinical Excellence. Central Venous Catheters- ultrasound locating devices: Guidance. 2002

- 30.** Sites BD, Chan VW, Neal JM, Weller R, Grau T, Koscielniak-Nielsen ZJ, Ivani G. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy Joint Committee Recommendations for Education and Training in Ultrasound-Guided Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34:40-46.
- 31.** Marhofer P, Chan VW. Ultrasound-guided regional anesthesia: Current concepts and future trends. *Anesth Analg* 2007; 104:1265-1269.
- 32.** Gray A. Ultrasound-guided regional anesthesiology Current state of the art. *Anesthesiology* 2006; 104:368-373.
- 33.** Hopkins RE, Bradley M. In-vitro visualization of biopsy needles with ultrasound: a comparative study of standard and echogenic needles using an ultrasound phantom. *Clin Radiol* 2001; 56:499-502.
- 34.** 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.
- 35.** 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; 54:403-407.
- 36.** Brown DL, Fink BR. The History of Regional Anesthesia. In: Cousins MJ, Carr DB, Horlocker TT, Bridenbaugh PO, ed. *Neural Blokade in Clinical Anesthesia and Management of Pain* [4 rd ed.]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009; 1-25
- 37.** Hogan Q. Finding nerves is not simple. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28:367-371.

- 38.** Denny NM, Harrop-Griffiths W. Location, location, location! Ultrason imaging in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94:1-3.
- 39.** Fuzier R, Fourcade O, Fuzier V, Albert N, Samii K, Olivier M. Double-vs. single-injection infraclavicular plexus block in the emergency setting: higher success rate with lower volume of local anaesthetic. *Eur. J. Anaesth* 2006; 23:271-275.
- 40.** Dingemans E, Williams SR, Arcand G, Chouinard P, Harris P, Ruel M, Girard F. Neurostimulation in ultrason-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial. *Anesth Analg* 2007; 104:1275-1280.
- 41.** Crews JC, Gerancher JC, Weller RS. Pneumothorax after coracoid infraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg* 2007; 105:275-277.
- 42.** Loubert C, Williams SR, Helie F, Arcand G. Complication during ultrason-guided regional block: accidental intravascular injection of local anesthetic. *Anesthesiology* 2008; 108:759-770.
- 43.** Tekin M, Gürkan Y, Ceylan DB, Solak M, Toker K. Ultrasound-guided bilateral infraclavicular block: case report. *Ağrı*. 2010; 22:41-43.
- 44.** Hadzic A. Upper extremity nerve blocks. In: Hadzic A, ed. *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. New York: McGrawHill Press, 2007; 373-453.
- 45.** Adolf Faller, Michael Schünke. Sinir hücre membranında aksiyon potansiyelinin oluşumu. *Nerve tissue, The Human Anatomy*, Thieme, 2004; p:102.
- 46.** Davis VJ, Lennon RL, Wedel DJ: Brachial plexus anesthesia for outpatient surgical procedures on an upper extremity. *Mayo Clin Proc* 1990; 66: 470-3
- 47.** Hadzic A, Arliss J, Kerimoglu B. A comparison of infraclavicular nevreblock versus general anesthesia for hand and wrist daycase surgeries *Anesthesiology*. 2004; 101(1):127-32.

48. Coventry DM, Barker KF, Thomson M: Comparison of two neurostimulation techniques for axillary brachial plexus blockade. *Br J Anaesth* 2001; 86: 80-3.

49. Fleishman E, Marhofer P, Greher M, et al. Brachial plexus anaesthesia in children: lateral infraclavicular vs axillary block *Paediatric Anaesth* 2003; 13:103-108.

50. Schroeder LE, Horlocker TT, Schroeder DR. The efficacy of axillary block for surgical procedures about the elbow. *Anesthesia Analgesia* 1996; 83: 747-751.

51. Kapral S, Jandrasits O, Schabernig C, Likar R, Reddy B, Mayer N, Weinstabl C: Lateral infraclavicular plexus block vs. axillary block for hand and forearm surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 1047-52.

52. Kilka H.G., Geiger P., Mehrkens H.H. : Infraclavicular vertical brachial plexus blockade. A new method for anesthesia of the upper extremity. *Anaesthesist*. 1995; 44(5):339-44.

53. Urmey WF, Talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesthesia Analgesia* 1991; 72: 498-503.

54. Khabiri B, Arbona FL, Norton JA. Seizure complicating placement of a nerve stimulator-guided infraclavicular block: could the use of ultrasound decrease the risk? *J Clin Anesth*. 2010 Dec; 22(8):627-31.

55. P. Marhofer, M. Greher and S. Kapral, Ultrasound guidance in regional anaesthesia *British Journal of Anaesthesia* 94 (1): 7–17 (2005) doi:10.1093/bja/aei002 Advance Access publication July 2004; 2.

56. Fu-Chao Liu^{1, 2}, MD; Jiin-Tarng Liou^{1, 2}, MD; Yung-Fong Tsai¹, MD; Allen H. Li¹, MD, PhD; Yuan-Yi Day¹, MD, PhD; Yu-Ling Hui¹, MD; Ping-Wing Lui¹, MD, PhD Efficacy of Ultrasound-Guided Axillary Brachial Plexus Block: A

Comparative Study with Nerve Stimulator-Guided Method 55. Marhofer, P. 1; Sitzwohl, C. 2; Greher, M. 2; Kapral, S. 1 Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia*. July 2004; 59 (7): 642-646.

57. Danelli G, Bonarelli S, Tognú A, Ghisi D, Fanelli A, Biondini S, Moschini E, Fanelli G. Prospective randomized comparison of ultrasound-guided and neurostimulation techniques for continuous interscalene brachial plexus block in patients undergoing coracoacromial ligament repair. *Br J Anaesth*. 2012 Jun; 108(6):1006-10. Epub 2012 Mar 8.

58. Conceição DB, Helayel PE, Oliveira Filho GR. A comparative study between ultrasound and neurostimulation guided axillary brachial plexus block. *Rev Bras Anesthesiol*. 2009 Sep-Oct; 59(5):585-91.

59. Morros C, Pérez-Cuenca MD, Sala-Blanch X, Cedó F. Contribution of ultrasound guidance to the performance of the axillary brachial plexus block with multiple nerve stimulation. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2009 Feb; 56(2):69-74.

60. Lo N, Brull R, Perlas A, Chan VW, McCartney CJ, Sacco R, El-Beheiry H. Evolution of ultrasound guided axillary brachial plexus blockade: retrospective analysis of 662 blocks. *Can J Anaesth*. 2008 Jul; 55(7):408-13.

61. Morros C, Pérez-Cuenca MD, Sala-Blanch X, Cedó F. Ultrasound-guided axillary brachial plexus block: learning curve and results. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2011 Feb; 58(2):74-9.

62. Marhofer, P. 1; Sitzwohl, C. 2; Greher, M. 2; Kapral, S. 1 Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia*. 59 (7): 642-646.

63. Zencirci B. Comparison of nerve stimulator and ultrasonography as the techniques applied for brachial plexus anaesthesia. *Int Arch Med*. 2011 Jan 21; 4(1):4.

64. Strub B, Sonderegger J, Von Campe A, Grünert J, Osterwalder JJ. What benefits does ultrasound-guided axillary block for brachial plexus anaesthesia offer over the conventional blind approach in hand surgery?. *J Hand Surg Eur* Vol. 2011 Nov; 36(9):778-86. Epub 2011 Jul 12.

65. Bloc S, Mercadal L, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Morel B, Ecoffey C, Dhonneur G. Comfort of the patient during axillary blocks placement: a randomized comparison of the neurostimulation and the ultrasound guidance techniques. *Anesth Analg*. 2010 Jun 1;110(6):1729-34. Epub 2010 Apr 30.



8. ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı:Esengül KELEŞ

Doğum Tarihi ve Yeri: 01.04.1980- Burdur/Bucak

Görev Yeri: S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Yabancı Dil: İngilizce

E-Mail: esengulk_2000@yahoo.com

Tarih	Eğitim
1986-1991	: Isparta Cengiz Topel İlkokulu
1991-1995	: Isparta Anadolu Ticaret Meslek Lisesi
1995-1997	: Isparta Süleyman Demirel Fen Lisesi
1997-1998	: Isparta Şehit Ali İhsan Kalmaz Lisesi
1998-2005	: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
2008-2012	: S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

