

**T.C.
GENELKURMAY BAŐKANLIĐI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TEK TARAFLI OMUZ ARTROSKOPİSİ YAPILACAK
HASTALARDA İNTERSKALEN BRAKİYAL PLEKSUS
BLOKAJI UYGULAMASINDA ULTRASON KULLANIMI İLE
PERİFERİK SİNİR STİMÜLATÖRÜ KULLANIMININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Ender SİR
J. Tbp. Ütğm.

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ANKARA
2011**

**T.C.
GENELKURMAY BAŐKANLIĐI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOĞİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TEK TARAFLI OMUZ ARTROSKOPİSİ YAPILACAK
HASTALARDA İNTERSKALEN BRAKİYAL PLEKSUS
BLOKAJI UYGULAMASINDA ULTRASON KULLANIMI İLE
PERİFERİK SİNİR STİMÜLATÖRÜ KULLANIMININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Ender SİR
J. Tbp. Ütğm.

Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Askeri Tıp Fakültesi' nin
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Programı
İçin Öngördüğü
TIPTA UZMANLIK TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
M. Emin ORHAN
Doç. Tbp. Kd. Alb.

**ANKARA
2011**

GATA Askeri Tıp Fakóltesi Dekanlığına

“Tek taraflı omuz artroskopisi yapılacak hastalarda, interskalen brakiyal pleksus blokajı uygulamasında, ultrason kullanımı ile periferik sinir stimülatörü kullanımının karşılaştırılması” konulu bu çalışma jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Tez Danışmanı : Doç. Tbp. Kd. Alb. Mehmet Emin Orhan

Üye : Prof. Tbp. Kd. Alb. Ercan KURT

Üye : Prof. Hv. Tbp. Kd. Alb. Ahmet COŞAR

Üye (Yedek) : Doç. Tbp. Alb. Sezai ÖZKAN

ONAY:

J. Tbp. Ütğm. Ender SİR’ in 22/ 06/ 2011 tarihinde savunduğu bu tez Akademi Kurulu’nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Sadettin ÇETİNER

Prof. Hv. Tbp. Tümgeneral

GATA K. Bil. Yrd.

Askeri Tıp Fakóltesi Dekanı ve

Eğitim Hastanesi Baştabibi

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bana her türlü konuda destek veren, rejyonal anesteziye olan ilgimi göz önünde bulundurarak, şu an sunmuş olduğum tez konusunu seçmemi sağlayan, tezin çalışması sırasında, kişisel bilgi ve tecrübelerini bana aktaran, değerli hocam ve bölüm başkanım Prof. Dr. Ercan KURT' a,

Tezimin tüm aşamalarında özveri ile katkıda bulunan ve hiçbir zaman ağabeyliğini esirgemeyen, tez danışmanım Doç. Dr. M. Emin ORHAN'a,

Uzmanlık eğitimim süresince, bilgi ve tecrübeleriyle eğitimime katkıda bulunan değerli hocalarım ve ağabeylerim Prof. Dr. Ahmet COŞAR'a, Doç. Dr. Vedat YILDIRIM'a, Doç. Dr. Ali SIZLAN'a, Doç. Dr. Ömer YANARATEŞ'e, Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir ATIM'a, Yrd. Doç. Dr. Tarık PURTULOĞLU'na, Yrd. Doç. Dr. Serkan ŞENKAL'a, Yrd. Doç. Dr. Oğuz KILIÇKAYA'ya, Uzm. Dr. Nusret PUSAT'a, Yrd. Doç. Dr. Ferruh BİLGİN'e, Yrd. Doç. Dr. Atilla ERGİN'e,

Tezimin gerçekleştirilmesi esnasındaki katkı ve desteklerinden dolayı ortopedi kliniği doktorları ve çalışanlarına,

Ortopedi ameliyathanesinde yaptığım çalışmada, yardımlarından dolayı Anestezi Teknisyeni Özkan ÇAY'a,

İstatistiksel değerlendirme aşamasındaki katkılarından dolayı sevgili arkadaşım Dr. Soykan ŞAHİN'e,

Uzmanlık eğitimim süresince, her an desteklerini ve dostluklarını hissettiğim ve beraber çalışmaktan büyük keyif aldığım asistan arkadaşlarıma,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD'de, özverili ve iyi niyetli bir şekilde çalışan, üzerimde hakkı ve emeği olan tüm teknisyen ve hemşirelere, ameliyathane, yoğun bakım ve idari kısım personeline,

Varlıklarıyla beni her zaman güçlendiren ve onurlandıran sevgili annem, babam ve kardeşlerime sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Ender SİR

ÖZET

Sir E. Tek Taraflı Omuz Artroskopisi Yapılacak Hastalarda İnterskalen Brakial Pleksus Blokajı Uygulamasında Ultrason Kullanımı İle Periferik Sinir Stimülatörü Kullanımının Karşılaştırılması. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Askeri Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Tezi. Ankara, 2011.

Ultrason rehberliğinde rejyonal anestezi son on yılda popüler hale gelmiştir. Çalışmada, omuz artroskopisi geçirecek hastalarda, interskalen brakial pleksus blokajı esnasında ultrason (USG) kullanılmasının avantajlarını araştırmayı amaçladık.

Hastane etik komite onayı ve her hastadan bilgilendirilmiş onam formu alındı. Elektif omuz artroskopisi işlemi uygulanacak, ASA I-II, toplam 52 hastaya %0,375, 20 ml levobupivakain uygulandı. Hastalar randomize olarak gruplara seçildi. Gruplardaki hastaların genel özellikleri ile cerrahi süreleri benzerdi. USG ve PSS kullanılan Grup I'de, (n = 26) USG ile brakial pleksus ve lokal anesteziğin dağılımı görüldü. Yalnız periferik sinir stimülatörü (PSS) kullanılan Grup II'de ise brakial pleksusun yeri sinir stimülasyonu ile bulundu.

Grup I'de %100, Grup II'de ise %96 oranında cerrahi için yeterli anestezi sağlandı. Elde edilen %100 başarı, sadece iğnenin görüntülenmesinden değil, lokal anesteziğin brakial pleksus ve çevresine dağılımının da görüntülenebilmesinden kaynaklanmaktadır. Böylece, lokal anesteziğin dağılımının yeterli olduğu düşünülmezse iğneye tekrar pozisyon verilebilir.

Duyusal parametreler lokal anesteziğin enjeksiyonundan itibaren 20. dakikaya kadar kaydedildi ve gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmedi.

Grup I'de frenik sinir bloğu belirgin şekilde daha düşüktü. Bu nedenle, frenik paraliziyi tolere edemeyecek hastalarda ultrason rehberliği tercih edilebilir.

Grup II'ye göre Grup I'de blok süresi anlamlı şekilde daha uzundu, yani USG eşliğinde İSBPB, postoperatif periyotta daha iyi analjezik etki sağlar.

Gruplar arasında, cerrahi sonrası ilk 24 saatte uyku kalitesi ve toplam analjezik kullanımı arasında belirgin fark yoktu.

Horner sendromu, Grup I'de belirgin olarak daha fazla görüldü. Rekürren sinir paralizisi, Grup II'de yalnızca bir hastada meydana geldi. Hiçbir hastada, sinir hasarı, sistemik lokal anestezi toksisitesi veya vasküler yaralanma gibi komplikasyonlar görülmedi.

Yazar Adı : J. Tbp. Ütğm. Ender SİR

Danışman : Doç. Tbp. Kd. Alb. Mehmet Emin ORHAN

Anahtar Kelimeler :Omuz artroskopisi, interskalen brakiyal pleksus bloğu, ultrason, periferik sinir stimülatörü, frenik sinir paralizisi, postoperatif ağrı

SUMMARY

Sir E. Comparing The Usage Of Peripheral Nerve Stimulator Guideness And Ultrasound Guideness At Interscalene Brachial Plexus Blocks For Patients Who Are Undergoing Unilateral Shoulder Arthroscopy. Gulhane Military Academy of Medicine Military Faculty of Medicine, Thesis of Anesthesiology and Reanimation. Ankara, 2011

Ultrasound-guided regional anaesthesia has gained in popularity in the last 10 years. Our objective in this study was to compare, for interscalene brachial plexus blocks (ISBPB), the advantages of ultrasound (US) guidance at patients who are undergoing shoulder arthroscopy.

Approval for the study was obtained from the Hospital Ethics Committee and written informed consent was obtained from each patient before the surgery. A total of 52 patients, ASA I-II are scheduled for elective shoulder arthroscopy procedure and grouped according to the guidance method used to deliver 20 ml of levobupivacaine %0.375 for interscalene brachial plexus blockade. Patients were randomly assigned, both groups were similar in terms of patient characteristics and length of surgical procedures. In the US and nerve stimulator (NS) guided group, Group I (n = 26), the brachial plexus was visualized with ultrasound and the spread of the local anesthetic was assessed. In the only NS group, Group II (n = 26), the roots of the brachial plexus were located using a NS.

Surgical anesthesia was achieved in %100 of patients in Group I versus %96 of patients in Group II. The %100 success rate among our patients in Group I is a function of visualizing the needle tip and the spread of the injected local anesthetic as it encircles the roots of the brachial plexus. In this way, the needle can be repositioned if the distribution pattern of the local anesthetic is considered inadequate.

Sensory blockade parameters were recorded till 20th minute after injection and there were no significant differences between the groups.

Phrenic nerve block was significantly reduced with ultrasound guidance. Therefore, the use of US guidance at patients who cannot tolerate phrenic paralysis is preferable.

Extent of blockade was significantly better in Group I compared to Group II, thus US guided ISBPB provides better analgesic benefits in the postoperative period.

There were no significant differences between the groups in sleep quality, and total analgesic consumption up to 24 hours after surgery.

Horner syndrome occurred in Group I more frequently than Group II. Recurrent laryngeal nerve paralysis occurred just at one patient in Group II. No complications such as nerve injury, systemic local anesthetic toxicity, or vascular puncture were observed in any of the patients.

Author : Ender SİR M.D.

Counsellor : Mehmet Emin ORHAN, M.D. Associate Professor

Keywords : Shoulder arthroscopy, interscalene brachial plexus blockage, ultrasound, peripheral nerve stimulator, phrenic paralysis, postoperative pain

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
SUMMARY.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. OMUZ ANATOMİSİ	2
2.2. ARTROSKOPİ.....	2
2.2.1. Artroskopi Kullanım Alanları.....	3
2.2.2. Teknik	3
2.3. ANESTEZİ SEÇİMİ	5
2.3.1. Rejyonal Anestezi	6
2.4. AĞRI.....	17
2.4.1. Ağrı Nöroanatomisi ve Nörofizyolojisi	18
2.4.2. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi	18
2.4.3. Postoperatif Ağrı	20
2.5. OMUZ ARTROSKOPİSİ SONRASI AĞRI VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ	22
2.5.1. Opioidler	22
2.5.2. Non-Steroid Antiinflatuar İlaçlar (NSAİ).....	25
2.6.1. Brakial Pleksus Anatomisi.....	26
2.6.2. Brakial Pleksus Blokları.....	28
2.7.1. İnterskalen Blok Tekniği.....	29
2.7.2. İnterskalen Bloğun Endikasyonları ve Kontrendikasyonları	30
2.7.3. İnterskalen Blok Komplikasyonları	30

3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. HASTA GRUPLARI VE UYGULAMA	33
3.1.1. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri	33
3.1.2. Gruplar	34
3.1.3. Yöntem	34
3.2. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA.....	48
6. SONUÇ	53
7. KAYNAKLAR	55

SİMGELER VE KISALTMALAR

US	: Ultrasound
USG	: Ultrasonografi
NS	: Nerve Stimulator
PSS	: Periferik Sinir Stimülatörü
ISBPB	: İnterskalen Brakiyal Pleksus Bloğu
ASA	: American Society of Anesthesiologists
SPO ₂	: Periferik Oksijen Satürasyonu
SSS	: Santral Sinir Sistemi
ASBÜ	: Ameliyat Sonrası Bakım Ünitesi
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
µg	: Mikrogram
ml	: Mililitre
mA	: Miliamper
Mhz	: Megahertz
IV	: İntravenöz
İM	: İntramusküler
VAS	: Vizüel Analog Skala
NSAİİ	: Nonsteroid Anti İnflamatuvar İlaç
EKG	: Elektrokardiyogram
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
LA	: Lokal Anestezik
EOS	: Endojen Opioid Sistemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1.	Omuz Artroskopisi Uygulaması	4
Şekil 2.2.	Artroskopi Amacıyla Pozisyon Verilmiş Hasta	5
Şekil 2.3.	Periferik Sinir Stimülatörü	7
Şekil 2.4.	USG Eşliğinde İnterskalen Bölgenin Görüntülenmesi	9
Şekil 2.5.	USG Prob Çeşitleri	10
Şekil 2.6.	Sinir Stimülasyon İğnesi	12
Şekil 2.7.	Levobupivakainin kimyasal yapısı	16
Şekil 2.8.	Üst Ekstremité Dermatome Alanları	26
Şekil 2.9.	Brakial Pleksus Sinirleri	27
Şekil 2.10.	Krikoid Kartilaj Seviyesinde Sinir Kökleri ve Frenik Sinir Komşuluğu	31
Şekil 2.11.	Preoperatif Normal ve İSBPB Sonrası Diyafram Elevasyonu Görülen Akciğer Grafipleri.....	31
Şekil 3.1.	Hasta Grupları Oluşum Şeması.....	34
Şekil 4.1.	Grupların 5. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri	39
Şekil 4.2.	Grupların 10. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri	40
Şekil 4.3.	Grupların 20. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri	41
Şekil 4.4.	Grup I Perioperatif SpO ₂ Değerleri Değişim Eğrisi	42
Şekil 4.5.	Grup II Perioperatif SpO ₂ Değerleri Değişim Eğrisi	43
Şekil 4.6.	Grupların Postoperatif 10. Saat Ağrı Düzeylerinin Dağılımı	44
Şekil 4.7.	Grupların Post-operatif 24. Saat Ağrı Düzeylerinin Dağılımı	45
Şekil 4.8.	Grup I Komplikasyon Sıklıkları	47
Şekil 4.9.	Grup II Komplikasyon Sıklıkları	47
Şekil 4.10.	Komplikasyonların Gruplar Arasında Karşılaştırılması	47

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 2.1.	Sık Kullanılan Bazı LA'lerin Etki Süreleri.....	15
Tablo 2.2.	LA'lerin Sistemik Toksikite Bulguları	16
Tablo 2.3.	Kategorik Ağrı Skorum Sistemi	19
Tablo 2.4.	Brakiyal Pleksusu Oluşturan Sinirler ve İnervasyon Alanları.....	28
Tablo 3.1.	Çalışmaya Alınmama Kriterleri.....	33
Tablo 4.1.	Grupların Genel Özelliklere Ait Veriler	38
Tablo 4.2.	Blok Başarı Oranları.....	39
Tablo 4.3.	Grupların 5. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri.....	39
Tablo 4.4.	Grupların 10. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri.....	40
Tablo 4.5.	Grupların 20. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri.....	41
Tablo 4.6.	Grup I, Frenik Tutulumu Olan ve Olmayan Hastalarda, Perioperatif Süreçte Ölçülen SpO2 Değerleri	42
Tablo 4.7.	Grup II, Frenik Tutulumu Olan ve Olmayan Hastalarda, Perioperatif Süreçte Ölçülen SpO2 Değerleri	43
Tablo 4.8.	Blok Süreleri.....	44
Tablo 4.9.	Grupların Postoperatif 10. Saat Ağrı Düzeyleri	44
Tablo 4.10.	Grupların Postoperatif 24. Saat Ağrı Düzeyleri	45
Tablo 4.11.	Grupların Postoperatif Uyku Kaliteleri	46
Tablo 4.12.	Blok Sonrası Görülen Komplikasyonlar.....	46

1. GİRİŞ

Çoğu merkezde günübirlik olarak uygulanan omuz artroskopisi, özellikle teknolojik gelişmelerin de katkısıyla, son yıllarda ortopedi ameliyatları arasında önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Omuz eklemi cerrahileri, ortopedi pratiğindeki en ağırlı işlemlerden biridir [1]. Bu nedenle, hem anestezi hem de postoperatif analjezi sağladığı için, omuz bölgesi ameliyatlarında rejyonal anestezinin popülaritesi gün geçtikçe artmaktadır [2]. Rejyonal anestezi tekniği olarak, üst ekstremitte ameliyatlarında brakiyal pleksusa, farklı seviyelerde lokal anestezi uygulananarak anestezi sağlanabilmektedir. Omuz cerrahisi ameliyatlarında tercih edilen rejyonal anestezi tekniği ise interskalen brakiyal pleksus blokajıdır. İnterskalen brakiyal pleksus blokajı (İSBPB), artroskopik omuz ameliyatında, analjezik etkinliği sayesinde, opioid tüketiminde azalma ve opioide bağı yan etkilerde azalma sağlar [3].

Son yıllarda, rejyonal bloklarda ultrasonografi (USG) kullanımına olan ilgi hızla artmaktadır. Bunun sebebi ise, USG eşliğinde yapılan bloklarda başarı oranının daha yüksek, komplikasyon oranının ise daha düşük olduğunun yapılan çalışmalarla ortaya konmasıdır. Brakiyal pleksusun, ön ve orta skalen kaslar arasından USG ile görüntülenmesi kolaydır. USG kullanımının diğeri bir avantajı da, enjekte edilen lokal anestezi (LA) dağılımının izlenebilmesidir [4].

Çalışmamızın hipotezi, ultrason rehberliğinde PSS kullanılarak blok yapılan hastalarda, yalnızca PSS ile blok yapılanlara göre blok başarısının daha yüksek, komplikasyonların ise daha az olacağı yönündeydi. Bu amaçla, omuz artroskopisi geçirecek olan hastalarda, yalnızca PSS yardımı ile İSBPB yapılan hastalarla, USG eşliğinde PSS kullanılarak blok yapılan hastaları karşılaştırdık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OMUZ ANATOMİSİ

Omuz, vücuttaki en geniş hareket açısına sahip eklemdir. Omuzun bu esnekliği, çok özel bir anatomiye sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Aynı kalça ekleminde olduğu gibi, humerus başının bir top gibi skapulanın parçası olan glenoid bölüme yerleşerek oluşturduğu eklem, kalçaya göre çok daha fazla hareket kabiliyetine sahiptir. Eklem çevresini saran ligament, kas ve tendonlar, hareket esnasında stabiliteyi sağlar. İşte bu özel anatomik yapısından dolayı, vücudun en çok disloke olan eklemi omuzdur.

Omuzu, klavikula, skapula ve humerus kemikleri oluşturur. Skapulanın akromion parçası omuzun çatısını meydana getirir. Omuz eklemi içerisinde dört ayrı eklem vardır ve bunların beraber kombinasyonu sayesinde omuzun bu kadar geniş açılı hareket kabiliyeti ortaya çıkar. Bu eklemler:

- Gleno-humeral eklem (omuzun asıl eklemi)
- Akromiyo-klavikular eklem
- Sterno-klavikular eklem
- Skapulo-torasik eklem

Humerus başının oturduğu glenoidin derinliğini sağlayarak stabiliteyi artıran yapıya labrum denilir. Omuz dislokasyonu sonucu burada oluşan hasar, genelde eklem instabilitesine neden olur. Glenohumeral eklem hareketlerini kısıtlayarak stabilize eden yapıya ise rotator kaf denilir. Rotator kafı omuz bölgesindeki 4 kasın tendonları oluşturur. Rotator kaf ile akromiyon arasında iki adet, bursa adı verilen kesecik bulunur. Bunlar rotator kafı korur ve tendonların, kemik üzerinde rahat hareket etmesini sağlarlar.

2.2. ARTROSKOPİ

Ortopedi doktorunun, artroskop ile eklem içini görmesini ve orada işlem yapmasını sağlayan işleme artroskopi denilir. Hem tanı hem de tedavi amacıyla uygulanabilir. Artroskopinin uygulamaya girmesiyle beraber omuz

cerrahisinde büyük gelişme kaydedilmiştir; cerrahi daha az travmatik, iyileşme daha hızlı, skar oluşumu daha az ve taburcu süresi daha kısa hale gelmiştir. Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi (American Academy of Orthopedic Surgeons), Amerika’da, yılda 6 milyon insanın, omuz ağrısı, dislokasyon ve diğer omuz şikayetleriyle doktora gittiğini belirtmektedir.

2.2.1. Artroskopi Kullanım Alanları

Omuz problemlerinin çoğu, kemik dokudan ziyade kas, ligament ve tendonlardan kaynaklanmaktadır. Bunlar içerisinde en sık sebep ise rotator kafa ilgili problemlerdir. Eğer kafa oluşturan tendonlarda inflamasyon olursa, ağrıya neden olur ve buna bağlı eklem hareketlerini kısıtlayabilir. Eğer, tendonlarda tam olarak bir kopma söz konusuysa, tendonun ait olduğu kasın yaptırdığı hareket yapılamaz. Bu ise kasta atrofiye neden olur.

Artroskopi, fizik muayene ve yapılan testler net bir sonuç vermediğinde tanı amacıyla kullanılabilir ama asıl olarak lezyonun tamiri ve tedavisi amacıyla kullanılır. Genelde omuz artroskopisi aşağıdaki durumlarda yapılır:

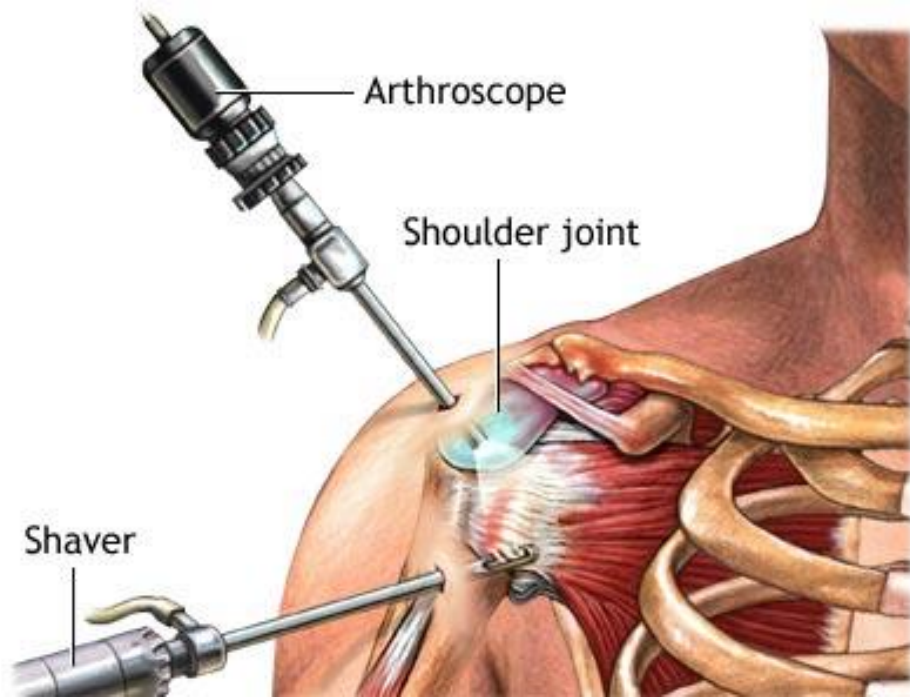
- Omuz dislokasyonu ve instabilite
- Rotator kaf yırtığı
- Impingement sendromu (tendinit ve bursit)
- Osteoartrit
- Eklem faresi

2.2.2. Teknik

Genel veya rejyonal anestezi uygulandıktan sonra, operasyon yapılacak bölge, asepsisi sağlandıktan sonra steril olarak örtülür.

- Omuz ön, arka ve gerekirse yan kısmından iki veya üç ufak kesi yapılır ve buralardan, port adı da verilen trokarlar ile girilerek ekleme ulaşılır.
- Genelde, cerrah, artroskobu arka trokar içinden ekleme gönderir.
- Özel cerrahi aletler ise ön trokardan sokulur.

- İşlem esnasında, gerekli görüldüğünde, ekipmanların yeri portlar arasında değiştirilerek, eklem farklı yüzlerinden müdahale edilmiş olunur.
- Rotator kaf yırtığı veya impingement sendromu nedeniyle akromiyoplasti yapılacaksa, yan yüzden de bir trokar yerleştirilebilir.
- Bazı durumlarda, omuz üst kısmından da bir trokar yerleştirilmesi gerekebilir.



Şekil 2.1. Omuz Artroskopisi Uygulaması

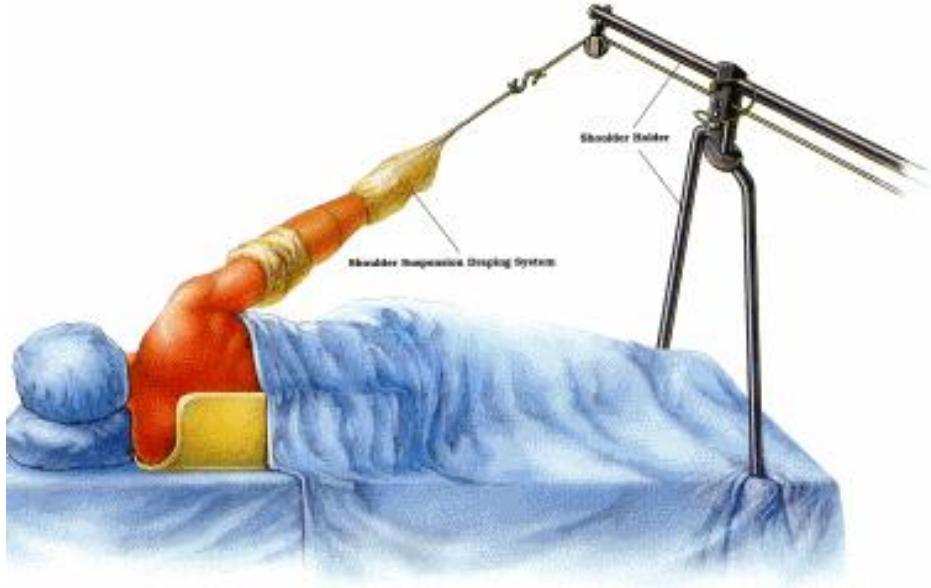
Artroskop, omuz içi görüntüleri büyüterek televizyon ekranına yansıtır. Trokarlardan birinden sürekli ve basınçlı bir şekilde salin infüzyonu yapılır. Bu, hem eklem içini genişleterek, cerrahın hareket yeteneğinde artış, hem de görüntüyü bozan kan ve doku artıklarını temizleyerek görüntülemeye kolaylık sağlar. Omuz artroskopi işlemi genelde 1-2 saat sürmektedir. Bazı durumlarda, artroskopi ile tamir mümkün olmadığında açık omuz cerrahisine de geçilebilir.

2.3. ANESTEZİ SEÇİMİ

Artroskopi, genelde günübirlik cerrahi olarak kabul edilmektedir. Çoğunlukla hastalar ameliyat oldukları gün evlerine taburcu edilirler. Ancak cerrahinin komplike olduğu durumlarda veya açık cerrahiye geçildiğinde, cerrahin da insiyatifiyle hastalar bir veya iki gün hastanede yatırılabilirler. Anestezi seçiminde, hastaların erken taburcu olma ihtimalleri göz önünde bulundurularak tercih yapılmalıdır. Ameliyat öncesi anestezi hazırlığı, rutin olarak, kan, idrar, akciğer grafisi tetkiklerini içermelidir. Ayrıca yaşı ileri olan veya kalp rahatsızlığı olan hastalarda EKG istenmelidir.

Anestezi tekniği olarak 2 teknik mevcuttur, bunlar:

- Genel Anestezi
- Rejyonal Anestezi (İnterkalen Brakiyal Pleksus Bloğu)



Şekil 2.2. Artroskopi Amacıyla Pozisyon Verilmiş Hasta

Anestezi tekniği seçimi aşamasında hastaya yeterli vakit ayrılarak her iki teknik, avantaj ve dezavantajlarıyla anlatılmalıdır. Rejyonel anestezinin, günübirlik cerrahi yönünden avantajları dışında postoperatif analjezi ve hasta konforuna katkılarının altı çizilmeli, bilgilendirme sonunda hastanın soruları varsa yanıtlanmalı ve tercih hastaya bırakılmalıdır. Omuz artroskopisi sonrası

ağrı ve analjezik kullanımı konusundan, “2.5. Omuz Artroskopisi Sonrası Ağrı ve Tedavi Yöntemleri” başlıklı bölümde ayrıntılı bir şekilde bahsedilecektir.

2.3.1. Rejyonal Anestezi

Avantajları:

- Güvenilir, ucuz ve atmosferi kirletmez
- Etkili intra ve postoperatif analjezi
- Cerrahi sırasında kan kaybında azalma
- Minimal KVS ve pulmoner sistem etkileri
- Hasta ve cerrah memnuniyetinde artış
- Ameliyathanede hasta akışında artış
- Azalmış maliyet
- Beklenmedik (hava yolu problemleri vs) hastane ve yoğun bakım ünitelerine yatışlarda azalma
- Genel anesteziye, hastaya yanlış pozisyon verilmesine bağlı meydana gelebilecek baş, boyun, göz, ekstremiteler ve diğer organ ve yapıların zarar görmesinin önlenmesi

Dezavantajları:

- Zaman alıcı
- Blok tutmaması
- Komplikasyon
- Artmış medikolegal riskler
- Hasta ve cerrah isteksizliği
- Toksikite ve yan etki riskleri

2.3.1.1. Sinir Lokalizasyonu

Blokların çoğu, kolay bir şekilde belirlenen işaret noktalarına basit enjeksiyonlar ile yapılabilir de (dizde safen sinir, perivasküler aksiler blok), daha derin enjeksiyonlar sinir yerinin doğrulanmasını gerektirir. Artık parestezi ile sinir tespiti, yerini daha güncel yöntemlere bırakmıştır, böylece istenmeyen sinir hasarı riski de azaltılabilir.

2.3.1.1.1. Periferik Sinir Stimulatörü

Periferik sinir stimulatörü, arayıcı iğnenin ucuna elektrik akımı gönderir. iğne sinire yaklaştıkça depolarizasyon oluşur. Efferent motor sinirler (A- α lifler) en kolay depolarize olanlardır, bu yüzden bu cihazlar huzursuz edici duysal parestezilerden çok, kas seyirmesi oluşturarak karma periferik sinirleri belirleme avantajına sahiptirler.

Stimülasyon derecesi, toplam akıma (amper) ve iğne ucu ile sinir arasındaki uzaklığa bağlıdır. Bu prensip değişken çıkışlı sinir stimulatörlerinin gelişmesine öncülük etmiştir. Yüksek bir akım (yaklaşık 1-2 mA) sinire yaklaşımın belirlenmesi için kullanılabilir. Kademeli olarak azalan bir akım sinire daha çok yaklaşan iğneyi gösterir. Güncel uygulama 0.3-0.5 mA lik bir akım aralığında halen yanıt alınabiliyor olmasının ideal olduğunu söyler. Stimülasyon akımının ayarı duysal bir yanıt oluşturmak için modifiye edilebilir. Yaygın olarak kullanılan kısa süreli vuru (0.1 ms) motor lifleri uyarmada etkilidir ancak daha uzun süreli bir uyarı (0.3 ms) duysal lifleride uyarmaktadır, bu aranan saf duysal bir sinirse yararlı bir özelliktir.

İdeal sinir stimulatörünün değişken bir lineer çıkışı vardır ve verilen akımı açıkça gösterir. Stimulatörün pozitif (kırmızı, toprak) ucu, bir cilt elektroduna bağlanır. Negatif (siyah, katot) ucu, arayıcı iğneye bağlanır. Bağlantı timsah ağızlı bir klemple yapılabilir ancak ticari iğnelerin kendi tasarımlarına entegre edilmiş elektriksel bağlantıları daha yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 2.3. Periferik Sinir Stimulatörü

Yalıtımlı (kılıflı, teflon kaplı) iğneler, iğne ucunda akımı yoğunlaştırır böylece sinir lokalizasyonun tespitinin doğruluğunu artırır. İğne gövdesinin elektriksel izolasyonu, iğne ucu siniri geçtiği zaman depolarizasyonun azalmasını sağlar ve bu kaplanmayan iğnelerde görülmez. Kaplı iğneler daha pahalıdır ancak en iyi seçimdirler.

Anatomi bilgisi ile ilk başta iğnenin doğru yere yerleştirilmesi çok önemlidir, stimülatör, zaten yakında olan iğnenin sinire yakınlığını belirlemeye yardımcı olur. Stimülatör ile, anatomi bilgisi yetersiz olan birinin siniri bulması neredeyse imkansızdır. Kullanımlarının sinir hasarı potansiyelini azaltabileceği söylene de, hiçbir çalışma sinir stimülatörleri kullanıldığında güvenlik sınırlarının arttığını gösterememiştir. Stimülatörler, derin premedikasyon yapılan hastalarda ve özellikle de pediatrik hastalarda kullanışlıdır. Stimülatör, künt yada koopere olmayan parestezi tekniği yerine motor yanıt alınmasının daha sağlıklı olduğu hastalarda kullanışlıdır. Bilinçsiz hastalarda sinir stimülatörünün kullanılması sinir hasarı riskini yok etmez.

Stimülatör kullanımı, biri işlem için steril olarak giyinen diğeri ise stimülatörü idare eden olmak üzere iki kişi gerektirir, bununla birlikte, yeni ayak kontrol pedalları bu sorunu ortadan kaldırabilir.

2.3.1.1.2. Ultrasonografi

Ultrasonografi, sinir lokalizasyon tekniklerindeki en son gelişme olarak kabul edilebilir. Yüksek frekanslı ses dalgaları kullanarak görüntü oluşturur, periferik sinirlerin ve çevreleyen yapıların gerçek zamanlı görüntülerini sunarak iğne girişini yönlendirir ve enjekte edilen lokal anesteziğin yayılımını gösterir.



Şekil 2.4. USG Eşliğinde İnterskalen Bölgenin Görüntülenmesi

USG dalgaları (20 MHz frekanstan daha büyük), piezoelektrik kristallerden alternatif elektrik akımı geçirilerek oluşturulur. Dalgalar cilde kolayca penetre olur ve transdüserden uzaklaşır. Dokular tarafından absorbe edilir yada farklı yoğunluktaki yapılara çarptıklarında ultrason probuna geri yansıtılırlar. Hangi ultrason dalgalarının hangi oranda yansıdığı yada absorbe olduğu sinyal yoğunluğunu ve ilişkili olarak siyah beyaz geçişi belirler. Ses dalgalarının kolay geçmesine izin veren dokular (su, kan, hava) karanlık alanlar (hipoekoik) olarak görünür. Dalgaları kuvvetle yansıtan dokular (kemik, tendon ve sinirler) daha büyük sinyal yoğunlukları oluştururlar ve beyaz (hiperekoik) görünürler. Geri dönen dalgalar transduser kafası tarafından yakalanır, yansımanın derinliğini hesaplamak üzere bir programla işlenir ve mesafeyle sinyal enerjisinin kaybı kompanse edilir (atenuasyon). Böylece, derin olsalar bile sinirler ve damarlar daha net görülebilir. Prob doğru açı ve frekansla dikkatli yerleştirildiğinde, sinirler ve damarsal yapıların mükemmel denilebilecek görüntüleri elde edilir.

Görüntülerin kalitesi ses dalgalarının frekansı ile ilişkilidir, daha yüksek frekanslar (10-15 MHz) en iyi çözünürlüğü verir, ancak sınırlı penetrasyon derinliği söz konusudur (en fazla 3-4 cm). Bununla birlikte, uygun frekans, odak seçimi ve ultrason probunun açılması sağlandığında, siyatik ve

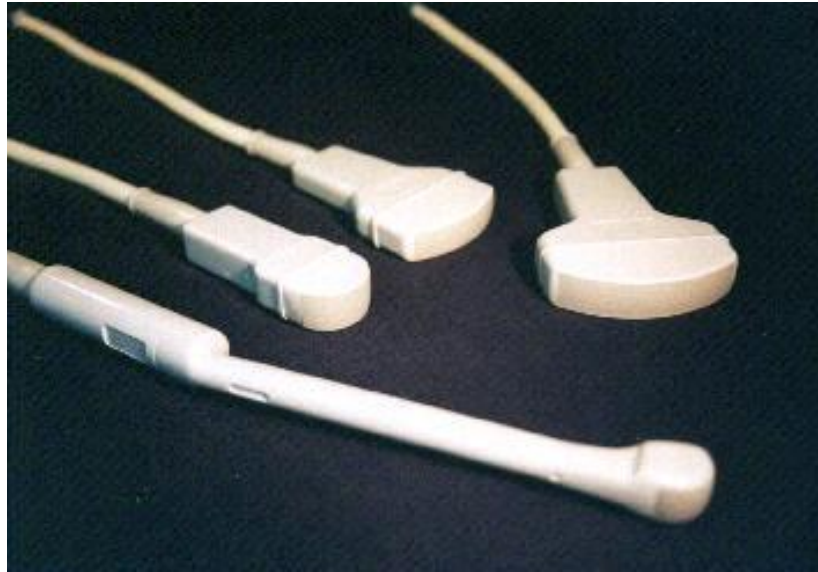
infraklavikular brakiyal pleksus gibi en derin yapılarda bile güzel görüntüleme sağlanabilir. Ultrasonik cihaz üreticileri, donanım ve yazılım programlarını geliştirerek periferik sinirlerin daha iyi çözünürlüklü görüntülerinin elde edilebilmesine odaklanmışlardır. Birden fazla frekans ve dalgayı örnekleyerek bileşik görüntüleri oluşturmaya izin verirler. Bu yeni usuller giderek artan kalitede sinir görüntüleri oluşturmaktadır.

Birçok prob tibi mevcuttur (Şekil 2.5):

a. 4 cm lik lineer problar: Yüzeysel sinirlerde en iyi görüntüyü sağlarlar ve “planda” iğne yolağının takibi için idealdirler.

b. Daha dar düz problar (1.5 cm): Supraklavikuler fossa gibi sıkışık alanlara daha kolay uyarlar ve prob ile cilt arasında, temasın kesilmesinden kaynaklanan sinyal kaybının önüne geçerler.

c. Eğimli problar: Genellikle daha düşük frekanslar üretirler ve subgluteal alandaki siyatik sinir gibi daha derin yapıların, daha geniş görüntülerini almak için uygundur.



Şekil 2.5. USG Prob Çeşitleri

Kaliteli görüntü alınabilmesi için, probların üzerine geçirilen koruyucu steril kılıfların, hem iç hem de dış yüzeyine jel sürülmesi önemlidir.

Pratik anlatımla, hem transvers kesitte (kısa eksen, transdüser sinirin yoluna dik yerleştirildiğinde), hem de uzunlamasına kesitte (uzun eksen,

transdüser sinirin yoluna paralel yerleştirildiğinde) sinirler görüntülenebilir. Genel olarak, transdüser açısına bağlı olarak, kısa aks, tübüler bir yapının görüntüsünü siyah (hipoekoik) merkezle verir. Her iki yaklaşımda da enjeksiyon yapılacak iğne, transdüserin düzlemine dik olarak (düzlem dışı) yada transdüserin kendi dalgalarına paralel (düzlem içi) yerleştirilebilir. Düzlem içi yerleştirildiğinde, iğnenin uzunluğu ve tam derinliği kolayca görüntülenebilir. Düzlem dışı enjeksiyonlar, transdüser açısının daha fazla ayarlanmasını gerektirir yada iğne ucunun belirlenmesi için küçük lokal anestezi enjeksiyonları gerekebilir. Düzlem içi enjeksiyonlar biraz daha zordur çünkü iğne hattını, transdüserin dar dalgaları içinde tutmak daha çok dikkat gerektirir. Ancak tranvers (kısa aks) yaklaşımı ile birlikte kullanıldığında, lokal anesteziğin sinirler etrafına yayılımının görüntülenmesine izin verir. Her iki teknik de kullanışlıdır ve başarıyla uygulanmaktadır. İkisi de, iğnenin yerleştirilmesi ve sonrasında sürekli kateter yerleştirilmesi için kullanılabilir.

Ultrasonografinin diğer bir faydalı özelliği kan akışını görüntüleyebilmesidir. Kanın damar içinde ya da kalp odacıklarında, doppler görüntüleriyle renkli “akışı” görüntülenir. Bu özellik, kan damarlarının belirlenmesi için faydalıdır. Aynı zamanda anestezi maddenin bir kateter veya iğne ucundan akışını doğrulamak için de kullanılır.

Karşılaştırmalı çalışmalar deneyimli ellerde ultrasonografik yer belirlemenin daha hızlı ve daha güvenilir olabileceğini göstermiştir. Sinirin belirlenmesi için gereken zaman azalmıştır, gerekli lokal anestezi hacmi azaltılmış gibi gözükmemektedir. Bunun ötesinde, bazı serilerde güvenilirlik de daha yüksek bulunmuştur. Sinir hasarının azaltılıp azaltılmadığı konusu henüz netleşmemiştir.

Halen bu yeni teknoloji ile ilişkili inkar edilemez bir eğitim süreci gerekliliği vardır ve kullanılan cihazların fiyatları dikkate değer şekilde yüksektir. Sinir stimülatörü ile karşılaştırıldığında ekipmanlar hantaldır ve maksimum etkinlik için ortam ışığının ayarlanmasını gerektirir. Tekniğin avantajları, kalitede ve ulaşılabilirlikteki gelişmeler, bu problemlerin aşılmasını sağlayabilir.

Sinir stimülatörü kullanımında olduğu gibi ultrasonografi eşliğinde işlem yapan kişilerin de temel anatomi bilgisine sahip olması ve sinirlerin lokalizasyonunu tahmin edebilmesi gerekir. Kullanıcı, hiperekoik (kemik, klavikula, transvers proses) ve hipoekoik (ven ve arter) işaret noktalarını ayırt edebilmeli ve hedef noktaya ulaşırken bunları kullanmayı öğrenmelidir. Uygun ortam sağlandığı ve doğru noktada doğru prob kullanıldığı zaman, ultrasonografi, sinir yapılarının hızlı ve güvenilir olarak belirlenmesini sağlayabilir. Özellikle, değişken anatomik dağılımı olan yapıların belirlenmesinde çok faydalıdır. Santral nöroaksı çevreleyen kemiklerin hiperekoik doğası nedeniyle ultrasonografik teknikler nöroaksiyel bloklarda daha az kullanışlıdır. Anesteziye ultrasonografinin geleceği belirsizdir ancak yapılan çalışmalar, periferik sinir blokajında, katater yerleştirilmesinde, sinir bloğu için derin sedasyon uygulanan ya da genel anestezi verilen pediatrik hastalarda faydalı olduğunu göstermiştir.

2.3.1.2. Rejyonal Blok İğneleri

Periferik sinir blokları, çoğunlukla sinir stimülatörleri ile kullanılmak için tasarlanmış özel iğnelerle yapılır.



Şekil 2.6. Sinir Stimülasyon İğnesi

Bu iğneler genelde 21, 22 gauge boyutundadır, sinir stimülatörünün negatif kutbuna bağlamak özel olarak uyarlanmış Luer-Lok hubları ya da 20

ila 40 cm uzunluğunda bir tel içeren yan uzatmaları vardır. Aynı zamanda iğneler elektrik akımını uçta yoğunlaştırmak için iletken olmayan bir dış katmanla kaplanmışlardır ve uçları genellikle hafif eğimli tasarlanmıştır. Sinir hasarı insidansının bu iğnelerde daha az olduğu varsayılır. Hafif eğimli iğneler girişime karşı daha fazla direnç oluşturabilirler. Kataterler geçişine izin verecek şekilde daha geniş lümenli (19 gauge) yalıtılmış stimülasyon iğneleri de vardır.

Sinir bloğu, geleneksel yalıtımsız iğnelerle, parestezi tekniği ya da işaret noktalarıyla lokalizasyon tespit edilerek de uygulanabilir. 25-25 gauge gibi daha ince iğneler cilt infiltrasyonu için idealdirler; çünkü cilde penetrasyonları daha az travmatiktir ve hastaya daha az rahatsızlık verirler. 23 gauge iğne, zayıf hastalarda aksiler ve interkostal blok gibi yüzeysel bloklar için uygundur. Daha büyük, daha sert iğne, genellikle daha derin enjeksiyonlar için gereklidir. Birçok rejyonel teknik için 22-gauge, 38 yada 50 mm boyut iğne kullanılır. 127 yada 152 mm, 20-gauge iğne, çölyak pleksus gibi serbest aspirasyonun arzulandığı derin bloklar için kullanılır.

2.3.1.3. LOKAL ANESTEZİKLER

2.3.1.3.1. Lokal Anesteziklerin Genel Farmakolojisi

Absorbsiyon: Lokal anesteziklerin emilimi ve sistemik dolasını etkileyen başlıca nedenler şunlardır

Doz: Ajanın en yüksek kan seviyesini etkiler.

Vazokonstrüktör maddeler: Adrenalin gibi ilaçlar, enjeksiyon yerinin kanlanmasını azaltır, böylece LA'ın emilimi azalır.

Enjeksiyon yeri: Enjeksiyon alanının damarlanmasına ve pH'sına bağlı olarak kan konsantrasyon tepe düzeyi değişir. Brakiyal pleksusun, epidural veya interkostal bölgeden daha az, subkutan bölgedense daha fazla olacak şekilde, ortalama bir sistemik absorbsiyon oranı vardır [5].

Fizikokimyasal özellikler: Lipofilik (etidokain ve bupivakain) gibi ilaçların dokulara fazla bağlanması sonucunda sistemik emilimleri lidokain veya mepivakainden azdır.

Farmakolojik özellikler: Bupivakain ve etidokain gibi ilaçların vazodilatator etkilerinden dolayı, vazokonstriktör ile etki süresinde uzama bunlarda minimaldir.

Hastaya Ait Özellikler: İleri yaş, düşük vücut ağırlığı, gebelik, organ disfonksiyonu, hipoksi, asidemi gibi durumlarda dozun %20-30 azaltılması gerekebilir.

Distribüsyon (Dağılım): Lokal anesteziklerin dağılımı organlara geçişine bağlıdır. Bunu belirleyen faktörler:

1. *Doku perfüzyonu:* Perfüzyonu fazla olan organlar (beyin, akciğer, karaciğer, böbrekler, kalp) başlangıçtaki hızlı dağılımdan (alfa-fazı) sorumludur. Bunu orta derecede kanlanan dokulara (kas ve barsak) yavaş dağılım fazı takip eder. Özellikle akciğer önemli miktarlarda lokal anestezik sekestrasyonu sağlar.

2. *Kan/doku dağılım (partisyon) katsayısı:* Plazma proteinlerine kuvvetli olarak bağlanan lokal anestezikler kanda daha uzun süre kalırlar. Yağda erime oranları yüksek olanlar dokulara daha kolay geçer.

3. *Doku kitlesi:* Kitlesinin büyük olması nedeniyle kas dokusu lokal anestezikler için önemli bir depo görevi görür.

Metabolizma ve Ekskresyon: Ester grubu LA'ler plazma kolinesterazları ile hidrolize olup suda eriyen alkol ve karboksilik asitlere dönüşürler, plazma yarı ömürleri çok kısadır. Amid grubu LA'ler ise karaciğerde metabolize olurlar.

Kimyasal Yapılarına Göre Sınıflandırılması:

- Ester grubu: (Benzoik asit esterleri) Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain, benzokain
- Amid grubu: Lidokain, mepivakain, prilokain, bupivakain, etidokain, dibukain, levobupivakain
- Alkoller: Etil alkol, aromatik alkoller (benzil)
- Diğerleri: Kompleks sentetik bileşikler, quinoline deriveleri, eucupine

Lokal Anesteziklerin Kullanım Dozları: Brakiyal pleksus bloğu amacıyla yapılan her yaklaşımda, gerekli olan anestezik dozu çok değişkendir ve bu doz, işlemi yapan doktora ve hastanın kendi yapısına göre değişiklik gösterebilir [6]. Rejyonal tekniklerde, her ne kadar en düşük toksisiteye sahip olan ajanların kullanılması arzu edilse de bu pratikte çok mümkün olmamaktadır. Prilokain, mepivakain gibi daha az toksik olan ajanların etki süreleri kısa olduğu için, kateter konulmadığı takdirde, yalnızca kısa süreli cerrahilerde kullanılabilirler [7]. Lokal anesteziklerin etki süreleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir. En düşük toksisiteye sahip, uzun etki süreli LA’leri saymak gerekirse ilk olarak ropivakain, sonra sırasıyla levobupivakain ve bupivakain sayılabilir [8].

LA ilaçların maksimum önerilen dozlarıyla ilgili sağlıklı bir bilgi mevcut değildir. Etik nedenlerden dolayı, insanlar üzerinde yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Toksisite ile ilgili bilgiler daha çok hayvan çalışmalarından ve rapor edilen olgulardan gelmektedir [8].

Tablo 2.1. Sık Kullanılan Bazı LA’lerin Etki Süreleri

Kısa	Orta	Uzun
		Bupivakain
	Lidokain	Levobupivakain
Prokain	Mepivakain	Ropivakain
Klorprokain	Prilokain	Tetrakain

Sık kullanılan LA’lerden bazılarının maksimum kullanım dozları şu şekildedir:

- Lidokain ve Prilokain

Adrenalinli	7 mg/kg
Adrenalinsiz	5 mg/kg
- Bupivakain ve Levobupivakain

	2-3 mg/kg
--	-----------
- Ropivakain

	3-4 mg/kg
--	-----------

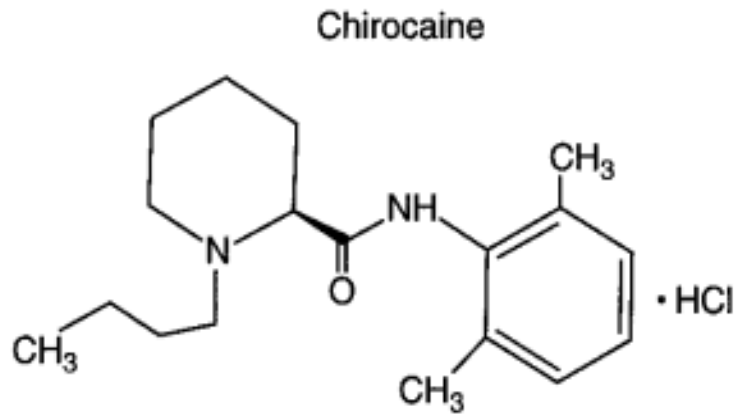
Tablo 2.2. LA'lerin Sistemik Toksisite Bulguları

	Stimülasyon	Depresyon
SSS	■ Dil ve dudakta hissizlik ■ Metalik tad ■ Kulak çınlaması ■ Konuşma bozukluğu ■ Nistagmus ■ Eksitasyon(tonik, klonik) ■ Oryantasyon bozukluğu ■ Konvülsiyon ■ Hiperventilasyon	■ Solunum depresyonu ■ Bilinç kaybı
KVS	• Taşikardi • Hipertansiyon • Hiperemi	• Bradikardi • Hipotansiyon • Myokard depresyonu • Kardiyak arrest

LA KAN PIK KONSANTRASYONU ↑

2.3.1.3.2. Çalışmada Kullanılan Lokal Anestezik: Levobupivakain (Chirocain®)

Levobupivakain, kimyasal adı S-1 butil, 2-piperidil, amid yapıda, uzun etkili bir lokal anesteziktir. Lokal anestezikler, ışığı kırma özelliğine göre iki enantiomer içerir. Levobupivakain, bupivakainin S(-) enantiomeridir.



Sekil 2.7. Levobupivakainin kimyasal yapısı

Levobupivakainin moleköl ağırlığı 324.9 Dalton, pH'sı 4.0-6.5, partisyon katsayısı 1624 ve pKa'sı 8.1'dir. Chirocaine, levobupivakain HCl'e esdeğer (2.5 mg/mL, 5 mg/mL ve 7.5 mg/mL), izotonik sodyum klorür ve su içeren steril, apirojen bir solüsyodur.

Levobupivakainin anestezik ve analjezik etkilerinin, eşit dozlarda, bupivakaine büyük oranda benzediği, ancak güvenlik ve toksisite açısından daha avantajlı olduğu gösterilmiştir. Levobupivakainin kardiyovasküler ve SSS'i toksisitesi riski, hayvan çalışmalarında bupivakainden düşük bulunmuştur [9]. Levobupivakain, sitokrom p450 sistemi tarafından metabolize edilir. Major metaboliti olan 3-hidroksi-levobupivakain, glukuronik asit ve sulfat esteri konjugatlarına dönüşerek idrarla atılır. Renal problemi olan hastalarda metabolitleri birikebilir. Bupivakain gibi uzun etkili bir LA'tir, etki süresi doza bağlıdır. Epidural uygulamada bupivakaine oranla daha az motor blok oluşturduğu gösterilmiştir. Levobupivakainin prospektüste önerilen maksimum tek dozu 150 mg ve 24 saatlik maksimum dozu 400 mg'dır. Levobupivakainin artmış güvenlik aralığından dolayı hastalara bölünmüş dozlar halinde daha fazla ilaç uygulanabileceği bildirilmiştir. %0.5'lik levobupivakain ile yapılan bir çalışmada brakial pleksus blokajının sonuçlarına dayanarak en yüksek uygulanan tek dozun 300 mg veya 3 mg/kg olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada 374 mg/mL 'ye ulaşan plazma konsantrasyonuna rağmen santral sinir sistemi veya kardiyovasküler sistem toksisitesi izlenmediği ve yüksek dozlarda da levobupivakainin güvenilir olduğu belirtilmiştir [10].

2.4. AĞRI

Uluslararası Ağrı Arastırma Derneği (IASP)'nin ağrı tanımı: vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, gerçek ya da olası doku harabiyetine bağlı, kişinin geçmişteki deneyimleriyle ilgili, hoş olmayan emosyonel durumdur.

Hastalık semptomları arasında en başta gelen ağrının insan üzerinde hem fizyolojik hem de psikolojik olumsuz etkileri mevcuttur. Haliyle hekimlik mesleğinin en temel görevlerinden biri de, hastanın yaşam kalitesini ve

konforunu bozan bu ağrının sebebini bulmak ve onu dindirmektir. Ağrı, bireyler arasında çok farklılık gösterir. Bunun altında ise hastanın nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, kişisel, etnik, kültürel, çevresel, dinsel birçok özelliğine bağlı kişilik altyapısı yatmaktadır. Bu nedenle ağrının objektif olarak ölçülmesi, değerlendirilmesi, araştırılması ve sınıflandırılması zordur.

2.4.1. Ağrı Nöroanatomi ve Nörofizyolojisi

Genel olarak dokulara zararlı olan uyaranlar ağrı hissine neden olur. Bunlar:

- a. Mekanik ve termal uyaranlar (fizik hasar)
- b. İskiemi (Laktik asit birikimi)
- c. İnflamasyon (Toksin, enfeksiyon, çeşitli kimyasal maddeler)

Doku hasarı, sonrasında ağrının algılanması sürecinde oluşan bu elektrokimyasal olaylara "nosisepsiyon" denir. Nosisepsiyonun algılanması ise ağrı olarak tanımlanmaktadır.

2.4.2. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Subjektif bir duyu olan ağrının doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve ölçülmesi çok zordur. Ağrı, en kolay, hastaya ağrısı olup olmadığını sorarak değerlendirilir. Ancak her hasta ile diyalog kurmak mümkün olmadığı gibi, yanıt alınanlarda da tam doğru bir ağrı değerlendirmesi yapmak mümkün değildir. Ancak, hastanın doğru tedavi edilebilmesi için gerçeğe en yakın şekilde değerlendirilmesi gerekir. Bunun için farklı ölçüm yöntemleri vardır:

Tip 1 ölçümler: Objektif izleme dayanan yöntemlerdir. Tip 1 yöntemler üç grupta incelenir:

i) Fizyolojik yöntemler: Plazma kortizol ve katekolamin seviyelerinde artış, kardiyovasküler ve solunumsal parametrelerde değişiklik

ii) Nörofarmakolojik yöntemler: Plazma beta-endorfin düzeyi ile ters ilişki, cilt ısısında değişiklik (termografi).

iii) Nörolojik yöntemler: Sinir iletim hızı, uyarılmış yanıtlar, pozitron emisyon tomografisidir (PET).

Tip 2 ölçümler: Ağrı ölçümü doğrudan yapılır; bunda hasta kendi durumunu kendisi değerlendirir. Tip 2 yöntemler de iki grupta incelenir:

i) Tek boyutlu yöntemler: Kategori skalaları (sözel skalalar), sayısal skalalar, vizüel analog skala (VAS). Bunlar, hastanın anamnezi ve hekimin gözlemine dayanan yöntemlerdir.

- **Sayısal skala:** 0 (ağrı yok) – 100 (olabilecek en şiddetli ağrı)
- **Görsel Analog Ölçeği (VAS, Visual Analogue Scale):**

Uygulanması ve tekrarlanması kolay, etkin bir yöntemdir. 0 (ağrı yok) ile başlayıp 10 (dayanılmaz ağrı) ile biten, 100 mm uzunluğunda bir çizgi çizilir, ağrı şiddeti bu hat üzerinde işaretlenerek belirtilir [11]. Değerlendirmelerin anlık oluşu dezavantajdır ancak bu problem, aralıklı ölçümlerle azaltılabilir [12].

- **Kategori skalası:** Kategori skalalarından olan sözel tanımlayıcı skalalar, artan şiddette ağrıyı ifade eden bir dizi basit tanımlayıcı kelimelerden oluşur.

Tablo 2.3. Kategorik Ağrı Skorlama Sistemi

PARAMETRE	SKOR
Ağrı yok	0
Hafif Ağrı	1
Orta Ağrı	2
Şiddetli Ağrı	3

- **Yüz ifadesi skalası (face skala- FS):** Sıklıkla çocuklar için kullanılır.

- **CHIPPS (Çocuklarda ve infantlarda postoperatif ağrı skalası):** Çocuk ve infantlarda ağrı sorgulamasına yönelik bir skaladır.

ii) Çok Boyutlu Yöntemler

- **Mc Gill Ağrı Anketi (Mc Gill Pain Questioner-MPQ):** En sık kullanılan yöntemdir. Ağrıyı sensoriyel, algı ve değerlendirme yönünde inceleyen 20 soru içerir.

- **MPQ' nun Kısa Formu (SF-MPQ):** Hastanın yaşam kalitesinin sorgulandığı bir yöntemdir. Bu sorguda fiziksel fonksiyon görme, bedensel ağrı, rol (fiziksel), akıl sağlığı, rol (duygusal), sosyal fonksiyon görme, yaşamsallık ölçeği ve genel sağlık ölçeği ayrı sorularla değerlendirilmektedir.

- **West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri:** MPQ'ya göre daha kısa sorular içeren, psikometrik yaklaşımla hazırlanmış bir sorgulamadır.

2.4.3. Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve yara iyileşmesi ile giderek azalan bir ağrıdır. Postoperatif ağrıyı etkileyen çeşitli faktörler vardır. Yaş, cinsiyet, premedikasyon, preemptif analjezi, ameliyat yeri, kullanılan anestezi ajanları, hasta psikolojisi ve çevresel etkenler gibi birçok faktör postoperatif ağrı gelişiminde rol oynar. Bu yüzden her hasta için standart bir tedavi yöntemi yoktur. Postoperatif ağrının bir diğer özelliği, cerrahi girişim ve strese karşı pulmoner, kardiyovasküler, gastrointestinal, genitoüriner ve nöroendokrin değişikliklerin meydana gelmesidir.

2. 4.3.1. Postoperatif Ağrı İle Oluşan Patolojik Değişiklikler

Pulmoner Sistem: Cerrahi insizyon sonrası akut ağrı nedeni ile sekonder hiperaljezi, toraks duvarı kaslarının insizyona bağlı disfonksiyonu veya refleks spazmı ve toraks kompliansında azalma gelişir.

Kardiyovasküler Sistem: Ağrı, sempatik nöronları uyararak kalp atım hızı, atım volümü, kardiyak iş yükü ve miyokard oksijen tüketiminde artışa neden olur. Miyokardiyal iskemi veya infarktüs riski artabilir. Miyokardiyal oksijen sunumu, ağrı nedeni ile hipoventilasyon sonucu gelişen atelektazilere ve stres cevabının neden olduğu hipervolemi sonucu gelişen akciğer ödemeine bağlı olarak azalabilir.

Gastrointestinal ve Üriner Sistem: Ağrı, üretra ve mesanenin motilitesini azaltarak idrar yapmada zorluğa neden olabilmektedir.

2.4.3.2. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri

Postoperatif ağrı tedavisinde amaç, ağrıya bağlı morbiditelerden korunma, hasta konforunu artırma, derlenme sürecinin kolaylaşması, taburcu süresinin kısalması, böylece ekonomik anlamda da tedaviye katkı sağlamaktır. Ameliyat sonrası ağrı, özellikle ilk 48 saatte fazladır, daha sonra giderek azalır. Postoperatif ağrı tedavisinde; hastanın fizik durumu, ağrının şiddeti, cerrahi girişimin yeri ve niteliği, personel ve teknik olanaklarla yöntemin hastaya getirebileceği riskler dikkate alınarak uygun yöntem seçildiğinde, oluşabilecek komplikasyonların çoğunu önlemek mümkündür. Preemptif analjezi, periferik ve santral sensitizasyonun anlaşılmasıyla ortaya atılmış bir hipotezdir. Amac spinal nöron hipereksite olmadan baskılamaktır. Bu amaçla cerrahi öncesi rejyonal ya da sistemik analjezikler verilir [13]. Profilaktik analjezi, lokal anesteziyelerin, opioidlerin, non-steroid antiinflatuvar ilaçların (NSAİİ) intraoperatif verilmesi ile postoperatif ağrının geciktirilmesi ve analjezik tüketiminin azaltılmasının amaçlandığı bir yöntemdir.

Dengeli analjezi, postoperatif ağrı tedavisinin etkinliğini arttırmak ve analjeziklerin yan etkilerini en aza indirme amacı ile tanımlanmış, aynı yol üzerinden veya gerektiğinde farklı yollardan uygulanan çeşitli analjezikleri birlikte uygulama esasına dayanan bir yöntemdir. Amaç analjezi kalitesini yükseltmektir [14].

Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan temel ilaçlar NSAİİ'leri, lokal anesteziyeler ve opioidleri içerir. Akut ve postoperatif ağrı tedavisinde uygulama yolları da şu şekilde sıralanabilir:

- Sistemik uygulama: intramusküler, intravenöz, subkutan, oral, rektal, sublingual, intranasal
- Santral sinir blokları:
 - i) Spinal blok (narkotik ve non-narkotikler),
 - ii) Epidural blok (narkotik ve non-narkotikler)
- Periferik sinir blokları
- Yara infiltrasyonları
- İntraartiküler analjezi

- Hasta kontrollü analjezi (HKA)
- Transkutan elektriksel sinir uyarısı (TENS)
- Kriyoanaljezi

2.5. OMUZ ARTROSKOPİSİ SONRASI AĞRI VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Hastaların büyük kısmı omuz cerrahisinden sonra şiddetli ağrı ile karşılaşmaktadır. Bunları gidermek veya önlemek için çeşitli uygulamalar mevcuttur.

Sistemik Analjezi

- Opioidler
- Nonsteroid antienflamatuar ilaçlar

Rejyonal Analjezi

- İnterskalen blok
- İnterskalen Kateter Konularak Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)

Preemptif Analjezi Uygulamaları

Santral ağrı ile ilgili merkezlerin uyarılmasının sistemik ve/veya rejyonal analjezikler ile preoperatif süreçte önlendiği, böylece analjezik ihtiyacının azaltıldığı bir uygulamadır [15].

2.5.1. Opioidler

Opioid reseptörlerine bağlanarak reseptörü aktive eden maddelerdir. Endojen opioid sistemi (EOS), santral ve periferik sinir sistemindeki opioid reseptörleri, transmitterler ve endojen opioid peptidlerden oluşur. Organizmada hücresel düzeyde etkilerini EOS'ni aktive ederek yaparlar.

Endojen ya da dışarıdan verilen eksojen opioidler reseptörlere bağlanarak etki gösterirler. Reseptöre bağlanınca azami biyolojik cevap oluşturan opioidlere agonist denir, örnek olarak morfin agonist bir ajandır. Agonistlerin reseptöre bağlanmasını önleyerek onların etkilerini antagonize eden naloksan gibi ajanlara da antagonist denir. Bu tür ilaçlara opioid antagonistleri denir. Opioid reseptörleri başlıca 5 ana gruptan oluşur [16].

- Mu (μ) reseptörleri: $\mu 1$, $\mu 2$, $\mu 3$ olmak üzere üç tipi vardır. Spesifik agonisti olan morfin bu reseptörleri uyarır. Morfinin oluşturduğu supraspinal analjezi bu reseptörler aracılığıyla olur. Ayrıca solunum depresyonu, öfori, fiziksel bağımlılık oluşumunda etkilidirler.

- Kappa (κ) reseptörleri: Nalorfin, pentazosin, ketosiklazosin ve türevleri spesifik agonistleridir. Spinal analjezi, miyozis ve sedasyondan bu reseptör sorumludur.

- Sigma (σ) reseptörleri: SKF 10047 adı verilen opioid bu reseptörün spesifik agonistidir. Solunum ve vazomotor merkezi uyarır ayrıca disfori ve halüsinasyona neden olurlar.

- Delta (δ) reseptörleri: Endorfin ve enkefalinler bu reseptörün agonistleridir. Görevi tam olarak bilinmemekle beraber motor entegrasyon ve idrar fonksiyonlarında etkili olduğu düşünülmektedir.

- Epsilon (ϵ) reseptörleri: Hormonal etkilerden sorumlu reseptörlerdir

- Santral sinir sisteminde opioid reseptörleri, serebral korteks, hipotalamus, talamus, orta beyin, ekstrapiramidal alan, substansia gelatinosa ve sempatik preganglionik sinirlerde bulunurlar. En yüksek konsantrasyonda bulundukları yerler ise ağrı ile ilgili merkezler ve yollardır [16].

2.5.1.1. Opioidlere Ait Sistemik Etkiler

Opioidlerin, kardiyovasküler sistem açısından bakıldığında, uygun analjezik dozda verildiği zaman, kan basıncı, kalp ritmi ve hızı üzerine doğrudan önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak, histamin salınımı sonucu periferik vazodilatasyon ve baroreseptör reflekslerde azalma yaparak ortostatik hipotansiyon oluşturabilirler. Kardiyovasküler etkileri az olsa da opioid kullanımı sonrası ciddi hipotansiyon, hipertansiyon ve aritmi gibi yan etkiler gelişebileceği göz ardı edilmemelidir. SSS'i üzerine etkilerini ise daha çok μ (μ) reseptörleri aracılığıyla yaparlar [16]. SSS üzerine etkilerini şöyle sayabiliriz:

- Analjezi: Opioidler, analjezik etkilerini kısmen, omurilikte substansia gelatinosa'da ağrı ile ilgili birinci duyuşal nöronla ikincisi arasındaki sinapslardaki akson uçlarını ve bu sinapslarla ilişkili diğer akson uçlarını

etkilemek suretiyle yaparlar (spinal analjezi). Kısım de mezensefalonda periakvaduktal gri maddeyi ve beyin sapındaki çeşitli nükleusları (n.raphe magnus, n.reticularis gigantocellularis vb. gibi), oralardan omuriliğe inen yolları ve muhtemelen daha üst merkezleri etkileyerek analjezik etki yaparlar (supraspinal etki).

- Ofori, disfori: Opioid analjezikler, ağrısı olan hastadaki anksiyeteyi yok eder ve öfori sağlar. Ağrısı olmayan hastalarda ise disfori meydana getirirler.

- Sedasyon: Opioidlerin, analjezik etkinliğinin yanında sedatif etkileri de vardır. Ancak terapötik dozlarda amnezi oluşturmazlar.

- Solunum depresyonu: (μ) reseptor stimölasyonu yapan opioidler, doza bağı olarak solunum merkezi üzerine direk etkiyle solunumu depresyonu yapabilirler. Solunum merkezinin CO₂' e yanıt verme kabiliyetini bozan opioidler CO₂ cevap eğrisinde sağa kaymaya, hipoksiye karşı solunumsal yanıtta azalmaya, CO₂ apneik eşiği ve istirahat EtCO₂ seviyesinde artışa neden olurlar. Opioidlerin pons ve bulbusta bulunan solunum merkezlerini etkilemesi sonucunda, solunum hızı yavaşlar hatta spontan solunum tümüyle kaybolabilir.

- Miyozis: Tüm opioidler, pupillerde küçölmeye neden olur. Opioid toksikasyonuna ait iyi bir bulgudur ve bu etkiye karşı tolerans gelişmez.

- Öksürük refleksinin baskılanması: Sekresyonların atılamaması, hava yolu obstrüksiyonu ve atelettazilere neden olabilir.

- Bulantı, Kusma: Opioidler, beyin sapında bulunan kemoreseptör trigger zonu uyarak bulantı ve kusmaya neden olurlar.

- Kas rijiditesi: Özellikle torasik ve abdominal kas tonusundaki artışla karakterize, ciddi rijidite oluşturabilirler.

- Tolerans: Uzun süreli kullanımda tolerans gelişir. Etki oluşturabilmek için daha yüksek dozlar gerekmeye başlar ve devamında bağımlılık ortaya çıkabilir.

2.5.1.2. Çalışmada Kullanılan Opioid: Fentanil

Fentanil, fenilpiperidinin sentetik derivesi olan bir opioid analjeziktir. Lipofilik özelliğe sahiptir ve lipid solübilite katsayısı 813'tür ve epidural uygulamalarda hızlı etki başlangıcı ve hidrofilik ajanlara göre daha kısa bir etki süresi vardır. Etkisi 10-15 dakikada başlar ve 2-4 saat sürer. Analjezi süreleri kısa olduğu için sürekli infüzyon için uygun bir ajandır. Güçlü analjeziktir ve derin analjeziye, postoperatif süreçte de kalıcı olan ya da tekrarlayan solunum depresyonu eşlik edebilir. Torakal kasları da kapsayan kas rijiditesi ortaya çıkabilir. Yeterli antikolinerjik verilmeyen hastalarda, bradikardi ve sonrasında asistoli gelişebilir Bradikardi, atropine yanıt verir.

2.5.2. Non-Steroid Antiinflatuar İlaçlar (NSAİİ)

Bu ilaç grubuna, analjezik etki mekanizmaları opioidlerden farklı olduğu için non-opioid analjezikler, antiinflatuar etki mekanizmaları da kortikosteroidlerden farklı olduğu için non-steroid antiinflatuar (NSAİİ) ilaçlar denilmektedir.

2.5.2.1. Genel Farmakolojik Özellikler

Bu ilaç grubu, farklı derecelerde olmak üzere hem analjezik, hem antiinflatuar, hem de antipiretik etkiye sahiptirler. NSAİİ'lar etkilerini siklooksijenaz enzimi inhibisyonuyla gerçekleştirirler. Sonuç olarak, prostoglandinler, tromboksanlar ve prostosiklinlerin sentezi inhibe olur.

Opioidlere göre analjezik etkileri daha zayıftır ancak kemik ve eklem dokusunda analjezik etkileri çok yüksektir. NSAİİ'ların, opioidlerde görülen sedasyon, uyku hali, bilinç değişikliği, solunum depresyonu gibi yan etkileri yoktur, uzun süreli kullanımda tolerans ve bağımlılık gelişmez. En sık gastrointestinal yakınmalara (peptik ülser) sebep olmakla beraber renal (böbrek yetmezliği), hematolojik (trombosit agregasyonunda bozulma), gestasyonel (travay süresinde artış) yan etkileri de bulunduğu için, bu tarz yakınmaları olan hastalarda dikkatli kullanılmalıdırlar.

2.5.2.2. Çalışmada Kullanılan NSAİİ: Diklofenak Sodyum

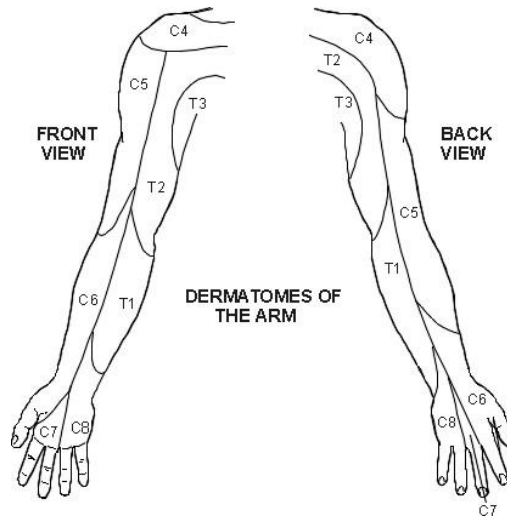
Fenil asetik asit derivativesidir. Analjezik, antipiretik ve antienflamatuar etkileri vardır. Siklooksijenaz enzim inhibitörüdür. Etkinliği, naproksen, indometazin ve diğer pek çok NSAİİ ilaçtan fazladır. Diklofenak, t_{max}'a (maksimum etki oluşması için gerekli süre) oral uygulamadan sonra 2-3 saatte, intramusküler uygulamadan sonra ise 20 dakikada ulaşır. Plazma proteinlerine yüksek oranda bağlanır (%89) ve plazma yarı ömrü 1-2 saattir.

Diklofenak, oral uygulamadan sonra sinovyal sıvıda birikir, bu da plazma yarı ömründen daha uzun olan terapötik etki süresini açıklar. Karaciğerde, 4-hidroksidiklofenak'a ve diğer hidroksillenmiş metabolitlere dönüşür. Glukronizasyon ve sulfarilasyondan sonra metabolitler %65 idrar ile, %35 safra ile atılırlar.

2.6. BRAKİYAL PLEKSUS

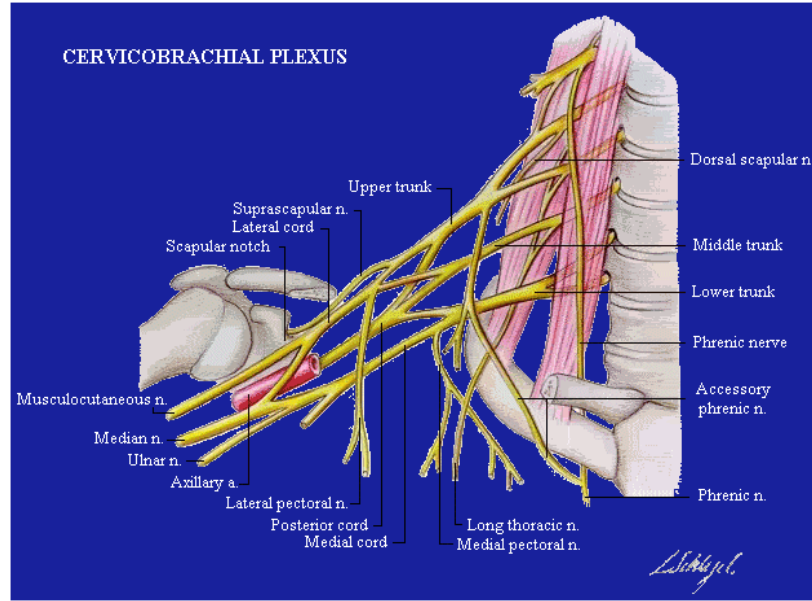
2.6.1. Brakiyal Pleksus Anatomisi

Brakiyal pleksus, üst ekstremitenin motor ve duysal inervasyonundan sorumludur. Sadece omuz üzerindeki bir kısım cilt yüzeyi servikal pleksus tarafından ve kolun postero-medial yüzü medial kutanoz sinir ile ikinci interkostal sinirin interkostabrakiyal dalı tarafından innerve edilirler. Üst ekstremitate dermatom alanları Şekil 2.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Üst Ekstremitate Dermatome Alanları

Pleksus, servikal sinirlerin (C5-8) anterior dalları ile birinci torakal sinirin (T1) ön dalından meydana gelir. Genelde C4 ve T2'nin katılımı da söz konusu olur. Bu sinirler, intervertebral foramenlerden çıktıktan sonra anterolateral ve kaudal olarak ilerler. Ön ve orta skalen kasların arasından geçtikten sonra trunkus haline gelirler.



Şekil 2.9. Brakiyal Pleksus Sinirleri

Burası trunkusların subklavyen artere komşu oldukları bölgedir ve burada subklavyen artere komşuluklarına göre süperior, middle ve inferior şeklinde adlandırılırlar. Sonrasında, her trunkus, anterior ve posterior dallara ayrılır ve aksiler bölgeye geçer. Burada tekrar birleşen dallar, aksiller arter ile ilişkilerine göre lateral, medial ve posterior kord olarak isimlendirilirler. Pektoralis minör lateral sınırından itibaren kordlar periferik sinirlere dönüşürler. Lateral kord, median sinirin lateral kısmı ve muskülokutanöz sinir olarak, medial kord, median sinirin medial kısmı ile ulnar sinir, medial antebrakiyal sinir ve medial brakiyal kutanöz sinir olarak, posterior kord da, aksiller ve radial sinir olarak devam ederler.

Fasya, burada subklavyen arteri de içine alan bir kılıf oluşturur. Brakiyal pleksus bloklarında, uygulayıcının göz önünde bulundurması gereken önemli nokta, fasya tarafından oluşturulan kılıfın servikal transvers

proçesten aksillanın bir kaç santimetre ötesine kadar devamlılığını koruduğu ve lokal anestezi ajanının kılıfın içine enjekte edilmesi gerektirir.

Tablo 2.4. Brakiyal Pleksusu Oluşturan Sinirler ve İnervasyon Alanları

Sinirler	Spinal segment	Dağılım
N. Subclavius	C4 - C6	Subclavius adalesi
Dorsal skapular sinir	C5	Levator skapula ve rhomboid adale
N. (Uzun) torasikus	C5 - C7	Serratus anterior kası
N. Supraskapularis	C5 - C6	Supraspinatus ve infraspinatus adaleleri
N. Pectoralis (median ve lateral)	C5 - T1	Pectoralis adalesi
N. Subskapularis	C5 - C6	Subskapularis ve teres majör adaleleri
Torakordosal sinir	C6 - C8	Latissimus dorsi adalesi
N. Aksillaris	C5 - C6	Deltoid ve teres minör kasları ile omuz cildi
N. Radialis	C5 - T1	Kol ve önkolun ekstansör adaleleri, brakioradialis, digital ekstansörler, abduktör pollicis kasları ve kolun posterolateral cilt alanı
Muskülokutaneal sinir	C5 - C6	Kolun fleksör kasları ve önkolun lateral cilt alanı
Median sinir	C6 - T1	Önkolun fleksör kasları, pronator kuadratus - teres kasları, digital fleksörler ve elin anterolateral cilt alanı
Ulnar sinir	C8 - T1	Fleksör karpi ulnaris, adduktor pollicis, küçük digital kaslar ve elin medial yüzü cilt alanı

2.6.2. Brakiyal Pleksus Blokları

Brakiyal pleksus bloğuyla, üst ekstremitenin tüm derin yapıları ve distalden üst kolun ortasına kadar cildin tamamı hissiz hale getirilebilir. Pleksus sinirleri, intervertebral foramenden çıkışından, elde periferik sinir

olarak sonlandığı yere kadar bloke edilebilir. Pleksus blokları, bes farklı anatomik seviyeden yapılabilir. Bunlar sırasıyla interskalen, supraklavikular, infraklavikular, aksiller ve terminal sinirler seviyeleridir.

2.7. İNTERSKALEN BLOK

2.7.1. İnterskalen Blok Tekniği

İlk defa Winnie ve ark. [17] tanımladığı interskalen blokta, şimdiye kadar majör bir değişiklik olmamıştır. Hasta süpin pozisyondayken, baş, zeminle 45° açı oluşturacak şekilde bloke edilen tarafın karşı istikametine çevrilir. Klavikulayı deprese etmek için omuz aşağı bölgeye itilir. İnterskalen blokta, işaret noktaları kolaylıkla belirlenebilmektedir. Krikoid kartilajdan (C6 seviyesi), boynun latereline doğru doğrusal bir hat çekilir. Bu seviyede, m.sternokleidomastoideus'un lateral bacağının (klavikular başlangıç) posterior kenarı palpe edilir. Bu kası palpe etmek güç ise, hasta başını, yine karşı tarafa çevrili tutarken bir miktar yukarı kaldırarak kası belirginleştirir. Parmaklar daha sonra ön skalen kasın üzerinde laterale doğru olarak ilerletilir ve hemen lateralinde ince ve dar bir oluk palpe edilir. Belirlenen bu oluk, interskalen oluktur.

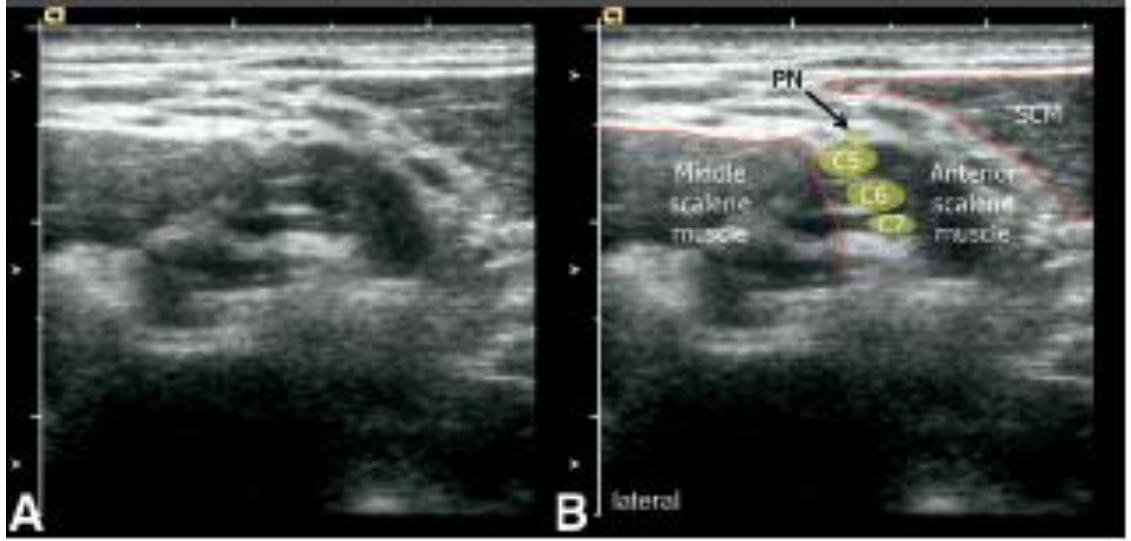
Skalen kasları belirlemekte zorlanılırsa, hastadan kuvvetli bir şekilde nefes alması ya da burnunu çekmesi istenir. Böylece, yardımcı solunum kasları olan skalen kaslar, derin nefesle birlikte belirgin hale gelirler. İnterskalen aralık belirlendikten sonra, krikoid kartilaj seviyesindeki iğnenin giriş noktasına, intradermal olarak infiltrasyon yapılır. Pleksusu saran kılıfa genellikle deriden 1-2,5cm derinlikte ulaşılır. İnterskalen blok yapılırken, iğne yavaşça, dorsal, medial ve kaudal yönde ilerletilir. Kol ve elde parestezi oluşana kadar, iğne ilerletilir. Blok yapılırken, özellikle dirsek altında parestezi olduğunda blok daha başarılı olur. Ancak, omuz bölgesinde parestezi elde edildiğinde daha başarılı blok yapıldığını bildiren çalışmalar da vardır [18]. İğnenin yerini doğrulamak için PSS kullanılabilir. İğnenin, a. vertebralis veya dural kılıfın içine girmediğini doğrulamak için de sık aspirasyon yapılmalıdır.

2.7.2. İnterskalen Bloğun Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

İnterskalen blok, omuz cerrahisi, humerus, dirsek cerrahisi, servikal sempatik blok, frenik sinir bloğu, postoperatif analjezi alanlarında kullanılmaktadır. İSBPB, kontralateral hemidiyafragmatik paralizi, pnömotoraks, pnömonektomi, ileri derecede KOAH gibi solunum rezervleri azalmış hastalarda kontrendikedir.

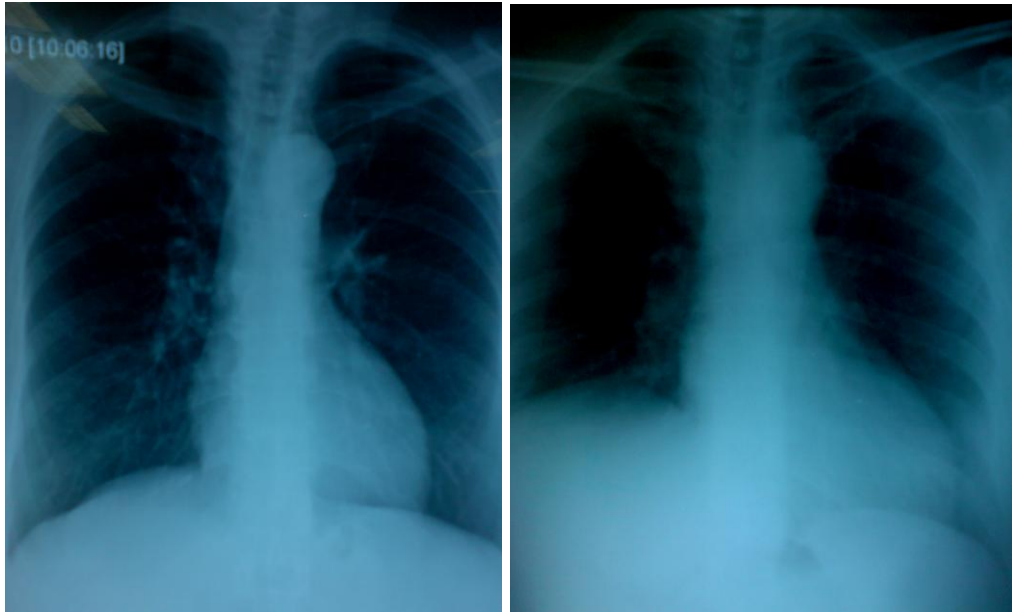
2.7.3. İnterskalen Blok Komplikasyonları

İSBPB esnasında, bölgenin anatomik yapısının özelliğine bağlı olarak bazı komplikasyonların oluşması söz konusu olabilmektedir. En sık görülen komplikasyonlar, stellat gangliyon bloğu (Horner sendromu), frenik sinir bloğu, rekürren laringeal sinir bloğu, intravasküler injeksiyon, pnömotoraks, respiratuar arrest, nöroaksiller ve daha az olasılıkla da epidural, subdural veya subaraknoid enjeksiyon olarak sayılabilir [20]. Frenik sinir, C4 kökünden çıkar, bazen C3 ve C5'ten de dal alabilir. Ön skalen kasın ön yüzünde ve lateralinde seyreder, brakiyal plexus ile arasında çok ince bir fasya vardır, bu da İSBPB sonrası neden tutulumunun fazla olduğunu açıklar [21]. İSBPB için, PSS kullanılarak gerçekleştirilen ve en çok kabul gören iki teknik vardır, bunlar lateral yaklaşım Winnie, posterior yaklaşım Pippa tekniği olarak adlandırılmaktadır. Her iki tekniğin karşılaştırıldığı bir çalışmada, frenik sinir tutulumu ve solunum fonksiyonlarına etki orta seviyede ve benzer bulunmuştur [22]. Bazı çalışmalarda, klasik teknikte, İSBPB sonrası frenik sinir tutulum oranı %100 olarak bildirilmekle beraber USG ile ve daha düşük volümle yapılan çalışmalarda bu oranın %45'e kadar düştüğü gösterilmiştir [21].



Şekil 2.10. Krikoid Kartilaj Seviyesinde Sinir Kökleri ve Frenik Sinir Komşuluğu [19]

Frenik sinir tutulumu tespiti, antero-posterior akciğer grafisinde diyafram elevasyonu varlığı (şekil 2.12), ultrasonla diyafram hareketlerinin paradoksik olması veya solunum fonksiyon testlerinde azalma ile değerlendirilebilir.



Şekil 2.11. Preoperatif Normal ve İSBPB Sonrası Diyafram Elevasyonu Görülen Akciğer Grafileri

Tek taraflı sempatik blok, klavikula'nın üstündeki seviyelerde yapılan bloklarda sıklıkla oluşur. Benign bir yan etki sayılabilecek bu durum, enjekte edilen lokal anesteziğin servikale doğru yayılması ve stellat gangliyonun pleksusa çok yakın olması nedeniyle oluşmaktadır. Bazen, sempatik blokaj, tedaviye katkı sağlayacak bir etki amacıyla da uygulanabilir. Örneğin, el mikrocerrahisinde, damarların sempatik blokajı, kan akımını artırarak cerrahinin başarısını artırır [23]. Blok sonrası bazı vakalarda, rekürren laringeal sinir felci ile birlikte sese kabalaşma, hatta üst hava yolu obstrüksiyonu meydana gelebilmektedir. Klasik supraklavikular yaklaşımda pnömotoraks gelişme insidansı %0,3 ile %6 arasındadır [24], ancak ultrasonla yapılan çalışmalarda, bildirilmiş pnömotoraks olgusu yoktur [6]. İSBPB esnasında, epidural ya da subaraknoid aralığa lokal anestezi enjeksiyonu yapılabilir, fakat anatomi iyi bilinir, dikkatli hareket edilirse bu durumla neredeyse hiç karşılaşmaz. İSBPB sırasında, subaraknoid enjeksiyon sonucunda hızlı başlayan bilateral tam motor blok oluşur. A. vertebralis enjeksiyonu sonucu [25], SSS toksisitesi, konvülsiyon ve bilinç değişiklikleri ortaya çıkabilmekte, fakat duysal ve motor blok oluşmamaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. HASTA GRUPLARI VE UYGULAMA

Çalışma için, Gülhane Askeri Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 22.11.2010 tarih ve 1491-1123-10/1539 numaralı yazısı ile onay alındı.

Çalışmaya, tek taraflı omuz artroskopisi uygulanacak, 18-65 yaş arası, ASA fiziksel durum sınıflaması I-II olan 52 gönüllü hasta dahil edildi. Katılımcılar, çalışma öncesinde, çalışma ile ilgili tüm detaylar hakkında hem sözel hem de yazılı olarak bilgilendirildi ve katılımcılar için aydınlatılmış onam belgesi düzenlendi.

3.1.1. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya katılmak istemeyen, brakial pleksus bloğu yapılması kontrendike olan veya düzenli olarak opioid ilaç kullanan ve çalışma ilaçlarından herhangi birine karşı bilinen bir allerjisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya alınmama kriterleri, Tablo 3.1'de gösterilmektedir.

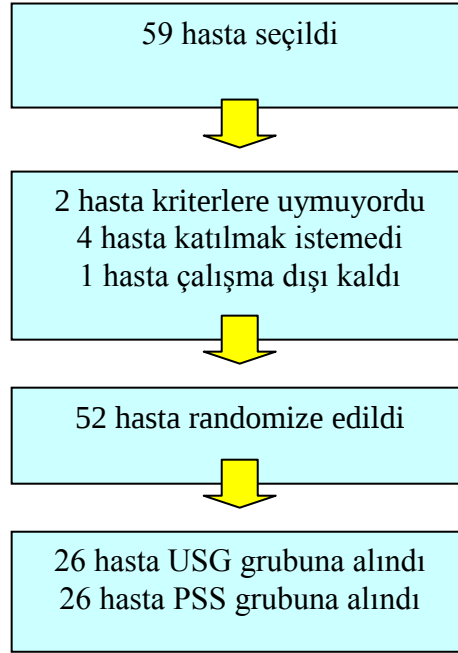
Tablo 3.1. Çalışmaya Alınmama Kriterleri

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">a. Hastanın çalışmaya onay vermemesib. ASA II den yukarı olmakc. 18-65 yaş grubuna dahil olmamakd. Blokaj yapılacak ekstremitede herhangi bir nörolojik sekel varlığıe. Cilt ponksiyonu yapılacak bölgede enfeksiyon, açık yara, koagülopati gibi sinir blokajı kontrendikasyonları varlığıf. Hastanın, çalışma ilaçlarından birine karşı alerji hikayesinin olmasıg. Hastanın, opioid toleransına yol açabilen tıbbi tedavi almış olmasıh. İşlem esnasında ve sonrasında iletişim kurulamayacak hastalari. Karşı tarafta frenik paralizi, ileri derecede KOAH varlığı gibi İSBPB kontrendikasyonları bulunması |
|---|

3.1.2. Gruplar

Yapılan tekniğe göre gönüllüler rastgele iki gruba ayrıldı.

- Grup I: Ultrason rehberliğinde periferik sinir stimülatörü kullanılan hasta grubu (n= 26)
- Grup II: Yalnızca periferik sinir stimülatörü kullanılan hasta grubu (n=26)



Şekil 3.1. Hasta Grupları Oluşum Şeması

3.1.3. Yöntem

Elektif şartlarda omuz artroskopisi planlanan hastalar operasyon salonuna alındı. Kendilerine yapılacak çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi verildi ve tüm hastalar için yazılı aydınlatılmış onam belgesi düzenlendi.

Hastalar, rejyonel anestezi odasına alınarak EKG, non invaziv arteriyel kan basıncı ve puls oksimetreyi (SpO2) içerecek şekilde rutin monitörizasyonları yapıldı. Hastalara, işlem yapılmayacak olan kolda, 18 veya 20 gauge kanül ile periferik intravenöz damar yolu açıldı ve idame dozunda, %0,9' luk NaCl infüzyonuna başlandı. Temel hemodinamik ölçümlere ek olarak, sorumlu anesteziist tarafından işlem yapılacak

ekstremitenin duyuşal değerlendirmesi yapıldı. Tüm hastalara, kilolarına göre 0.04 mg/kg midazolam I.V. verildi.

Bütün bloklar, aynı anestezişler tarafından uygulandı (Ercan KURT, Tarık PURTULOğLU, Ender SİR). USG grubunda, hastalar spin pozisyonunda, düz bir şekilde yatarken, yüzleri işlem yapılacak ynn yaklaşık 45 derece karşı tarafına bakacak şekilde pozisyon verildi. Grup I'de klorheksidin ile bölgenin aseptik hazırlığı yapılıp steril olarak örtüldükten sonra cilt anestezisi 25 G iğne kullanılarak 2ml, %2 lidokain ile yapıldı. Ultrason lineer prob (12L-RS, 7- 11 MHz) zerine ultrason jeli sürülerek steril naylon kılıf ile kaplandı ve. İşlem yapılacak bölgeye de steril jel sürülerek ultrason (LOGIQ Book XP, GE Medical Systems®, Solingen, Deutschland) ile uzun aks (*in-plane*) görüntü elde edildi. Blokaj yapılacak C6 seviyesinde sinir kökleri tespit edilerek, 21 G 50 mm nöro-stimülasyon iğnesi (Locoplex, Vygon®, France) ile girildikten sonra nöro-stimülatör aracılığıyla 0.2 - 0.5 mA akım aralığında motor yanıt alınıp enjeksiyon noktası doğrulandı. Pleksus köklerinin çevrelerine enjeksiyon yapıldı, bölgeye yapılan lokal anestezinin dokuları genişleten ve sinir köklerini diğer dokulardan ayıran dağılımı izlendi. Eğer lokal anestezi dağılımı grlememişse doğru noktaya enjeksiyondan emin olmak için iğneye tekrar pozisyon verildi.

Yalnız periferik sinir stimülatörü kullanılan Grup II'de, hastalara aynı şekilde pozisyon verilerek bölgenin asepsisi sağlandı, 25 G iğne kullanılarak 2 ml, %2 lidokain ile cilt anestezisi yapıldı. C6 seviyesinde, sternokleidomastoid kasın hemen arkasından, Winnie tekniği ile iğne giriş noktası belirlendi. 21 G 50 mm nöro stimülasyon iğnesi (Locoplex, Vygon®, France) ile cilt geçildikten sonra sinir stimülatörü (Plexygon, Vygon®, France) 1 mA akımda, 2 Hz (0.1 milisaniye bant genişliği) frekansta olacak şekilde açıldı. İğne ucu, kaudal, dorsal ve medial yönde, n ve orta skalen kasların arasından geçecek şekilde ilerletilmeye başlandı. Sinir stimülatörü aracılığıyla deltoid veya biceps kasında motor yanıt alındıktan sonra 0.2-0.5 mA aralığında motor yanıt alınana kadar akım değeri düşüldü ve bu aralıkta yanıt alınan noktaya enjeksiyon yapıldı.

Her iki grup hastaya da, %0.375, 20 ml levobupivakain verildi. Güvenli enjeksiyon için hasta ile sürekli kooperasyon kuruldu, enjeksiyon esnasında her 5 ml'de bir aspirasyon yapıldı, eğer enjektöre kan gelmişse, ağrı varsa veya basınç yüksekse iğneye tekrar pozisyon verildi.

Blok sona erdiğinde, hastalar ameliyat salonuna alındı ve tekrar rutin monitörizasyonları yapıldı. Anestezi doktoru tarafından ilk 5.,10. ve 20. dakikalarda duysal değerlendirme yapıldı. Duysal dermatomlar, buz aküsü ile pinprick testi yapılarak, karşı ekstremitte ile blok yapılan ekstremitenin karşılaştırılması şeklinde yapıldı. %100 normal duyu, %0 ise duyu bloğu tam olarak değerlendirildi [26].

Enjeksiyon esnasında ve sonrası 5, 10, 15, 20, 30, 60. dakikalardaki SpO₂ değerleri kaydedildi. Enjeksiyondan sonra en erken 20 dakika sonra ameliyatın başlamasına izin verildi. Ameliyat başladığında ağrısı olan hastalar kayıt edildi, ameliyata 5 dakika ara verilerek analjezik olarak 2 µg/kg fentanil I.V. yapıldı, 5 dakika sonunda işleme başlandığında tekrar ağrısı olan hastalar, genel anestezi hazırlığı yapılarak entübe edildi ve çalışma dışı bırakıldı. Ameliyat esnasında ek analjezik ihtiyacı olanlar ve yapılan analjezikler kaydedildi. Opere olacağı omuz üstte olacak şekilde hastaya pozisyon verildi. Enjeksiyon sonrası seste kabalaşma, horner sendromu, solunum sıkıntısı gelişmesi, lokal anestezi toksikasyonu bulgularının varlığı sürekli olarak değerlendirilip kaydedildi. Ameliyat sonrası hastaya oturur pozisyon verilerek akciğer grafisi çekildi ve preoperatif akciğer grafisi ile karşılaştırılarak diyafram elevasyonu varlığı değerlendirildi. Operasyon sonunda ameliyat sonrası bakım ünitesine (ASBÜ) alınan hastalar, seste kabalaşma ve dispne yönünden tekrar değerlendirildiler. Daha sonra kliniklerinde takip edilen hastalar, ameliyat olduğu gün akşam, postoperatif 10. saatte ve bir gün sonra postoperatif 24. saatte odalarında görüldüler. Ağrıları olup olmadığı, analjezik gereksinimleri, bloğun tam olarak ne zaman çözüldüğü sorgulandı. Ağrı değerleri kategorik ağrı değerlendirme skalasına göre değerlendirilip kaydedildi.

Ağrısı olan bütün hastalara analjezik olarak diklofenak sodyum 75 mg I.M. yapıldı. Hastaların gece uyku kalitelerini ise, 0 ile 10 arasında 11 değerli bir ölçekle değerlendirmeleri istendi ("0" çok kötü, "10" çok iyi) ve kaydedildi.

3.2. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Elde edilen tüm veriler, bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra SPSS 15,0 paket programı ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistik olarak frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma alındı. Değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadıkları Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren sürekli verilerin, gruplar arasında karşılaştırılmasında student-t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi kullanıldı. Normal dağılıma uyan parametrik veriler ortalama $\pm$ standart sapma (SS) olarak gösterildi. Kesikli verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı, $p < 0,05$ olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Kasım 2010, Nisan 2011 arasında yapılan çalışmaya toplam 59 hasta dahil edildi. İki hasta dışlama kriterlerine uyduğu için, dört hasta genel anestezi almak istediği için çalışma dışı bırakıldı. Stimülatör grubundaki bir hasta ise, cerrahi için yeterli anestezi sağlanamaması nedeniyle genel anestezi uygulandığı için çalışma dışı bırakıldı. İki grup arasında, yaş, boy, ağırlık, cinsiyet gibi demografik veriler arasında anlamlı bir fark yoktu (Tablo 4.1). Opere edilen omuz, intraoperatif ağrı, narkotik gereksinimi parametreleri arasındaki fark anlamlı değildi, yalnızca operasyon süreleri arasındaki fark anlamlıydı ancak bu da çalışmada baktığımız verileri etkileyecek düzeyde değildi.

Tablo 4.1. Grupların Genel Özelliklere Ait Veriler

Değişken	Grup I Ortalama $\pm$ (SS)*	Grup II Ortalama $\pm$ (SS) *	P Değeri
Yaş	44,3 $\pm$ 16,6	45,8 $\pm$ 13,2	0,71
Boy	169,3 $\pm$ 12,5	166,5 $\pm$ 10,1	0,37
Ağırlık	77,8 $\pm$ 11,9	73,5 $\pm$ 10,1	0,17
Cinsiyet			
Kadın	%50 (n=13)	%50 (n=13)	
Erkek	%50 (n=13)	%50 (n=13)	
Cerrahi Süresi (dk)	88,1 $\pm$ 27,3	105,0 $\pm$ 30,3	0,39
Opere Edilen Omuz			
Sağ	%58 (n=15)	%58 (n=15)	
Sol	%42 (n=11)	%42 (n=11)	
İntraoperatif Ağrı ve Narkotik Gereksinimi	%15 (n=4)	%19 (n=5)	0,72

*SS: standart sapma

Grupların, blok başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

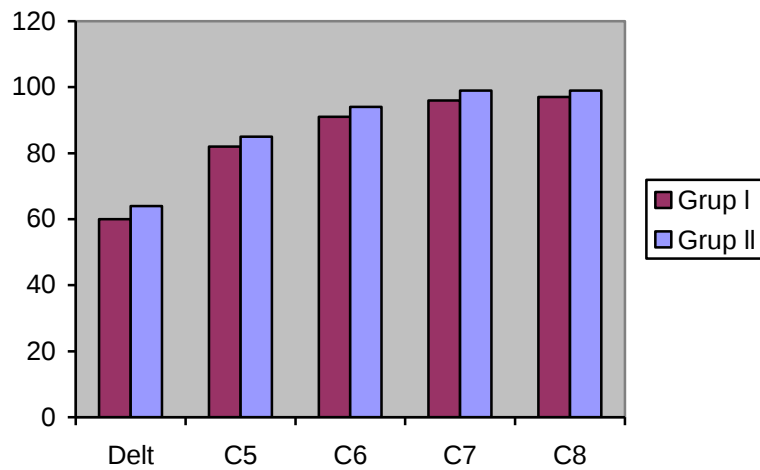
Tablo 4.2. Blok Başarı Oranları

	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Başarılı Blok	%100 (26/26)	%96 (26/27)	P=0,32

Blok Sonrası 5. dakikada gruplar arasında duyuşal blok gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 4.3. Grupların 5. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri

Dermatom Alanı	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Deltoid	60,0 ± 12,0	63,5 ± 13,8	0,34
C5	82,3 ± 14,5	84,6 ± 14,5	0,56
C6	91,5 ± 12,6	94,2 ± 11,0	0,41
C7	96,5 ± 7,5	97,7 ± 6,5	0,55
C8	96,5 ± 7,5	98,1 ± 5,7	0,4

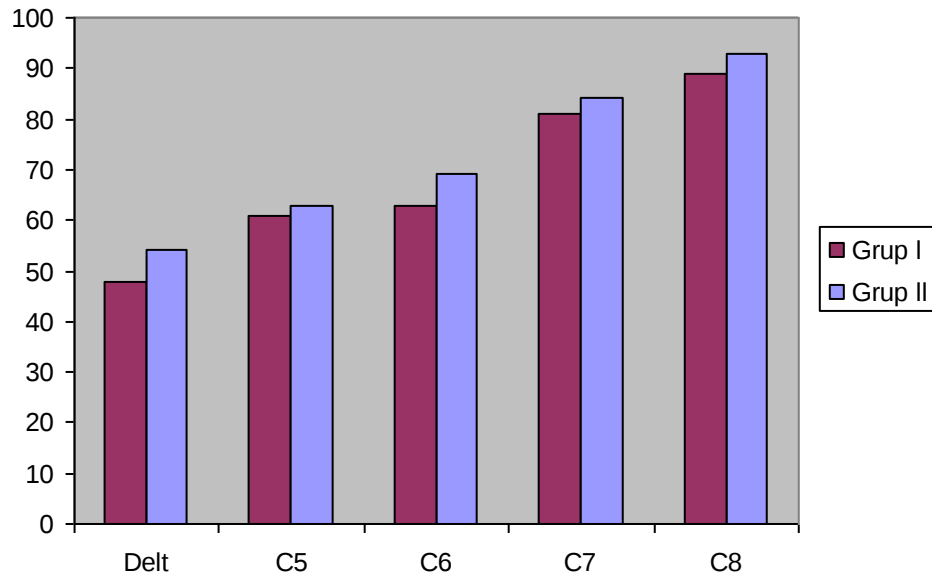


Şekil 4.1. Grupların 5. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri

Blok sonrası 10. dakikada gruplar arasında duyusal blok gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 4.4. Grupların 10. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri

Dermatom Alanı	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Deltoid	48,1 ± 12,0	53,5 ± 14,7	0,15
C5	61,9 ± 15,5	58,1 ± 16,0	0,38
C6	62,9 ± 19,4	68,9 ± 18,4	0,19
C7	81,9 ± 16,3	84,2 ± 13,0	0,57
C8	88,5 ± 14,9	93,1 ± 10,1	0,19

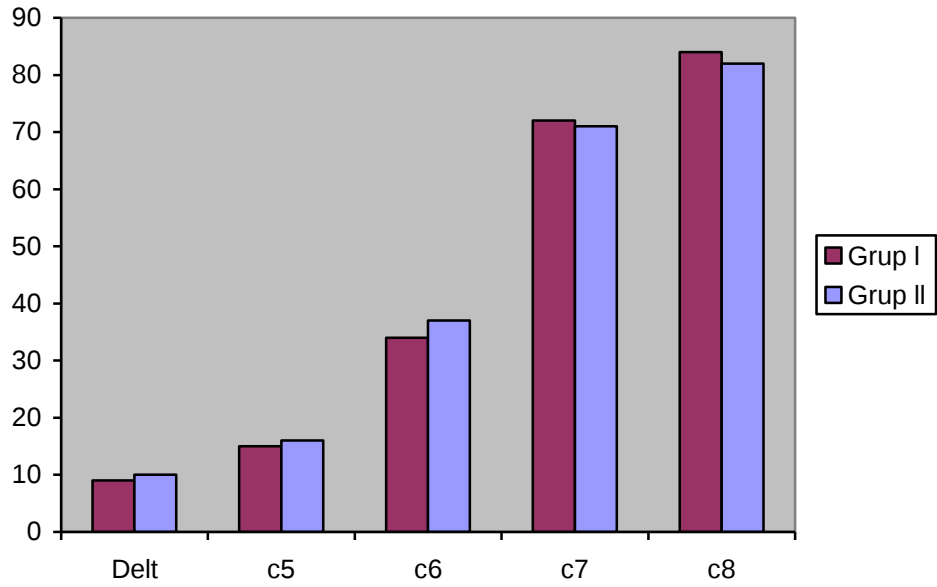


Şekil 4.2. Grupların 10. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri

Blok sonrası 20. dakikada gruplar arasında duyusal blok gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 4.5. Grupların 20. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri

Dermatom Alanı	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Deltoid	9,2 ± 10,2	10,0 ± 14,7	0,82
C₅	15,0 ± 12,1	16,2 ± 15,0	0,76
C₆	34,6 ± 24,0	36,9 ± 28,1	0,75
C₇	71,5 ± 26,2	71 ± 30,7	0,06
C₈	84,2 ± 21,3	82,6 ± 22,5	0,08

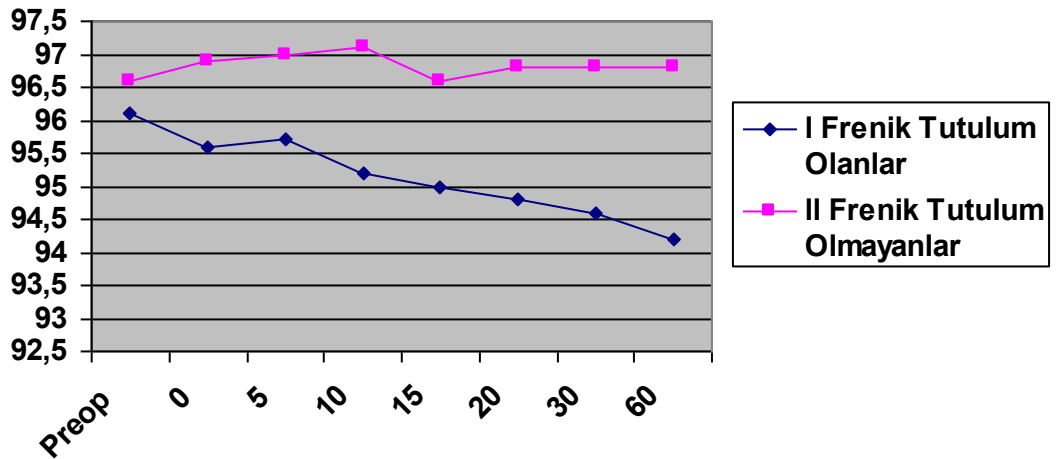


Şekil 4.3. Grupların 20. Dakika Duyusal Blok Seviyeleri

Tablo 4.6. Grup I, Frenik Tutulumu Olan ve Olmayan Hastalarda, Perioperatif Süreçte Ölçülen SpO₂ Değerleri

Süre	Olanlar n= 12	Olmayanlar n= 14	P Değeri
Preoperatif	96,1 ± 2,8	96,6 ± 1,7	0,53
0. dk	95,6 ± 2,8	96,9 ± 1,3	0,12
5. dk	95,7 ± 3,0	97,0 ± 1,4	0,17
10. dk	95,2 ± 2,9	97,1 ± 1,4	0,03
15. dk	95,0 ± 2,3	96,6 ± 1,4	0,03
20. dk	94,8 ± 2,7	96,8 ± 1,5	0,02
30. dk	94,6 ± 2,7	96,8 ± 1,3	0,01
60.dk	94,2 ± 2,4	96,8 ± 1,3	0,002

Grup I, frenik sinir tutulumu olan hastalarda, 10., 15., 20., 30., 60. dakikalarda SpO₂ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlemlendi.

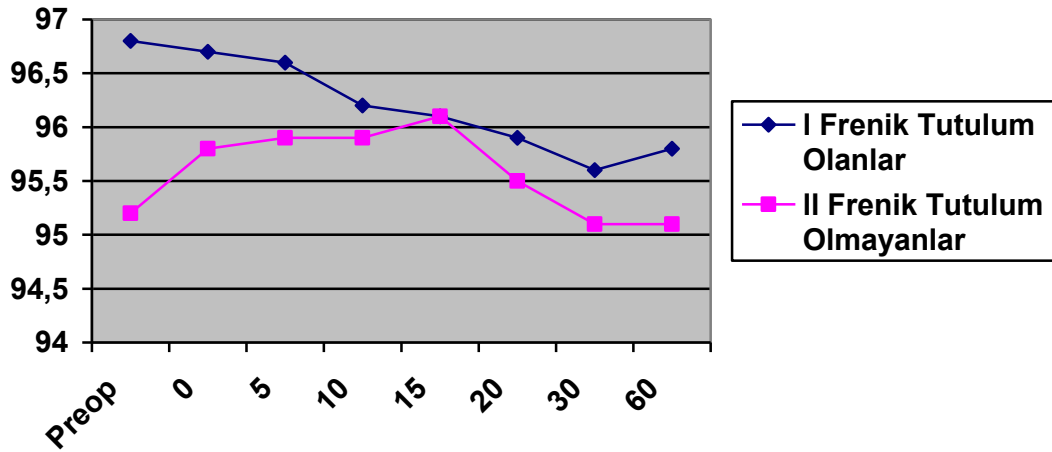


Şekil 4.4. Grup I Perioperatif SpO₂ Değerleri Değişim Eğrisi

Tablo 4.7. Grup II, Frenik Tutulumu Olan ve Olmayan Hastalarda, Perioperatif Süreçte Ölçülen SpO2 Değerleri

Süre	Olanlar n= 12	Olmayanlar n= 14	P Değeri
Preoperatif	96,8 ± 2,1	95,2 ± 3,4	0,16
0. dakika	96,7 ± 1,9	95,8 ± 3,2	0,41
5. dk	96,6 ± 1,9	95,9 ± 2,9	0,48
10. dk	96,2 ± 1,7	95,9 ± 3,2	0,76
15. dk	96,1 ± 1,6	96,1 ± 3,1	0,98
20. dk	95,9 ± 1,8	95,5 ± 3,3	0,64
30. dk	95,6 ± 1,8	95,1 ± 3,2	0,57
60.dk	95,8 ± 1,8	95,1 ± 3,3	0,49

Grup II, frenik sinir tutulumu olan hastalarda perioperatif süreçte, istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlenmedi.



Şekil 4.5. Grup II Perioperatif SpO2 Değerleri Değişim Eğrisi

Blok süreleri, Grup I'deki hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzun bulundu.

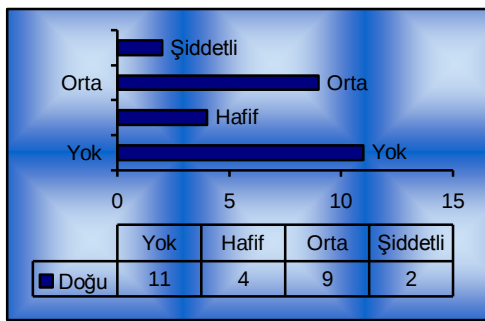
Tablo 4.8. Blok Süreleri

	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Blok Süresi (dk)	823 ± 151	714 ± 161	0,015

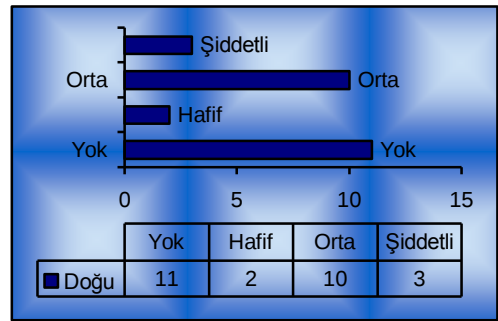
Postoperatif 10. saatte, kategorik ağrı skalasına göre kullanılarak değerlendirilen hasta gruplarının ağrı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 4.9. Grupların Postoperatif 10. Saat Ağrı Düzeyleri

Ağrı Şiddeti	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Ağrı Yok	%42,3 (n=11)	%42,3 (n=11)	0,47
Hafif	%15,4 (n=4)	%7,7 (n=2)	
Orta	%34,6 (n=9)	%38,5 (n=10)	
Şiddetli	%7,7 (n=2)	%11,5 (n=3)	



Grup I



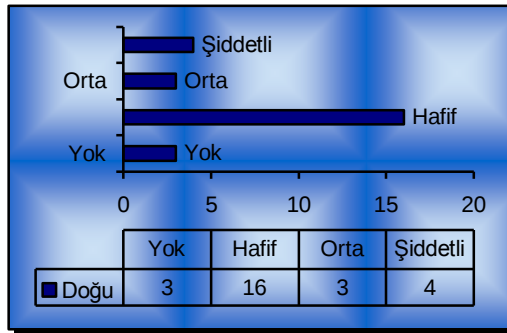
Grup II

Şekil 4.6. Grupların Postoperatif 10. Saat Ağrı Düzeylerinin Dağılımı

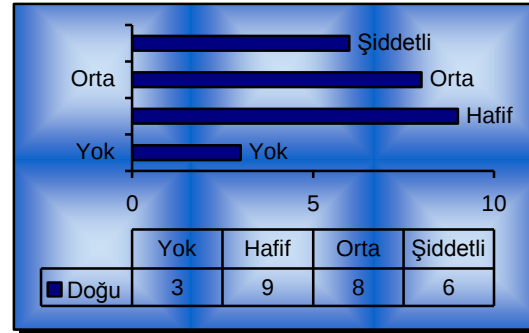
Postoperatif 24. saatte, kategorik ağrı skalasına göre I. Grupta hafif ağrısı olan hasta sayısının daha fazla, II. Grupta ise orta ve şiddetli ağrısı olan hasta sayısının daha fazla olduğu gözlemlendi. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

Tablo 4.10. Grupların Postoperatif 24. Saat Ağrı Düzeyleri

Ağrı Şiddeti	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Ağrı Yok	%11,5 (n=3)	%11,5 (n=3)	0,66
Hafif	%61,5 (n=16)	%34,6 (n=9)	
Orta	%11,5 (n=3)	%30,8 (n=8)	
Şiddetli	%15,4 (n=4)	%23,1 (n=6)	



Grup I



Grup II

Şekil 4.7. Grupların Post-operatif 24. Saat Ağrı Düzeylerinin Dağılımı

Grupların, postoperatif ilk gece uyku kalitesi skorları arasında anlamlı bir fark gözlenmemekle beraber Grup I'de biraz daha yüksek bulundu. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

Tablo 4.11. Grupların Postoperatif Uyku Kaliteleri

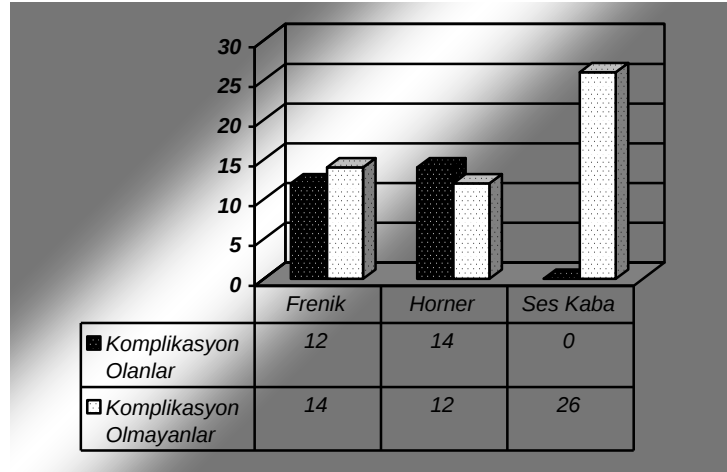
	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Uyku Kalitesi	7,42 ±1,5	7.04 ± 1,8	P=0,4

Tablo 4.12. Blok Sonrası Görülen Komplikasyonlar

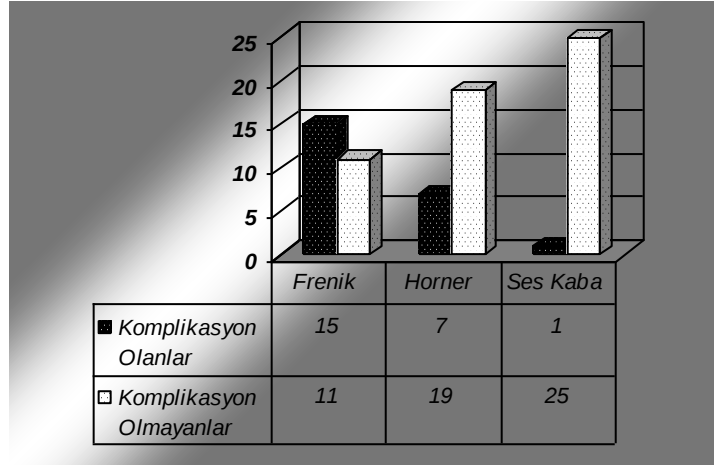
	Grup I n= 26	Grup II n= 26	P Değeri
Frenik Sinir Tutulumu	12 (%46)	15 (%58)	0,29
Horner Sendromu	14 (%54)	7 (%33,3)	0,04
Seste Kabalaşma	0	1 (%4)	0,31

Grup I'de, horner sendromu gelişen hasta sayısı, grup II'de horner sendromu gelişen hasta sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazlaydı. Ancak frenik sinir paralizi, rekürren laringeal sinir paralizisi (seste kabalaşma) ve diğer komplikasyonlar açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

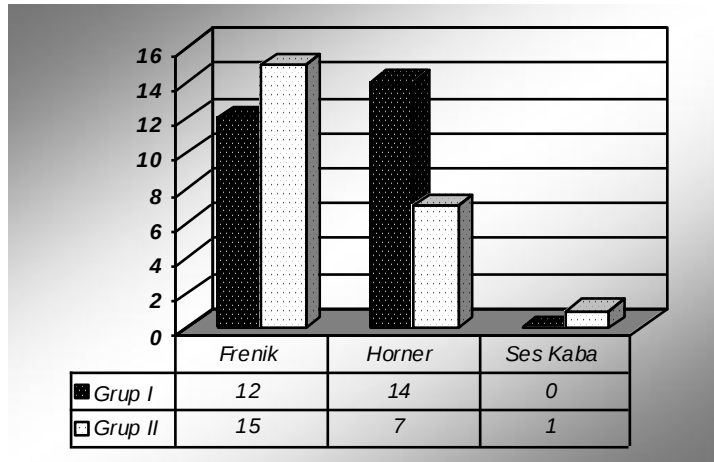
Her iki grupta da, I.V. enjeksiyon, lokal anestezi toksisitesi, pnömotoraks, kalıcı sinir hasarı, dizestezi gibi komplikasyonlar görülmedi.



Şekil 4.8. Grup I Komplikasyon Sıklıkları



Şekil 4.9. Grup II Komplikasyon Sıklıkları



Şekil 4.10 Komplikasyonların Gruplar Arasında Karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

İnterskalen bölgede brakiyal pleksusun yüzeysel seyretmesi nedeniyle USG ile yüksek kalitede görüntü elde edilebildiği ve buradaki sinirler, çevreleyen anatomik yapılar, iğne ve lokal anestezi dağılımı net bir şekilde görüntülenebildiği için bir grubumuzda USG rehberliğinde PSS kullanarak, diğer grubumuzda ise yalnız PSS kullanarak yapılan İSBPB'ü karşılaştırmak istedik [6,27,28]. USG rehberliğinde bloklarda, iğne ucu, sonografik görüntüde, sinire çok yakın görünmesine rağmen, 0,5 mA veya daha düşük akımlarda motor cevap alınamayabilir; ancak yine de USG eşliğindeki uygulanan bloklarda, enjeksiyon noktasının doğruluğundan emin olabilmek için, PSS kullanılmaya sıklıkla devam edilmektedir [29,30]. Bu nedenle, Grup I'e yalnız USG ile değil beraberinde PSS de kullanarak blok uyguladık. USG eşliğinde yapılan bloklar daha kısa sürede ve daha az ponksiyon yapılarak, aynı zamanda da PSS ile yapılanlara göre etkinlikte bir azalma olmadan gerçekleştirilse de [31,32,33] yaptığımız çalışmada, önceki çalışmalardaki gibi [34] yalnız PSS eşliğinde İSBPB yapılan grup ile USG rehberliğinde PSS kullanılarak blok yapılan grup arasında, blok başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

Posterior yaklaşım ağırlı olduğu ve uzun torasik sinir ile dorsal skapular sinir yaralanmasına neden olabildiği için çalışmada posterior değil lateral yaklaşım tercih edildi [35].

Kısa aksta (*out of plane*), modifiye edilmiş klasik lateral tekniğe [35, 36, 37] uygun olarak iğne giriş noktası ve yönünün belirlenmesinin daha güvenli olduğu ileri sürülmüşse de, kısa aks (*out of plane*) yaklaşımda, iğne ve iğne ucunun iyi görüntülenememesi nedeniyle çalışmada, Grup I'de, uzun aksta (*in-plane*) görüntüleme yaparak İSBPB uyguladık. USG ile brakiyal pleksusun görüntülenmesi supraklavikular bölgede, interskalen bölgeye göre daha kolay olmasına [38] ve omuz için yeterli anestezi sağladığını belirten çalışmalar [39] bulunmasına rağmen omuz artroskopisinde pek tercih edilmediği için çalışmada interskalen bölgeden blokaj uygulamayı tercih ettik.

USG ile blok uyguladığımız hastalarda hem görüntüleme hem de yeterli anestezi sağlanması bakımından %100 başarılı olduk.

Lokal anesteziğin agresif bir şekilde sinir kılıfı içine enjeksiyonu ile kılıf çevresine enjeksiyonu arasında blok gelişim süresi açısından fark olmadığı [40] için çalışmada intranöral enjeksiyondan kaçınarak ve özellikle sinir kılıfı içine enjeksiyon yapmak gibi bir gayret içerisinde olmadan İSBPB uyguladık.

Önceki çalışmalara [26,41,42] benzer olarak her iki grupta da yüksek; Grup II'de %96, Grup I'de ise %100 olacak şekilde blok başarı oranları elde ettik.

Çalışmada sensoryal blok süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulduk. Konuyla ilgili çalışmalara [21,26] benzer şekilde yaptığımız çalışmada da Grup I'de blok sürelerinin ortalaması daha uzundu. Çalışmada ortalama olarak Grup I'de 823 dakika, Grup I'de ise 714 dakika sensoryal blok süreleri ölçüldü. Grup I'de görerek, pleksusun tüm çevresine ve daha doğru noktalara enjeksiyonlar yapılabilirdi için etki süresinin de bu nedenle daha uzun olduğunu söyleyebiliriz. İlk 48 saatte şiddetli ağrı gözlenen majör omuz cerrahisi sonrası, ağrıya bağlı anksiyete ve mobilizasyonda gecikme gibi morbiditeleri, hospitalizasyon süresini, opioid kullanımını ve maliyeti azalttığı için İSBPB tercih edilebilir, hatta daha uzun etki süresine sahip olduğu için USG eşliğinde İSBPB daha da uygun olabilir [43-48].

Grup I'de, iğne ucunun yerini değiştirerek pleksus çevresine çoklu enjeksiyonlar yapmamıza karşın, çoğu uygulayıcı tarafından yeterli görüldüğü için [49,50] çalışmada Grup II'deki hastalarda tek enjeksiyon yapmayı tercih ettik.

Krikoid kartilaj seviyesinde frenik sinir ile C5 sinir kökü yakın olması [35] nedeniyle İSBPB sonrası ipsilateral frenik sinir tutulumu sık olduğu için çalışmada, Grup I hastalarında %46, Grup II hastalarında ise %58 gibi yüksek oranlarda frenik paralizi görüldü. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemekle birlikte Grup I'de frenik tutulumun daha az olması, görerek doğru noktaya enjeksiyon yapılmasına ancak yine de Grup I'de neredeyse hastaların yarısında frenik tutulum olması ise C5 ile frenik sinir yakın komşuluğuna bağlıdır. C7 köküne doğru, postero-lateral yön vererek

enjeksiyon yaptığımızda, iğne ucu ile frenik sinir arası mesafe artacağı ve frenik tutulum daha az olacağı için Grup II'de bu hususa dikkat ederek iğneye yön verdik [51]. Lokal anestezi volümünün azaltılması veya enjeksiyon noktasının proksimaline, parmakla bası yaparak lokal anesteziğin sefafe doğru yayılımının azaltılmaya çalışılması, diyafram paralizisi sıklık ve şiddetini etkilemediği için [52-54] çalışmada, her iki gruba da standart 20 ml LA uyguladık ve enjeksiyon noktasının proksimaline herhangi bir bası uygulamadık.

Frenik paralizi gelişimi USG ile diyafram hareketlerinin değerlendirilmesi, solunum fonksiyon testlerinin değerlendirilmesi veya direk akciğer grafisinde diyafram elevasyonunun varlığının incelenmesi ile tespit edilebilir [21,51]. Çalışmada, direk grafide diyafram elevasyonu varlığını inceleyerek frenik sinir paralizisi var olup olmadığını tespit ettik.

Grup I'de, frenik paralizisi olanlarda enjeksiyon sonrası 1. saatte SpO2 değerleri yaklaşık %1,9 ve Grup II'de de %1 azalmış, her iki grupta da, frenik paralizisi olmayanlarda SpO2 değerlerinde bir değişim gözlenmemiştir. Frenik paralizisi olanlarda SpO2 değerlerindeki azalma, solunum sistemi patolojisi olan veya pulmoner rezervleri kısıtlı olan hastalarda çok daha belirgin [55] ve tehlikeli olabilir. Bu hastalara İSBPB uygulanmasının riskli olabileceği göz önünde bulundurulmalı, kar-zarar karşılaştırması yaptıktan sonra anestezi tekniği belirlenmelidir. Biz de, daha sağlıklı sonuçlar elde edebilmek ve risklerden kaçınmak için pulmoner rezervi kısıtlı, KOAH'lı hastaları çalışma dışı bıraktık.

Etki sağlayan ama diyafram fonksiyonlarında minimum düşüşe neden olacak, olabildiğince düşük LA dozunu bulmaya yönelik çalışmalar [21, 56, 59] mevcut olmasına karşın bu çalışmalarda, sadece ameliyat sonrası analjezi amaçlandığı, operasyon için yeterli anestezi sağlama çabası güdülmeyişi için hastalara genel anestezi verilmiştir. Çalışmamızda ise hastalara genel anestezi verilmeden yalnızca İSBPB uygulandığı için, operasyon için yeterli anestezi sağlayabilmek amacıyla standart doz ve konsantrasyonlarda 20 ml, 0.375 mg levobupivakain her iki gruba da eşit olarak uygulandı ve sonuç olarak Grup I'de %46, Grup II'de ise %58 oranında

hastada frenik sinir paralizisi geliřti. Eęer daha dūřuk dozlarda veya konsantrasyonlarda LA uygulaysaydık daha dūřuk oranlarda frenik paralizisi ile karřılařabilecek [21,56,59] ancak bu sefer de blok bařarı oranımızda dūřme sōz konusu olabilirdi. Dūřuk doz ve konsantrasyonda LA ile blok uygulanması, pulmoner rezervi kısıtlı, KOAH'lı gibi frenik paralizisi geręekleřtięinde tolere edemeyebilecek hastalarda tercih edilebilir.

Ameliyat sonrası 10.saatte her iki gruptaki hastaların ağrıları ve analjezik gereksinimleri benzerdi. Ancak 24. saatte hastaların ağrıları sorgulandığında, her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Grup I'de hafif ağrısı olanlar, Grup II'de ise orta ve şiddetli ağrısı olanlar daha fazlaydı. Yine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmese de Grup I'deki hastaların uyku kalitesinin bir miktar daha yüksek olduğu değerlendirildi. Bunların sebebi, blok süresinin Grup I'de daha uzun olması, buna bağlı olarak da ağrının daha geğ sürelerde ortaya çıkmasıdır [21,26].

Supraklavikular blokta rekürren laringeal sinir paralizisi sıklığı azaldığı [57,58] bilinmekle beraber uyguladığımız İSBPB sonrası 52 hastadan yalnızca Grup II'de 1 hastada rekürren sinir paralizisi görüldü. Çalışmada İSBPB sonrası rekürren laringeal sinir paralizisinin bu kadar dūřuk olmasının sebebi tecrübeli insanlar tarafından bloğun yapılmış olması ve bu komplikasyonun çok sık karşımıza çıkmaması olabilir ve buna göre rekürren sinir paralizisinin supraklavikular bölge gibi interskalen bölgeden yapılan bloklarda da dūřuk olduğunu söyleyebiliriz.

şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, Horner sendromu görölme sıklığı genelde benzer ya da USG rehberliğinde blok yapılanlarda daha az [21] olmasına karşın bizim çalışmamızda, tam tersine Grup I'de çok daha sık karşılaştık. Bu da, Horner Sendromu açısından USG'un herhangi bir avantajı olmadığını dūřündürmektedir.

Blok sonrası LA'e bağlı toksisite %0,01-0,2 gibi dūřuk oranlarda da olsa görülebileceği [60-62] için blok uyguladığımız hastalarla perioperatif süreçte toksisite bulguları açısından sürekli iletişim halinde olduk, toksik dozun altında [63] dozda enjeksiyon yaparak santral sinir sistemi [41] ve

kardiyovasküler sistem [64,65] toksisitesinden korunmaya çalıştık. Sonuç olarak, her iki grupta da LA'e bağlı toksisite ile karşılaşmadık.

Krikoid kartilaj seviyesinde, çevresinde nöral olmayan dokunun daha az olması nedeniyle, en sık kalıcı nörolojik komplikasyonların görüldüğü İSBPB esnasında USG kullanılarak, intranöral enjeksiyondan kaçınılabileceği [66-71] bilinmekle beraber çalışmamızda, her iki grupta da nöral bir komplikasyon gelişmedi. Bunda uygulayıcıların tecrübesi ve uygulama esnasında hastayla iyi iletişim sağlanması önemli olduğunu düşünüyoruz.

6. SONUÇ

USG eşliğinde PSS kullanılarak İSBPB yapılan ve yalnızca PSS kullanılarak İSBPB yapılan iki hasta grubu üzerinde gerçekleştirilen çalışma sonunda aşağıdaki sonuçlara ulaştık.

Gruplar arasında blok başarı oranları açısından anlamlı bir fark bulunamadı.

Blok sonrası 5., 10., 20. dakikalarda gruplar arasında duyuşal blok gelişimi açısından anlamlı bir fark bulunamadı.

Aralarında anlamlı bir fark olmamakla birlikte Grup I'de frenik tutulum daha az görüldü.

Çalışmada, Grup I'de, frenik paralizi gelişen hastalarda enjeksiyon sonrası 1. saatte SpO₂ değerleri yaklaşık %1,9 ve PSS grubunda da %1 oranında azaldı. Her iki grupta da, frenik paralizi olmayanlarda SpO₂ değerlerinde bir değişim gözlenmedi.

Çalışmada sensoryal blok süreleri, Grup I'de, anlamlı olacak şekilde daha uzun bulundu.

Ameliyat sonrası 10.saatte her iki gruptaki hastaların ağrıları ve analjezik gereksinimleri benzerdi. Ancak 24. saatte istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Grup I'de hafif ağrısı olanlar, diğer grupta ise orta ve şiddetli ağrısı olanlar daha fazlaydı.

İstatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmese de Grup I'deki hastaların uyku kalitesinin bir miktar daha yüksek olduğu değerlendirildi.

İSBPB sonrası 52 hastadan yalnızca Grup II'de 1 hastada rekürren sinir paralizi görüldü.

Grup I'de, Horner sendromu gelişen hasta sayısı, Grup II'de horner sendromu gelişen hasta sayısına göre anlamlı şekilde daha fazlaydı.

Diğer komplikasyonlar açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi, ayrıca İSBPB'ta USG kullanılmasının, nöral

yapıların ve iğnenin görüntülenmesini sağlayarak nörolojik komplikasyonları azaltacağı hipotezini destekleyen bir bulgu elde edemedik.

Sonuç olarak, PSS ile birlikte USG kullanımının İSBPB’nda blok süresi, frenik sinir tutulumu üzerine olumlu etkileri vardır. Ayrıca, her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da blok başarısı, postoperatif ağrı ve analjezik gereksinimi, uyku kalitesi açısından da olumlu etkileri olduğunu buna göre, USG’nin İSBPB’da kullanılmasının faydalı olacağını söyleyebiliriz. Son yıllarda popüler hale gelen rejyonal anesteziye USG’nin, yakın zamanda ulaşılabilirliğin artması ve maliyetlerin de makul seviyelere gelmesiyle rutin olarak rejyonal anesteziye kullanılacağını tahmin ediyoruz. Aynı zamanda, rejyonal anesteziye USG kullanılmasına artan ilginin, daha kaliteli ve geniş serilerden oluşan çalışmalar yapılmasına öncülük edeceğini ümit ediyoruz.

7. KAYNAKLAR

1. Wilson, A.T., ve ark., Analgesia for day-case shoulder surgery. British journal of anaesthesia, 92(3): p. 414-5. 2004.
2. Bishop, J.Y., ve ark., Interscalene regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery: a safe and effective technique. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons... [et al.], 15(5): p. 567-70. 2006.
3. Ilfeld, B.M., ve ark., Continuous interscalene brachial plexus block for postoperative pain control at home: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. Anesthesia and analgesia, 96(4): p. 1089-95, table of contents. 2003.
4. Kapral, S., ve ark., Ultrasound imaging for stellate ganglion block: direct visualization of puncture site and local anesthetic spread. A pilot study. Regional anesthesia, 20(4): p. 323-8. 1995.
5. Rosenberg, P.H., B.T. Veering, ve W.F. Urmeý, Maximum recommended doses of local anesthetics: a multifactorial concept. Regional anesthesia and pain medicine, 29(6): p. 564-75; discussion 524. 2004.
6. Holborow, J. ve G. Hocking, Regional anaesthesia for bilateral upper limb surgery: a review of challenges and solutions. Anaesthesia and intensive care, 38(2): p. 250-8. 2010.
7. Sandhu, N.S., ve ark., Simultaneous bilateral infraclavicular brachial plexus blocks with low-dose lidocaine using ultrasound guidance. Anesthesiology, 104(1): p. 199-201. 2006.

8. Knudsen, K., ve ark., Central nervous and cardiovascular effects of i.v. infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *British journal of anaesthesia*, 78(5): p. 507-14. 1997.
9. Ivani, G., B. Borghi, ve H. van Oven, Levobupivacaine. *Minerva anesthesiologica*, 67(9 Suppl 1): p. 20-3. 2001.
10. Crews, J.C., ve ark., Levobupivacaine for axillary brachial plexus block: a pharmacokinetic and clinical comparison in patients with normal renal function or renal disease. *Anesthesia and analgesia*, 95(1): p. 219-23, table of contents. 2002.
11. Francesca, F., ve ark., EAU guidelines on pain management. *European urology*, 44(4): p. 383-9. 2003.
12. Eichenberger, U., ve ark., Ultrasound-guided blocks of the ilioinguinal and iliohypogastric nerve: accuracy of a selective new technique confirmed by anatomical dissection. *British journal of anaesthesia*, 97(2): p. 238-43. 2006.
13. Woolf, C.J. ve M.S. Chong, Preemptive analgesia--treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesthesia and analgesia*, 77(2): p. 362-79. 1993.
14. Kehlet, H. ve J.B. Dahl, The value of "multimodal" or "balanced analgesia" in postoperative pain treatment. *Anesthesia and analgesia*, 77(5): p. 1048-56. 1993.
15. Kavanagh, B.P., J. Katz, ve A.N. Sandler, Pain control after thoracic surgery. A review of current techniques. *Anesthesiology*, 81(3): p. 737-59. 1994.
16. James, M.K., ve ark., Hemodynamic effects of GI 87084B, an ultra-short acting mu-opioid analgesic, in anesthetized dogs. *The Journal of pharmacology and experimental therapeutics*, 263(1): p. 84-91. 1992.

17. Winnie, A.P., ve ark., Pharmacokinetics of local anesthetics during plexus blocks. *Anesthesia and analgesia*, 56(6): p. 852-61. 1977.
18. Roch, J.J., N.E. Sharrock, ve L. Neudachin, Interscalene brachial plexus block for shoulder surgery: a proximal paresthesia is effective. *Anesthesia and analgesia*, 75(3): p. 386-8. 1992.
19. Kessler, J., I. Schafhalter-Zoppoth, ve A.T. Gray, An ultrasound study of the phrenic nerve in the posterior cervical triangle: implications for the interscalene brachial plexus block. *Regional anesthesia and pain medicine*, 33(6): p. 545-50. 2008.
20. Urban, M.K. ve B. Urquhart, Evaluation of brachial plexus anesthesia for upper extremity surgery. *Regional anesthesia*, 19(3): p. 175-82. 1994.
21. Riazi, S., ve ark., Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *British journal of anaesthesia*, 101(4): p. 549-56. 2008.
22. Kurt, E. ve M.E. Guzeldemir, Interscalene brachial plexus block and pulmonary function. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*, 46(8): p. 808-9. 1999.
23. Kurt, E., ve ark., Continuous brachial plexus blockade for digital replantations and toe-to-hand transfers. *Annals of plastic surgery*, 54(1): p. 24-7. 2005.
24. Williams, S.R., ve ark., Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesthesia and analgesia*, 97(5): p. 1518-23. 2003.
25. Durrani, Z. ve A.P. Winnie, Brainstem toxicity with reversible locked-in syndrome after intrascapular brachial plexus block. *Anesthesia and analgesia*, 72(2): p. 249-52. 1991.

26. Kapral, S., ve ark., Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Regional anesthesia and pain medicine*, 33(3): p. 253-8. 2008.
27. McNaught, A., ve ark., Ultrasound reduces the minimum effective local anaesthetic volume compared with peripheral nerve stimulation for interscalene block. *British journal of anaesthesia*, 106(1): p. 124-30. 2011.
28. Chan, V.W., Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block. *Regional anesthesia and pain medicine*, 28(4): p. 340-3. 2003.
29. Gray, A.T., Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of the art. *Anesthesiology*, 104(2): p. 368-73, discussion 5A. 2006.
30. Perlas, A., V.W. Chan, ve M. Simons, Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study. *Anesthesiology*, 99(2): p. 429-35. 2003.
31. Marhofer, P., ve ark., Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Regional anesthesia and pain medicine*, 23(6): p. 584-8. 1998.
32. Chan, V.W., ve ark., Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*, 54(3): p. 176-82. 2007.
33. Orebaugh, S.L., B.A. Williams, ve M.L. Kentor, Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Regional anesthesia and pain medicine*, 32(5): p. 448-54. 2007.
34. Casati, A., ve ark., A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology*, 106(5): p. 992-6. 2007.

35. Marhofer, P., ve ark., Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2-recent developments in block techniques. *British journal of anaesthesia*, 104(6): p. 673-83. 2010.
36. Meier, G., C. Bauereis, ve C. Heinrich, [Interscalene brachial plexus catheter for anesthesia and postoperative pain therapy. Experience with a modified technique]. *Der Anaesthesist*, 46(8): p. 715-9. 1997.
37. Meier, G., ve ark., [Interscalene plexus block. Anatomic requirements--anesthesiologic and operative aspects]. *Der Anaesthesist*, 50(5): p. 333-41. 2001.
38. Perlas, A., ve ark., Ultrasound-guided supraclavicular block: outcome of 510 consecutive cases. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(2): p. 171-6. 2009.
39. Cornish, P., Supraclavicular block--new perspectives. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(6): p. 607-8. 2009.
40. Spence, B.C., ve ark., Ultrasound-guided interscalene blocks: understanding where to inject the local anaesthetic. *Anaesthesia*, 66(6): p. 509-14. 2011.
41. Borgeat, A., ve ark., Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery: a prospective study. *Anesthesiology*, 95(4): p. 875-80. 2001.
42. Candido, K.D., ve ark., Neurologic sequelae after interscalene brachial plexus block for shoulder/upper arm surgery: the association of patient, anesthetic, and surgical factors to the incidence and clinical course. *Anesthesia and analgesia*, 100(5): p. 1489-95, table of contents. 2005.
43. Tuominen, M., M. Pitkanen, ve P.H. Rosenberg, Postoperative pain relief and bupivacaine plasma levels during continuous interscalene brachial plexus block. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 31(4): p. 276-8. 1987.

44. Oderda, G.M., ve ark., Cost of opioid-related adverse drug events in surgical patients. *Journal of pain and symptom management*, 25(3): p. 276-83. 2003.
45. Philip, B.K., P.R. Reese, ve S.P. Burch, The economic impact of opioids on postoperative pain management. *Journal of clinical anesthesia*, 14(5): p. 354-64. 2002.
46. Borgeat, A. ve G. Ekatodramis, Anaesthesia for shoulder surgery. Best practice & research. *Clinical anaesthesiology*, 16(2): p. 211-25. 2002.
47. Borgeat, A., ve ark., Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology*, 87(6): p. 1343-7. 1997.
48. Lehtipalo, S., ve ark., Continuous interscalene brachial plexus block for postoperative analgesia following shoulder surgery. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 43(3): p. 258-64. 1999.
49. Boezaart, A.P., Continuous interscalene block for ambulatory shoulder surgery. Best practice & research. *Clinical anaesthesiology*, 16(2): p. 295-310. 2002.
50. Boezaart, A.P., That which we call a rose by any other name would smell as sweet-and its thorns would hurt as much. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(1): p. 3-7. 2009.
51. Renes, S.H., ve ark., Ultrasound-guided low-dose interscalene brachial plexus block reduces the incidence of hemidiaphragmatic paresis. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(5): p. 498-502. 2009.
52. Urmeý, W.F., ve ark., Digital pressure during interscalene block is clinically ineffective in preventing anesthetic spread to the cervical plexus. *Anesthesia and analgesia*, 83(2): p. 366-70. 1996.

53. Bennani, S.E., ve ark., An attempt to prevent spread of local anaesthetic to the phrenic nerve by compression above the injection site during the interscalene brachial plexus block. *European journal of anaesthesiology*, 15(4): p. 453-6. 1998.
54. Sala-Blanch, X., ve ark., Phrenic nerve block caused by interscalene brachial plexus block: effects of digital pressure and a low volume of local anesthetic. *Regional anesthesia and pain medicine*, 24(3): p. 231-5. 1999.
55. Urmeý, W.F. ve M. McDonald, Hemidiaphragmatic paresis during interscalene brachial plexus block: effects on pulmonary function and chest wall mechanics. *Anesthesia and analgesia*, 74(3): p. 352-7. 1992.
56. al-Kaisy, A.A., V.W. Chan, and A. Perlas, Respiratory effects of low-dose bupivacaine interscalene block. *British journal of anaesthesia*, 82(2): p. 217-20. 1999.
57. Plit, M.L., ve ark., Bilateral vocal cord palsy following interscalene brachial plexus nerve block. *Anaesthesia and intensive care*, 30(4): p. 499-501. 2002.
58. Renes, S.H., ve ark, Hemidiaphragmatic paresis can be avoided in ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(6): p. 595-9, 2009
59. Renes, S.H., ve ark., Minimum effective volume of local anesthetic for shoulder analgesia by ultrasound-guided block at root C7 with assessment of pulmonary function. *Regional anesthesia and pain medicine*, 35(6): p. 529-34. 2010.
60. Brown, D.L., ve ark., Regional anesthesia and local anesthetic-induced systemic toxicity: seizure frequency and accompanying cardiovascular changes. *Anesthesia and analgesia*, 81(2): p. 321-8. 1995.

61. Auroy, Y., ve ark., Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology*, 97(5): p. 1274-80. 2002.
62. Cox, B., M.E. Durieux, ve M.A. Marcus, Toxicity of local anaesthetics. Best practice & research. *Clinical anaesthesiology*, 17(1): p. 111-36. 2003.
63. Casati, A., ve ark., Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *British journal of anaesthesia*, 98(6): p. 823-7. 2007.
64. Rosenblatt, M.A., ve ark., Successful use of a 20%lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology*, 105(1): p. 217-8. 2006.
65. Chazalon, P., ve ark., Ropivacaine-induced cardiac arrest after peripheral nerve block: successful resuscitation. *Anesthesiology*, 99(6): p. 1449-51. 2003.
66. Neal, J.M., ve ark., ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Regional anesthesia and pain medicine*, 33(5): p. 404-15. 2008.
67. Brull, R., ve ark., Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesthesia and analgesia*, 104(4): p. 965-74. 2007.
68. Moayeri, N., P.E. Bigeleisen, ve G.J. Groen, Quantitative architecture of the brachial plexus and surrounding compartments, and their possible significance for plexus blocks. *Anesthesiology*, 108(2): p. 299-304. 2008.
69. van Geffen, G.J., ve ark., Correlation between ultrasound imaging, cross-sectional anatomy, and histology of the brachial plexus: a review. *Regional anesthesia and pain medicine*, 34(5): p. 490-7. 2009.

70. Chin, K.J., ve ark., Needle visualization in ultrasound-guided regional anesthesia: challenges and solutions. *Regional anesthesia and pain medicine*, 33(6): p. 532-44. 2008.
71. Orebaugh, S.L., ve ark., Subepineurial injection in ultrasound-guided interscalene needle tip placement. *Regional anesthesia and pain medicine*, 35(5): p. 450-4. 2010.