



T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**AKSİLLER BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞUNDA  
LOKAL ANESTEZİK KARIŞIMA EKLENEN  
TRAMADOLÜN ETKİLERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Serkan SARSU  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Ayşe MIZRAK**

**Mart 2009**

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**AKSİLLER BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞUNDA  
LOKAL ANESTEZİK KARIŞIMA EKLENEN  
TRAMADOLÜN ETKİLERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Serkan SARSU  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Ayşe MIZRAK**

**Mart 2009**

## TEZ ONAY SAYFASI

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ ve REANİMASYON ANABİLİM DALI

Aksiller Brakiyal Pleksus Blokağında Lokal Anestezik Karışıma Eklenen Tramadol'un  
Etkileri


Dr. Serkan SARSU

20.03.2009

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Ayşe BALAT  
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının 'Tıpta Uzmanlık' derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

  
Prof. Dr. Ünsal ÖNER  
Anest. ve Rean. A.D. Bşk.

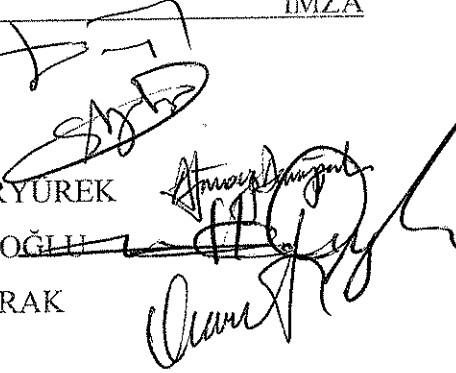
Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile 'Tıpta Uzmanlık' tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Yard.Doç. Dr.Ayşe MİZRAK  
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

İMZA

1. Prof. Dr. Ünsal ÖNER
2. Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU
3. Prof. Dr. Tuncay DEMİRYÜREK
4. Prof. Dr. Ömer ARPACIOĞLU
5. Yrd. Doç. Dr. Ayşe MİZRAK



## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgisi, deneyimi, meslek sevgisi, azmi ve kişiliği ile örnek aldığım, eğitimimde büyük emeği olan kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Ünsal ÖNER'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle eğitimime katkıda bulunan ve tez çalışmamda bana her konuda yardım ve desteklerini esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşe MIZRAK'a teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

İhtisasım süresince bana bilgi, deneyim ve becerilerini aktaran değerli Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU, Doç. Dr. Süleyman GANİDAĞLI, Doç. Dr. Lütfiye PİRBUDAK ÇÖÇELLİ, Yrd. Doç. Dr. Senem KORUK ve Yrd. Doç. Dr. Rauf GÜL'e teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum uzman, asistan ve diğer çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi uzmanlık eğitimim süresince beni bugünlere getiren ve desteklerini benden esirgemeyen anne ve babama, aileme ve tıp fakültesine başladığım yıldan bugüne kadar her zaman yanımda olan Opr. Dr. Halil Boyunsuz'a teşekkür eder, sevgilerimi sunarım.

Dr. Serkan SARSU

Gaziantep - 2009

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	V
KISALTMALAR.....	VII
TABLO LİSTESİ.....	VIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
RESİM LİSTESİ.....	X
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Rejyonel Anestezi.....	3
2.2. Periferik Sinirler.....	5
2.3. Reseptör ve Aksonlar.....	5
2.4. Lokal Anestezikler.....	6
2.5. Tramadol.....	13
2.6. Ağrı Mekanizması.....	15
2.7. Brakiyal Pleksus.....	17
2.8. Aksiller Blok.....	19
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	25
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	49
7. KAYNAKLAR.....	50

## ÖZET

### AKSİLLER BRAKİAL PLEKSUS BLOĞUNDA LOKAL ANESTEZİK KARIŞIMA EKLENEN TRAMADOLÜN ETKİLERİ

Dr. Serkan Sarsu

Uzmanlık Tezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Tez yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Ayşe MIZRAK

Mart 2009, 55 Sayfa

El ve ön kol cerrahisi geçirecek hastalarda aksiller yolla brakial pleksus blokajı uygulanmasında lokal anesteziye eklenen tramadolün intraoperatif vizüel analog skala (VAS), hemodinami, yan etki ve komplikasyonlar ile sedatif, postoperatif anesteziye ve analjezik ihtiyacı, yan etkiler ve hasta memnuniyeti üzerine olan etkisini araştırmayı planladık.

Randomize çift kör olan çalışmada ASA I-II grubundan, 18-60 yaş arasında 41 hasta dahil edildi. Grup 1: Levobupivakain (150 mg, n= 20) + lidokain (200 mg), grup 2: Levobupivakain (150 mg, n= 20) + lidokain (200 mg) + tramadol (100 mg). Her hasta monitörize edilip sedasyon amacı ile her hastaya 0.02-0.03 mg/kg İV midazolam ile premedikasyon uygulandı. Periferik sinir stimülatörü eşliğinde 42 ml lokal anesteziye karışımı ile brakial pleksus bloğu yapıldı. Sensorial blok pinprick testi, motor blok ise bromage skalası ile kontrol edilerek blok başlama süreleri kaydedildi. İntraoperatif dönemde sedatif ihtiyacı midazolam verilerek kaydedildi. Postoperatif ilk 24 saat içinde ilk analjezik ihtiyacını (VAS>3), yan etki ve komplikasyonlar kaydedildi. Ayrıca postoperatif hasta memnuniyeti değerlendirildikten sonra kaydedildi.

Intraoperatif VAS değeri, hemodinamik değişiklikler, yan etki-komplikasyonlar ile sedatif ihtiyacı, postoperatif anesteziye ve analjezik etkinlik, hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. Grup 2'de 5. dakikada median sinirdeki ve 10. ve 15. dakikada ulnar sinirdeki motor blok gelişimi grup 1'den dikkate değer bir şekilde daha uzun idi.

Aksiller brakiyal pleksus bloğunda lokal anesteziik solüsyona eklenen 100 mg tramadolün 5. dakikada median sinirdeki ve 10. ve 15. dakikada ulnar sinirdeki motor blok gelişimindeki uzama dışında bir etki görülmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tramadol, Aksiller brakiyal pleksus blokajı, Levobupivakain, Lidokain

**ABSTRACT****THE EFFECTS OF TRAMADOL ADDED TO THE MIXTURE OF LOCAL ANESTHETIC FOR AXILLARY BRACHIAL PLEXUS BLOCKADE**

Dr. Serkan Sarsu

Residency thesis; Department of Anesthesiology and Reanimation

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Ayşe MIZRAK

March 2009, 55 Pages

We purposed to investigate the effects of tramadol added to the mixture of local anesthetic for axillary brachial plexus blockade on the intraoperative visual analog scale (VAS), haemodynamics, side effects, complications, and the need of sedative and postoperative anesthetic and analgesic requirements, side effects, and patients' satisfaction.

In this double blind, randomised study, 40 patients in the American Anesthesiology Association (ASA) I-II risk group, between 18-60 years of age were included. Group 1: Levobupivacaine (150 mg, n= 20) + lidocaine (200 mg), group 2: Levobupivacaine (150 mg, n= 20) + lidocaine (200 mg) + tramadol (100 mg). For the purpose of premedication, a standard intravenous midazolam of 0.02-0.03 mg/kg was administered to each patient after monitoring. Brachial plexus blockade was performed with the mixture of local anesthetic, 42 ml using peripheral nerve stimulator. The sensory blockade was evaluated with using a pin-prick test and the motor blockade was evaluated with using Bromage scale and the duration of onset of sensory and motor blockade were recorded. The intraoperative sedative requirements were provided with midazolam respectively and recorded. The first analgesic requirement in 24-hours-postoperative-period (when VAS> 3), side effects, and complications were recorded. Additionally, postoperative patients' satisfaction were recorded after evaluation.

There was no significant difference between the groups regarding intraoperative VAS, haemodynamic changes, side effects-complications and sedative drug



requirement, the postoperative anesthetic-analgesic efficiency and the patients' satisfaction. The onset of motor blockade of n. medianus at 5.th minute and n. ulnaris at 10.th and 15.th minutes in group 2 were significantly longer than that in group 1 ( $p < 0.05$ ).

After addition of tramadol, 100 mg to local anesthetic solution it was not observed any other effects excluding a delay in the onset of motor blockade of n. medianus at 5th minute and n. ulnaris at 10th and 15th minutes.

**Key words:** Tramadol, Axillary brachial plexus blockage, Levobupivacaine, Lidocaine.

**KISALTMALAR**

LA.....	:Lokal Anestezik
VAS.....	:Vizüel Analog Skala
İV.....	:İntravenöz
SSS.....	:Santral Sinir Sistemi
Na.....	:Sodyum
KC.....	:Karaciğer
İM.....	:İntramusküler
ATP.....	:Adenozin Tri Fosfat
EP .....	:Epidural
(t <sub>1/2</sub> ) .....	:Plazma Yarılanma Ömrü
EKG.....	:Elektrokardiyografi
EEG.....	:Elektroensefalografi
M1.....	:O-desmetiltramadol
NSAİ.....	:Non Steroidal Antiinflamatuvar
ASA.....	:Amerikan Anesteziyolojistler Derneği
KAH.....	:Kalp Atım Hızı
SpO <sub>2</sub> .....	:Periferik Arteriyel Oksijen Satürasyonu
RİVA .....	:Rejyonel İntravenöz Anestezi

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa
<b>Tablo 1.</b> Lif boyutuna ve fizyolojik özelliklerine göre periferik sinirlerin sınıflaması.....	6
<b>Tablo 2.</b> Grupların demografik verileri ( aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma ).....	29
<b>Tablo 3.</b> Hasta sayısı ve gruplara göre dağılımı ve % oranları.....	30
<b>Tablo 4.</b> Grupların cerrahi süre, postoperatif VAS skorunun 3'ün üstüne çıktığı süre, memnuniyet skoru, intraoperatif midazolam ihtiyacı (aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma).....	31
<b>Tablo 5.</b> Brakiyal pleksusu oluşturan sinirlerin ortalama blok başlangıç süreleri.....	32

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>sayfa</b>
<b>Şekil 1.</b> Lokal anesteziğin Na kanal blokajı.....	7
<b>Şekil-2.</b> Lidokain.....	11
<b>Şekil-3.</b> Bupivakain.....	12
<b>Şekil-4.</b> Levobupivakain.....	12
<b>Şekil-5. a)</b> Tramadolün enantiomerleri.....	13
<b>Şekil-6:</b> Vizüel analog skala (VAS).....	16
<b>Şekil-7:</b> Üst ekstremitede pron pozisyonundaki kolda periferik sinir innervasyonu.....	17
<b>Şekil-8.</b> Üst ekstremitede supin pozisyonundaki kolda periferik sinir innervasyonu.....	18
<b>Şekil-9.</b> Brakial pleksus anatomisi.....	18
<b>Şekil-10.</b> Brakial pleksus.....	19
<b>Şekil-11.</b> N. Muskulokutaneus'un zamana göre oluşan duyuşal blok gelişimi.....	33
<b>Şekil-12.</b> N. Muskulokutaneus'un zamana göre oluşan motor blok gelişimi .....	33
<b>Şekil-13.</b> N. Radialis'in zamana göre oluşan duyuşal blok gelişimi .....	34
<b>Şekil-14.</b> N. Radialis'in zamana göre oluşan motor blok gelişimi.....	34
<b>Şekil-15.</b> N. Medianus'un zamana göre oluşan duyuşal blok gelişimi.....	35
<b>Şekil-16.</b> N. Medianus'un zamana göre oluşan motor blok gelişimi..	35
<b>Şekil-17.</b> N. Ulnaris'in zamana göre oluşan duyuşal blok gelişimi....	36
<b>Şekil-18.</b> N. Ulnaris'in zamana göre oluşan motor blok gelişimi.....	36
<b>Şekil-19.</b> Grupların intraoperatif ortalama arter basınç ölçümleri.....	37
<b>Şekil-20.</b> Grupların intraoperatif nabız değerleri.....	37
<b>Şekil-21.</b> Grupların intraoperatif VAS skalası.....	38

## RESİM LİSTESİ

sayfa

- Resim-1.** Brakiyal pleksusun aksiler bölgede fantom görüntüsü ve kolun pozisyonu.....21
- Resim-2:** Aksiler arterin trasesinin çizimi ve lokal anestezi uygulaması...22
- Resim-3:** Arter trasesi ve iğne giriş yeri.....22
- Resim-4:** Aksiller kateter uygulamasında kullanılan ekipman.....24

## 1 - GİRİŞ VE AMAÇ

Rejyonel anestezinin kullanım sıklığı her geçen gün artmaktadır. Bunun en büyük nedeni de rejyonel anestezi uygulamasında genel anestezi uygulamasında oluşabilecek komplikasyonların beklenmeyişidir.

Genel anesteziden farklı olarak rejyonel anestezinin birçok avantajları vardır. Bunlardan bazıları hastanın bilincinin açık olmasıyla birlikte spontan solunumun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması, postoperatif dönemde analjezinin devam etmesi, hastanın erken mobilizasyonu (1) ile beraber hastanın operasyon esnasında hekimlerle iletişim halinde olmasıdır. Genel anesteziye göre rejyonel anestezinin avantajları yanında, etkisinin geç başlaması gibi dezavantajları da vardır.

Genel anestezi uygulamalarında verilen inhalasyon ajanlarının çevreyi kirlettiği de bilinmektedir. Rejyonel anestezide inhalasyon ajanları kullanılmadığı için daha temiz ve çevrecidir. Rejyonel anestezi uygulanan hasta aynı zamanda hastanede kalma süresi de genel anesteziye göre daha kısa olacağından rejyonel anestezi daha da ekonomiktir (1).

Travma sonucu oluşan üst ekstremitte yaralanmalarında hastaların çoğuna acil operasyon gerekir. Acil operasyonlarda hastaların çoğunun tok olduğunu düşünürsek dolu mide anestezisinde rejyonel anestezinin genel anesteziye göre üstünlüğü bilinmektedir (1).

Amacımız, aksiller brakiyal pleksus bloğu yapılacak hastalarda, levobupivakain ve lidokain kombinasyonu ile aynı kombinasyona tramadol (100 mg) eklenmiş diğer hasta grubunun karşılaştırılması sonucunda, preoperatif blok başlangıç süreleri, intraoperatif VAS (vizüel analog skala) değeri, hemodinamik etkiler, yan etki ve komplikasyonlar, sedatif (midazolam) ihtiyacı, postoperatif anestezik ve analjezik etkinlik (VAS skorunun 3'ün üstüne çıktığı süre), yan etkiler ve hasta memnuniyetini karşılandırmaktır. Ayrıca uzun etkili bir

LA (lokal anestezik) maddeye kısa etkili bir lokal anestezik madde ekleyerek etki başlama süresini kısaltmayı ve analjezik süreyi artırmayı planladık.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Rejyonal Anestezi**

Tanım olarak rejyonal anestezi, bilinç kaybına yol açmadan, vücudun belirli bölgelerindeki, sinir iletiminin ve ağrı duyusunun, geri dönüşümlü olarak ortadan kaldırılmasıdır (1,2).

#### **2.1.1. Rejyonal anestezi yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları**

Rejyonal anestezi yöntemleri topikal anestezi, infiltrasyon anestezi, alan bloğu, minör ve majör sinir blokları, pleksus blokları, santral rejyonal anestezi (Spinal anestezi, Epidural anestezi, Kaudal anestezi) olarak sayılabilir (1).

#### **2.1.2. Rejyonal anestezinin avantajları**

Gastrik aspirasyon riski yüksek olan acil operasyonlarda, havayolu zorluğu olan hastalarda rejyonal anestezi genel anesteziye büyük üstünlük sağlar. Operasyon sırasında uyanık olmak isteyen hastalarda rejyonal anestezi tercih edilebilir. Hastanın solunumunun devam etmesi ve bilincinin açık olmasından dolayı trakeal entübasyon ve ventilasyon uygulamasını gerektirmez (3).

Hastanın derlenme odasındaki kalış süresini kısaltır. Cerrahi süresinden, lokal anestezinin süresi genellikle daha uzun olduğundan erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı olmaz. Sinir blokajı hastanın analjezik gereksinimini azaltmak için uygulanabilir (3).



Rejyonel anestezi uygulanan hastada, cerrahi uygulanan alandan ağrılı uyarılar gelmediği için, cerrahi sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler büyük oranda azalacaktır. Bazı büyük kanamalı operasyonlarda kanama miktarı genel anesteziye göre önemli derecede azalacaktır. Devamlı epidural blok gibi teknikler, alt ekstremitte kan akımını artırır, koagülasyon ve trombosit agregasyonunu azaltır, bozulmuş vasküler endotelden lenfosit infiltrasyonunu önleyerek postoperatif tromboembolizm riskini azalır. Hastanın özellikle gününbirlik girişimlerde erken taburcu olmasına olanak tanıyarak, hem konforu hem de ekonomiyi bir arada sunar (3).

### **2.1.3. Rejyonel anestezinin dezavantajları**

Rejyonel anesteziye başarı çoğu zaman deneyimli ve yetenekli hekim ile mümkündür. Sinir bloklarının bazılarında etkin olabilmesi için ilaca göre değişmekle beraber, 30 dakika veya daha çok zaman gerekebilir ve blok yapıldıktan sonra analjezi her zaman tam olarak yeterli olmayabilir. Ek analjezik veya yüzeysel genel anestezi vermek gerekebilir. Hastaların bazıları girişim esnasında uyanık olmaktan olumsuz yönde etkilenir, ancak bu durum rejyonel anestezinin uygulanmasına sedasyon sağlanması koşulu ile engel değildir (3).

Düşük de olsa sinir blokajı sırasında oluşabilen sinir yaralanmasına bağlı komplikasyon ve ağrı ihtimali vardır. Lokal anestezi ilacının dozu aşıldığında veya yanlışlıkla İV (intravenöz) uygulandığında sistemik toksisiteye neden olabilir. Uygulanacak bölgede deri enfeksiyonu ve kanama diyatezi olan hastalara uygulanmamalıdır. Bazı büyük operasyonlarda rejyonel anestezi yeterli olmaz. Rejyonel anestezinin bu tür operasyonlarda postoperatif analjeziye katkısı olur. Santral bloklarda (örn: Spinal anestezi) oluşabilen hipotansiyon yaygın sempatik blokajın sonucudur. Hipovolemik, septik şoktaki ve kanamalı hastalara bu nedenden dolayı bu tür bloklar uygulanmamalıdır (3).

## 2.2. Periferik Sinirler

Periferden SSS'ne (santral sinir sistemine) uyarıyı ileten yapılar periferik sinirlerdir. Her bir periferik sinir, perinörium olarak adlandırılan bir bağ dokusu içinde yer alan ve fasikül adı verilen sinir liflerinin oluşturduğu demetlerden meydana gelir. Ana sinirden çıkan çok küçük sinirler tek fasikülden ibaret olabilir. Bir fasiküldeki sinir lifleri mikroskopik olup, bunları destekleyen, çepeçevre saran ve birbirinden ayıran interstisyel bağ dokusuna endonörium adı verilir (1).

Sinirlerin çapı perifere doğru gidip dallar verdikçe küçülür. Bir sinirde periferdeki fasiküller proksimal vücut bölgelerini innerve ederken, merkeze yakın kısmındaki fasiküller distaldeki vücut bölgelerini innerve eder. Bir sinirde, periferindeki fasiküller, merkezdeki fasiküllerden daha önce bloke olur. Böylece proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır (1).

## 2.3. Reseptör ve aksonlar

Periferik Sinir aksonları, schwann hücreleriyle çevrili ise miyelinli, schwann hücreleri ile çevrili değilse miyelinsiz olarak kabul edilmektedir. Myelinli periferik sinir aksonlarında sabit aralıklı olarak miyelinsiz aksonal alanlar olan Ranvier düğümleri bulunur. Periferik sinir aksonları miyelin kılıfı ile sahip olup olmayışına göre ve değişik çaplarda (0.3 $\mu$ -22 $\mu$ ) oldukları için aksiyon potansiyelini farklı hızlarda (0.1 m/sn-120 m/sn) iletirler (1) (Tablo1).

Miyelinli aksonlar (3.0-120 m/sn) miyelinsiz aksonlara göre (0.1-2.0 m/sn) aksiyon potansiyelini belirgin olarak daha hızlı iletir. Nöreseptörler kimyasal, termal veya mekanik ağırlı uyarı ile aktive olan duyu sinir sonlanmalarıdır. Nöreseptörler ince miyelinli A delta ve miyelinsiz C liflerinin (en yavaş iletimin olduğu) sinir uçlarıdır (1) (Tablo 1).

**Tablo-1:** Lif boyutuna ve fizyolojik özelliklerine göre periferik sinirlerin sınıflaması

lif Sınıfı	Alt Sınıf	Myelin	Çap ( $\mu$ )	İleti Hızı (m/sn)	Yer	Fonksiyon
A	Alfa	+	6-22	30-120	Afferent ve kaslar, eklemlerden efferent	Motor, proprioepsiyon
	Beta	+	6-22	30-120	Afferent ve kaslar, eklemlerden efferent	Motor, proprioepsiyon
	Gamma	+	3-6	15-35	Kas içciklerine efferent	Kas tonusu
	Delta	+	1-4	5-25	Afferent duysal sinirler	Ağrı, ısı, dokunma
B		+	3>	3-15	Preganglionik sempatik	Çeşitli otonom fonksiyonlar
C	sC	-	0.3-1.3	0.7-1.3	Preganglionik sempatik	Çeşitli otonom fonksiyonlar
D	Gamma C	-	0.4-1.2	0.1-2.0	Afferent duysal sinirler	Çeşitli otonom fonksiyonlar; ağrı, ısı, dokunma

#### 2.4. Lokal anestezipler (LA)

LA'ler, uygun yoğunlukta verildiklerinde, uygulama yerinden başlayarak, sinir iletimini geçici olarak bloke eden maddelerdir (4). LA'ler myokard, beyin, çizgili ve düz kaslar gibi uyarılabilen diğer dokularda da iletiyi bloke edebilirler. Sinir dokusu haricindeki bu etkilerle, toksik veya yan etkiler oluşur (5).

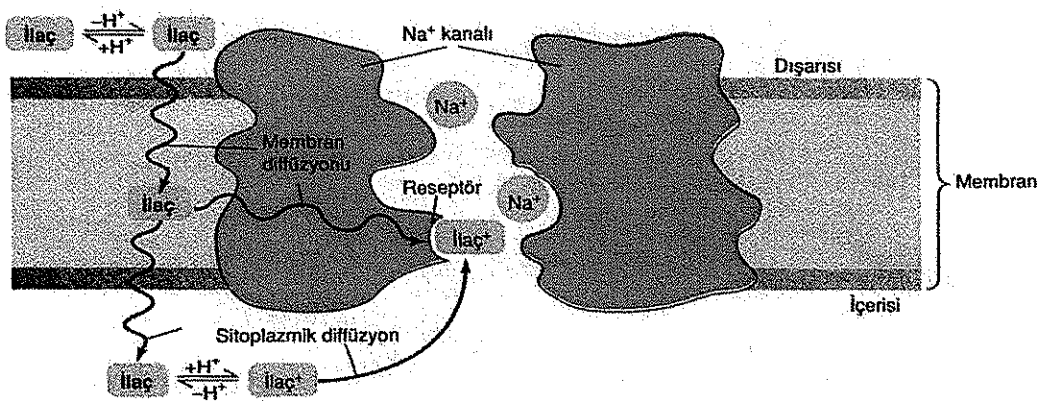
LA'lerin sistemik ve lokal etkileri vardır. Sistemik etkileri ilacın enjekte edildiği yerden absorpsiyonu veya İV olarak verilmesiyle, lokal etkileri sadece etkiledikleri sinirlerin yayılım alanında oluşur (4).

### 2.4.1. LA'lerin kimyasal yapısı.

LA'ler yağda eriyen alkaloidlerin, suda eriyen tuzlarıdır. LA'ler aromatik bir gruba ki bu grup genelde lipofiliktir, ester yada amid bağı ile bağlanan bir ara zincir ve buna bağlı bir sekonder veya tersiyer aminden oluşan, hidrofilik bir grubun bağlanmasından oluşur. Aromatik lipofilik grup (-), Hidrofilik grup (+) yüklüdür. Aromatik grup para-aminobenzoik asit ise; prokain ve tetrakain, benzoik asit ise; kokain, anilin ise; lidokain, etidokain, mepivakain ve bupivakain örnek verilebilir. Hidrofilik grup sekonder amin ise; prilokain, tersiyer amin ise; bupivakain örnek verilebilir.

Ara zincir ile Aromatik grubun arasındaki bağına göre LA'ler 2 gruba ayrılır. Bu bağ ester tipte ise ester grubu (Prokain, klorprokain ve ametokain), amid tipte ise amid grubu (Lidokain, prilokain, mepivakain, bupivakain, levobupivakain, ropivakain ve etidokain) adını alır. Amid bağı karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılmaktadır. Ester bağı, pseudokolinesterazlar ile hızla hidrolize olur. Ester tipi LA'lerin metabolizmasında oluşan para-aminobenzoik asit, düşük de olsa allerjik reaksiyona neden olabilir. Amid tipi LA'lerde allerjik reaksiyon, içerdikleri prezervatif maddelere (metil paraben v.s.) bağlı olabildiğinden çok nadirdir (1,4,6).

### 2.4.2. LA'lerin etki mekanizması



Şekil-1: LA'lerin Na kanal blokajı

LA'ler sinirin membranını stabilize ederek depolarizasyonuna engel olurlar. LA'ler Na (sodyum) kanallarını bloke ettiğinden elektrik uyarılma eşiği yükselir, aksiyon potansiyeli oluşumu yavaşlar ve tamamen durur. Bu aşamadan sonraki uyarılar permeabilite artışına neden olmadığından lokal anestezi meydana gelir (4) (Şekil 1).

Elektrik akımı myelinli liflerde ranvier düğümlerinin üzerinden boğumdan boğuma atlayarak ilerler. Elektriksel akım birkaç boğumun üzerinden atlayabileceği için yaklaşık 8-10 boğum'luk (1 cm'lik) kısmın blokajı ile bu tür bir atlama önlenemez. Lif kalınlığı ile ileti hızı artmaktadır. LA'lerin etkisi ise lifler incelidikçe artmaktadır. Lif ne kadar kalınsa gerekli LA konsantrasyonu o kadar yüksek olmalıdır (1). Bloke olan sinirde fonksiyon kaybı klinik olarak sırası ile ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu, iskelet kas tonusudur. Duyuların tekrar fonksiyon görme sırası da bunun tersidir (7).

#### **2.4.3. LA maddelerin seçimleri**

İlaç seçimi yaparken hastanın kendi özellikleri, ilaçların kendine ait özellikleri ve ilaçların etki süreleri dikkate alınarak ilaç seçimi yapılmalıdır. Ayrıca bölgesel anestezi yöntemi, cerrahi girişimin süresi, yeri ve tipi ile ilacın etki süresi de dikkate alınmalıdır. Hazırlık aşaması ve muhtemel uzamayı dikkate alarak cerrahi girişimin beklenen süreden en az %50 uzun olmalıdır.

#### **2.4.4. LA'lerin metabolizması**

LA'lerin ciltten absorpsiyonu yoktur. Mukozalara topikal uygulanabilir ve hızla absorbe olurlar. LA'lerin enjekte edildikten sonra kana absorpsiyonunu etkileyen faktörler solüsyonun pH'sı, yağda erirliği, enjeksiyonun yeri, vazokonstriktör eklenmesi ve dokunun kanlanmasıdır (8). LA'lerin büyük bölümü plazmada proteinlere bağlanarak, küçük bir kısmı da eritrositlere girerek dokulara dağılır (4). LA'lerden Amid tipi olanlar KC (karaciğer)'de dealkilasyon, aromatik

hidroksilasyon, ve amid hidrolizi yolu ile yıkılır ve yıkım ürünleri böbreklerle atılır (7).

LA'ler mideden absorbe olmazlar ve parenteral yolla verildiğinde absorbe olduğunda ilk karşılaştıkları organ akciğerlerdir. Burada ilacın belirli bir kısmı sekestre olur ve diğer organların birdenbire büyük miktarda ilaçla karşılaşılması önlenir. Bu da toksisite açısından önemlidir. LA'ler kan beyin ve plasenta engelini kolaylıkla aşarlar. Ayrıca LA'lerin bakteriyostatik ve bakterisit etkileri vardır (4).

#### **2.4.5. LA'lere karşı gelişen sistemik reaksiyonlar**

##### **2.4.5.1. Kardivasküler sistem toksisitesi**

Toksik dozlarda ilk olarak P-R uzaması, QRS genişlemesi ve sinüs bradikardisi görülmektedir. Kardivasküler toksisite ajanın potansi ile doğru orantılıdır. Bu ajanların dokuya bağlanmasının fazla olması nedeniyle etki süresi uzun süreceğinden resusitasyona cevap azalmaktadır. Tedavide; destek tedavisi ve asidozun tedavisine yönelmelidir. Antiaritmik olarak bretilyum daha etkilidir. Kardiak arrest durumunda kardiyopulmoner resusitasyon uygulanır (1).

##### **2.4.5.2. Santral sinir sistemi toksisitesi**

LA'ler öncelikle kortikal inhibitör sinapslarda etkili olur, sonra da eksitator nöronları etkiler ve toksisite durumlarında öncelikle eksitasyon sonra jeneralize depresyon neden olur. Santral sinir sistemi toksisitesinde ilk bulgular dezoriyantasyon, bulantı, kusma ve eksitasyon şeklinde görülebilir. Daha sonra somnolans, başta ağırlık hissi, perioral anestezi, kulak çınlaması, sersemlik yorgunluk, halusinasyonlar, görme bozukluğu, dizartri, nistagmus, titreme ve konvulsiyonlar görülebilir. Tedavide hava yolunu garanti altına almak, oksijen, kısa etkili barbitüratlar, benzodiazepinler vermek gerekebilir (1).

### **2.4.5.3. Allerjik reaksiyonlar**

Amid grubuna karşı reaksiyon nadirdir. Aşırı duyarlılığa bağlı olarak gelişen reaksiyon oranı %1 olup, burada ilacın dozu önemli değildir ve daha çok ester tipi LA'lere karşı gelişir. İlacın verilmesinden birkaç dakika sonra ortaya çıkan yaygın allerjik reaksiyonlar da görülebilir. Anjionörotik ödem, ürtiker, kaşıntı, hipotansiyon, eklem ağrıları, nefes darlığı, bulantı ve kusma görülebilir. Hafif reaksiyonlarda oral veya İM (intramusküler) antihistaminik, şiddetli olgularda antihistaminiklerle beraber adrenalin kullanılabilir. Solunum güçlüğü varsa ek olarak oksijen, aminofilin, hidrokortizon verilebilir. Solunum yetmezliği ve larenks ödemi varsa entübasyon yapılabilir (7).

### **2.4.5.4. Yüksek kan düzeyine bağlı sistemik toksisite**

Erken sistemik toksik belirtiler, enjeksiyonu izleyen saniyeler içinde gelişirken geç sistemik toksik belirtiler ise ilk 5-30 dk aralığında gelişir. LA'lere karşı gelişen reaksiyonların çok büyük çoğunluğu bu tiptedir. İlacın kısa sürede absorpsiyonu veya ilacın damar içine verilmesi ile erken tipte reaksiyonlar oluşabilir, genellikle total kollaps gelişir ve tedaviye rağmen hasta kurtarılamayabilir. Geç sistemik toksik belirtiler önce kortikal belirtiler, daha sonra solunum yetmezliği, en sonunda kardiyovasküler kollaps gelişir (4). Oksijen verilerek serebral hipoksi engellenmelidir. Hipoksi devam ederse entübasyon gerekebilir. Benzodiazepinler, barbituratlar ve kısa etkili kas gevşeticiler kullanılarak konvülziyonlar durdurulabilir.

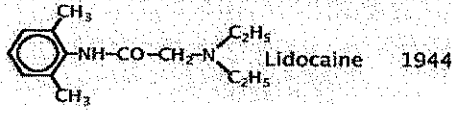
### **2.4.6. LA'ler etki sürelerine göre;**

**Kısa etkili ilaçlar;** Prokain, klorprokain

**Orta etki süreli ilaçlar;** Lidokain, prilokain, mepivakain

**Uzun etkili ilaçlar;** Ametokain, bupivakain, levobupivakain, etidokain, ropivakain

### 2.4.7. Lidokain (Aritmal®)



Şekil-2: Lidokain

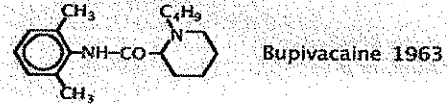
Orta etki süreli amid tipi lokal anesteziklerin prototipidir (Şekil 2). Intratekal, peridural, topikal, perinöral ve infiltrasyon analjezisinde kullanılır. Kardiak aritmi kontrolünde etkilidir. Rejyonel intravenöz anestezi'de (RİVA) tercih edilen bir ajandır (1,2). Stabil, ısı, asit ve alkalilerden etkilenmeyen bir ilaçtır. Suda eriyen HCL tuzu olarak piyasada bulunmaktadır, lipit partisyon katsayısı 2.9'dur. Plazma yarı ömrü erişkin için 1.6 yenidoğan için 3 saattir, lidokainin %64'ü proteine bağlanır. Lidokainin sudaki solüsyonu pH'sı 6-7 olup tekrarlayan sterilizasyona dayanıklıdır. İntartekal (%5) ve peridural (%1.5-2) uygulamada yaklaşık 1.5 – 2 saat, perinöral (%1.5-2) ve infiltrasyon (%0.25-0.50) şeklindeki uygulamalarda 1 – 1.5 saat, mukozalarda (%4) 30 – 45 dakika ya varan anestezi sağlamaktadır. Ayrıca üretra analjezisi için (%1-2) jel, trakeal tüplere sürmek için (%5) pomat formu vardır (1,6).

Status epileptikusta (antikonvülzan etki) ve ventriküler aritmilerin (membran stabilizasyonu 1 mg/kg bolus) tedavisinde, ağrılı durumlarda diğer ilaçları potansiyalize etmek üzere (sedatif etki) kullanılır. Maksimum doz 4 mg/kg (adrenalinsiz) ve 7 mg/kg dır (adrenalinli). Sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımını kolaylaştırdığı için malign hipertermi hikâyesi olanlarda kullanılmamalı (6).

Enteral ve parenteral olarak hızla emilir. Karaciğer mikrozomal enzimleri ile metabolize olur. Karaciğer hastalıkları ve propranolol alanlarda etkisi uzar. Metabolizması sonucu methemoglobin açığa çıkar. Ksilidin monoetilaminoasetikasid adı verilen metaboliti sedatif etkilidir. Lidokainin %10'u idrarla değişmeden atılmaktadır. Latent dönemi kısaltmak amacı ile bupivakain gibi uzun etkili ilaçlarla karıştırılarak kullanılmaktadır. Lokal olarak irritasyon yapmaz, allerjik reaksiyonlar seyrek (1,2,6).



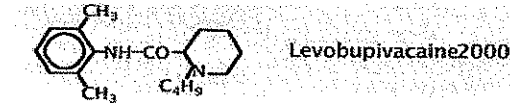
#### 2.4.8. Bupivakain (Marcaine®)



Şekil-3: Bupivakain

1963 yılında bulunmuş amid tipi bir LA'dir (8) (Şekil 3). Uzun etki süreli (5-16 saat) LA'lerden en sık kullanılanıdır. Bütün bloklarda kullanılabilir (9). 5-10 dk'da etkisi başlar. KC'de yıkılır çok küçük bir kısmı böbreklerden atılır. Maksimal tek doz 200 mg (3 mg/kg) günlük doz ise 600-800 mg'ı geçmemelidir (1). Bupivakainin kardiyotoksik etkisi mevcuttur (10). Levobupivakainin yapılan çalışmalarda daha düşük kardiyotoksik etkisi gösterilmiş olup levobupivakainin etki süresi bupivakainden daha uzun bulunmuştur (11). Bu etkilerden dolayı son zamanlarda bupivakain yerine levobupivakain kullanımı artmıştır.

#### 2.4.9. Levobupivakain (Chirocaine®)



Şekil-4: Levobupivakain

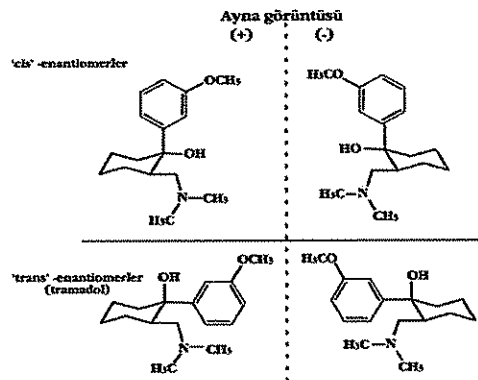
Amid grubundan uzun etkili bir LA'dir. Bupivakainin S (-) enantiyomeridir (Şekil 4). Levobupivakainde bupivakaine göre daha düşük oranda santral ve periferik sinir sistemi yan etkileri gözlenir. Yüksek oranda proteine bağlanır, KC'de metabolize olur idrar ve feçesle atılır. Plasentayı kolaylıkla geçer. Plazma klirensi 0.6 lt/dk'dır, dağılım hacmi 67 L'dir, plazma yarılanma ömrü ( $t_{1/2}$ ) 1.3 saattir, proteine bağlanma %97'dir. Levobupivakain, farmakokinetik olarak bupivakaine benzer. Levobupivakain, intratekal, EP, periferik sinir bloğu ve lokal infiltrasyonda kullanılır.

Levobupivakainin etki süresi bupivakainden uzundur. Eşit dozdaki bupivakain ile levobupivakainin EP uygulama sonrasında levobupivakainin etkisinin daha uzun sürdüğü görülmüştür (11). Onbeş dakikada etkisi başlar. Önerilen maksimum tek doz 150 mg'dır (intratekal kullanım hariç). İntraoperatif blok ve postoperatif ağrı

için günlük maksimum doz ise 695 mg'dır. Levobupivakainin letal dozu bupivakainin 1.3-1.6 katı kadardır. Levobupivakain izotonik serumda, polivinil klorür torbanın içinde, oda ısısında 1 gün fiziksel ve kimyasal olarak stabildir. Levobupivakainin fentanil ve morfin içeren tuzlu su çözeltileriyle de geçimlidir.

Bupivakain ile levobupivakainin karşılaştırıldığı birçok çalışmada levobupivakainin daha düşük toksisiteye sahip olduğu gösterilmiştir. Levobupivakainin kalp kontraktilesi ve EKG (elektrokardiyografi) üzerine etkilerinin bupivakainden daha az olduğu ve EEG (elektroensefalografi)'yi daha az deprese ettiği görülmüştür (11). Levobupivakain uygulamasındaki en sık yan etki hipotansiyondur (12).

## 2.5. Tramadol (13)



Şekil-5: Tramadolün enantiomerleri

Tramadol santral etkili sentetik bir analjeziktir. Her biri farklı mekanizmaya sahip iki enantiomerden oluşan bir rasemik karışımdır [(+/-) tramadol: (+) tramadol, (-) tramadol] (Şekil 5). (+) Tramadol ve metaboliti M1 (O-desmetiltramadol), opioid agonist etkiye sahiptir. (+) Tramadol aynı zamanda serotoninin presinaptik salınımını artırıp, geri alınımının inhibisyonuna sebep olurken, (-) tramadol noradrenalinin geri alınım inhibisyonuna yol açar (14,15). Tramadolün monoaminerjik etkisi antidepressan ilaçlar ile benzerdir (15). Tramadolün antidepressan benzeri etkisinin serotoninerjik etkinlik ile değil, noradrenerjik sisteme

etkisi ile olduğu ileri sür÷lmektedir (14,15). Antinosiseptif etkiden tüm mekanizmalar sorumludur. Naloksan ile tramadolün analjezik etkisi sadece %31 geri döndür÷lebilmıştır (14,16). Böylece tramadol opioid ve monoaminerjik mekanizmaların her ikisi ile birlikte ağrı iletiminin inhibisyonunu artırır. Analjezik etkinlikte (+) tramadol, (-) tramadolden 10 kat daha aktiftir (17). İntradermal olarak verildiğinde de lokal anestezi etkisi gösterdiği ileri sür÷lmüştür (18).

Enantiomerlerin tamamlayıcı ve sinerjistik etkileri rasemik tramadolün analjezik etkinliğini ve tolerebilirliğini artırır. Oral uygulama sonrası biyoyaralanımının yüksek olması, yeni yavaş salınımlı preparatların etkin ağrı kontrolü sağlamasını mümkün kılmıştır. Yan etki bakımından, Tramadol enantiomerlerinin birbirleri ile antagonist etkileşim içinde olduğu ileri sür÷lmektedir (19). Enantiomerlerin bu özelliği, opioidlere has yan etkilerin, tramadolde daha az görülmesine neden olmakta ve tramadolü diğer opioidlere göre daha emniyetli kılmaktadır. Tramadol kullanımında gör÷len yan etkilerin daha ziyade tramadolün opioid etkisine bağılı olduğu bildirilmiştir (20).

Opioid komponentine bağılı yan etkiler; bulantı, kusma, konstipasyon, yorgunluk, uyku hali, monoaminerjik komponente bağılı yan etkiler; baş ağrısı, sersemlik, ağız kuruluğu, terlemedir (21).

Farmakolojik özellikleri ile ve diğer opioidlerden farklı olarak hem fiziksel hem psikolojik bağımlılık, solunum depresyonu ve hemodinamik yan etkilerinin daha az olması ile tramadol, özellikle gastrointestinal ve renal problemi olan hastalarda NSAİ (non steroidal antiinflamatuar) ilaçlar için emniyetli bir seçenektir. Tramadol postoperatif ağrı tedavisinde de kullanımı çok güvenilir ve tercih edilen bir ajandır.

Tramadolün diğer opioidlere göre yan etkilerinin az olmasından dolayı kanser ağrısında ilk basamakta tercih edilecek ilk ilaçtır. Kardiyak indeks anlamlı ölçüde azaltılmaktadır. Bu hasta grubunda tramadol yerine kardiyak etkileri iyi bilinen geleneksel opioidlerin kullanılması önerilmektedir (16). Tramadolün toksik dozlarda kullanımı SSS'de konvülsiyona neden olmuştur (22). Diğer opioidlerde olduğu gibi tramadole bağılı anafilaktik reaksiyon oranı düşüktür (16). Tramadolün hemopoetik sistem üzerine etkisi bulunmamaktadır (23).

İV dozu 1-2 mg/kg'dir. Önerilen maksimum günlük dozu 400 mg'dır. Plazma proteinine bağlanması düşük, doku dağılımı yüksektir. Rasemik tramadol oral uygulama sonrası ince bağırsaktan hızlı ve hemen hemen tamamen emilir (%95-100). Biyoyararlanım tek doz uygulamada ortalama %70'tir (24). Emilim ve biyoyararlanım arasındaki bu %30 fark, ilk geçiş metabolizmasının olduğunu gösterir (25). Tekrarlanan oral dozlarda biyoyararlanım 36 saat sonra %100'e ulaşmaktadır. Rektal uygulamada %78 olan biyoyararlanım, İM uygulamada %100'dür (26). Oral formun analjezik aktivitesi 1 saat içinde başlamakta, en yüksek plazma konsantrasyonuna kapsül formunda 2 saatte, yavaş salımlı tablet formunda 5 saatte ulaşılmaktadır (16,19). Tek doz İV veya oral tramadolün  $t_{1/2}$  5.1±0.8 saat (25,27) iken, M1 metabolitinin  $t_{1/2}$ 'si 9 saatten fazladır. Günde 4 kez (6 saat ara ile) 100 mg Tramadol tedavisinin 48'inci saatinde ana bileşik ve M1 metaboliti plazmada yaklaşık 2 kat birikir. Dağılım volümü 2.7 L/kg'dır (16,19). Plazmada %20 oranında proteine bağlanır. Plasentadan %1 oranında geçerken, anne sütüne geçiş %0.1'dir (16,28).

Tramadol karaciğerde metabolize olur. Toplam 11 metaboliti vardır. M1 metaboliti tek aktif metabolittir. Tramadolün %30'u değişmeden, %60'ı böbreklerden, %1'den azı safra yoluyla, geri kalanı ise dışkı ile atılır.

Orta derecede toksisite durumunda opioid etkilerden çok, hafif serotonin sendromu ile ilgili bulgular (ajitasyon, konfüzyon, taşikardi, hipertansiyon) ön planda olmaktadır (29). Tramadolün farmakodinamik ve farmakokinetik özellikleri nedeni ile tolerans ve bağımlılığa yol açma olasılığı düşüktür (16).

## 2.6. Ağrı mekanizması

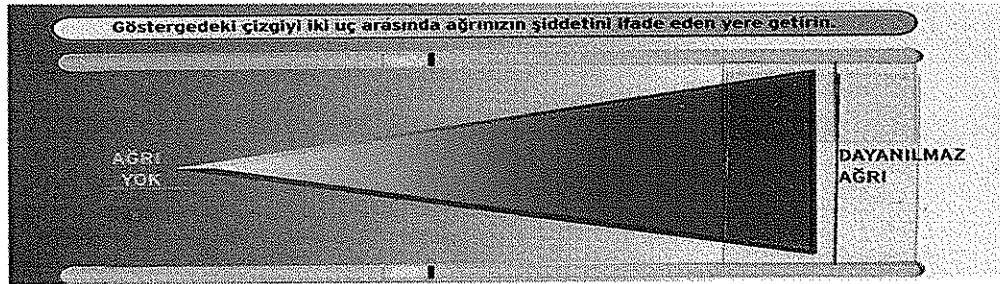
Ağrı var olan veya olası doku hasarı ile birlikte olan veya bu hasar ile tanımlanabilen, hoş olmayan duyu ve emosyonel deneyimdir (30). Ağrıyla ilgili mevcut birçok bilgiyi bir araya getiren Kapı Kontrol Teorisini Melzack ve Wall 1965'te sundular. Kapı kontrol teorisinde duyu bilginin nasıl üretildiği, spinal korda nasıl ulaştığı, spinal kordan SSS'inde nasıl daha yüksek merkezlere iletiildiği aynı zamanda yüksek merkezlerden gelen sinyallerin spinal düzeyde işlenen

duyusal bilgiyi nasıl etkilediği açıklanmıştır. Periferik Aksonun ucundaki reseptörlerin aksona spesifik olarak bilgi ilettiği düşünülmüş, önemli temel bilgiler edinilmiştir (1).

### 2.6.1. Preemptif analjezi

İntraoperatif dönemde sinir sisteminde bazı değişikliklere yol açan ağrılı uyarılar oluşur. Bu uyarıların postoperatif ağrının artmasına neden olduğu biliniyor. Preemptif analjezi proflaktik analjezi olarak da bilinir. Preemptif analjezi, cerrahi girişim veya travma öncesinde ağrı tedavisine başlayarak ağrıyı önleme anlamına gelir (30). Nosiseptif uyarılar başlamadan önce yani cerrahi öncesi antinosiseptif önlemlerin alınması sonucu santral sensitizasyon oluşumu önlenir (31). Postoperatif ağrı için opioidler, nonopioid analjezikler ve rejyonel tekniklerle uygulanan lokal anestezi kullanılır (30).

### 2.6.2. Vizüel Analog Skala (VAS)

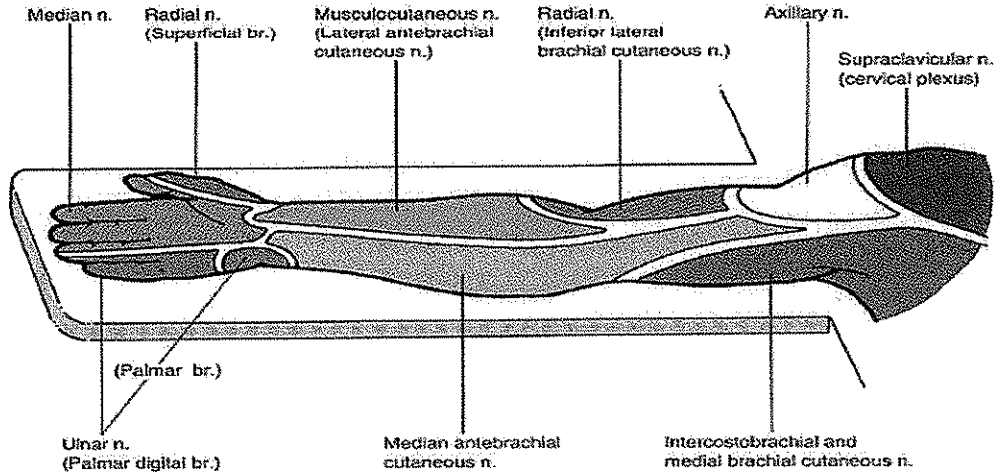


Şekil-6: Vizüel Analog Skala (VAS)

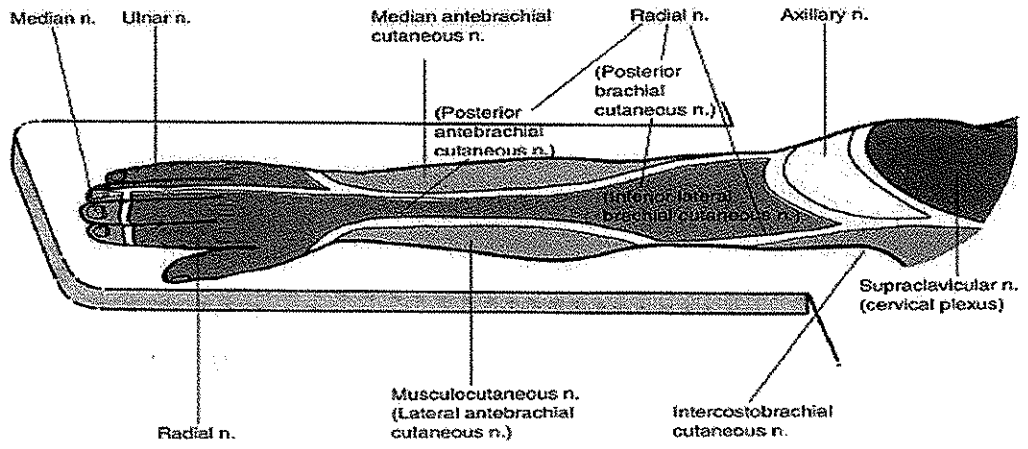
VAS, basit, etkin, minimal araç gerektiren ve tekrarlanabilen ağrı şiddeti ölçüm skalasıdır. VAS, yatay ve dikey olarak çizilmiş 10 cm uzunluğunda bir çizgiden oluşur. Çizginin iki ucunda sübjektif kategorinin iki ekstrem tanımlayıcı kelimesi bulunur (ağrı yok, olabilecek en kötü ağrı) (Şekil 6). Hastaya bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine uyan yere işaret koyması söylenir (32,33).

## 2.7. Brakiyal Pleksus

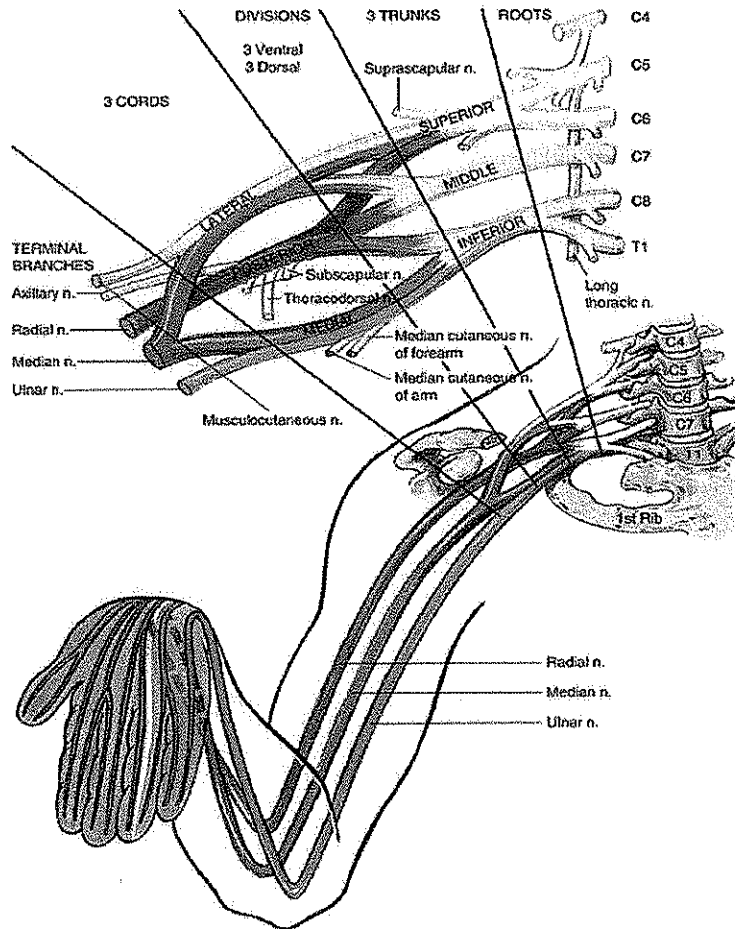
Brakiyal pleksus, üst ekstremitenin motor fonksiyonunun tamamı ve duyuşal fonksiyonun büyük kısmından sorumludur. Dirsek yanına kadar uzanan, kolun posterior mediyal yüzünün innervasyonu ise mediyal kutanöz sinirle birlikte ikinci interkostal sinirin interkostobrakiyal dalı tarafından sağlanır. Brakiyal pleksus C5-6-7-8 ve T1 sinirlerinin ön dallarından ve kısmen de C4-T2'den dallar olarak oluşur (Şekil 7-8-9). Sinir kökleri subklavian arterle beraber, anterior ve median skalen kaslar arasından geçer. Burada skalen fasya, norövasküler kılıf oluşturacak şekilde sinir ve arteri sarar. Bu oluşum ve içinde meydana gelen norövasküler aralık (Winnie'nin fasyal kompartmanı), hem bloğun başarısında hem de sınırlarının belirlenmesinde önemlidir. Bu fasya daha sonra aksiller kılıf olarak aksillada devam eder. Böylece brakiyal pleksusa ait norövasküler kılıfa interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler ve aksiller olarak yaklaşım mümkün olup, tek bir enjeksiyonla enjekte edilen ilacın volümüne ve enjeksiyon yerine bağlı olarak bloğun alanı belirlenir (34).



Şekil-7: Üst ekstremitede pron pozisyonadaki kolda periferik sinir innervasyonu



Şekil-8: Üst ekstremitede supin pozisyonadaki kolda periferik sinir innervasyonu

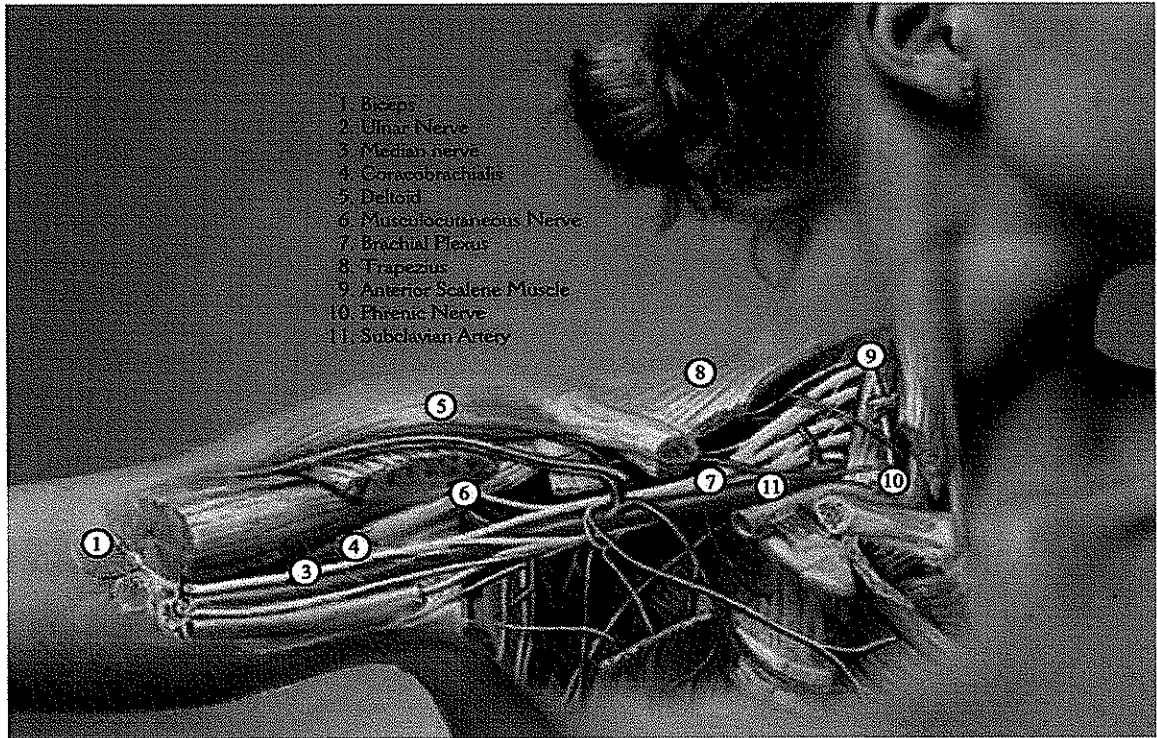


Şekil-9: Brakiyal pleksus anatomisi

Aksiller arterin orta kısmı hizasında brakiyal pleksus dalları kordlar halini alır, son kısmı hizasında ise kolun üç ana siniri olan ulnar, median ve radial sinirleri oluşturur. Radial sinir arterin arkasında, median sinir ön-üst kısmında, ulnar sinir de ön-alt kısmında yer alır. Brakiyal pleksus blokajında Sinir gövdesi içinde motor sinir liflerinin periferde, sensorial sinir liflerinin merkezde yer alması nedeniyle, bloğun gelişimi şu sırayı izler; omuz ve üst kolda motor paralizi > üst kolda duyu kaybı > ön kolda motor paralizi > ön kolda duyu kaybı (34).

## 2.8. Aksiller Blok

Brakiyal pleksusun çeşitli seviyelerden bloğu, üst ekstremitenin yapılarının ve distalden üst kolun ortasına kadar cildin tamamının anestezisini sağlayabilir. Brakiyal pleksus blokajı **interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler, aksiller ve terminal sinirler** olmak üzere 5 anatomik bölgede gerçekleştirilebilir (1) (Şekil 10).



Şekil-10: Brakiyal pleksus



Aksiller blokda ön kol ve el operasyonları için diğer brakiyal pleksus blokajı tekniklerine göre daha düşük komplikasyon riski mevcuttur. Özellikle acil serviste ve günübirlik hastalarda güvenle uygulanabilir. Kolun abduksiyona getirilmesi zorunluluğu ve sadece dirsek altında uygulanacak operasyonlar için uygun oluşu aksiller blok tekniğini kısıtlayan faktörlerdir. Muskulokutanöz ve sirkumfleks sinirler enjeksiyon yerinin proksimalinden aksiller kılıfı terk eder. Bu nedenle bloğu sağlanamayabilir (1).

Brakiyal pleksus, boyunda klavikula ve birinci kaburga arasından geçerek aksilladan üst ekstremiteye girer. Aksiller kılıf biceps, korakobrakiyalis, triseps kaslarının arasındadır. Lateralde aksiller kılıf humerusun boynuna yakındır. Medialinde yalnızca bağ dokusu ile kaplıdır. Aksiller kılıfta radial sinir aksiller arterin posterolateralinde, ulnar sinir arterin posteromedialinde, median sinir arterin önünde seyreder (Şekil 10). Aksiller ven arterin üstünde medialdedir. Medial brakiyal ve antebrakiyal kutanöz sinirler arterin medialindedir. Muskulokutanöz sinir aksiller arterin üst ve arkasından sinir fasiyal kılıfı terk eder, biceps ve korakobrakiyal kasın içine girer (1).

### 2.8.1. Endikasyonları:

**Cerrahi:** Dirseğin altındaki kol ve el bölgesinde, vasküler, sinir ve ortopedik cerrahi girişimler ve manüplasyonlarda kullanılabilir (2).

**Diagnostik:** Postamputasyon ağrısı, kompleks rejyonal ağrı sendromları, cerrahi sempatektominin test edilmesi, periferik ve santral ağrının ayırımı (2).

**Pofilaktik:** Stellar bloğun kontrendike olduğu veya teknik olarak uygulanamadığı durumlarda (2).

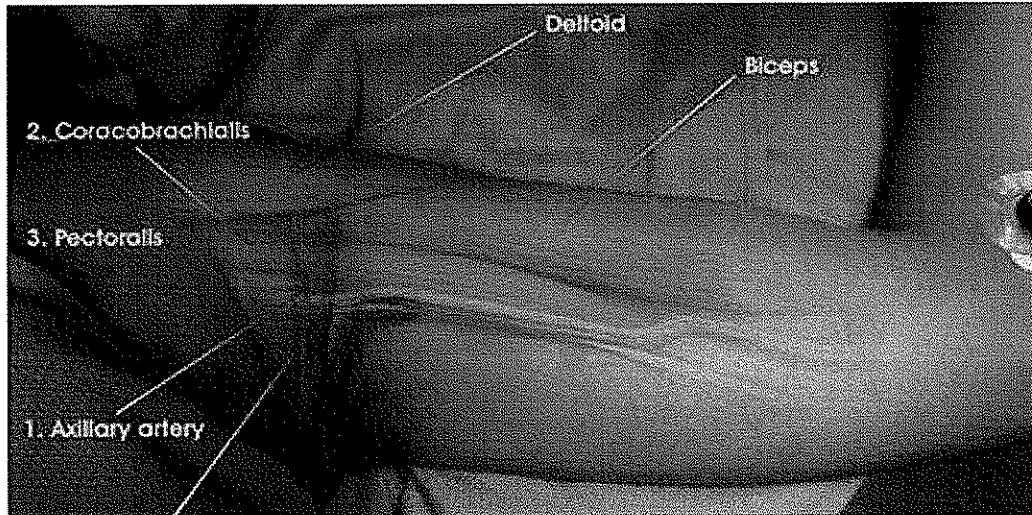
**Terapötik:** Periferik sinir yaralanması sonrası kozalji, cerrahi nöroliz sonrası, postoperatif reinnervasyonu arttırmak için, şiddetli arter spazmı, kompleks rejyonal ağrı sendromları, romatizmal hastalıklar, el bileği artrit, diabetik nöropati, post-herpetik nevralkji, postamputasyon ağrısı ve postoperatif ağrı (2).

### 2.8.2. Kontrendikasyonlar:

**Spesifik:** Kolda malign hastalık veya enfeksiyon, antikoagülan tedavi, kolun abduksiyonuna engel olan durumlar, hastanın kabul etmemesi (2).

**Rölatif:** Risk ve fayda dikkatlice analiz edilip karar verilmelidir. Bunlar; hemorajik diyatez, stabil sistemik nörolojik hastalık, lokal sinir hasarı (nedenin cerrahiden mi, yoksa anesteziden mi olduğuna dair kuşkuya yol açabilir) (2).

### 2.8.2. Aksiller blok tekniği



**Resim-1:** Brakiyal pleksusun aksiler bölgede fantom görüntüsü ve kolun pozisyonu

Hastanın başı blok tarafının aksi yönüne çevirerek sırtüstü pozisyona getirilir. supin pozisyonda el sırtı masanın üzerinde ve ön kol hastanın vücudunun uzun eksenine paralel olacak şekilde kol 90° abduksiyona ve ön kol da 90° fleksiyon ve eksternal rotasyona getirilir (1) (Resim 1,2).

Aksilla dezenfekte edilerek, steril olarak örtülür. Aksiller arter humerus üstünde palpe edilerek arter doğrultusu çizilir. Cilt arterin üzerinden lokal anesteziik ilaç ile infiltre edilir (1) ( Resim 2).



**Resim-2:** Aksiler arterin trasesinin çizimi ve lokal anestezi uygulaması

Aksiller blok da 22-25 G, 2.5-5 cm stümülasyon iğnesi ile arter nabzının hemen üzerinden cilt ile yaklaşık 30° açı ile artere paralel olarak girilir (Resim 3). İğneyi ilerletirken ve fasyayı geçerken “fasya klik”inin hissedilmesi, parestezi hissedilmesi, iğneden kan gelmesi ve boşlukta kalan iğnenin arter nabzı ile uyumlu hareketi ile aksiller kılıfa girildiği fark edilebilir. Paresteziye bağlı nöropati riski olduğundan dolayı stümülasyon tekniği ile iğne yerinin saptanması tercih edilir. Bundan dolayı ısrarla parestezi hissini aranması gerekli değildir. Sinir stümülasyonu sırasında, kaslardaki kasılmalar yardımıyla sinirler ayrı ayrı tespit edilir. İğnenin ucu sinire ne kadar yakınsa kasılma o kadar şiddetli olur. Sinir hasarı oluşturmamak için dikkat edilmelidir (2) (Resim 3).



**Resim-3:** Arter trasesi ve iğne giriş yeri

Bazı araştırmalarda aksiller kılıftaki sinirlerin ayrı ayrı etrafını saran kompartmanlar tespit edilmiştir. Bu kompartmanlar kılıf içine verilen lokal anesteziğin tüm sinirlere temas etmesini ve kılıf içinde yayılımını engelleyebildiği için günümüzde sinirlerin ayrı ayrı uyarılması önem kazanmıştır. Ayrıca n kol lateralinin ve cildinin anestezisi gerekiyorsa hemen arterin üzerinde M. Korakobrakiyalis kasının içinden geçen muskulokutanz siniri de bloke etmek gerekir (1).

### 2.8.3. Aksiller blok'da teknikler

**Elektro-sinir stmlasyonu tekniği:** Stmlasyon akım şiddeti 1 mA, frekansı 2 Hz ve akım süresi 0.1 ms olarak ayarlanır. Stimule edilen kasta motor cevap alındıktan sonra akım şiddeti 0.2–0.3 mA'e indirildiğinde kas hareketi hala devam ediyorsa aspirasyon sonrası yavaşça lokal anestetik enjeksiyonu yapılır. Enjeksiyon sırasında kasılmalar yavaşça kaybolur (2).

**Parestezi tekniği:** Bu teknikte parestezi zorunlu değildir. Potansiyel sinir yaralanması riskinden dolayı mümkünse paresteziden kaçınılmalıdır (2).

**Arteriyel ponksiyon tekniği:** İğne kılıfa girdikten sonraki kan aspirasyonu iğnenin arterde aynı zamanda da nörovasküler kılıfın içinde olduğunun işaretidir. İğne damardan geri çekilebilir veya karşı taraftan çıkacak şekilde itilebilir ve aspire edilir kan gelmediğinde arterden çıkıldığı düşünülerek hem arterin önüne hem de arterin arkasına ilaç enjekte edilir. Hangi teknik olursa olsun her 4-5 ml enjeksiyonda aspirasyon tekrarlanmalıdır (2). Bu teknik, arter yaralanması ve hematom riskinin yüksek olması nedeni ile terk edilmektedir (6).

**USG (Ultrasonografi) eşliğinde blokaj tekniği:** Derin bölgedeki sinirler USG'nin konveks probu ile, yüzeyel bölgedeki sinirler ise USG'nin düz probu ile daha iyi tespit edilir. Aksiller kılıfın tespiti için USG'nin 5-12 MHz düz probu ile hedef sinir görüntülendikten sonra USG probunun işaretili köşesinden iğne ile girilir. Sonra sinir stmlatrnn hedef sinirin innerve ettiği kasın kasılması

beklenir. Kas hareketi 0.5 mA'de de devam ediyor ise hazırlanan lokal anestezi solüsyon verilerek blokaj sağlanır (35).

#### 2.8.4. Komplikasyonlar

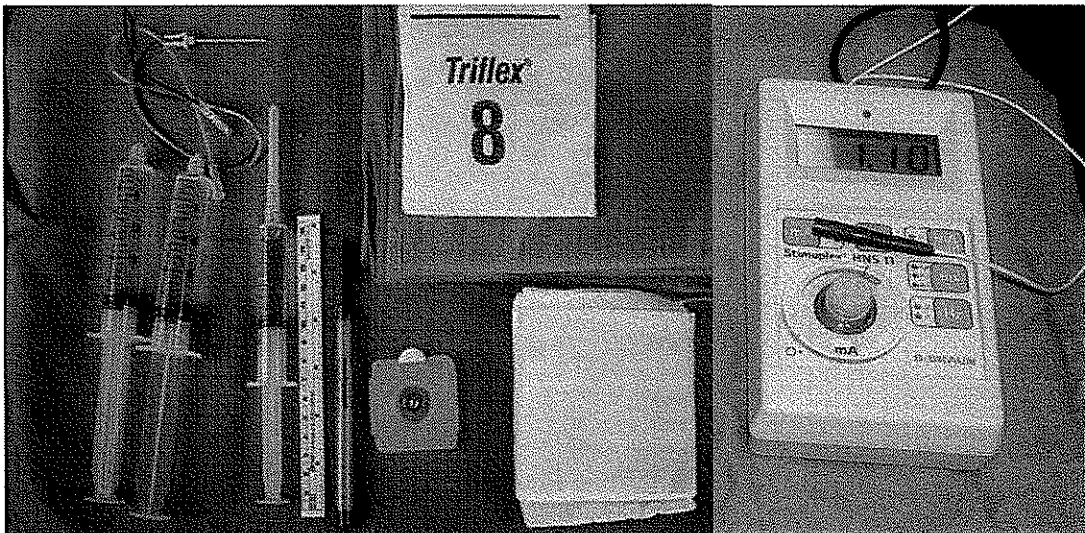
**SSS toksisitesi;** Vakalarda nadirde olsa ender olguda, yüksek doz lokal anestezi, intravasküler enjeksiyon, lokal anesteziğin hızlı emilimi sonucu toksisite gelişebilir. Metalik tat, huzursuzluk, dudaklarda ve dilde uyuşma, kulaklarda çınlama, vertigo, işitsel ve görsel bozukluklar, anlaşılamayan konuşma ve titreme toksisitenin erken bulgularıdır. En tehlikeli nörolojik komplikasyonlar konvülsiyonlardır (2).

**Intravasküler enjeksiyon:** Aksiller arter ve venin ponksiyon riski olduğu için enjeksiyon yavaş ve her 4-5 ml'den sonra aspire edilerek yapılmalıdır (2).

**Sinir hasarı:** Travmaya bağlı sinir kesisi nadirdir. intra nöral enjeksiyon, keskin iğne kullanımı ve hematoma bağlı bası nedeni ile sinir hasarı olabilir (2).

**Psödoanevrizma;** aksiller arterde psödoanevrizma oluşursa postoperatif parestezi ve pleksus paralizisi görülebilir (2).

#### 2.8.5. Aksiller blok uygulanırken kullanılan ekipman (Resim 4)



Resim-4: Aksiller kateter uygulamasında kullanılan ekipman

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda, 26/03/2008 tarih ve 03-2008/62 sayılı etik kurul onayı alınarak planlandı.

Hasta profilimiz elektif veya acil sağ veya sol, el veya kol cerrahisi uygulanacak, 18-60 yaşları arasında olan, ASA (Amerikan Anesteziyolojistler Derneği) I-II risk grubunda bulunan ve brakial pleksustaki sinirlerin bloğu ile yeterli anestezi sağlanabilecek 40 hastanın çalışmaya alınması planlandı. Hastalara yapılacak işlem hakkında ayrıntılı bilgi verilerek çalışmaya katılmak istediklerine dair rıza formu alındı. Hamileler, morbid obezler, kalp hastalığı olanlar, madde bağımlısı olanlar, kronik analjezik tedavisi bulunanlar, vücudunun herhangi bir yerinde nörolojik defisit bulunanlar, çalışmaya katılmak istemeyen, mental retarde olan, lokal anesteziklerden amid grubuna allerjisi olan, koagülopatisi olan, blok uygulanacak yerde cilt infeksiyonu olan ve başarısız blok veya lokal anestezi toksisitesi nedeniyle genel anestezi verilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı:

Grup I: Levobupivakain (Chirocaine®, 5 mg/mL, Abbott Lab./Türkiye Nycomed Pharma AS NO-2418, Elverum Norveç) + Lidokain (Aritmal®, 20 mg/mL OSEL ilaç San. ve Tic. A.Ş. İstanbul/Türkiye) (n=20)

Grup II: Levobupivakain + Lidokain + Tramadol (Contramal® 50 mg/mL GRUENTAL GmbH (Almanya) lisansı ile Abdi İbrahim İlaç San. Tic. A.Ş. İstanbul/Türkiye) (n=20)

Hastalar ameliyathanedeki rejyonal anestezi uygulama odasına alınarak, kan basınçları (sistolik, diyastolik ve ortalama arterial kan basınçları), KAH (kalp atım hızı) ve SpO<sub>2</sub> (periferik oksijen satürasyonu) için monitörize edildi.

Hastalara İV kanül (18 G) takılarak opere olmayacak el sırtından periferik damar yolu açılıp 7-8 mL/kg/saat hızla serum fizyolojik solüsyonu verildi. Hastalara 0.02–0.03 mg/kg İV midazolam premedikasyon amacıyla uygulandı (36).

Hastalar supin pozisyonda olacak şekilde yatırıldı. Hastanın el sırtının masanın üzerinde kalacak ve ön kol hastanın vücudunun uzun eksenine paralel olacak şekilde, kol 90° abduksiyona ve ön kol da 90° fleksiyon ve eksternal rotasyona getirildi. Blok yapılacak alan povidine iyot solüsyonu ile cerrahi sterilizasyon kurallarına uygun olarak dezenfekte edildikten sonra steril örtülerle örtüldü. Uygulama bölgesinin dışındaki bir yerde cilde bir adet elektrod yapıştırıldı. Uygulama sırasında sinir stümülatorü olarak Multistumplex® kullanıldı. İğne olarak Stumplex D® (B. Braun Melsungen AG, Japonya) 22G, 100 mm pleksus anestezisi için yapılmış iğne kullanıldı. Sinir stümülatorünün katot kutbu iğnenin iletken ucuna, anot kutbu da elektroda bağlandı. Stümülator başlangıçta 1.0 mA, 2 Hz, 0.1 ms parametrelere ayarlandı.

Steril eldiven giyildikten sonra cilt sol el parmakları ile fikse edilen arter trasesi çizilerek hemen üzerinden giriş noktası işaretlendi. İşaretlenen noktanın 2 ml %2'lik lidokain ile infiltre edilerek cilt anestezisi sağlandı (3). İşaretlenen noktadan cilt ile yaklaşık 30° açıyla artere paralel olarak 100 mm uzunluğunda Stimpleks D® iğne ilerletildi. Bu sırada aksiller kılıfa girildiği, fasyayı geçerken fasya klik'inin hissedilmesi ve stümülator ile akım verildikten sonra radial, ulnar ve median sinirlere ait kas hareketinin görülmesi ile fark edildi (2).

Hastalara %0.5'lik levobupivakainden 30 ml (150 mg)+ %2'lik lidokainden 10 ml (200 mg) = 40 ml olacak şekilde lokal anestezi solüsyonu hazırlandı. Grup I'e 2 ml %0.9'luk Na Cl solüsyonu eklendi. Grup II'ye ise 2 ml 100 mg tramadol eklendi. Pleksus brakialise ait sinirlerden (n. radiyalis n. medianus, n. ulnaris, n. musculokutaneus) en az üç sinire bağlı kas seğirmesi araştırılacak ve en az üç sinire her 5 mL de bir aspirasyon testi sonrası 42 mL lokal anestezi karışımı verildi.

Aksiller kılıfın içindeki radial, ulnar ve median sinirler, sinir stümülatorü ile 1 mA akım şiddetinde innerve ettiği kasların motor hareketleri takip edilerek ayrı ayrı tespit edildi. Muskülokutanöz sinirin blokajını gerektiren operasyonlarda ayrıca yine sinir stümülatorü ile muskülokutanöz sinirin innerve ettiği kasın hareketinin gözlenmesi ile tespit edildi. Herhangi bir sinire ait kas grubunda kasılma cevabı alındığında akım öncelikle 0.5 mA sonra 0.3 mA'e düşürülmesine rağmen motor hareket devam ediyorsa lokalizasyon doğru kabul edildi. Lokal anesteziik solüsyonun aspire edilerek yavaş olarak ayrı ayrı her üç sinir için tespit edilen lokalizasyona enjekte edildi. Lokal anesteziik verildikten sonra lokal anesteziğin distale yayılmasını engellemek ve brakial pleksusun aksiller bölgesinden erken ayrılan muskülokutanöz siniri de etkilemesi için enjeksiyon bölgesinin distalinden önce turnike uygulandı, sonrada lokal anesteziik solüsyonun yayılımını arttırmak ve olası hematom ihtimalini azaltmak için el ile enjeksiyon yapılan bölgeye 3 dakika kompresyon uygulandı (1,2).

Çalışmamız randomize çift kör olarak planlanarak, çalışma hakkında bilgisi olmayan ve ilacı hazırlayan kişiden farklı başka bir doktor tarafından hastalara verildi.

Lokal anesteziik verildikten sonra operasyon bölgesi 5 dakikalık aralıklarla pinprick testi ile duyu bloğu açısından kontrol edilmeye başlandı (0, 5, 10, 15, 20, 30, 60 ve 90 dakika). Yine aynı süreler ile kontrol edilerek motor blok başlama süreleri her sinir için Bromage skalası ile değerlendirildi. Her sinirin duyu ve motor blok başlama süreleri kaydedildi. Blok yerleşince operasyon başlatıldı.

**Bromage skalası:** Motor blok yoksa 0  
 Motor parsiyel blok 1  
 Motor blok tam 2

**Sensoryal blok:** Ağrı kaybı yoksa 0  
 Ağrı kaybı parsiyel 1  
 Ağrı kaybı tam 2



Intraoperatif olarak sedatif ihtiyacı olduğunda midazolam verilerek, verilen dozlar kaydedildi. Hastaların ilk 24 saatte, intraoperatif ve postoperatif dönemde gelişen yan etki ve görülen komplikasyonlar kaydedildi. Intraoperatif dönemde taşikardi, bradikardi, hipertansiyon ve hipotansiyon gibi hemodinamik etkiler ve VAS skoru ölçülerek kaydedildi. Postoperatif yan etkiler ve VAS skorunun 3 olduğu nokta tespit edilip postoperatif kaçınıcı saat olduğu kayıt edildi. Preoperatif ve intraoperatif muhtemel lokal anestezi ilaç intoksikasyonuna karşı, hastalarda gözlenen komplikasyonlar postoperatif 24. saate kadar takip edilip görüldüğünde kaydedildi. Çalışma grubundaki hastalarda lokal anestezi toksisitesi oluşması veya yapılan aksiller brakial pleksus bloğunda başarısızlık olması durumunda, hastalara genel anestezi verilerek çalışmadan çıkarılması planlandı. Intraoperatif dönemdeki sedatif ihtiyacı, hemodinamik parametreler, VAS skoru ve yan etkiler ile postoperatif dönemdeki yan etkiler ve VAS skorunun 3 olduğu zamanın tespit edilip kaydedilmesi gruplar hakkında bilgisi olmayan bir doktor tarafından gerçekleştirildi. En son da hastanın işlemden memnuniyeti kaydedilecek ve takip postoperatif 24. saat'te sonlandırıldı.

**Hasta memnuniyeti:** Memnun değil 0

Az memnun	1
Memnun	2
Çok memnun	3

Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde **SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0** programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma) yanısıra, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında **Mann-Whitney U test** kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise **Ki-Kare testi** kullanıldı. Bağımsız gruplar arasındaki veriler **Kruskal Wallis testi** ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

#### 4. BULGULAR

Demografik özellikler açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 2). Birinci gruptaki 20 hastanın yaş ortalaması  $40.37\pm 14.61$ ; kilo ortalaması  $74.30\pm 10.19$  iken 2. gruptaki 20 hastanın yaş ortalaması  $32.50\pm 13.20$ ; kilo ortalaması  $68.80\pm 8.51$  idi.

**Tablo-2.** Grupların Demografik Verileri, ( Aritmetik Ortalama  $\pm$  Standart Sapma )

	<i>Grup 1</i>	<i>Grup 2</i>
<i>Hasta Sayısı (n)</i>	20	20
<i>Yaş ( yıl )</i>	$40.3 \pm 14.6$	$32.5 \pm 13.2$
<i>Cinsiyet ( K/E )</i>	11/9	6/14
<i>Ağırlık(kg)</i>	74.3	68.8

Ortopedistler tarafından el, ön kol ve dirsek cerrahisi uygulanan hastalardan 40 tanesi çalışmaya alındı (Tablo 3).

**Tablo-3.** Hasta Sayısı ve Gruplara Göre Dağılımı ve % Oranları

<b>Operasyon tipi</b>	<b>Toplam Hasta Sayısı n %</b>		<b>Grup I n %</b>		<b>Grup II n %</b>	
<b>Tendon-sinir onarımı</b>	15	% 37.5	8	% 20	7	% 17.5
<b>Karpal tünel sendromu</b>	6	% 17.25	5	% 12.5	1	% 2.5
<b>Elde kitle eksizyonu Kontraktür onarımı</b>	4	% 10	2	% 5	2	% 5
<b>Keinböck hastalığı</b>	2	% 5	1	% 2.5	1	% 2.5
<b>Elde ve ön kolda kemik kırığı</b>	7	% 17.5	2	% 5	5	% 12.5
<b>Parmak amputasyonu</b>	2	% 5	1	% 2.5	1	% 2.5
<b>Dupuytren kontraktürü</b>	1	% 2.5	1	% 2.5	0	% 0
<b>Kübital tünel sendromu</b>	1	% 2.5	1	% 2.5	0	% 0
<b>Dirsek ve elden implant çıkarımı</b>	2	% 5	0	% 0	2	% 5

Hastaların cerrahi süre, postoperatif VAS skorunun 3'ün üstüne çıktığı süre, postoperatif memnuniyet skoru, intraoperatif midazolam ihtiyacı açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

**Tablo-4.** Grupların Cerrahi Süre, Postoperatif VAS Skorunun 3'ün Üstüne Çıktığı Süre, Memnuniyet Skoru, İntraoperatif Midazolam İhtiyacı (Aritmetik Ortalama  $\pm$  Standart Sapma).

	<i>Grup 1</i>	<i>Grup 2</i>
<b><i>Cerrahi süre ( dakika )</i></b>	$58.0 \pm 27.59$	$61.65 \pm 46.73$
<b><i>VAS &gt; 3 olana kadar geçen süre (saat)</i></b>	$15.2 \pm 6.77$	$16.1 \pm 7.91$
<b><i>Memnuniyet skoru</i></b>	$2.55 \pm 0.6$	$2.3 \pm 0.86$
<b><i>İntraoperatif midazolam ihtiyacı ( mg)</i></b>	$1.0 \pm 1.25$	$0.8 \pm 0.89$

Olguların duyu blok başlama süreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 5).

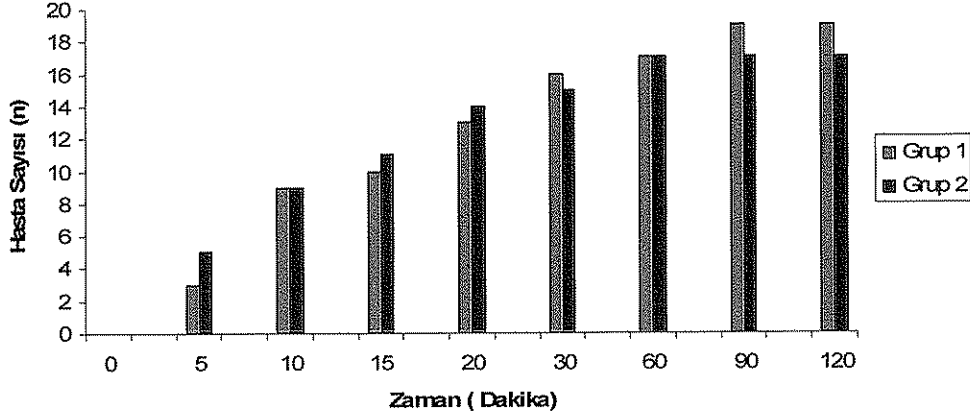
Grup 2'de 5. dakikada median ve 10. ile 15. dakikada ulnar sinirdeki motor blok başlangıç süresi grup 1'den dikkate değer bir şekilde daha geç başladı ( $p<0.05$ ) (Tablo 5).

Diğer sinirlerin motor blok başlama süreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 5).

**Tablo-5.** Brakial Pleksusu Oluşturan Sinirlerin Ortalama Blok Başlangıç Süreleri.

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>
<b>Duyusal N.Muskulokutaneus</b>	28.00 ± 32.54	33.25 ± 40.62
<b>Duyusal N.Radialis</b>	23.75 ± 27.76	18.25 ± 19.75
<b>Duyusal N.Medianus</b>	19.50 ± 29.15	29.25 ± 35.99
<b>Duyusal N.Ulnaris</b>	14.25 ± 25.81	21.50 ± 34.10
<b>Motor N.Muskulokutaneus</b>	29.50 ± 34.97	43.75 ± 44.03
<b>Motor N.Radialis</b>	13.50 ± 7.47	18.50 ± 35.09
<b>Motor N.Medianus</b>	19.25 ± 27.59	29.00 ± 33.77
<b>Motor N.Ulnaris</b>	19.25 ± 30.83	29.25 ± 33.53

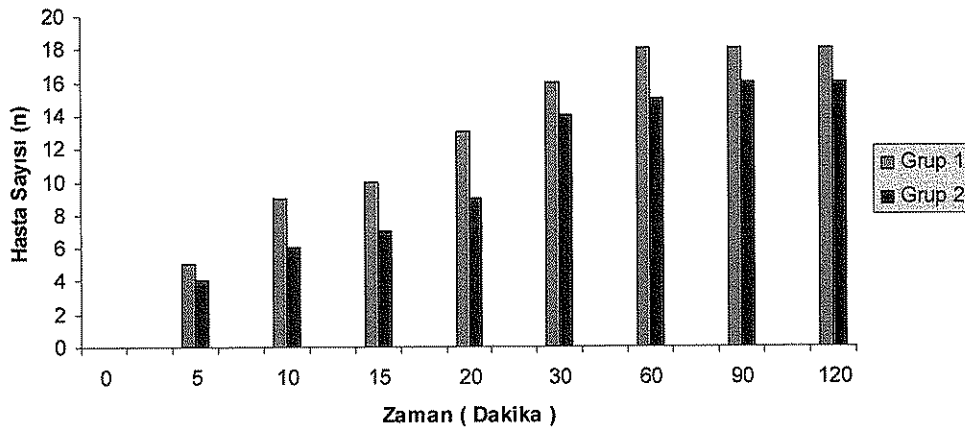
N. Muskulokutaneus'un zamana göre oluşan duyuşsal blok başlangıç süresi bakımından grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil-11).



**Şekil-11.** N. Muskulokutaneus'un Zamana Göre Oluşan Duyusal Blok Gelişimi

$n=20$ ,  $p>0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

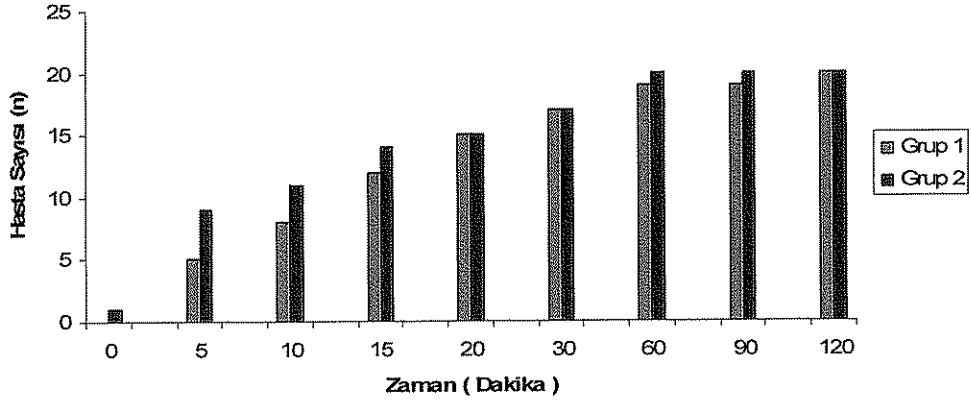
N. Muskulokutaneus'un zamana göre oluşan motor blok başlangıç süresi bakımından grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 12).



**Şekil-12.** N. Muskulokutaneus'un Zamana Göre Oluşan Motor Blok Gelişimi

$n=20$ ,  $p>0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

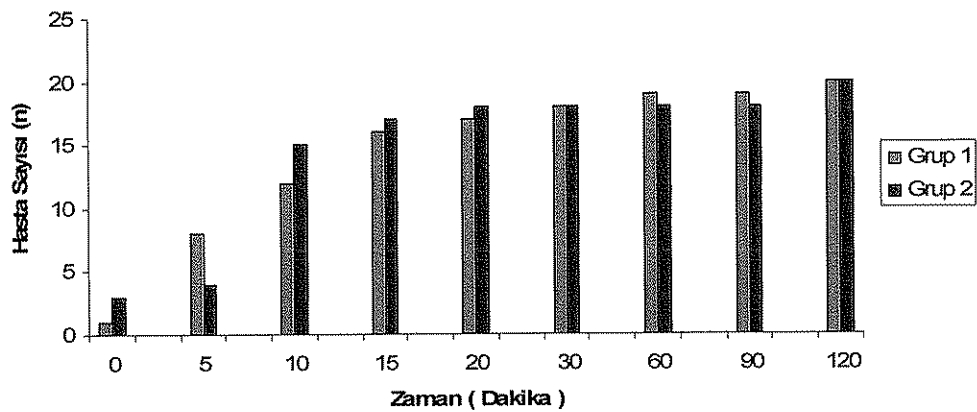
N. Radialis'in zamana göre oluşan duyuşal başlangıç süresi bakımından grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 13).



**Şekil-13.** N. Radialis'in Zamana Göre Oluşan Duyusal Blok Gelişimi

$n= 20$ ,  $p>0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

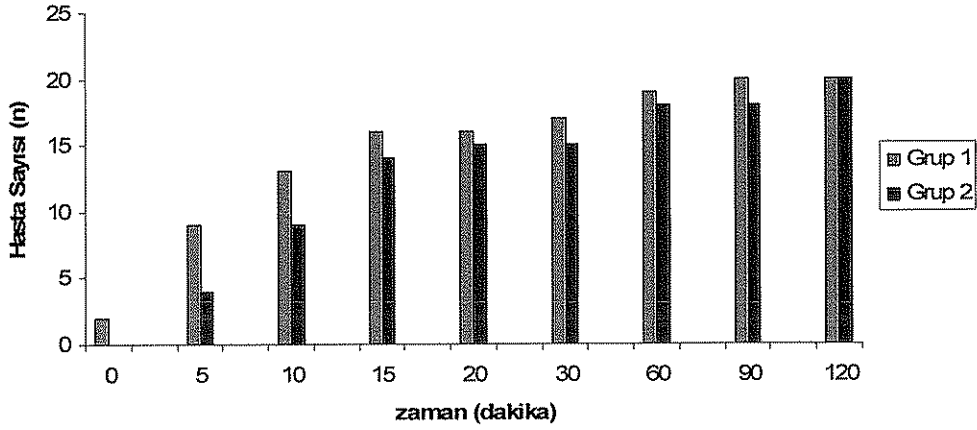
N. Radialis'in zamana göre oluşan motor blok başlangıç süresi bakımından grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 14).



**Şekil-14.** N. Radialis'in Zamana Göre Oluşan Motor Blok Gelişimi

$n= 20$ ,  $p>0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

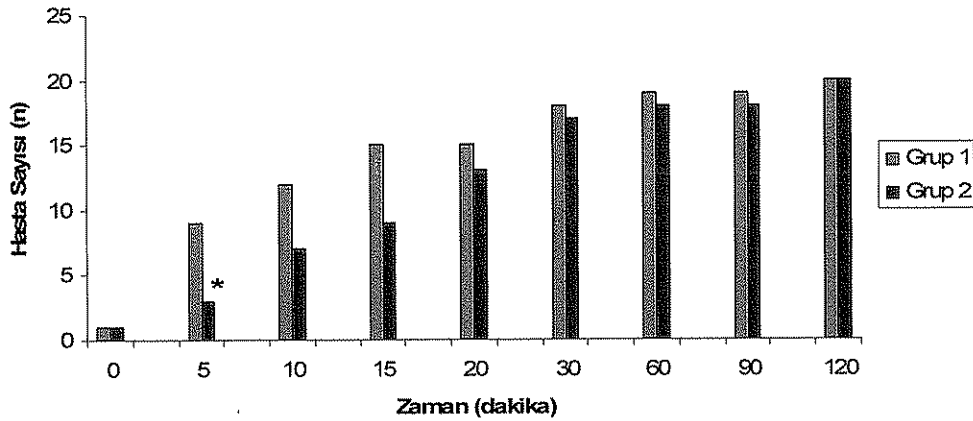
N. Medianus'un zamana göre oluşan duyusal blok başlangıç süresi bakımından grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 15).



**Şekil-15.** N. Medianus'un Zamana Göre Oluşan Duyusal Blok Gelişimi

n= 20,  $p>0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

Grup 2'deki hastalarda 5. dakikada median sinirdeki motor blok başlangıç süresi grup 1'den istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha geç başladı ( $p<0.05$ ) (Şekil 16).

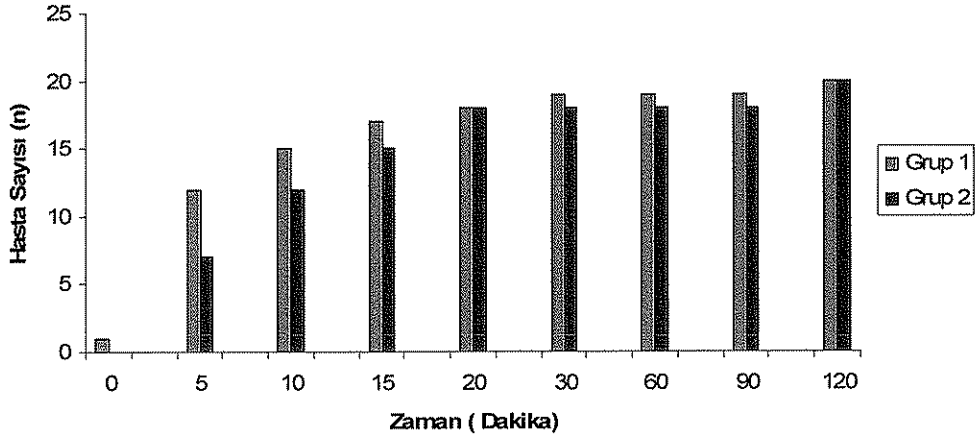


**Şekil-16.** N. Medianus'un Zamana Göre Oluşan Motor Blok Gelişimi.

n= 20, \* $p<0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında



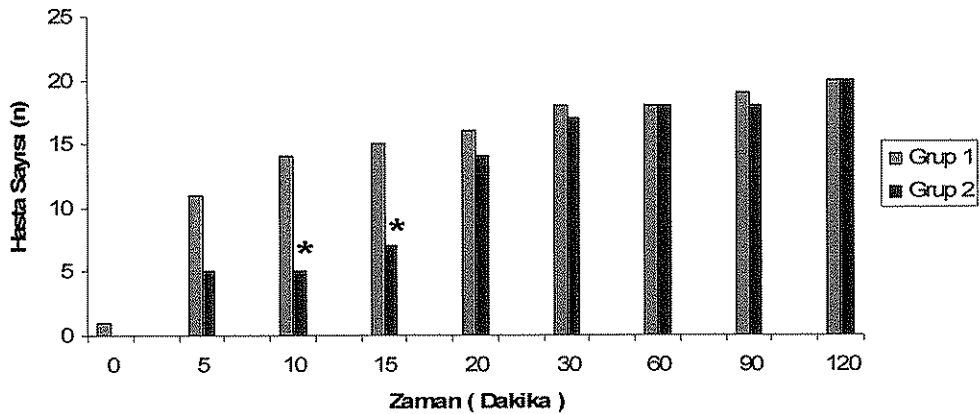
N. Ulnaris'in zamana göre oluşan duysal blok başlangıç süresi bakımından grup 1 ve grup 2 arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 17).



**Şekil-17.** N. Ulnaris'in Zamana Göre Oluşan Duyusal Blok Gelişimi.

n= 20,  $p>0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

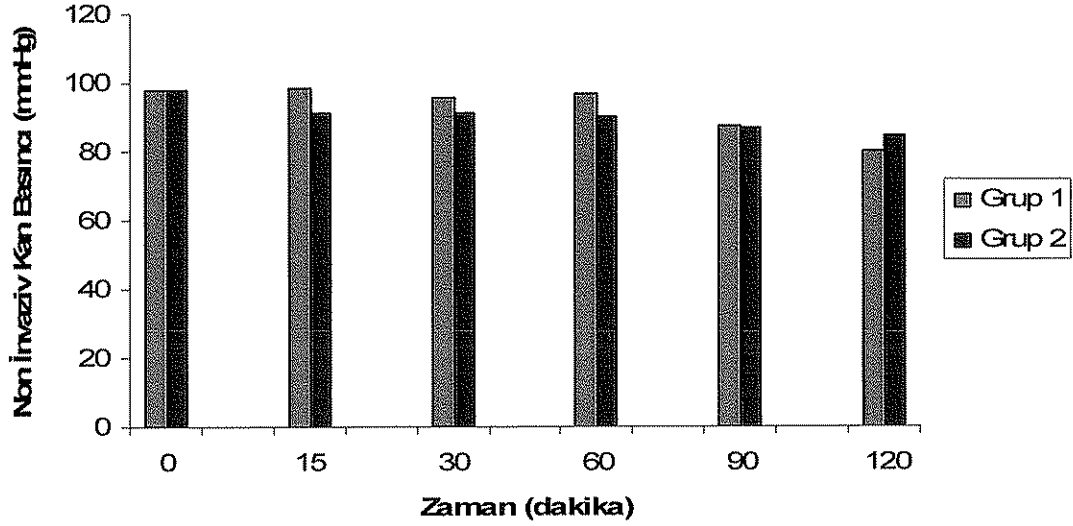
Grup 2'deki hastalarda 10. ve 15. dakikada ulnar sinirdeki motor blok başlangıç süresi grup 1'den istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha geç başladı ( $p<0.05$ ) (Şekil 18).



**Şekil-18.** N. Ulnaris'in Zamana Göre Oluşan Motor Blok Gelişimi.

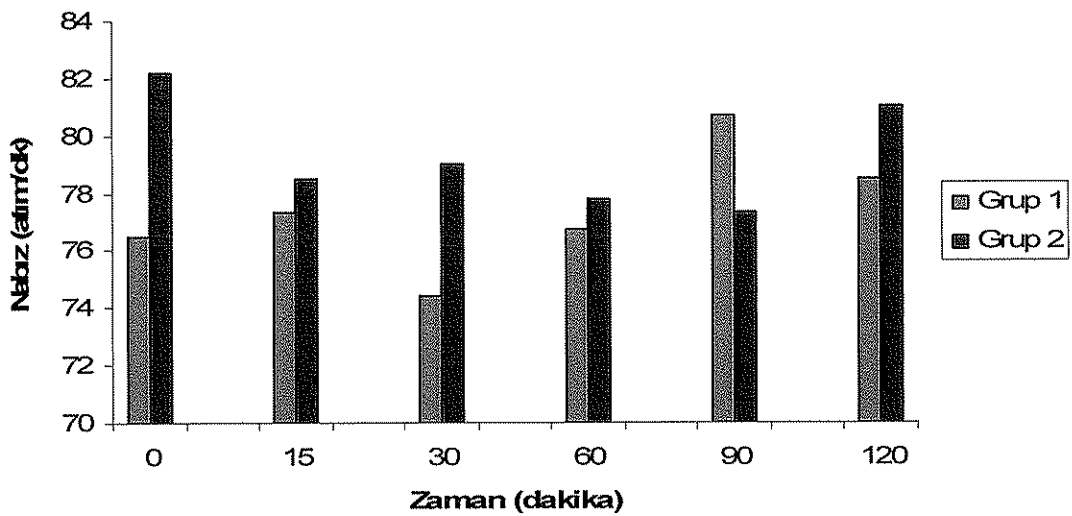
n= 20, \* $p<0.05$  Tramadol Kullanılmayan Grup ile Karşılaştırıldığında

Her iki grup arasında hastaların intraoperatif ortalama arter basıncı ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 19)



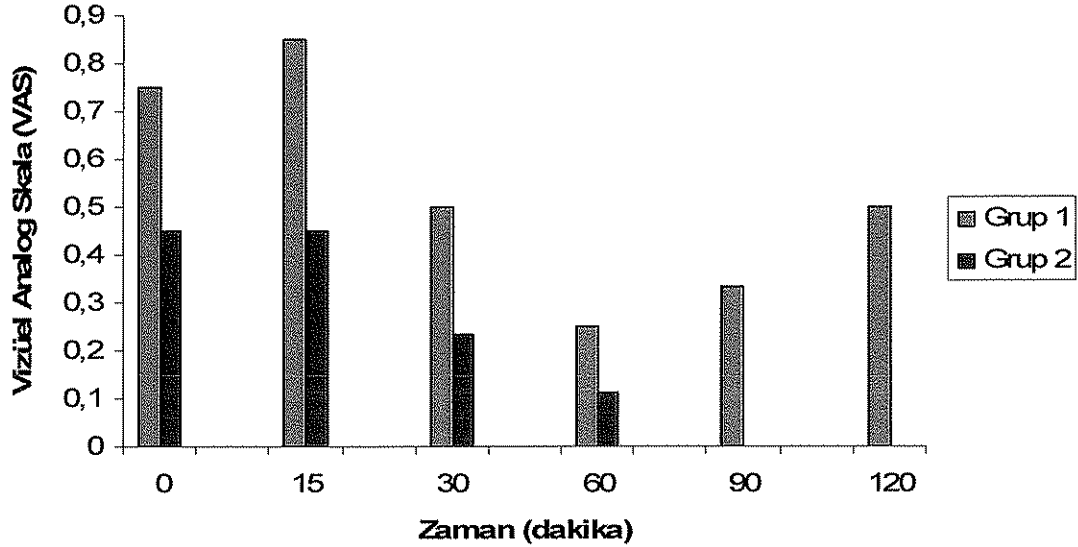
Şekil-19. Grupların İntraoperatif Ortalama Arter Basıncı Ölçümleri

Her iki grup arasında olguların nabız sayısı ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Şekil 20).



Şekil-20. Grupların İntraoperatif Nabız Değerleri.

Her iki grup arasında intraoperatif VAS skoru 3'ün altında idi ve gruplar arasında VAS skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ( $p>0.05$ )



**Şekil-21.** Grupların intraoperatif VAS Skalası

Çalışmamızda 2. grupta yeralan bir hastada lokal anesteziğe bağlı halüsinasyon, deliryum, ajitasyon ve dizatri gibi semptomları içeren santral sinir sistemi toksisitesi oluştu. Hastaya hemen genel anestezi planlandı ve 0.1 mg/kg veküronyum, 1 mcg/kg fentanil ve 2 mg/kg propofol ile hasta uyutuldu, 0.8 MAK isofluran açıldı, entübe edilerek genel anesteziye geçildi ve operasyon tamamlandı. Bu hastada postoperatif dönemde takip edildi ve toksisite bulguları tedaviye gerek kalmadan düzeldi. Hasta çalışma dışı bırakıldı.

2. grupta başka bir hastada sersemlik, huzursuzluk gibi psikiyatrik bulgular oluştu. Hastanın psikiyatrik bulguları blok uygulandıktan 10 dakika sonra görüldü ve görüldükten sonra hemen 1 mg midazolam ile sedasyon uygulandı. Uygulanan sedasyondan 15 dakika sonra psikiyatrik bulgular kayboldu. Hasta sadece izlendi ve blok oluştuktan sonra operasyon uygulandı.

## 5. TARTIŞMA

Günümüzde yeterli analjezi ve optimum cerrahi koşullar sağlandığında, uygun olan herhangi bir girişimin rejyonal anestezi kullanılarak yapılması, güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir (37).

İnvaziv girişimlerin hepsinde olduğu gibi brakial pleksus blokajında da asepsi ve antisepsiye özen göstermek gerekmektedir. Bir avantaj olarak lokal anesteziklerin bakterisit ve bakteriyostatik etkilerinin olması, gereken özene rağmen oluşabilecek enfeksiyon risklerine karşı sınırlayıcı bir faktördür (4). Çalışmamızda aksiller blok sonrasında hiçbir hastamızda enfeksiyon görülmemiştir.

Rejyonal anestezi uygularken blok etkinliğinde birçok faktör etkili olmaktadır. Bu faktörlerin en önemlileri yaş, kilo, boy, uygulanan anestezik solüsyonun özelliği ve volümüdür. Çalışmamızda, demografik veriler açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu. Kullandığımız total lokal anestezik volümü 42 mL olup, Kesimci ve ark. da (38) yaptıkları çalışmada, axiller blok sırasında total olarak 42 mL lokal anestezik solüsyonu kullanmışlardır .

Aksiller blok brakial pleksusa yönelik diğer tekniklere göre daha az komplikasyon riski vardır. Ayrıca aksiller blok tekniği ile brakial pleksus blokajı acil serviste ve gününbirlik hastalarda güvenle uygulanabilmektedir. Bu sayılan nedenlerden dolayı biz de çalışmamızda aksiller blok tekniğini kullandık (1,3).

Levobupivakain yeni kullanım pratiğine girmiş bupivakainin S (-) enantiomeridir. Yapılan çalışmalarda, levobupivakainin merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler yan etkilerinin bupivakaine göre daha az olduğu belirtilmiştir. Levobupivakain racemic bupivakaine göre benzer farmakokinetik özelliklere

sahiptir. Levobupivakainin bu nedenle kardiyovasküler rahatsızlığı olan hastalarda ve maksimum doz kullanımında merkezi sinir sistemi toksisitesi açısından bupivakaine yeni bir alternatif olabileceği düşünülmektedir (39). Biz de bu nedenle uzun etkili bir lokal anestezi olarak levobupivakain ile yapılan çalışmaların yeterli olmadığını göz önünde bulundurarak bupivakain'e alternatif olarak levobupivakaini kullanmayı uygun bulduk.

Lidokain en yaygın kullanılan lokal anestezi olup, ısı, asit ve alkalilerden etkilenmeyen oldukça stabil bir ilaçtır. İntratekal, EP, topikal, perinöral ve infiltrasyon anestezisinde kullanılır. Ayrıca RIVA (Rejyonel intravenöz anestezi), kardiyak ritim kontrolünde ve topikal etkisinden de faydalanılır (1,4). Erişkinde  $t_{1/2}$  1.6 saattir. Perinöral ve infiltrasyon şeklindeki uygulamalarda 1-1.5 saat anestezi sağlar (1).

Son yıllarda lokal anestezi ilaçlarının karıştırılması işlemi popüler hale gelmiştir. Latent dönemi kısaltmak için orta etkili ilaçlarla uzun etkili ilaçlar karıştırılarak kullanılmaktadır. Burada amaç, hızlı ancak kısa etkili bir ilaç ile, yavaş ve uzun etkili bir ilacın kombinasyonu ile kısa sürede uzun etkili blok sağlamaktır (1,4). Biz de bu amaçla lidokain ile levobupivakaini karıştırarak kullandık. Chelly ve ark.'nın (40) yaptığı çalışmada lidokain ile bupivakain karıştırılarak kullanılmış ve bu çalışmanın sonucunda yapılan brakial pleksus blokajının etkin, güvenilir olduğu ve hastanede kalış süresinin kısalmasına katkıda bulunacağı kanısına varılmıştır. Salazar ve Espinoza (41), Checcucci ve ark. (42), Gürkan ve ark. (43) ile Berry ve Heindel'in (44) yaptıkları çalışmalarda lidokain ile uzun etkili bir lokal anesteziyi karıştırarak hem iki ilacın verilen toplam dozunu azaltmışlar hem de güvenli ve etkili bir anestezi ve analjezi elde etmişlerdir.

Günümüzde brakial pleksus blokajında lokal anestezi ilaç solüsyonuna, adjuvan madde eklenmesi ile, lokal anestezi ilaç miktarını ve konsantrasyonunu azaltarak toksisite olasılığını azaltmaya yönelik çalışmalar daha önce yapılmıştır. Ayrıca brakial pleksus blokajında lokal anestezi ilaç solüsyonuna adjuvan madde ekleyerek, blok süresini uzatarak ve analjezi kalitesini artırarak hasta konforunda artırmak mümkündür (45). Brakial pleksus blokajında adjuvan ilaç

olarak literatürde klonidin, tramadol, opioidler, neostigmin, deksametazon ve ketamin kullanılan çalışmalar mevcuttur. Çalışmamızda adjuvan olarak tramadolün seçilmesinin nedeni literatürde tramadolün brakial pleksus blokajında blok üzerine olumlu etkide bulunduğu veya bulunmadığı sonucunu bildiren birçok çalışmanın mevcut olması ve henüz bu etkinin tartışmalı olmasıdır. Culebras ve ark.'nın (46) klonidin ile yapılan çalışmada klonidinin brakial pleksus blokajını uzatmadığını sonucuna varmışlardır. Ancak klonidinle yapılan diğer altı çalışmada (45,47-51) uzattığı sonucuna varılmıştır. Robaux ve ark. (47) ile Kapral ve ark.'nın (52) yaptığı çalışmada tramadolün eklenmesinin brakial pleksus blokajını uzattığını göstermişlerdir. Bu etkiyi oluşturmadığı sonucuna varan altı çalışma mevcuttur (45,51,53-56). Murphy ve ark.'nın (45) yaptığı çalışmada opioidlerin brakial pleksus blokajını uzatmadığı sonucuna varılmıştır. Bouaziz ve ark.'nın (57) yaptığı çalışmada ise sufentanilin brakial pleksus blokajını uzatmadığı gösterilmiştir. Ancak Robaux ve ark.'nın (47) yaptığı çalışmada ise sufentanilin brakial pleksus blokajını uzattığı gösterilmiştir. Murphy ve ark.'nın (45) yaptığı çalışmada neostigmin'in de brakial pleksus blokajını uzatmadığı bildirilmiştir. Shrestha ve ark.'nın (55) yaptığı çalışmada deksametazonun brakial pleksus blokajını uzattığı ve Lee ve ark.'nın (58) yaptığı çalışmada ketaminin brakial pleksus blokajını uzatmadığı sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, literatürdeki çalışmalar doğrultusunda brakial pleksus blokajında perinöral uygulanan adjuvanlardan, postoperatif analjezi ve anesteziyi olumlu yönde etkilediği kabul edilen sadece klonidindir.

Tramadol santral etkili sentetik bir analjeziktir. Tramadolün monoaminerjik etkisi antidepresan ilaçlar ile benzerdir (15). Böylece tramadol opioid ve monoaminerjik mekanizmaların her ikisi ile birlikte ağrı iletiminin inhibisyonunu artırır. İntradermal olarak verildiğinde de lokal anestezi etkisi gösterdiği ileri sürülmüştür (18). Yapılan çalışmada  $\alpha_2$  adrenoseptör antagonisti olan yohimbin ve idazoksan verilmesi ile sıçanlarda tramadolün antinosiseptif etkisinde belirgin bir azalma olduğu gösterilmiştir (59). Benzer sonuçlar yohimbin ve nalokson ile antagonize edilmiş İV tramadol uygulamasında da elde edilmiştir (60). Abdominal cerrahi sonrasındaki postoperatif dönemde minimal yan etki ile uzun süreli ağrı kontrolü tramadolün epidural uygulamasıyla sağlanabilmiştir (61). Bu

lokal anestezi etkinin potasyum kanallarının blokajı ile olduğu düşünölmektedir (62). Ancak bunun sodyum kanalları vasıtası ile de olduğunu savunan makaleler literatürde mevcuttur (53). Tramadolün sıçan sıyatik sinirine doğrudan uygulanması sinir iletim bloğuna yol açmaktadır (63). Diğer opioidlerden farklı olarak tramadolün hem fiziksel hem de psikolojik bağımlılık, solunum depresyonu ve hemodinamik yan etkileri daha azdır (13). Periferik sinir bloklarında ilave tramadol ile yapılmış çalışmalar az sayıdadır. Ayrıca tramadolün etkisi lokal anestezi ile beraber verildiğinde araştırılmıştır. Tramadolü rejyonal anestezi için araştırmak güçtür. Çünkü, lokal anestezi oluşturduğu bloğun süresi uzundur. Ayrıca sıklıkla tramadol postoperatif analjeziyi sağlamak için daha çok tercih edilmiş (64,65) ve adjuvan olarak kullanıldığında blok süresine olan etkisi araştırılmıştır (53). Tramadol periferik sinir blokajı için lokal anesteziye katıldığında santral olmayan analjezik etki göstermektedir. Bundan dolayı propofol enjeksiyonundan önce IV verilen tramadolün propofolün enjeksiyon ağrısını önleyeceği bildirilmektedir (66). Ayrıca RİVA'da lidokainin duyu bloğunun daha kısa sürede başlamasını sağlamaktadır (67).

Yaptığımız çalışmada etki başlangıç süreleri bakımından grup 2'de grup 1'e göre 5. dakikada median sinir motor blok başlangıç süresinde ve 10. ve 15. dakikada unlar sinir motor blok başlangıç süresinde dikkate değer bir uzama gösterilmiştir.

Sensorial ve motor blok süreleri, blok başlangıç hızı ve analjezi süreleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Mannion ve ark.'nın (52) 60 hastada yaptıkları bir çalışmada tramadolün lokal anestezi veya periferik analjezik etkinliğini araştırılmıştır. Hastalar 3 gruba ayrılmışlar ve her gruba önce levobupivakain ile psoas kompartman bloğu uygulanıp, daha sonra spinal anestezi uygulanarak postoperatif analjeziyi uzatıp uzatmadığına bakılmıştır. Birinci grupta levobupivakain, ikinci grupta levobupivakain ve tramadol lomber pleksus içerisine, üçüncü grupta ise levobupivakain lomber pleksus içerisine ve tramadol IV uygulanmıştır. Bu çalışmada kullanılan levobupivakain ve tramadol dozu çalışmamız ile benzerdir. Çalışmamızda ayrıca

blok başlangıç süresini kısaltmak için lidokain kullandık. Mannion ve ark.'nın çalışmasında operasyon spinal anestezi ile yapıldığından blok başlangıç süreleri ölçülemedi. Ayrıca postoperatif 24 saatlik morfin ihtiyacını kayıtlarında etmişler ve 3 grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Mannion ve ark.'nın yaptığı bu çalışma da bizim çalışmamızı destekler nitelikte olup tramadolün levobupivakainle beraber perinöral ya da İV kullanımının postoperatif analjeziyi artırmadığı ve uzatmadığı sonucuna varılmıştır.

Ancak bizim çalışmamızın aksini bildiren Kapral ve ark. (53) 60 hastada 40 mL %1'lik mepivakaine 100 mg tramadol ekleyerek aksiller brakiyal pleksus bloğu yapmışlar, bizim çalışmamızın aksine tramadolün blok süresinde belirgin bir artışa yol açtığını, tramadolün brakiyal pleksus bloğunda lokal anesteziye ilave olarak epinefrin ve klonidine alternatif olabileceğini belirtmişlerdir. Fakat 100 mg tramadolün İV olarak kullanıldığında blok süresinde herhangi bir artış oluşturmadığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda kullanılan lokal anestezi ilaç olan levobupivakain uzun ekili bir lokal anestezi ilaç (11) olmasına rağmen, Kapral ve ark.'nın kullandığı mepivakain ise orta etkili bir lokal anesteziiktir. Bizim yaptığımız çalışmada blok süreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı gibi blok süreleri Kapral ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre yaklaşık üç kat daha uzundu. Ayrıca bizim çalışmamızda İV tramadol grubu yoktu.

Robaux ve ark.'nın (46) 100 hastayı kapsayan çalışmasında aksiller brakiyal pleksus blokajı için Hastalara %1.5 mepivakain 40mL + 4 mL çalışma solüsyonu uygulanmıştır. Hastalara 1. grupta plasebo, 2. grupta 40 mg tramadol, 3. grupta 100 mg tramadol ve 4. grupta 200 mg tramadol adjuvan olarak lokal anesteziik solüsyona eklenmiştir. Bu çalışmada tramadol, bizim çalışmamızın aksine doza bağımlı olarak aksiller brakiyal pleksus blok süresini, blok kalitesini ve postoperatif analjeziyi artırmıştır. Ancak, çalışmamıza benzer olarak duyu ve motor blok başlangıç sürelerinde, gruplar arasında bir farklılık bulunamamıştır. Postoperatif analjezik ihtiyacı kontrol grubuna göre diğer 3 tramadol grubunda daha düşük tespit edilmiştir. Bu verilere dayanarak Robaux ve ark. tramadolün aksiller brakiyal blok süresini doza bağımlı olarak arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca tramadol gruplarında postoperatif VAS skoru belirgin olarak daha



düşüktü. Bizim çalışmamızda da aksiller brakiyal pleksus blokajı uygulandı, fakat sadece 100 mg tramadol ve levobupivakain kullanıldı. Mepivakain yerine levobupivakain kullandığımız için postoperatif blok süreleri daha uzundu. Robaux ve ark.'nın yaptığı bu çalışmada çalışmamıza benzer şekilde aksiller brakiyal plesus blokajı başlangıç süreleri değişmemiştir. Bizim çalışmamızda teknik olarak radial, median ve unlar sinir, sinir stimülatörü ile tek tek tespit edildikten sonra eşit miktarda çalışma solüsyonu enjekte edilmesine rağmen, Robaux ve ark.'nın yaptığı çalışmada sadece median sinir tespit edilerek çalışma solüsyonu enjekte edilmiştir. Bize göre tek sinir tespiti ile yapılan enjeksiyon başarı şansını düşüreceğinden her 3 sinir ayrı ayrı bulunup enjeksiyon yapılmalıdır. Çalışmamızdaki tüm hastalar cerrahi için gerekli şartları sağlamıştır. Sadece 1 hastada lokal anestezi toksisitesi geliştiği için çalışmadan çıkarılmıştır.

Kesimci ve ark. (38) 45 hastada yaptıkları bir çalışmada el ve ön kol cerrahisi uygulanacak hastalara aksiller brakiyal pleksus bloğu planlayarak hastaları rastgele 2 gruba ayırmışlardır. Bir gruba 7.5 mg/mL ropivakainden 40 mL + 2 mL izotonik sodyum klorür, diğer gruba ise 7.5 mg/mL ropivakainden 40 mL + 2mL (100 mg) tramadol ekleyerek toplam 42 mL lokal anestezik solüsyonu kullanmışlardır. Biz de yaptığımız çalışmada toplam 40 mL lokal anestezik solüsyona 2 mL izotonik sodyum klorür ya da 2 mL (100 mg) tramadol eklenerek toplam 42 mL lokal anestezik solüsyon kullandık. Kesimci ve ark.'nın yaptığı bu çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde aksiller brakiyal pleksus bloğunda adjuvan olarak kullanılan tramadolün sensorial ve motor blok süresi, başlangıç hızı ve analjezi süresi üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir. Kesimci ve ark. yaptıkları bu çalışmada %0.75'lik konsantrasyonda 40 mL (300 mg) ropivakain kullanılmıştır. Çalışmamızda ise % 2'lik konsantrasyonda lidokain 10 mL (200 mg) ile %0.5'lik konsantrasyonda 30 mL (150 mg) levobupivakain kullanılmıştır. Kesimci ve ark.'nın yaptığı çalışmada duyuşsal blok bizim çalışmamızda olduğu gibi pinprick testi ile değerlendirilmesine rağmen duyuşsal blok ve motor blok başlama süresi bizim çalışmamızdakinden daha kısa idi. Ancak bizim çalışmamızdaki postoperatif analjezi süresi Kesimci ve ark.'nın yaptığı çalışmadan daha uzundu. Bu sonucun nedeni olarak Kesimci ve ark.'nın yaptığı

çalışmada yüksek doz ve konsantrasyonda ropivakain kullanımından kaynaklandığı (68) ve blok başlangıç süresini kısaltmak amacı ile kullandığımız lidokain'in konsantrasyonunun ve dozunun yeterli olmadığını düşünüyoruz. Bizim yaptığımız çalışmada ise postoperatif analjezi süresinin uzunluğu ise kullandığımız levobupivakaine bağlı olduğunu düşünüyoruz (68). Liisanantti ve ark.'nın (68) yaptıkları çalışmada eşit doz, volüm ve konsantrasyondaki ropivakain'in levobupivakaine göre blok başlangıç sürelerinin daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada levobupivakainin postoperatif analjezi süresinin ise ropivakainden daha uzun olduğu gösterilmiştir.

Tramadolü deksametazon ile kıyaslayan Shrestha ve ark.'nın (55) 60 hastada yaptıkları bir çalışmada, üst ekstremitte ameliyatlarında bir gruba bupivakain + tramadol (2 mg/kg), diğer gruba bupivakain + deksametazon (8 mg) ekleyerek supraklaviküler blok uygulamışlardır. Sonuç olarak, üst ekstremitte ameliyatlarında, brakiyal pleksus bloğunda, deksametazon tramadole göre postoperatif analjeziyi belirgin olarak uzatmıştır. Bu çalışmada kontrol grubu yokken bizim çalışmamızda mevcuttu. Kontrol grubu olmadığı için tramadolün postoperatif analjeziyi artırıp artırmadığı hakkında kesin bir hükme varılamamış olup sadece deksameatazonla karşılaştırılabilmektedir. Bu çalışmada tramadol hakkında yorum yapmak için kontrol grubu şarttır. Bu çalışmadaki deksametazon grubu ile ölçülen postoperatif analjezi süresi bizim yaptığımız çalışmadaki her iki gruptan daha uzundu.

Tramadolün blok üzerine etkisinin olmadığını bildiren, çoklu adjuvanlarla yapılan, Broch ve Breucking'in (51) 60 hastada yaptıkları bir çalışmada 40 mL %1.5'lük prilokaine A grubunda 1.5 mg/kg tramadol, B grubunda 1.5 mcg/kg klonidin ve C grubunda ise plasebo verilerek brakiyal pleksus bloğu uygulanmıştır. Sonuç olarak sinir bloğunun başlama süresi gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Postoperatif analjezi süresi bakımından A ve C grubu arasında farklılık yokken, B grubunda belirgin uzadığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda uzun etkili bir lokal anestezik olan levobupivakain kullanılırken, Broch ve Breucking'in yaptığı çalışmada orta etkili bir lokal anestezik olan prilokain kullanılmıştır (51).

Yaptığımız çalışmada 42 mL lokal anestezi solüsyon volümü ile sensorial ve motor blok süreleri, blok başlangıç hızı ve analjezi süreleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı. Yaptığımız çalışmaya karşıt görüş bildiren, Antonucci'nin (57) yaptığı çalışmada aksiller brakiyal pleksus blokajı uygulanan 80 hasta 4 gruba ayrılmış. Tüm gruplara 20 mL %0.75 konsantrasyonda 20 mL, 150 mg ropivakaine, 5 mL çalışma solüsyonu eklenmiş. Grup F kontrol grubu olurken grup T de 100 mg tramadol, grup C de 1.5 mcg/kg klonidin ve grup S de ise 20 mcg sufentanil izotonik sodyumla 5 mL'ye tamamlanarak çalışma solüsyonu olarak kullanılmıştır. Antonucci çalışmasında aksiller brakiyal pleksus bloğunun başlama süresi olarak grup S ( $11 \pm 7$  dakika), grup C ( $12 \pm 4$  dakika), grup T ( $14 \pm 8$  dakika) ve grup F ( $20 \pm 11$  dakika) olarak tespit edilmiştir. Antonuccinin çalışması gösteriyor ki; kontrol grubuna göre diğer 3 grup'ta blok başlangıç süreleri oldukça kısa idi. Benzer durum anestezi ve analjezi süresi için de geçerli idi. Kontrol grubunda diğer 3 gruba göre anestezi ve analjezi süresi ve analjezi kalitesi anlamlı olarak düşüktü. Antonucci'nin yaptığı bu çalışmanın sonucuna göre, adjuvan olarak aksiller brakiyal pleksus blokajında 100 mg tramadol kullanımı blok başlangıç süresini anlamlı olarak azaltmıştır. Ayrıca tramadol, klonidin ve sufentanile benzer olarak, anestezi ve analjezi kalitesini ve süresini uzatmıştır. Antonucci'nin çalışmasında bu etkileri 25 mL volüm ile elde etmiştir ancak biz çalışmamızda 42 mL volüm kullandık.

Yaptığımız çalışmada tüm gruplarda hemodinamik parametrelerde herhangi bir değişiklik olmadı. Bizim çalışmamızda olduğu gibi Kapral ve ark.'nın (55), Kesimci ve ark.'nın (38) ve Broch ve Breucking'in (51) yaptıkları çalışmaların üçünde de tramadol hemodinamik parametrelerde herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır. Ayrıca tramadol kullanılan bu üç çalışmada da tramadolün neden olduğu herhangi bir yan etkiye rastlanmamıştır. Hemodinamik parametrelere etki ve yan etki açısından bu üç çalışma bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Çalışmamızda 1 hasta haricinde grupların hiçbirinde yan etki görülmemiş olup, hemodinamik parametrelerde de herhangi bir değişiklik olmamıştır. Robaux ve ark.'nın (46) 100 tane karpal tünel sendromu hastası üzerinde aksiller brakiyal pleksus blokajı yaptıkları bir çalışmada kontrol grubu ile

tramadol grupları arasında yan etki açısından belirgin farklılıklar olmakla beraber genel olarak gruplar arasında yan etki açısından belirgin bir fark yoktu. Tramadol gruplarında bulantı ve kusma olmasına rağmen sedasyon daha belirgin bir yan etki olarak görülmüştür. Tramadol dozu arttıkça yan etkilerde artma olmuş, ancak 200 mg tramadol dozuna kadar yan etkiler kabul edilebilir bulunmuştur. Hemodinamik olarak da hiçbir grupta hipotansiyon, bradikardi ve hipoksemi görülmemiştir. Robaux ve ark.'nın yaptığı 100 hastada yaptıkları çalışmada 21 hasta ek blokajlara ihtiyaç duyduğu için çalışmadan çıkarılmıştır. Kalan 79 hasta ise hiçbir sedatif ve analjeziklere ihtiyaç duymamıştır. Bizim çalışmamızda ise blok yetersizliğinden dolayı hiçbir hasta çalışmadan çıkarılmamıştır ve tüm hastalarda cerrahi için yeterli anestezi ve analjezi sağlanmıştır. Sedasyon, bulantı, kusma gibi yan etkiler oluşturmada optimal etkinin elde edilmesinin nedenlerinden birisi de tramadolün 100 mg gibi analjezik bir dozda kullanılması olabilir (69). Çalışmamızda 2. grupta yer alan bir hastada lokal anesteziğe bağlı halüsinasyon, deliryum, ajitasyon ve dizartri gibi semptomları içeren santral sinir sistemi toksisitesi oluştu. Hasta hemen genel anestezi altında entübe edilerek operasyon tamamlandı. Postoperatif dönemde toksisite bulguları kaybolan hasta çalışma dışı bırakıldı.

Antonucci'nin (57) 80 hasta üzerinde yaptığı çalışmada brakial pleksus blokajında tramadol, klonidin ve sufentanilin adjuvan olarak kullanıldığında blok sürelerine olan etkileri ve yan etkilerini araştırmıştır. Antonucci çalışmasının sonunda klonidin ve sufentanil grubunda yüksek sedasyon skoruna rastlarken aynı zamanda klonidin gruplarında bradikardi ve hipotansiyon atakları tespit etmiştir. Sufentanil grubunda ise sedasyona ek olarak kaşıntı yakınması da tespit etmiştir. Adjuvan olarak tramadol kullanımında ise diğer ilaçlara göre daha az yan etki görülmüştür. Bizim çalışmamızda ise yan etki bakımından Antonucci'nin çalışmasını destekler nitelikte hiçbir hastada yan etkiye rastlanmamıştır. Antonucci'nin yaptığı çalışmada sadece 1 hastada cerrahi için lokal infiltrasyona ihtiyaç duyulmuş ve bu hasta da çalışmadan çıkarılmış. Çalışmamızdaki tüm hastalarda cerrahi için gerekli anestezi ve analjezi sağlanmıştır.

Çalışmamızda toplam hasta sayısı 40 idi. Hiçbir hastada aksiller brakiyal pleksus blokajında adjuvan olarak lokal anesteziye solüsyona tramadol eklenmesi ile önemli bir farklılık elde edilemese de, vaka sayısının arttırılması ile çalışmanın tekrar edilmesi tavsiye edilebilir.

Aksiller brakiyal pleksus bloğunda levobupivakain ve lidokain kombinasyonu ile blokaj uygulanan hastalarla aynı kombinasyona tramadol eklenmiş diğer hasta grubunun karşılaştırılması sonucunda, intraoperatif ve postoperatif anestezi ve analjezik etkinlikleri ile yan etki ve komplikasyon oluşturma sıklıkları, intraoperatif hemodinamiğe olan etkileri ve postoperatif dönemde analjezik etkinlikleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat etki başlangıç süreleri bakımından grup 2'de grup 1'e göre 5. dakikada median sinir motor blok başlangıç süresinde ve 10. ve 15. dakikada unlar sinir motor blok başlangıç süresinde dikkate değer bir uzama gösterilmiştir. Bunun haricindeki duyu ve motor blok başlangıç sürelerinde iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Aksiller brakiyal pleksus bloğunda, levobupivakain ve lidokain kombinasyonu ile aynı kombinasyona tramadol (100 mg) eklenmiş diğer hasta grubunun karşılaştırılması sonucunda, intraop VAS değeri, hemodinamik etkiler, yan etki ve komplikasyonlar, sedatif (intraoperatif midazolam) ihtiyacı, postoperatif anestezik ve analjezik etkinlik VAS skorunun 3'ün üstüne çıktığı süre, yan etkiler ve hasta memnuniyeti bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.
2. Etki başlangıç süreleri bakımından grup 1'de 5. dakikada median sinirdeki motor blok gelişimi grup 2'den dikkate değer bir şekilde daha fazla idi.
3. Etki başlangıç süreleri bakımından grup 1'de 10. ve 15. dakikada ulnar sinirdeki motor blok gelişimi grup 2'den dikkate değer bir şekilde daha fazla idi. Diğer sinirlerin duyuşal ve motor blok başlama süreleri arasında dikkate değer bir farklılık bulunmadı.
4. Çalışmamızda 2. grupta yeralan bir hastada lokal anestezige bağılı halüsinasyon, deliryum, ajitasyon ve dizartri gibi semptomları içeren santral sinir sistemi toksisitesi oluştu. Hasta hemen genel anestezisi altında entübe edilerek operasyon tamamlandı. Bu durum bloktan sonraki erken dönemde oluştu. Bu nedenle bu girişim mutlaka ameliyathane şartlarında yapılmalı, ayrıca hastalar bloktan sonra yakından izlenmelidir ve her hasta için acil müdahale ilaçları (Adrenalin, efedrin, atropin) ve genel anestezisi için gerekli araç-gereç ve ilaçlar hazır bulundurulmalıdır.
5. Aksiller brakiyal pleksus blokajında başarılı olabilmek için iyi bir anatomi bilgisine ve kesinlikle tecrübeye ve deneyime sahip olunması gerektiği kanaatine vardık.
6. Benzer çalışmalar örnek büyüklüğünün artırılması ile tekrarlanabilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Erdine S. Rejyonal Anestezi. Nobel Tıp Kitabevleri. 2005;7-37, 39-43, 83-85, 93-97.
2. Jankovic D. Regional Nerve Blocks and Infiltration Therapy. Third Edition Blackwell Publishing Ltd. 2004;5-16, 82-122.
3. Şahin Ş. Santral ve periferik sinir blokları el kitabı. Rejyonal Anestezi Derneği. 2004;1-2,112-117.
4. Kayhan Z. Lokal Anestezikler. Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık. 2004;503-523, 532-533.
5. Erdine S. Periferik Sinir Fizyolojisi ve Lokal Anestezik Ajanlar. Sinir blokları. 1. baskı. İstanbul, Emre Matbaacılık. 1993;49-80.
6. Kayhan Z. Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 1997;439, 441-452,
7. Kayhan Z. Lokal/Bölgesel Anestezi Yöntemleri. Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık. 2004;552-589.
8. Erdine S. Santral Sinir Blokları. Rejyonal Anestezi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2005;135-159.
9. Kayaalp O. Lokal Anestezikler. Tıbbi Farmakoloji. 6.baskı. Ankara, Feyal Matbaası. 1992;1761-2018.
10. Sztark F, Malgat M, Dabadie P. Comparison of Effects of Bupivacaine and Ropivacaine on Heart Cell Mitochondrial Bioenergetics. Anesthesiology. 1998;88:1340-1349.
11. Foster RH, Markham A. Levobupivacaine A Review of its Pharmacology and Use as a Local Anaesthetic. Drugs. 2000;59(3):551-579.
12. Bader AM, Tsen LC, Camann WR. Clinical effects and maternal and fetal plasma concentrations of %0.5 epidural levobupivacaine versus bupivacaine for cesarean delivery. Anesthesiology. 1999;90:1596-1601.
13. Keskinbora K, Aydınlı I. Atipik opioid analjezik: Tramadol. Ağrı. 2006;18;5-19.
14. Raffa RB, Friderichs E. Profile of tramadol and tramadol analog. In: C.Bountra, R. Munglani, K. Schmidt, Editors. Pain-Current Understanding, Emerging Therapies, and Novel Approaches to Drug Discovery. New York: Marcel Dekker. 2003. pp. 731-742.
15. Raffa RB, Friderichs E, Reimann W, Shank RP, Codd EE, Vaught JL. Opioid and nonopioid components independently contribute to the mechanism of

- action of tramadol, an 'atypical' opioid analgesic. *J Pharmacol Exp Ther.* 1992;260:275-285.
16. Bamigbade TA, Langford RM. The clinical use of tramadol hydrochloride. *Pain Reviews.* 1998;5:155-182.
  17. Goeringer KE, Logan BK, Christian GD. Identification of tramadol and its metabolites in blood from drug-related deaths and drug-impaired drivers. *J Anal Toxicol.* 1997;21:529-537.
  18. Pang WW, Mok MS, Chang DP, Huang MH. Local anesthetic effect of tramadol, metoclopramide, and lidocaine following intradermal injection. *Reg Anesth Pain Med.* 1998;23:580-583.
  19. Raffa RB, Friderichs E, Reimann W. Complementary and synergistic antinociceptive interaction between the enantiomers of tramadol. *J Pharmacol Exp Ther.* 1993;267:331-340.
  20. Kabel JS, Van Puijenbroek EP. Side effects of tramadol: 12 years of experience in the Netherlands. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2005;149:754-757.
  21. Shipton EA. Tramadol-Present and Future. *Anaest Intensive Care.* 2000;28:363-374
  22. Gasse C. Incidence of first-time idiopathic seizures in users of tramadol. *Pharmacotherapy.* 2000;20:629-634.
  23. Blumstein H, Gorevic PD. Rheumatologic illnesses: treatment strategies for older adults. *Geriatrics.* 2005;60:28-35.
  24. Lintz W, Barth H, Osterloh G, Schmidt-Böthelt E. Bioavailability of enteral tramadol formulations. *Arzneimittelforschung.* 1986;36:1278-1283.
  25. Liao S, Hill JF, Nayak RK. Pharmacokinetics of tramadol following single and multiple oral doses in man. *Pharmaceutical Research.* 1992; 9: 308.
  26. Lee CR, McTavish D, Sorkin EM. Tramadol: a preliminary review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties, and therapeutic potential in acute and chronic pain states. *Drugs.* 1993;46:313-340.
  27. Dayer P, Collart L, Desmeules J. The pharmacology of tramadol. *Drugs* 1994;47:3-7.
  28. Duthie DJR. Remifentanil and tramadol. *Br J Anaesth.* 1998;81:51-57
  29. Carrig B. Tramadol HCl. *Clin Toxicol Rev.* 1997;20:2.
  30. Rawal SN. Postoperatif Ağrı Tedavisi. Ağrı. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri. 2000;124-141.



31. Melzack R, Wall PD. Acute and postoperative pain. Textbook Of Pain Fourth Edition. Churchill Livingstone Inc. 1999:447-492
32. Tulunay M, Tulunay C. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ağrı Ölçümleri. Ağrı. Ed: Serdar Erdine S. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2000:98-100.
33. Kehlet H. Postoperative Pain Relieve 7<sup>th</sup>. International Symposium Pain Clinic. İstanbul. 1996:193-194.
34. Kayhan Z. Lokal/Bölgesel Anestezi Yöntemleri. Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık. 2004;529-530.
35. Chan VWS, Perlas A, McCartney CJL, Brull R, Daquan X, Sherif A. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. Can J Anesth. 2007;54(3):176-182
36. Rawal N, Alvin R, Axelsson K. Patient-controlled regional analgesia (PCRA) at home: controlled comparison between bupivacaine and ropivacaine brachial plexus analgesia. Anesthesiology. 2002;96(6):1290-1296.
37. Erdine S. Sinir Blokları. Emre Matbaacılık. İstanbul. 1993:49-80, 109-128
38. Kesimci E, İzdes S, Gözdemir M, Kanbak O. Tramadol does not prolong the effect of ropivacaine 7.5 mg/ml for axillary brachial plexus block. Acta Anaesthesiol Scand. 2007;51(6):736-741.
39. Glaser C, Marhofer P, Zimpher G, Heinz MT, Sitzwohl C, Kapral S, et al. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for Spinal anesthesia. Anesth Analg. 2002;94:194-198.
40. Chelly JE, Greger J, Al Samsam, Gebhard R, Mason M, Matuszczak M, et al. Reduction of operating and recovery room times and overnight hospital stays with interscalene blocks as sole anesthetic technique for rotator cuff surgery. Minevra Anesthsiol. 2001;67(9):613-619.
41. Salazar CH, Espinoza W. Infraclavicular brachial plexus block: variation in approach and results in 360 cases. Reg Anesth Pain Med. 1999;24(5):411-416.
42. Checcucci G, Allegra A, Gianesello L, Ceruso M, Gritti G. A new technique for regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery based on a suprascapular nerve block and an axillary nerve block: an evaluation of the first results. Arthroscopy. 2008;24(11):1316-1317.
43. Gürkan Y, Hosten T, Solak M, Toker K. Lateral sagittal infraclavicular block: clinical experience in 380 patient. Acta Anaesthesiol Scan. 2008;52(2):262-266.

44. Berry JS, Heindel L. Evaluation of lidocaine and tetracaine mixture in axillary brachial plexus block. *AANA J.* 1999;67(4):329-334.
45. Murphy DB, McCartney CJ, Chan VW. Novel analgesic adjuncts for brachial plexus block: A systematic review. *Anesth Analg.* 2000;90:1122-1128.
46. Culebras X, Van Gessel E, Hoffmeyer P, Gamulin Z. Clonidine combined with a long acting local anesthetic does not prolong postoperative analgesia after brachial plexus block but does induce hemodynamic changes. *Anesth Analg.* 2001;92(1):199-204.
47. Robaux S, Blunt C, Viel E, Cuvillon P, Nouguier P, Dautel G, et al. Tramadol added to %1.5 mepivacaine for axillary brachial plexus block improves postoperative analgesia dose-dependently. *Anesth Analg.* 2004;98(4):1172-1177
48. Erlacher W, Schuschnig C, Koinig H, Marhofer P, Melischek M, Mayer N, et al. Novel analgesic adjuncts for brachial plexus block: a systematic review. *Anesth Analg.* 2000;90(5):1122-1128.
49. Singelyn FJ, Gouverneur JM, Robert A. A minimum dose of clonidine added to mepivacaine prolongs the duration of anesthesia and analgesia after axillary brachial plexus block. *Anesth Analg.* 1996;83(5):1046-1050.
50. Duma A, Urbanek B, Sitzwohl C, Kreiger A, Zimpfer M, Kapral S. Clonidine as an adjuvant to local anaesthetic axillary brachial plexus block: a randomized, controlled study. *Br J Anaesth.* 2005;94(1):112-116.
51. Broch O, Breucking E. Comparison of clonidine and tramadol added to prilocaine brachial plexus block - analgesia, sensory and motor block. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2005;40(9):526-531.
52. Kapral S, Gollmann G, Walzl B, Likar R, Sladen RN, Weinstabl C et al. Tramadol added to mepivacaine prolongs the duration of an axillary brachial plexus blockade. *Anesth Analg.* 1999;88(4):853-856.
53. Mannion S, O'Callaghan S, Murphy DB, Shorten GD. Tramadol as adjunct to psoas compartment block with levobupivacaine %0.5: a randomized double-blinded study. *Br J Anaesth.* 2005;94(3):352-356.
54. Kesimci E, Izdes S, Gozdemir M, Kanbak O. Tramadol does not prolong the effect of ropivacaine 7.5 mg/ml for axillary brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51(6):736-741.
55. Shrestha BR, Maharjan SK, Shrestha S, Gautam B, Thapa C, Thapa PB, et al. Comparative study between tramadol and dexamethasone as an admixture to bupivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2007;46(168):158-164.

56. Antonucci S. Adjuvants in the axillary brachial plexus blockade. Comparison between clonidine, sufentanil and tramadol. *Minerva Anesthesiol.* 2001;67:23–27.
57. Bouaziz H, Kinirons BP, Macalou D, Heck M, Dap F, Benhamou D, et al. Sufentanil does not prolong the duration of analgesia in a mepivacaine brachial plexus block: a dose response study. *Anesth Analg* 2000;90:383–387
58. Lee IO, Kim WK, Kong MH, Lee MK, Kim NS, Choi YS, et al. No enhancement of sensory and motor blockade by ketamine added to ropivacaine interscalene brachial plexus blockade. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002;46(7):821-826.
59. Kayser V, Besson JM, Guilbaud G. Evidence for noradrenergic component in the antinociceptive effect of the analgesic agent tramadol in an animal model of clinical pain. *Eur J Pharmacol.* 1992;224:83-88.
60. Collart L, Luthy C, Dayer P. Multimodal analgesic effect of tramadol. *Schweiz Med Wochenschr.* 1993;123(47):2241-2243
61. Baraka A, Jabbour S, Ghabash M, Nader A, Khoury G, Sibai A. A comparison of epidural tramadol and epidural morphine for postoperative analgesia. *Can J Anaesth.* 1993;40:308-313.
62. Mert T, Gunes Y, Guven M, Gunay I, Gocmen C. Differential effects of lidocaine and tramadol on modified nerve impulse by 4-aminopyridine in rats. *Pharmacology.* 2003;69:68-73.
63. Tsai YC, Chang PJ, You IM. Direct tramadol application on sciatic nerve inhibits spinal somatosensorial evoked potentials in rats. *Anesth Analg.* 2001;92:1547-1551.
64. Alhashemi JA, Kaki AM. Effect of intrathecal tramadol administration on postoperative pain after transurethral resection of prostate. *Br J Anaesth.* 2003;91:536-540.
65. Senel AC, Akyol A, Dohman D, Solak M. Caudal bupivacaine tramadol combination for postoperative analgesia in pediatric herniorrhaphy. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45:786-789.
66. Pang W-W, Huang P-Y, Chang D-P, Huang M-H. The peripheral analgesic effect of tramadol in reducing propofol injection pain: A comparison with lidocaine. *Reg Anesth Pain Med.* 1999;24:246-249.
67. Acalovschi I, Cristea T, Margarit S, Gavrus R. Tramadol added to lidocaine for intravenous regional anesthesia. *Anesth Analg.* 2001;92:209-214.
68. Liisanantti O, Luukkonen J, Rosenberg PH. High-dose bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in axillary brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004;48(5):601-606.

69. Langlois G, Estèbe JP, Gentili ME, Kerdilès L, Mouilleron P, Ecoffey C. The addition of tramadol to lidocaine does not reduce tourniquet and postoperative pain during iv regional anesthesia. *Can J Anaesth.* 2002;49(2):165-168.
70. Şekil-1: <http://web.inonu.edu.tr/~eolmez/lokalanesteziyeler.doc>
71. Şekil-7,8,9: David L. Brown. Rejyonel anestezi atlası. 3. Baskı. Ankara. Güneş kitapevi. 2008; 28-30
72. Şekil-10:<http://www.intraspec.ca>
73. Resim-1,2,3,4: <http://www.nysora.com>