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

LATERAL SAGİTTAL İNFRAKLAVİKULAR BLOKTA KULLANILAN ÜÇ FARKLI LOKAL ANESTEZİK VOLUMÜNÜN ANESTEZİ BAŞLAMA SÜRESİ, BLOK SÜRESİ VE KALİTESİNE ETKİSİ

Dr. Ahmet Faruk GİREN

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. H. Ahmet ALICI

Uzmanlık Tezi
ERZURUM - 2012

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ONAY ..... **II**

TEŞEKKÜR ..... **III**

ÖZET ..... **IV**

ABSTRACT ..... **VII**

KISALTMALAR ..... **X**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **XI**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **XII**

1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**

2. GENEL BİLGİLER **2**

2.1. Rejyonel Anestezi 2

2.2. Ağrı Mekanizması 4

2.3. Periferik Sinirler 7

2.4. Brakial Pleksus 9

2.5. İnfraklavikular Blok 14

2.6. Lokal Anestezikler 17

2.7. Lokal Anesteziklerin İlaç Etkileşimleri 25

3. MATERYAL ve METOD **26**

4. BULGULAR **30**

5. TARTIŞMA **44**

6. SONUÇLAR **53**

7. KAYNAKLAR **54**

ONAY

"Lateral sagittal infraklavikular blokta kullanılan üç farklı lokal anestezik volümünün anestezi başlama süresi, blok süresi ve kalitesine etkisi" isimli çalışmamız Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Kurulu'nun 09.05.2011 tarih ve 152 sayılı yazısı, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Kurulu'nun 01.06.2011 tarih ve 02 no'lu toplantısının kararı ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'na yaptığımız 06.06.2011 tarih ve 174 sayılı başvuru sonrasında tez olarak çalışılması uygun görülmüş ve 24.06.2011 tarih ve 61 sayılı yazı ile Anabilim Dalımıza bildirilmiştir.

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon konusunda bilgi ve deneyimlerini bilimsel bir sorumluluk ve özveriyle bizlere aktaran, yetişmem için, emek ve vakitlerini esirgemeden bizlere ayıran ve her konuda bana yardımcı olan Prof. Dr. Haci Ahmet ALICI'ya, yoğun bakım konusunda bizleri eğiten, Anabilimdalı Başkanımız Prof. Dr. Hüsnü KÜRŞAD'a, Prof. Dr. Nazım DOĞAN'a, Prof. Dr. Mehmet KIZILKAYA'ya, bilgi ve birikimlerini bizimle paylaşan Yrd. Doç. Dr. Canan ATALAY'a, Yrd. Doç. Dr. Mine ÇELİK'e, Yrd. Doç. Dr. Ayşenur DOSTBİL'e Ydr. Doç. Dr. Mehmet AKSOY' a kliniğimizden ayrılan rahmetli Prof Dr. M. Şahin YÜKSEK' e ve kliniğimizden yakın zamanda ayrılan fakat uzmanlık eğitimimde çok büyük katkıları olan hocalarım Prof. Dr. Mehmet CESUR' a ve Doç. Dr. Ali Fuat ERDEM'e derin saygı ve şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarım, Dr. Muhammed Emin NALDAN, Dr. Mehmet ÇÖMEZ, Dr. İrem ATEŞ, Dr. Salime AVCI, Dr. Ali AHISKALIOĞLU, Dr. Muhammet KARACA, Dr. Muhammet Ahmet KARAKAYA, Dr. Celalettin SOYALP, Dr. Erkan Cem ÇELİK, Dr. Zehra BEDİR, Dr.Emine Zülal Bostancı CAN, Dr. İbrahim TÖR, Dr. Bahadır ÇİFTÇİ, Dr. Emine UZUNOĞLU, Dr. Osman Özgür KILINÇ, Dr. Mürsel EKİNCİ, Dr. Murat AKTAŞ, Dr. Sinan ÇELİK, Dr.Ahmet KACIROĞLU'na aramızdan ayrılan Uz. Dr.Fikret BAYAR, Uz. Dr. Şeyda AYKAN, Uz. Dr.Selma ÜNAL, Uz. Dr.Özgür ÖZMEN, Uz. Dr. Ayşenur COŞKUN, Uz. Dr. Abdullah CAN, Uz. Dr. Elif AHISKALIOĞL, Uz Dr. Fesih KARA, Uz Dr. İlker İNCE 'ye klinik sekreterimiz Fatih USLU'ya, ameliyathane-yoğun bakım hemşire, personel ve teknisyen arkadaşlarıma da teşekkür ederim. Tezimin istatistiklerini hazırlayan Prof. Dr. Zekeriya AKTÜRK'e teşekkür ederim.

ilk günden beri desteğini eksik etmeyen değerli eşim Songül'e biricik kızım Şehvar Meyra'ya ve tabiki bu günlere gelmemde büyük emekleri bulunan haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim saygıdeğer aileme sonsuz teşekkürler.

ÖZET

Genel anestezi ile ortaya çıkabilecek komplikasyonlar nedeniyle, günümüzde uygun operasyonlar için giderek artan oranda rejyonel anestezi yöntemleri tercih edilmektedir. Ön kol ve el cerrahisi için son zamanlarda kullanılan brakiyal pleksus tekniklerinden biri de lateral sagittal infraklavikular blok tekniğidir. Kullanılan lokal anesteziklerin sistemik toksik etkilerinden dolayı bir çok anestezist hala periferik sinir blokajlarına karşı mesafeli davranmaktadır. Yaptığımız literatür taramasında üst ekstremite cerrahisinde lateral sagittal infraklavikular blok yöntemi uygulanan vakalarda şimdiye kadar 15 ml ve 20 ml lik volümler kullanılmamıştır.

Bu çalışmanın primer amacı kol, önkol ve el cerrahisi anestezisi için gerekli olan minimal etkin lokal anestezik volumü bulmaktır. Sekonder amaç olarak ise Lateral Sagittal İnfraklavikular Blok uygulamalarında lokal anestezik volüm miktarının blok başlama zamanı, başarılı blok zamanı, blok süresi, blok kalitesi ve ilk analjezik gereksinim süresi üzerine olan etkisini tespit etmektir.

Çalışmamız, acil ya da elektif amaçlı kol, önkol veya el cerrahisi uygulanacak, ASA I – II grubu, 18 – 65 yaş arasında, 50 – 100 kg ağırlığında 120 olgu (n=120) üzerinde gerçekleştirildi. Fakülte etik komite izni ve olguların yazılı izni alındıktan sonra, çalışmaya alınan olgular rastgele 40 kişilik 3 eşit gruba ayrıldı. Bütün hastalara premedikasyon amacıyla 2 mg midazolam blok öncesi iv olarak verildi. Tüm olgulara lateral sagittal infraklavikular blok tekniği ile periferik sinir stümülatörü kullanılarak, brakiyal pleksus blokajı uygulandı.

Grup A'ya (n=40) 7,5 ml (5mg/ml) levobupivakain+7,5 ml (20 mg/ml) lidokain, Grup B'ye (n=40) 10 ml (5mg/ml) levobupivakain+10 ml (20 mg/ml) lidokain, Grup C'ye (n=40) 15 ml (5mg/ml) levobupivakain+15 ml (20 mg/ml) lidokain kullanıldı. Hastaların hemodinamik verileri, periferik oksijen saturasyonları ve EKG'leri monitörize edildi. Değerler blok öncesi ve blok uygulamasının 5., 10., 20., 30., 60., dakikaları ile 2. ve 4. saatlerinde ölçülerek kaydedildi. Klaastad ve arkadaşları tarafından tanımlandığı şekilde lateral sagittal infraklavikular blok uygulandı. Blok yapma zamanı, iğne giriş açısı, iğne derinliği, iğne yönlendirme sayısı kaydedildi. Blok uygulandıktan sonra, blok başlama zamanı, başarılı blok zamanı, postoperatif analjezi gereksinim süresi, intraoperatif sedasyon, memnuniyet skoru ve motor blok gelişme

zamanı ve her sinirin ağrı kaybı, sensoryal blok uygulamanın 5., 10., 20., 30., 60., dakikaları ve 2. 4., 8. saatlerinde kaydedildi.

Hastaların 117 sinde (% 97,5) blok başarılıydı. Toplam üç hasta çalışma dışı bırakıldı. Bu hastalarda 30. dakikadan sonra hiçbir sinir alanında anestezi ve analjezi olmadığından yetersiz blok kabul edilip genel anesteziye geçildi. Çalışmamızda; olguların demografik özellikleri (yaş, kilo, boy, cinsiyet), ASA değerleri, hemodinamik parametreleri (SAB, DAB, OAB, KAH), SpO2 değerleri, açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Blok tekniğine ait özellikler (iğne giriş derinliği, iğne giriş açısı, iğne yönlendirme sayısı ve blok yapma zamanı) ile ilgili elde edilen değerlerde üç grup arasında da anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Motor blok en hızlı Grup B ve Grup C'de 20. dakikada gelişti ($p<0.001$). Motor bloğun geriye dönmesi ise en hızlı Grup A'de 240. dakikada, en geç ise Grup B ve Grup C'de 480. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$).

Sensoryal blok değerlendirilmesinde soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 10. dakikada Grup B ve Grup C'deki tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 240. dakikada Grup A ve Grup B'de olurken en son ise Grup C'de 480. dakikada oldu, fakat bu istatiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup B ve Grup C'de 10. dakika da gerçekleşti. ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken her üç grup arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$).

Postoperatif analjezi gereksinim zamanı en uzun Grup C'de 4.6±0.6 saat olarak bulundu. Bunları sırası ile Grup B 4.3±0.4 saat ve Grup A 4.2 ± 0.6 saat olarak izledi (Grup C> Grup B>Grup A) ($p>0.05$). Blok başlama zamanları karşılaştırıldığında Grup B'de 6.6±2.2 dakika ve Grup C' de 6.2±2.1 dakika bulundu ve bu iki grup arasında blok başlama zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Grup A'da 10.4±2.9 dakika bulundu ve Grup A ile Grup B ve Grup C arasında blok başlama zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$).

Başarılı blok zamanları açısından Grup A'da 23.6±4.3 dakika Grup B'de 18.1±3.7dakika ve Grup C'de 16±3.72 dakika bulunmuş ve Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak

anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Grup A ile Grup B ve Grup C arasında başarılı blok zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$).

Memnuniyet skorlarına bakıldığında, grup C de memnuniyet skoru olarak "çok iyi" değerlendirmesi yapan hasta sayısı 10 (% 25) iken grup B de 6 (% 15) ve grup A da 5 (% 13) olarak bulundu. Ancak bu istatistikî olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). İntraoperatif sedasyon verilen hasta sayılarında da her üç grup arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Grup C'de sadece 4 hastaya ek olarak sedasyon verilirken grup B'de 5, grup A'da 7 hastaya ek olarak sedasyon verildi.

Sonuç olarak Lateral Sagittal İnfraklavikular Blok'ta kullanılan % 0,5 Levobupivakain + % 2 Lidokain karışımının 15 ml'si 20 ml ve 30 ml'lik lokal anestezik volümü ile karşılaştırıldığında, 15 ml lik grupta blok başlama zamanı ve başarılı blok zamanı anlamlı olarak daha uzun olmakla beraber; blok başarısını, blok kalitesini ve hasta memnuniyetini değiştirmediği bulunmuştur. Bu şekilde her üç karışım için postoperatif analjezi süresi farklı değildir. 30 ml'lik karışım yerine 15 ml'lik ve 20 ml'lik karışım sinir stimülasyonu yöntemiyle rahatlıkla kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Lateral Sagittal İnfraklavikular Blok, sinir stimülasyonu, volüm, lidokain, levobupivakain.

ABSTRACT

Due to the complications that may occur with general anesthesia, today, regional anesthesia methods are becoming increasingly preferred for applicable operations. Given that a substantial part of particularly arm, forearm and hand surgery operations are non-fasted patients prepared urgently, it is possible to avoid the complications to be caused by general anesthesia with brachial plexus blockage to be applied in such patients. One of the brachial plexus techniques used lately for forearm and hand surgery is the lateral sagittal infraclavicular block technique. Due to the systemic toxic effects of the local anesthetics used, many anesthetists still hold themselves apart from peripheral nerve blockages. According to the literature review we have conducted, 15 ml and 20 ml volumes have not been used so far in the cases where lateral sagittal infraclavicular block method has been applied in upper extremity surgery.

The objective of this study is to find the minimal effective volume required for arm, forearm and hand surgery. The secondary objective is to determine the effect of the volume in Lateral Sagittal Infraclavicular Block applications on block onset time, successful block time, block period, block quality and analgesia period.

Our study was conducted on 120 cases of group ASA I - II group, aged 18 to 65, weighing 50 to 100 kg, to be subjected to arm, forearm and hand surgery urgently or electively. After obtaining the permission of faculty ethical committee and written consent of the patients, the cases to be included in the study were divided into 3 identical groups of 40 individuals. All patients were given 2 mg midazolam iv before block. Brachial plexus blockage was applied to all three groups using peripheral nerve simulator with lateral sagittal infraclavicular block technique.

Group A was administered 7.5 ml (5mg/ml) levobupivacaine+7.5 ml (20 mg/ml) lidocaine, Group B was administered 10 ml (5mg/ml) levobupivacaine+10 ml (20 mg/ml) lidocaine, and Group C was administered 15 ml (5mg/ml) levobupivacaine+15 ml (20 mg/ml) lidocaine. Hemodynamic data, peripheral oxygen saturations and ECGs of the patients were monitored. The values were measured and recorded before block, and at minutes 5, 10, 20, 30, 60 and hours 2 and 4 of the block application. Lateral sagittal infraclavicular block was applied as defined by Klaastad et al. Blocking time, needle insertion angle, number of needle orientations were recorded. After applying the

block, block onset time, successful block time, postoperative analgesia requirement period, intraoperative sedation, satisfaction core, motor block development time and pain loss of each nerve were recorded at minutes 5, 10, 20, 30 60 and hours 2, 4, 8 of sensorial block application.

Block was successful in 97.5% of the patients. Three patients in total were excluded from the study. As anesthesia and analgesia did not occur in any nerve area after minute 30 in these patients, it was considered insufficient block, and general anesthesia was switched to. In our study, no significant difference ($p>0.05$) was found between the groups in terms of demographic characteristics (age, weight, length, sex), ASA values, hemodynamic parameters (SAB, DAB, OAB, KAH) and SpO2 values. There was no significant difference ($p>0.05$) between the three groups in the values obtained in relation to the characteristics of the block technique (needle insertion depth, needle insertion angle, number of needle orientations and blocking time).

Motor block developed in Group B and Group B most quickly ($p<0.001$). Restitution of the motor block occurred most quickly in Group A at minute 240 and most slowly in Group C at minute 480 ($p<0.001$).

In evaluation of the sensorial block, loss of cold sense occurred most quickly in Group B and Group C at minute 10 ($p<0.001$). At minute 10, loss of cold sense occurred in all patients in Group B and Group C ($p<0.001$). While restitution of the cold sense occurred first in Group A and Group B at minute 240, it occurred at minute 480 in Group C, but this was statistically insignificant ($p>0.05$).

Quickest loss of pain and touch sense occurred in Group B and Group C ($p<0.001$). While restitution of the pain and touch sense occurred first in Group A at minute 120, no statistically significant difference was found between the three groups ($p>0.05$).

Postoperative analgesia requirement period was found to be longest in Group C (Group C> Group B>Group A) ($p>0.05$). When compared the block onset times, there was no statistically significant difference between Group B and Group C in terms of block onset times ($p>0.05$). A statistically significant difference was found when compared Group A with Group B and Group C in terms of block onset times ($p<0.001$).

No statistically significant difference was found between Group B and Group C in terms of successful block times ($p>0.05$). A statistically significant difference was

found when compared Group A with Group B and Group C in terms of successful block times ($p<0.001$).

When reviewed satisfaction scores, while numbers of patients who evaluates the satisfactions score as "very good" was 10 (25%) in Group C, it was found to be 6 (15%) in Group B and 5 (13%) in Group A. However, this was statistically insignificant ($p>0.05$). There was no statistically significant difference between the three groups in terms of the numbers of patient who were administered intraoperative sedation. While sedation was administered additionally only to 4 patients in Group C, sedation was administered additionally to 5 patients in Group B and 7 patients in Group A.

In conclusion, when compared 15 ml of the mixture of 0.5% Levobupivacaine + 2% Lidocaine used in Lateral Sagittal Infraclavicular Block with 20 ml and 30 ml local anesthetic mixture, while block onset time and successful block time was found to be longer in the 15 ml group, it was found no to change the block success, block quality and patient satisfaction.

Thus, postoperative analgesia period is not different for all three mixtures. 15 ml and 20 ml mixtures may be confidently used instead of 30 ml mixture by nerve stimulation method.

Keywords: Lateral Sagittal Infraclavicular Block, nerve stimulation, volume, lidocaine, levobupivacaine.

KISALTMALAR

ASA : American Society of Anesthesiologists

VRS : Verbal Rating Skala

LSİB : Lateral Sagittal İnfraklaviküler Blok

İKB : İnfraklavikular Blok

MR : Manyetik Rezonans

SSS : Santral Sinir Sistemi

KRAS: Kompleks Rejyonal Ağrı Sendromu

KTA : Kalp Tepe Atımı

SAB : Sistolik Arteryel Basıncı

DAB : Diastolik Arteyel Basıncı

SpO2 : Oksijen satürasyonu

LA : Lokal Anestezik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No **Sayfa No**

Şekil 1. Aksiyon Potansiyeli.....7

Şekil 2. Periferik sinir lifi.....8

Şekil 3. Brakiyal Pleksus.....10

Şekil 4. Brakiyal Pleksus Duyusal İnnervasyonu ve Dermatom Sahaları.....11

Şekil 5. Levobupivakain, bupivakain ve ropivakainin kimyasal yapıları.....21

Şekil 6. Lidokainin kimyasal yapısı.....25

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No **Sayfa No**

Tablo 1. Periferik Sinir Liflerinin Özellikleri.....6

Tablo 2. Lokal Anestezik Ajanların Fizikokimyasal Özellikleri.....19

Tablo 3. Demografik Veriler ve Blok Tekniğine Ait Özellikler.....30

Tablo 4. Vital Bulgular.....31

Tablo 5. Blok Başlama Zamanı Başarılı Blok Zamanı Postoperatif Analjezi Gereksinimi Zamanı Hareketin hangi sinire ait olduğu.....32

Tablo 6. Hasta Memnuniyeti ve İntraoperatif Sedasyon.....33

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzün ekonomik ve çevreci yaklaşımı; hayatın her alanında olduğu gibi, anestezi pratiğinde de hemen hemen tüm meslektaşlarımız tarafından anlaşılmış ve bu nedenle uygun operasyonlar için rejyonal anestezi yöntemleri giderek artan oranda tercih edilmeye başlanmıştır.

Genel anestezi ile ortaya çıkabilecek komplikasyonlar nedeniyle, günümüzde uygun operasyonlar için giderek artan oranda rejyonel anestezi yöntemleri tercih edilmektedir. Özellikle kol, önkol ve el cerrahisi operasyonlarının önemli bir bölümünün acil olarak hazırlanmış tok hastalar olduğu da göz önünde bulundurulduğunda, bu hastalarda uygulanacak brakial pleksus blokajı ile genel anestezinin oluşturacağı komplikasyonlardan kaçınmak mümkün olabilmektedir (1).

Rejyonel anestezi yöntemlerinin genel anesteziye göre daha ekonomik oluşu, hastanın postoperatif analjezi ihtiyacına cevap vermesi, tok olan hastalarda uygulanabilmesi, hastanede kalış süresini kısaltması, ameliyathane çalışanlarını genel anesteziklerin zararlı etkilerinden koruması gibi avantajlarından dolayı günümüzde tercih edilmektedir (1).

Ayrıca rejyonal anestezi uygulamasında uyanık olan hastanın biz anestezistlerle kuracağı iletişim de ülkemizde anestezinin toplum tarafından da anlaşılmasına katkıda bulunacaktır.

Sinir stimulatörünün bulunması, ilaç endüstrisinde ortaya çıkan gelişmeler, insan anatomisinin daha detaylı olarak bilinmesi ile beraber periferik sinir blokları rejyonel anestezide ayrı bir yer teşkil etmektedir.

Kontrollü, randomize ve çift kör olan bu çalışmamamızın primer amacı kol, önkol ve el cerrahisi anestezisi için gerekli olan minimal etkin volumü bulmaktır. Aynı konsantrasyonlarda 3 farklı volumde (15 ml, 20 ml, 30 ml) levobupivakaine lidokain eklenmesi ile lokal anestezik miktarının en az % 25 azalmasını klinik olarak anlamlı kabul ettik. Sekonder amaçlar ise Lateral Sagittal İnfraklavikular Blok uygulamalarında volüm miktarının blok başlama zamanı, başarılı blok zamanı, blok süresi, blok kalitesi, analjezi süresi, anestezi başlangıç süresi üzerine olan etkisini tespit etmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletisinin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir. Rejyonel anestezi bir ilacın ya da birkaç ilaç kombinasyonunun sinirlere uygulanması ile gerçekleşir. Bu arada sinirin çapına ve özelliklerine bağlı olarak motor kayıp meydana gelebilir. Lokal anestezi terimi, genellikle yalnızca insizyon kenarına yapılan lokal infiltrasyonlar anlamındadır. Rejyonel anestezi daha geniş kapsamda, tüm sinir bloklarını içeren bir terimdir.

Anesteziyolojinin 150 yıllık süreci içerisinde genel anesteziye göre gelişimini çok daha önce tamamlamasına rağmen, rejyonal anestezi gözardı edilmiştir. Rejyonel anestezinin 1890-1920 yılları arası dönemi altın çağı olarak kabul edilmektedir. Daha sonraki dönemde genel anestezinin hızla gelişmesine rağmen rejyonel anestezi 1970'lere kadar yok denecek kadar az uygulanmıştır (1). Başlangıçta sıklıkla allerjik reaksiyonlara neden olan ester grubu lokal anestezik ajanlar kullanılırken allerjik özellikleri az olan amid grubu lokal anesteziklerin kullanıma girmesi, rejyonel anestezinin gelişmesine önemli katkı sağlamıştır. Özellikle uzun etkili bupivakain, ropivakain ve levobupivakain gibi lokal anestezikler hasta ve hekim açısından çeşitli avantajlar getirmiştir.

Her yöntem teknik beceri gerektirir ve bu beceri ancak pratik yaparak kazanılır. Bu nedenle anesteziyologların rejyonel anestezi üzerine eğilmeleri ve sık uygulamaları onlara bu beceriyi kazandıracaktır. Rejyonel anestezi uygulamasının genel anesteziye göre fazla zaman aldığı bir gerçektir. Ancak zamanlamanın doğru yapılması ile bu eksikliğin üstesinden rahatlıkla gelinebilinir. Hastanın ameliyathane hazırlık dönemi göz önünde tutularak alınması, uyanma odalarının blok uygulamaları için dizayn edilip kullanılması gibi yöntemlerle zaman kayıpları minumuma indirilebilir (1).

Rejyonel anestezi yöntemleri başlıca şu şekilde sıralanabilir:

- Topikal anestezi
- İnfiltrasyon anestezisi
- Alan bloğu
- Minör sinir blokları
- Majör sinir blokları, pleksus blokları

- Santral etkili rejyonal anestezi
  - –Spinal anestezi
  - –Epidural anestezi
  - –Kaudal anestezi

Rejyonel anestezinin avantajları (2):

1) Havayolu zorluğu bilinen veya gastrik aspirasyon riski yüksek olan hastaların cerrahi girişim sırasında uyanık olmaları gerekir. Yine ameliyat sırasında uyanık olmak isteyen hastalarda (daha çok sezaryen operasyonlarında görülür) rejyonel anestezi genellikle tercih edilmektedir. Hastanın bilincinin korunması ve solunumun etkilenmemesi, trakeal entübasyon ve yapay solunum gereğini ortadan kaldırır. Hasta bunların getireceği gastrik içerik aspirasyonu gibi risklere maruz kalmaz.

2) Hastanın uyanma odasında uzun süre kalması gerekmez. Lokal anestezik etkisi genellikle cerrahi süresinden daha uzun etki ettiğinden erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı olmaz.

3) Endikasyonu olduğunda kateter yerleştirerek sinir blokajını, saatler hatta günler boyunca devam ettirmek mümkün olur ve sistemik analjezik gereksinimi minimuma indirgenir.

4) Ameliyat bölgesinden ağrılı afferent uyaranlar gelmeyeceğinden, cerrahi operasyon sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler çok büyük oranda giderilmiş olur.

5) Prostatektomi, kalça ve pelvis cerrahisi girişimleri gibi bazı operasyonlarda kan kaybı, genel anesteziye göre önemli miktarda azalır.

6) Özellikle alt ekstremite kan akımını arttıran, koagülasyon ve trombosit agregasyonunu azaltan ve bozulmuş vasküler endotelden lenfosit infiltrasyonunu önleyen devamlı epidural blok gibi bazı yöntemlerle, postoperatif tromboembolizm riski minimuma indirilir.

7) Günübirlik cerrahi girişimlerde hastanın daha erken hastaneden ayrılması sağlanır.

Rejyonel anestezinin dezavantajları (2):

1) Bazı hastalar ameliyat sırasında uyanık olmayı istemezler, ancak bu durum rejyonel anestezinin uygulanmasına engel değildir. Rejyonel anestezi sonrasında sedasyon yapılabilir. Rejyonel anestezinin başarılı olması için hekimin yeterince deneyimli ve yetenekli olması gerekir.

2) Bazı blokların etkin olabilmesi için 20-30 dakika veya daha fazla süre gerekebilir.

3) Analjezi her zaman tam olarak yeterli olmayabilir ve ek analjezik ve/veya sedasyon uygulamak gerekebilir.

4) Lokal anesteziğin maksimum dozu aşıldığında veya yanlışlıkla damar içine verildiğinde sistemik toksisiteye sebep olabilir.

5) Bazı ameliyatlar (örn: torakotomi) rejyonel anestezi altında yapılamaz, ancak rejyonel anestezi yöntemlerinin postoperatif analjeziye büyük katkısı olur.

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

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

8) Kanama diyatezi mevcut olan hastalarda uygulanamaz.

9) Girişim bölgesinde deri enfeksiyonu olan hastalarda uygulanması sakıncalıdır.

2.2. Ağrı Mekanizması

1965'de Melzack ve Wall ağrıyla ilgili mevcut birçok bilgiyi bir araya getiren "Kapı Kontrol Teorisini" sunmuştur. Bu teoride; duyusal bilginin nasıl üretildiği, nasıl spinal korda ulaştığı, spinal korddan santral sinir sistemindeki daha yüksek merkezlere nasıl iletildiği ve yüksek merkezlerden gelen sinyallerin spinal düzeyde işlenen duyusal bilgiyi nasıl etkilediği açıklanmıştır. Araştırmacılar, periferik sinir sisteminin, uyaranın tipine göre değişik tip ve farklı morfolojiye sahip duyusal reseptörleri gerektiği gibi aktive edecek şekilde yüksek derecede spesifik olduğunu kanıtlayan deliller elde etmişlerdir. Aksonların periferik ucundaki **"reseptörlerin"** periferik aksonlara spesifik olarak bilgi ilettiği düşünülmüştür. Buna göre, duyusal sinyalin doğuşu ve spinal korda

iletiminde duyusal reseptörler ve periferik aksonlar olarak adlandırılan periferik sinir sonlanmalarına dair önemli temel bilgiler elde edinilmiştir (3).

Reseptör ve Aksonlar: Bugünkü bilgilerimizle periferik sinir aksonlarının değişik çaplarda (0.3-22μ) oldukları, miyelin kılıfla sarıldıkları ve değişik hızlarda (0.1-120 m/sn) aksiyon potansiyelini ilettiklerini biliyoruz. Buna göre sinir aksonları, eğer sabit aralıklarla miyelinsiz aksonal alanlar olan Ranvier düğümleri ile ayrılmış Schwann hücreleriyle çevrili ise miyelinli, çevrili değilse miyelinsiz olarak kabul edilmektedir (3-4) (Tablo 1).

Aksiyon potansiyeli, miyelinsiz akson membranlarında, miyelinli aksonlara (3.0-120 m/sn) göre belirgin olarak daha düşük hızda (0.1-2.0 m/sn) yayılır. Termal, kimyasal veya mekanik ağrılı uyaranlarla aktive edilen duyusal sinir sonlanmaları olan nosiseptörler, en yavaş iletimin olduğu iki grup olan, ince miyelinli A delta ve miyelinsiz C liflerinin uçlarıdır. B liflerinde, (pregangliyonik otonomik aksonlar) uyarı ileti hızı yaklaşık olarak A delta lifleriyle aynıdır (4).

Singer'in açıkladığı aksonal membran yapısı bugün için en geçerli modeldir. Buna göre, aksonal membran bimoleküler yapıda lipid bir matriks içerir. Bu lipid moleküllerin polar uçları iki ayrı sıvı ile temastadır; içte hücre sitoplazması, dışta ise ektrasellüler sıvı bulunur. Lipid matriks içine değişik tipte büyük protein yapılar gömülmüştür. Bunların bazıları membranı geçerek içerde yer alırken bazıları dışarıda bulunur. Membran proteinleri sodyum ve potasyumun membrandan geçmesi için gerekli olan kanalların çatısını oluştururlar ve spesifik lokal anestezik reseptörleri bu kanallarda yer alır. Bu membran, lipid ve proteinler arasında dinamik bir etkileşmeyi içeren bir membran yapısıdır (4).

İstirahat halinde: Sodyum iyonlarına karşı geçirgenliğin olmaması nedeniyle hücre zarının içi ile dışı arasında (-60)-(-90) mV'luk bir potansiyel farklılık vardır. Sodyum konsantrasyonunun dış kısımda daha fazla olmasına bağlı olarak zarın dış tarafı pozitif, iç tarafı ise negatif yüklüdür. Hücre içinde potasyum iyonları daha fazladır. Bu potansiyel farklılığı sodyum - potasyum pompası tarafından sodyumun hücre dışına atılmasıyla sağlanır. Membran, potasyum iyonlarına karşı serbestçe geçirgen olmasına karşın hücre içi / hücre dışı potasyum oranı (150/5 veya 30/1) hücre içindeki sodyumun hücre dışındaki potasyumla aktif değişimi nedeniyle sürdürülür (3,5).

Tablo 1. Periferik Sinir Liflerinin Özellikleri

SİNİR LİFİ		MYELİN	ÇAP	İLETİM HIZI	LOKALİZASYON	FONKSİYONU
A	α	(+)	6-22	30-120m/sn	Kas, eklemlerin motor aff & eff	Propriosepsiyon & motor
	β	(+)	6-22	30-120 m/sn	Kas, eklemlerin motor aff & eff	Propriosepsiyon & motor
	γ	(+)	3-6	15-35 m/sn	Kas lifleri efferenti	Adele tonusu
	δ	(+)	1-4	5 - 25 m/sn	Afferent duyu siniri	Ağrı, Isı, Dokunma
B		(+)	3-1	3 -15 m/sn	Pregang. Sempatik	Otonom fonksiyon
C	(s C)	(-)	1	0,1 -2 m/sn	Pregang. Sempatik	Otonom fonksiyon
	(d C)	(-)			Afferent duyu siniri	Ağrı, Isı, Dokunma

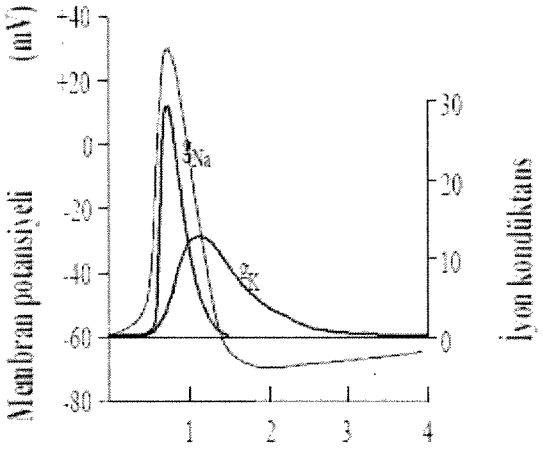
Depolarizasyon devresinde: Sinirin uyarılmasıyla birlikte istirahat potansiyeli -90 mV'dan -50 mV'a değişir ve sodyuma karşı geçirgenlik hızla artar, sodyum iyonlarının hücre içine hızla girişi sonunda membran potansiyeli +30 - +40 mV'a çıkar. Bu durumda aksiyon potansiyeli oluşur.

Repolarizasyon devresinde: Depolarizasyon (0.1-0.2 msn) sürer, bundan 0.4 msn sonra ise sodyuma karşı geçirgenlik hızla azalır ve potasyuma geçirgenlik artar. Bu geçirgenlik istirahat potansiyeline tekrar erişinceye kadar devam eder. Sonunda aktif sodyum-potasyum pompası tarafından zarın içi ile dışı arasındaki sodyum ve potasyum iyon farkı tekrar istirahat potansiyeli durumuna getirilir (3,6).

Lokal depolarizasyon sırasında ortaya çıkan elektrik enerjisi (miyelinli sinirlerde sadece Ranvier düğümlerinde meydana gelir ve sıçrayıcı bir iletim sağlar) komşu bölgelere geçer ve sürecin tümü her defasında tekrarlanır. Böylece cevap iletimin şiddetinde hiç azalma oluşturmadan tüm sinir boyunca aynı şiddette iletilir (3,5).

Aksonların periferik ucundaki reseptörlerde algılanan ve aksonal membranda aksiyon potansiyelinden doğan ağrı, bir yandan primer afferent sinir terminallerinde ve dorsal kök gangliyonlarında işlenerek yoluna devam ederken, bir yandan spinal kordun

gri maddesinde inen ve çıkan yollarıyla kesişerek şekillenir ve neticede nöral matrikste sonlanırken, uğradığı her durakta yeni bir cevabın oluşumuna katkıda bulunarak tekrar doğduğu yere doğru farklı bir biçimde sürdürülür.



Şekil 1: Aksiyon Potansiyeli

2.3. Periferik Sinirler

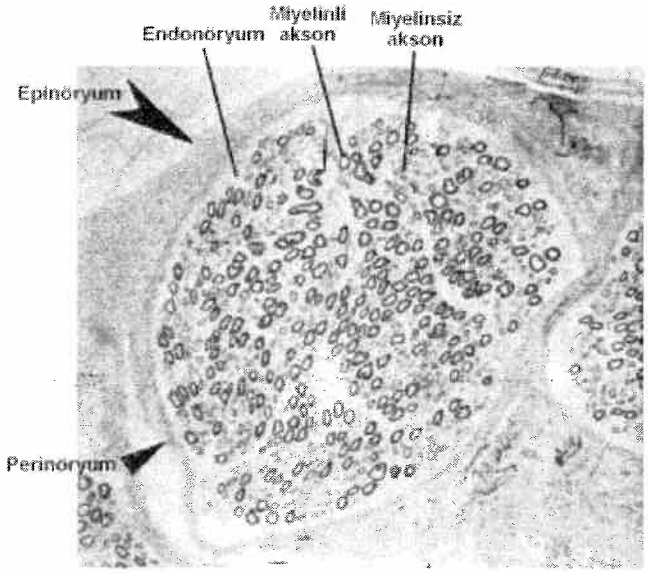
Periferik sinirler, periferden merkezi sinir sistemine ve merkezi sinir sisteminden perifere uyaranları ileten yapılardır. Periferik sinirler; sinir liflerinin oluşturduğu fasikül ya da funikül adını alan demetlerden meydana gelirler. Perinöriyum adı verilen bir bağ dokusu içinde yer alırlar. Perinöriyumun iç yüzü genişlemiş mezotelyal hücrelerden oluşan bir zardan ibarettir. Bu zara perilemma adı verilir. Çok küçük sinirler ana sinirden çıkan tek fasikulustan mevcut olabilir. Her fasikulustaki sinir lifleri mikroskopik olup, bunları çevreleyen, destekleyen ve birbirinden ayıran endonöriyum adlı intertisyel bağ dokusu ile kaplıdır. Endonöriyum, perinöriyumun en iç kısımdaki tabakalarından içe doğru geçen septalarla şekillenmiştir (6).

Küçük sinirlerde her fasikülde 500 ila 1000 civarında lif bulunur. Büyük sinirlerde bu sayı daha fazla olup 1 mm^2 kesitte 5000 kadar lif bulunabilir. Küçük bir periferik sinir, örneğin radyal sinirin distal dalı 5 ile 20 arası fasikül içerir. Daha büyük sinirlerde ise 20'den daha fazla fasikül bulunur. Perifere doğru gidip dallar verdikçe sinirlerin çapı da küçülür. Bir sinirin merkeze yakın kısmındaki fasiküller distaldeki

vücut bölgelerini, periferdekiler ise proksimal bölgeleri innerve eder. Bir sinirin periferindeki fasiküller ortasındakilerden daha önce bloke olur. Böylece proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır. Bir fasikül 15 tabaka perinöriyumla çevrelenmiştir. Bu tabakaların sayısı fasikülün çapıyla doğru orantılıdır (6).

Perinöriyum bazı sinirlerde daha kalındır. Lokal anestezik solüsyonun geçişinde perinöriyum en dirençli engeldir. Perinöriyum, beyin ve omuriliği kaplayan pianın periferik sinirdeki karşılığıdır. Perinöriyum ile epinöriyum arasındaki potansiyel boşluk da subaraknoid aralığa karşılık gelir. İlaçlar bu aralıktan spinal kanala dağılabilir.

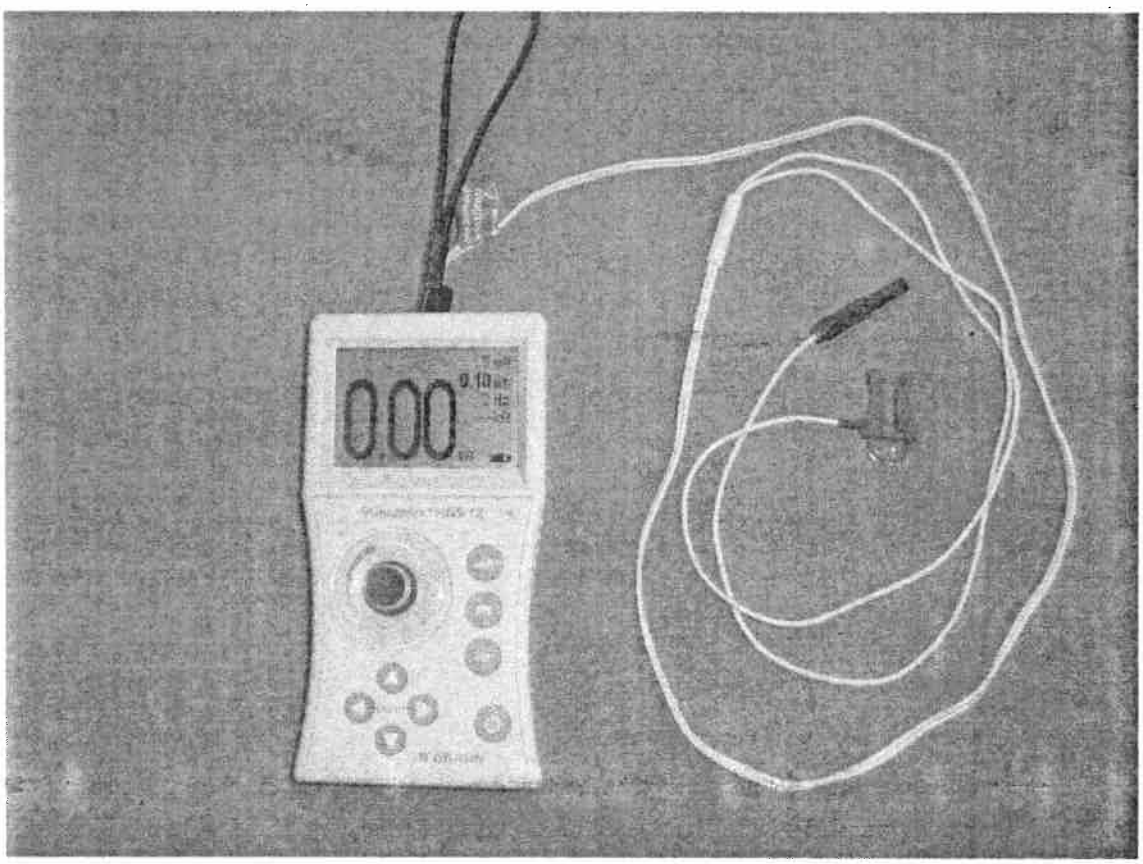
Her fasikül gevşek bir ağ oluşturmuş gözeli bağ dokusu, epinöriyum içine gömülüdür. Perinöriyum ile epinöriyum arası mesafe birbirine çok yakındır. Epinöriyum besleyici damarlar, lenfatikler ve değişik oranda yağ dokusu içerir. Bir sinirin kesitinin % 25-75' ini oluşturur. En dıştaki bölümü kalınlaşıp bir kılıf oluşturur. Bu kılıfa epinöral kılıf denir. Epinöriyum perinöriyuma oranla daha zayıf bir engeldir (6).



Şekil 2: Periferik sinir lifi

Periferik Sinir Stimülatörü: Bir sinirde uyarı oluşturulabilmesi için belirgin bir uyarı eşiğinin sinire uygulanması gerekir. Bu durum sinir stimülasyonu uygulaması temelini oluşturur. Bir sinirin uyarılabilme yeteneği uygulanan akım şiddetine ve akım süresine bağlıdır. Motor liflerin uyarılmasında 0.05 ile 0.2 msn arasında kısa süreli akım kullanılır. Atım (pulse) sürelerinin çok kısa tutulması sinir lifleri ile iğne ucu arasındaki yakınlığın artması olasılığını arttırır. Ancak sinir lokalizasyonunun kesin saptanması

daha kompleks bir işlemdir. Günümüzde kullanılan sinir stimülatörleri genellikle 1-1.5 mA ve 0.1-0.3 atım süresi arasında tasarlanmıştır. Uygulama sırasında akım şiddeti ile birlikte iğne pozisyonunun ayarlanmasına göre atım süresi de azaltılır. Periferik sinir stimülasyonu sinir stimulatörü (HNS12, B Braun Melsungen, Germany) kullanılarak yapılır ve klinik uygulamada değerli bir yardımcıdır aynı zamanda kateter yöntemi ile birleşimi önemli avantaj sağlar (1) (Resim 1).

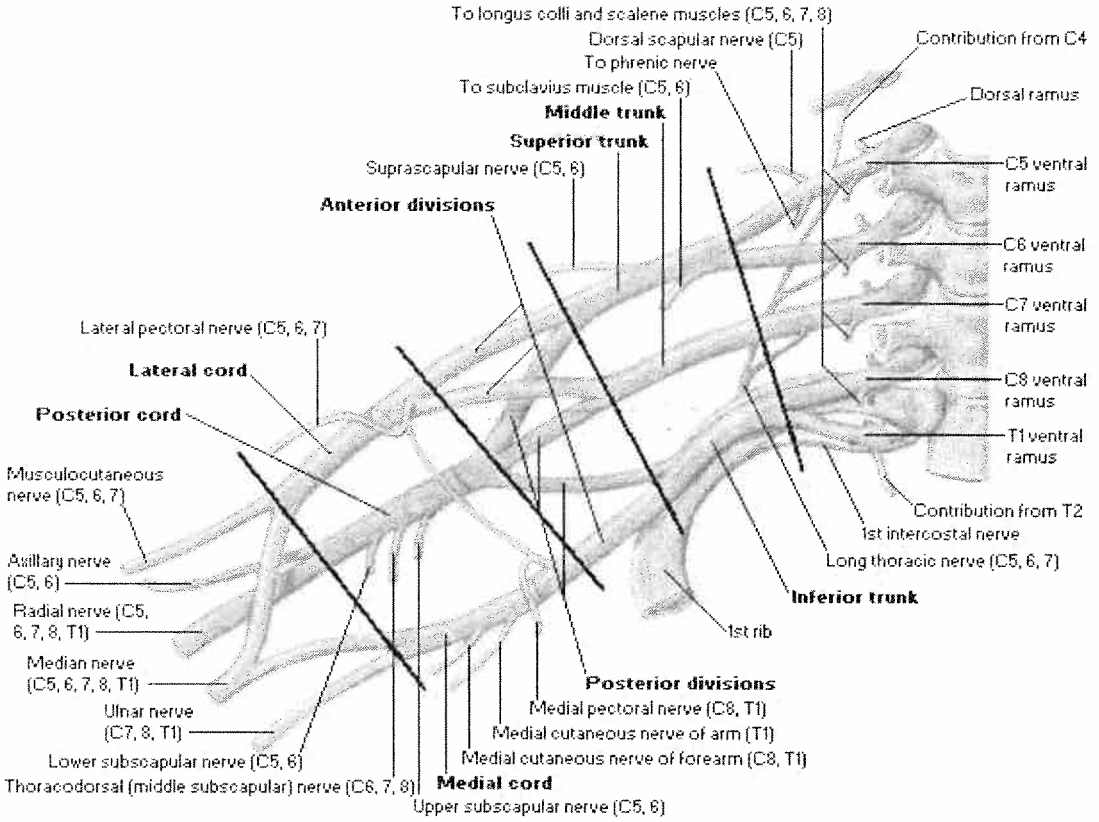


Resim 1: Periferik Sinir Stimülatörü (HNS12, B Braun Melsungen, Germany)

2.4. Brakiyal Pleksus

Brakiyal pleksus üst ekstremitenin motor fonksiyonunun tümünden ve duyusal fonksiyonun çok büyük bölümünden sorumludur. Brakiyal pleksusun etki alanı dışında kalan kısımlardan omuz üzerindeki cilt bölgesi, servikal pleksusun kaudal dalları tarafından innerve edilir. Bir diğer kısım olan ve dirsek yanına kadar uzanan, kolun posterior mediyal yüzünün innervasyonu ise mediyal kutanöz sinir ile ikinci interkostal sinirin interkostobrakiyal dalı tarafından sağlanır. Brakiyal pleksus, C5'den T1'e kadar sinirlerin anterior primer ramileri tarafından oluşturulur. Genellikle C4 ve T2 anterior

ramiden küçük dallar brakiyal pleksusa katılırlar. Bu sinirlerin her biri intervertebral foraminalardan çıkıp anterolateral ve kaudal olarak ilerler. Ön ve orta skalen kasların arasından başlayarak üç adet trunkus haline gelen bu yeni yapı, brakiyal pleksusu belirginleştirir (7,8) (Şekil 3).

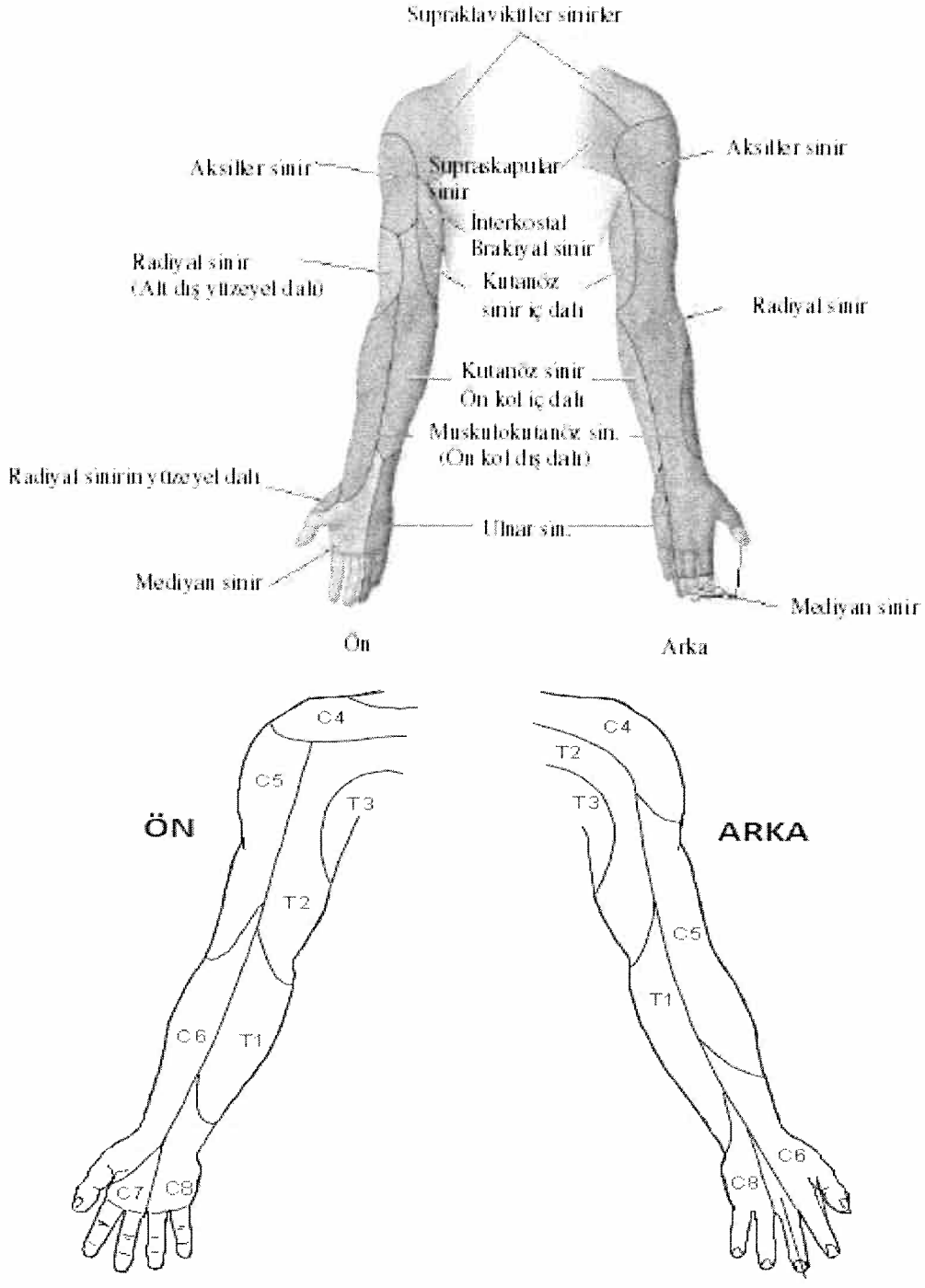


Şekil 3: Brakiyal Pleksus (Netter anatomiden alınmıştır)

Bu trunkuslar interskalen aralığın kaslar tarafından oluşturulan alt sınırından anterolateral ve inferior doğrultuda ilerler. Burası trunkusların birinci kaburganın üst yüzeyi ile ve sefaloposterior açıyla subklavyen arterle komşu oldukları ve gruplaştıkları bölgedir. Birinci kaburgaya yaklaşırken yeniden yapılaşan trunkuslar vertikal olarak üst, orta ve alt olarak adlandırılır. Kaburganın lateral ucundan her trunkus, anterior ve posterior bölümlere ayrılır ve klavikulanın inferiorundan ortasına doğru yönelerek aksillaya apeksinden girerler. Aksillada tekrar birleşen dallar aksiller arter ile ilişkilerine göre lateral, mediyal ve posterior kord olarak adlandırılırlar. Pektoral minör adalenin lateral sınırından itibaren, bu üç kord üst ekstremitenin periferik sinirlerini oluştururlar.

Buna göre lateral kord mediyan sinirin lateral kısmı ve muskulokutanöz sinir; medial kord, mediyan sinirin mediyal kısmı ve ulnar, mediyal antebrakiyal ve mediyal

brakiyal kutanöz sinir ve posterior kord ise aksiller ve radiyal sinir olarak devam ederler (7,8) (Şekil 3-4).



Şekil 4: Brakiyal Pleksus Duyusal İnnervasyonu ve Dermatom Sahaları

Brakiyal pleksus bloğunun genel klinik özellikleri (5): Brakiyal pleksus sinir bloğu ilk kez 1884 yılında Halsted tarafından uygulanmıştır. Ancak rejyonel anestezinin gelişiminde 1850'lerde Pravaz ve Wood'un enjektör ve hipodermik iğneyi bulmalarının

ve yine 1884'te Koller'in kokainin cerrahi anesteziyi sağlamadaki etkinliğini göstermiş olmasının önemi unutulmamalıdır. Crile 1887 yılında omuz ameliyatına yönelik brakiyal pleksus bloğu uyguladığını bildirmiştir. Hirschel ve Kulenkampff birbirinden bağımsız 1911'de ilk kez perkütan brakiyal pleksus bloğunu gerçekleştirmişlerdir.

Brakiyal pleksus bloğu, tüm sinir blokları gibi tanı, prognoz tayini ve tedavi amacıyla uygulanır. Tanı için en sık olarak, kompleks rejyonal ağrı sendromunda (KRAS tip III), fantom ağrısı ve güdük ağrısı gibi amputasyon sonrası ağrılarında kullanılır.

Üst ekstremite blokları, ağrı ve hareket kısıtlaması olan hastalarda, bu sorunun eklem hareketlerini sınırlayıcı bir hastalığa, doku hasarının eşlik ettiği bir deformiteye veya KRAS sonucu oluşan bir duruma bağlı geliştiğinin ayrımını ortaya koyabilir.

Brakiyal pleksus bloğu, ameliyat ağrılarını önlemedeki başarısının yanısıra, fraktür, travma, periferik vasküler embolizasyon veya tiyopental gibi ilaçların yanlışlıkla intraarteryel enjeksiyonu ile oluşan ağrılı durumlarda da başarılı bir ağrı kontrolü sağlar.

Brakiyal pleksus blokajı günübirlik cerrahi yapılan hastalar için daha uygundur. Kapalı redüksiyon gibi günübirlik cerrahi hastalarında tercih edilmelidir. Yaşlı hastalarda da brakiyal pleksus bloğu, erken ambulasyon sağladığı ve bu hastalarda yatağa bağlı kalmanın yaratacağı sorunları önleyebildiği için önerilir. Uzayan ameliyatlarda brakiyal pleksus bloğu uygulandığında genel anestezide çoklu ilaç kullanımına bağlı oluşan postoperatif kardiyovasküler ve santral sinir sistemi komplikasyonları görülmez. Genel anestezi sonrası oluşan bulantı, kusma, hipotansiyon, atelektazi, ileus, dehidratasyon gibi problemler brakiyal pleksus bloğunu takiben daha azdır. Ayrıca midesi dolu hastalarda genel anestezi sırasında bilincin kapalı olması nedeni ile kusma sonucu aspirasyon oluşması riski de rejyonel blokta azdır. Ancak brakiyal pleksus blokajı; kardiyak ve solunum rezervleri ileri derecede kısıtlı olan hastalar, glukoz-6-fosfat dehidrogenaz yetmezliği olanlar, kanama bozuklukları, sepsis ve girişim bölgesindeki enfeksiyon gibi durumlarda uygulanması kontrendikedir. Bunun yanısıra brakiyal pleksus blokajı için uygulanacak her tekniğin de kendine ait komplikasyonları ve kontrendikasyonları vardır. Genel olarak üst ekstremite ameliyatlarının bir parçası olan pnömatik turnike bu bölgede rejyonel anestezi girişimlerini kısıtlayan etkenlerdendir. Brakiyal pleksus bloğunda en uygun olanın

seçilebilmesi için, bu alanda uygulanacak blokların her birinin özellikleri, endikasyonları, kontrendikasyonları, komplikasyonları ve tekniği bilinmelidir (9).

Brakial pleksus bloğu teknikleri

- İnterskalen brakial pleksus bloğu
- Supraklavikuler brakial pleksus bloğu
- İnfraklaviküler brakial pleksus bloğu
- Aksiller brakial pleksus bloğu

Kol ve önkolun cerrahisinde bölgesel anestezi uygundur. Brakial pleksus bloğu uygulaması için farklı bölgeler seçilebilir. Ön kol, el bileği ve el cerrahisinde infraklaviküler blok endikedir çünkü kolun distal bölümünün bütün duyusal bölgelerinin bloğu tek bir ponksiyon ile yapılabilmektedir. İnfraklaviküler blok uygulaması için tanınabilir işaret noktaları, kateterin yerleştirilmesi için uygun koşullar ve pnömotorakstan kaçınılması istenir. Brakial pleksusa infraklaviküler yaklaşım Labat (10) tarafından 1922'de tanımlanmıştır. Bu teknik daha sonra işaret noktalarının güvenilirliğini arttırmak için Raj ve ark. tarafından 1973'te Raj (11) ve Sims (12) tarafından 1977'de modifiye edilmiştir. Sonraki teknik korokoidopektoral oluğun lokalizasyonuna dayanır ki, her zaman kolaylıkla palpe edilemez. Whiffler (13) korakoid bloğu 1981'de tanımlamıştır ki kateterin girişi için çok uygun değildir. Kilka ve ark. (14) 1995'de infraklaviküler vertikal pleksus bloğu adında yeni bir yöntem tanımlamıştır. Bu yaklaşım pnömotoraks riski ve kateterin yerleştirilmesi ile ilgili teknik zorluklara sebep olmaktadır. Son zamanlarda Kapral ve arkadaşları (15) lateral infraklaviküler pleksus bloğu tanımlanmıştır ki en önemli işaret noktası korakoid çıkıntıdır. Bu tekniğin en önemli dezavantajı kateterin yerleştirilmesi ile ilgili zorluktur. Klaastad ve arkadaşları (16) MR görüntüleme yöntemini kullanarak sağlıklı erişkin gönüllülerde yaptıkları çalışmada infraklaviküler blokta lateral sagittal yaklaşımın kolay ve emniyetli olabileceğini öne sürmüşlerdir. Koscielniak ve arkadaşları (17) erişkin hastalarda aksiler blokla karşılaştırıldığında, lateral sagittal yaklaşım tekniğinin başarılı ve hasta açısından daha az rahatsızlığa neden olduğunu sunmuşlardır. Hoşten ve arkadaşları (18) bu tekniğin kolay, komplikasyonu az bir yöntem olarak bildirmişlerdir. Çömlekçi ve arkadaşları (19) omuzun en çıkıntılı noktası referans alınarak yaptıkları infraklaviküler brakial pleksus blokajını; kolay bulunup, şişman hastalar ve pozisyon

vermede güçlük olan hastalarda bile tanınabilir işaret noktalarına sahip yeni bir yöntem olarak sunmuşlardır.

2.5. İnfraklaviküler Blok Endikasyonları

Tek taraflı üst ekstremite cerrahisi: Brakial pleksusa infraklaviküler bölgeden gerçekleştirilecek enjeksiyonların üst ekstremitede, parmaklardan omuza kadar blok oluşturacağı teorik olarak doğru olmakla birlikte, infraklaviküler yaklaşımlar genel olarak omuz bölgesi girişimleri için interskalen yaklaşıma şu nedenlerle daha iyi bir alternatif oluşturamamaktadır. Birincisi, vertikal infraklaviküler blok dışındaki infraklaviküler yaklaşımlarda aksiller sinirde blok gelişmeme riski başarısızlığı artırmaktadır. İkincisi, omuz eklemine innervasyon sağlayan sinirlerden birisi olan ve brakial pleksusun superior trunkusundan ayrılan supraskapuler sinirin infraklaviküler bölgeden yapılacak enjeksiyon ile bloke edilme şansı neredeyse yok gibidir. Dolayısıyla omuz bölgesi girişimlerinde infraklaviküler yaklaşım tercih edildiğinde, supraskapuler sinirin de ayrıca bloke edilmesi gerekecektir. Dirsekten omuza kadar olan bölge girişimleri ile turnike gerektiren üst ekstremite girişimlerinde ise, infraklaviküler blok hem supraklavikuler yaklaşımlara iyi bir alternatif oluşturmakta hem de tek enjeksiyonla gerçekleştirilen aksiller bloğa oranla daha hızlı ve başarılı anestezi sağlayabilmektedir. Diğer taraftan, blok sırasında üst ekstremite pozisyonunun önemli olmaması aksiller yaklaşıma, interkostobrakial sinirin bloke edilebilmesi için ek enjeksiyona gerek kalmaması ise, hem supraklavikuler yaklaşımlara hem de aksiller bloğa göre avantaj oluşturmaktadır (1).

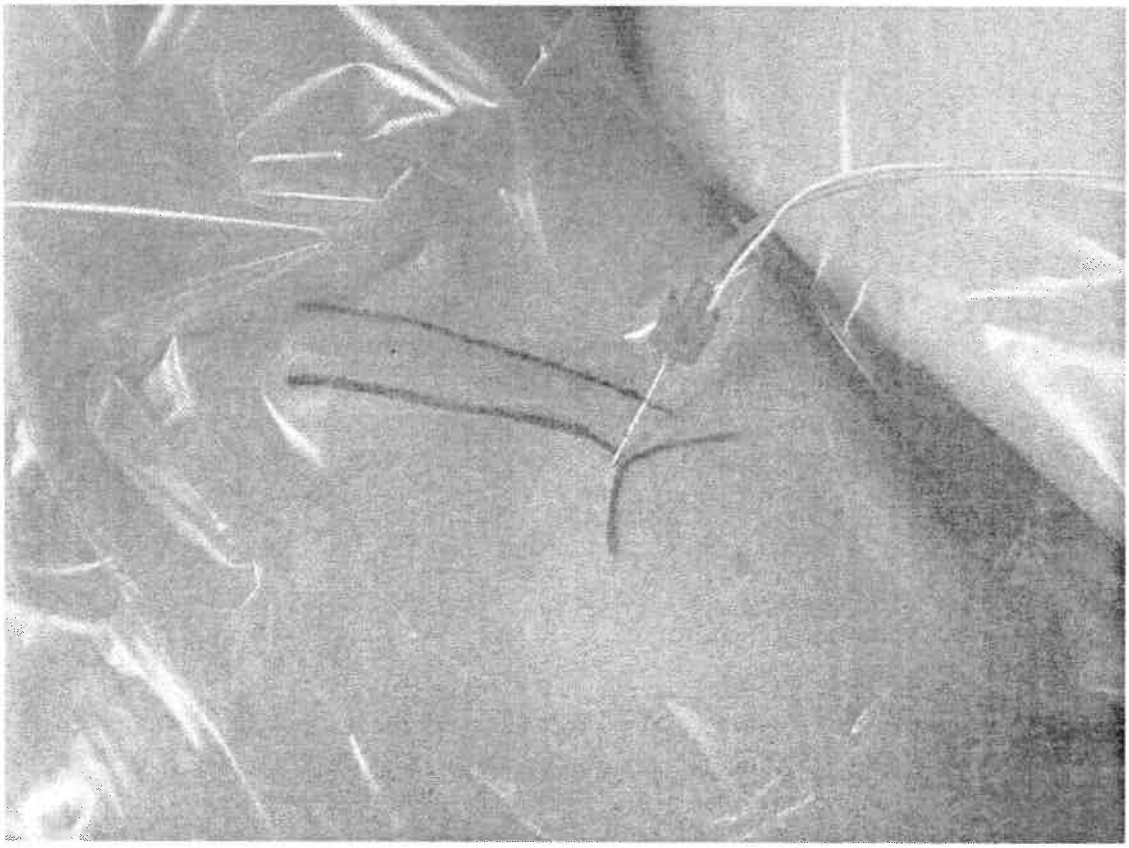
Brakial pleksusa postoperatif analjezi amaçlı kateter yerleştirilmesi: İnfraklaviküler yaklaşımların gerçekleştirildiği bölgede kateter tespitinin kolaylığı ve kateter çıkma riskinin daha az olması diğer tüm brakial pleksus blok yaklaşımlarına göre önemli bir avantaj sağlamaktadır (1).

Tek taraflı üst ekstremite kronik ağrılarının tedavisi ve sempatik blok: Brakial pleksus blokları içinde kateter tespiti avantajı nedeniyle tercih edilmesi gereken yöntemdir.

İnfraklaviküler blok teknikleri

1. Lateral Sagittal İnfraklaviküler Yaklaşım: Hasta supin pozisyonda yatırılır. Omuzlar serbest halde bırakılıp baş blok uygulanacak bölgenin aksi tarafına çevrilir.

Blok uygulanacak kol tercihen adduksiyondayken önkol dirsekten fleksiyona getirilerek hastanın karnının üzerine yerleştirilir. Anestezist hastanın omzunun arkasından çalışır. Metodun hedefi ilk üç parmakta fleksiyon, el bileğinde fleksiyon, el bileğinde ekstansiyon, el parmaklarında ekstansiyon, son iki parmakta fleksiyon veya başparmakta oppozisyon hareketini bulmaktır. Obez veya kaslı hastalarda bile klavikulanın alt yan tarafına dokunularak korokoid çıkıntının medial yüzü rahatlıkla tanınır. En medial nokta klavikulanın ön yüzüne bitişiktir. İğne korokoid çıkıntının bu noktasında klavikulanın ön alt sınırına sagittal plan üzerinde olacak şekilde yüzeysel olarak sokulur ve 0-45° açı ile kaudale doğru ilerletilir (16). Bölgenin dezenfeksiyonu ve iğne giriş yeri cilt ve ciltaltına 1-2 mL % 1 lidokain veya prilokain ile lokal anestezi uygulandıktan sonra 8-10 cm uzunluğunda 22 G sinir stimulatörü iğnesi ile cilt altına kadar girilir ve sinir stimulatörü uyaran süresi 0.1 msn, frekans 2 Hz ve akım 1.5 mA olacak şekilde açılır. İğne yavaşça ilerletilir. Dirsek, el bileği veya parmakları içeren herhangi bir kas kontraksiyonu görüldüğünde, brakial pleksusa yaklaşıldığı düşünülerek uyaran akımı kademeli olarak düşürülür ve optimum iğne ucu-sinir ilişkisine karar verebilmek için kas kontraksiyonunun 0.3 mA'de devam ettiği görülünceye kadar iğne yavaş ve dikkatli bir şekilde ilerletilir. İğne bu noktada sabitlenir, aspire edilir, kan gelmediği görüldükten sonra lokal anestezik solüsyon, aspirasyon her 3-5 ml'de bir tekrarlanarak ve hasta lokal anestezik toksisitesi açısından klinik olarak yakından takip edilerek, yavaşça enjekte edilir (Resim 2).



Resim 2: Lateral Sagittal İnfraklaviküler Yaklaşım

2.Vertikal İnfraklaviküler Yaklaşım: Hasta supin pozisyonda yatırılır. Blok uygulanacak kol tercihen adduksiyondayken önkol dirsekten fleksiyon uygulanarak hastanın göğsü üzerine yerleştirilir, ancak ekstremiteye pozisyon verilememesi blok uygulamasına engel teşkil etmez. Fossa jugularis ile akromiyonun ventral çıkıntısını birleştiren çizginin tam orta noktasına denk gelen klavikula alt sınırı iğne giriş yeri olarak işaretlenir.

3. Raj Yaklaşımı: Hasta supin pozisyonda yatırılır ve baş, blok uygulanacak bölgenin karşı tarafına doğru çevrilir. Blok uygulanacak kol mümkünse 90° abduksiyona gelecek şekilde yan tarafa doğru rahat bir pozisyonda açılır, ancak baş ve ekstremite pozisyonu verilememesi bu bloğun yapılmasına engel teşkil etmez. Öncelikle klavikula sınırları, ardından da klavikulanın superioposteriorundan göğüs kafesine giriş yapan subklavian arterin en lateral bölümü belirlenir ve klavikula bu noktadan işaretlenir. Subklavian arterin klavikulanın altına giriş yaptığı bölümü klavikulanın orta hattını belirlemekte kullanılmaktadır. Arter pulsasyonunun alınamadığı vakalarda bu nokta vertikal infraklaviküler yaklaşımda anlatıldığı şekilde de belirlenebilmektedir.

Ardından aksiller fossa çıkışında arter pulsasyonunun alındığı yer ile C6 tüberkülünün hissedildiği yer belirlenerek işaretlenir. C6 tüberkülüne konulan işaret ile aksiller artere konulan işaret arasına daha önce belirlenmiş olan klavikula orta hattını gösteren işaret üzerinden geçecek bir çizgi çizilir. Bu çizgi brakial pleksusun izlediği hattın hayali görüntüsü olarak düşünülmelidir. Son olarak, klavikulanın daha önce belirlenmiş olan orta noktasından klavikula inferior sınırından itibaren 2,5 cm kaudale gidilerek iğne giriş noktası işaretlenir.

4. Korokoid yaklaşım: Hasta supin pozisyonda yatırılır. Blok uygulanacak kol tercihen adduksiyondayken önkol dirsekten fleksiyona getirilerek hastanın göğsü üzerine yerleştirilir, ancak ekstremiteye pozisyon verilememesi blok uygulamasına engel teşkil etmez. Korokoid çıkıntının anterior ucu yani cilde en yakın kısmı belirlenir ve buradan 2 cm medial ve 2 cm kaudale doğru gidilerek iğne giriş noktası işaretlenir.

2.6. Lokal Anestezikler

Sinir uçlarında uyarıların doğmasına ve sinir boyunca ilerlemesine geçici olarak engel olan kimyasal maddelere lokal anestezik adı verilir (20). Klinikte lokal anestezik olarak kullanılan ajanlar ya aminoesterler ya da aminoamidlerdir. Lokal anesteziklerin blok yapan diğer ajanlardan temel farkı blokajın geri dönüşümlü olması ve sinir lifi veya hücresinde hiç bir hasar oluşturmamasıdır. Bu ilaçların esas etkisi periferik sinirde eksitasyon iletim mekanizmasını inhibe etmektir. Lokal anestezikler sistemik olarak verilirse santral sinir sisteminde uyarıların iletimi (kardiyovasküler fonksiyon, iskelet ve düz kaslar) ve kalbin özel iletim sistemi etkilenebilir (21-22).

Lokal anesteziklerin etki mekanizması: Lokal anesteziklerin etki mekanizması tam olarak hala açıklanamamıştır. Membrandaki fosfolipitlerle birleşerek Na^+ , K^+, Ca^{++} iyonlarının membrandan geçişini önleme, protein reseptörleri ile birleşerek uyarıların protein reseptörlerinin gözenek çapında yaptığı genişlemeyi önleme, Na^+ reseptörleri ile birleşerek Na^+ kanallarını tıkama, membranın hidrokarbon bölgesine penetre olup onu genişleterek Na^+ kanallarını tıkama gibi değişik mekanizmalar ileri sürülmüştür. Bu mekanizmalar için de üzerinde en çok durulan ise Na^+ kanalları üzerinden etki ile ilgilidir. Lokal anesteziklerin Na^+ reseptörleri ile birleşip bu kanalları kapattığı ileri sürülmektedir (22-23). Böylece sodyum iyonlarının içeri girmesi engellenmektedir. Membran potansiyeli yavaş bir şekilde düşmekte, tam depolarizasyon için gerekli eşik

potansiyele ulaşılamamakta ve aksiyon potansiyeli belli bir düzeye gelememektedir (22-6). Sonuçta da iletimde bir blok oluşmaktadır. Bir ilaç sinir lifine ilk uygulandığında geçici bir blok oluşur (Wedensky bloğu). Bu dönemde zayıf uyarılar impuls oluşturamazken, güçlü olanlar blok alanından geçebilir. Aynı zamanda tek bir uyarı iletilemezken çoğul uyarılar birleşerek geçebilirler. İlacın konsantrasyonu sinir lifinde tam blok yapacak düzeye geldiğinde frekans ve güce bağlı olmaksızın hiç bir uyarı geçememektedir. Bu durum; total blok öncesi hafif uyarıların geçemeyip güçlü olanların iletildiği hipoaljezik safhayı açıklamaktadır (6).

Lokal anesteziklerin fizikokimyasal özellikleri

Lipofilik hidrofilik denge: Yağda eriyebilirlik, lokal anesteziğin gücünü (potens) gösteren en önemli faktördür. Lipid/su partisyon katsayısının büyük olması ajanın güçlü ve uzun etkili olmasını sağlamaktadır. Tersiyer amin veya aromatik halkaya eklenen alkil grupları lipofilik özelliği arttırmaktadır (Tablo 2).

Hidrojen iyon konsantrasyonu: Lokal anestezik ajanlar genellikle suda çözünmediklerinden solübl klorür tuzları şeklinde hazırlanmaktadır. Bunlar enjekte edildiğinde (+) yüklü lokal anestezik (LA) katyonlarına ve Cl anyonuna ayrılmaktadır. Nitrojen içeren amino grubuna sahip olan lokal anestezik ajanlar zayıf baz özelliğindedir. Bu nedenle solüsyon içinde (+) yüklü amin şekli (katyon formu) ile yüksüz tersiyer amin şekli (baz formu) dinamik bir denge oluşturmaktadır. Bir lokal anestezik tuzunun enjeksiyonu sonrası hızla katyon ile baz formu bir denge haline gelmektedir. Bu iyonik ve noniyonik formların oranları çeşitli etkenlere göre oluşmaktadır. En önemlisi ajanın pKa'sıdır. PKa, baz ile katyonik formun eşit olduğu hidrojen iyon konsantrasyonu (pH) olup her ajan için değişkendir. Genellikle lokal anestezik ajanların pKa değerleri 7.5 ile 9 arasında olduğundan dokuda (pH:7.4) lokal anestezikler daha çok katyon formda bulunmaktadır. Burada pKa değeri yüksek ajanların daha çok katyon formunda bulunacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Katyon formun artması ajanın etkili olacağı aksolemmaya ulaşımını geciktirirken, katyonik formun eksikliği membrandaki kanallar ile etkileşimi bozmaktadır (22-24).

Ajanın pKa değeri dışında solüsyon pH'sı ile doku pH'sı da etkili olmaktadır. Solüsyonu alkalize etmek, aynı ortam pH'sını pKa'ya yaklaştırmak, iyonize formu azaltarak diffüze olabilen bazik formu arttırmaktadır. Böylece hedefe ulaşabilen lokal

anestezik miktarı artmaktadır. Solüsyonun asitleştirilmesi ile pH ile pKa arası fark arttırılarak iyonize form çoğalmakta ve diffüzyon azalmaktadır (6,22,4). Ajanın enjekte edildiği bölgenin pH'sı da bu dengeyi etkilemektedir. İnfekte bir bölgede pH'nın azaldığı düşünülürse pKa ile aradaki fark artacağından daha fazla ajan iyonize olacak ve diffüze olabilen miktar azalacaktır (4). Tablo 2' de lokal anestezik ajanların fizikokimyasal özellikleri görülmektedir.

Proteinlere bağlanma: Daha güçlü ve uzun etkili tetrakain, etidokain ve bupivakain gibi ajanlar lipofilik olmanın dışında proteinlere de daha fazla bağlanmaktadır (Tablo 2).

Lokal anesteziklerin farmakolojik özellikleri (6)

Güç (potens): Etki süresi ve güç genellikle bir ilişki içindedir. Etki süresi konsantrasyon artışı ile orantılı olarak artmamaktadır. Bir ilacın gücü çeşitli anatomik noktalarda çeşitli sinir yapıları ve örtüleri ile değişebilmektedir.

Etkinlik: Moleküler yapıda küçük bir değişiklik farmakolojik cevapta da değişime yol açabilmektedir.

Etki süresi: Moleküler yapıyla doğrudan ilişkilidir. Ayrıca ilacın fizikokimyasal, biyokimyasal ve fiziksel aktiviteleri de moleküler yapıyla değişebilmektedir. Etki süresi; sinirin anatomik yapısı, sinirin yerleşimi ve enjeksiyon yerinin vaskülarizasyonu ile de değişmektedir.

Tablo 2: Lokal Anestezik Ajanların Fizikokimyasal Özellikleri

İLAÇ	Potansiyel	Başlangıç	pKa	Proteine bağlanma %	Lipid/Su partisyon katsayısı
Prokain	1	Hızlı	8,9	5,8	0,02
Tetrakain	16	Yavaş	8,7	75,6	4,1
Lidokain	1	Hızlı	7,9	64,3	2,9
Mepivakain	1	Orta	7,6	77,5	0,8
Prilokain	1	Hızlı	7,9	55	0,9
Etidokain	4	Hızlı	7,7	94	141
Bupivakain	4	Yavaş	8,1	95,6	27,5
Ropivakain	4	Orta	8,1	94	2,9

Toksisite: Lokal anesteziklerin sistemik dolaşıma yüksek miktarda karışması veya doz aşımı, merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem semptomları ile sonuçlanır. Lokal anesteziklere karşı gelişen reaksiyonların çoğu (% 99) sistemik toksisite şeklinde olmaktadır. Lokal anestezikler güvenlik sınırı dar, yani etkinlik/toksisite oranı küçük olan ilaçlardır. Her ilacın klinik ve deneysel olarak santral sinir sisteminde toksik reaksiyona neden olan eşik dozları vardır. Örneğin, insanda bu doz, prokain için 19,2 mg/kg, lidokain için 6,4 mg/kg'dır. İlacın yanlışlıkla İV enjeksiyonu veya damardan zengin bölgelerde (baş, boyun, epidural aralık, trakea, interkostal, paraservikal bölgeler v.b) yapılan bloklar ilacın kan düzeyini hızla yükseltebilir. İnflamasyonlu yüzeylere uygulama, detoksifikasyon mekanizmasının bozuk olduğu (karaciğer yetmezliği, şiddetli anemi, beslenme yetersizliği, hipoproteinemi, tirotoksikoz v.b) durumlar lokal anesteziklerin kan konsantrasyonunu arttırır. Asid-baz bozuklukları, özellikle asidoz, hiperkapni, hipoksi lokal anestezik toksisitesini arttırır (24).

Sistemik toksisite belirtileri: Sistemik toksik reaksiyona ait belirtiler; ya enjeksiyonu takiben saniyeler içinde ortaya çıkan erken veya 5-30 dk içinde gelişen gecikmiş tiptedir.

Erken tip: İlacın damar içine verilmesinden veya fazla miktarda ilacın kısa sürede emilmesinden sonra görülmektedir. Çok hızlı bir şekilde total kollaps gelişerek, tedaviye fırsat olmadan hasta kaybedilebilir.

Gecikmiş tip: Önce kortikal belirtiler, sonra solunum, daha sonra da kardiyovasküler kollaps belirtileri ortaya çıkar. Her özellik birbiriyle ilgili olup ilacın moleküler konfigürasyonu, biyokimyasal ve fizikokimyasal aktiviteleriyle değişmektedir. Suda veya yağda erirlilik, proteine bağlanma fizikokimyasal aktiviteleriyle değişmektedir. Suda veya yağda erirlilik, proteine bağlanma derecesi, iyonizasyon derecesi, eliminasyon hızı ve atılımın türü de ek değişiklikleri oluşturur. Her özellik niteliksel olarak birbirine benzemesine rağmen miktarları ilaçtan ilaca değişmektedir. Her özellik, referans ilacın karşılık gelen özelliği ile karşılaştırılır. Kokain eskiden standart karşılaştırma ilacı olarak kullanılmakta idi. Günümüzde, 1950'lerden beri kullanılan lidokain kokainin yerini almıştır.

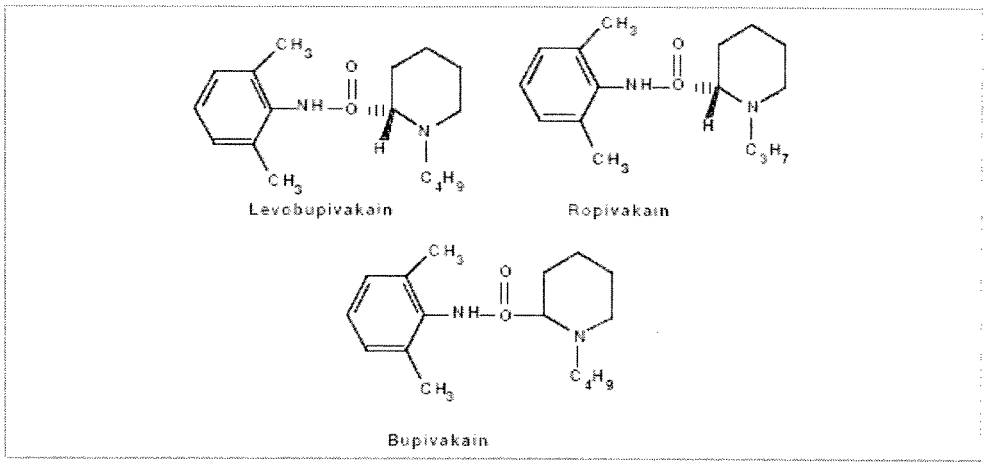
Yukarıdaki bilgiler ışığında; belirli bir lif kalınlığında ve belirli bir zamanda iletiyi bloke eden minimum anestezik konsantrasyonu (Cm) lokal anestezik ajanların potensini gösteren standart bir göstergedir (24).

Levobupivakain: Levobupivakain; bupivakain molekülünün sadece S(-) enantiomerinden oluşturulmuş uzun etkili amid grubu lokal anesteziktir.

Randomize çift kör klinik çalışmalarda anestezik ve analjezik özellikleri aynı dozlarda bupivakaine göre büyük oranda benzer bulunmuştur.

Değişik anestezi tekniklerinde etki başlangıç süresi 15 dakika civarında saptanmıştır. Erişkinlerde yapılan epidural levobupivakain uygulamalarında sensoriyal blok süresinin 200 mg'a yakın dozlarda 9 saate kadar sürdüğü bulunmuştur. Yine levobupivakainin erişkinlerde intratekal 15 mg uygulandığında 6,5 saate kadar sensoryal blok sağladığı gösterilmiştir. 2 mg/kg dozunda levobupivakainle yapılan brakiyal pleksus bloğunda 17 saat analjezi sağlanmıştır (25).

Casati ve arkadaşları (26) total kalça protezi operasyonu uygulanacak hastalara levobupivakain, bupivakain ve ropivakainin % 0,5'lik konsantrasyonları ile aynı volümlerde epidural anestezi uygulamışlar, bloğun başlangıç süresi, kalitesi ve etki süresini üçünde de benzer bulmuşlardır. Sadece % 0,5 ropivakainle motor blok diğerlerine göre daha az olmuştur. Bu hastaların postoperatif analjezileri için de epidural kataterden % 0,125 levobupivakain, bupivakain veya % 0,2 ropivakaini hasta-kontrollü epidural infüzyon yöntemi ile uygulamışlar ve postoperatif ilk 12 saatte tümünde uygun ağrı tedavisi sağlamışlardır. Motor fonksiyonların düzelme zamanı da tüm ilaç gruplarında benzer bulunmuştur.



Şekil 5: Levobupivakain, bupivakain ve ropivakainin kimyasal yapıları

Termde gebelerde doğum ağrısını gidermede gerekli minimum intratekal lokal anestezik miktarı ropivakain için 3.64, levobupivakain için 2.94 ve bupivakain için 2.37 mg olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre de rölatif intratekal analjezik potans oranları ropivakain/bupivakain 0.65, ropivakain/levobupivakain 0.80 ve levobupivakain/ bupivakain 0.81 olarak hesaplanmıştır. Özet olarak spinal levobupivakainin etki gücü bupivakain ile ropivakain arasındadır (27).

Kardiyak toksisite açısından fare, rat ve tavşanlarda yapılan güvenlik aralığı çalışmalarında letal (ölümcül) levobupivakain dozu bupivakaine göre % 32 ile % 57 oranında daha yüksek bulunmştur. Özellikle uyanık koyunlarda periferal intravenöz verilen lokal anestezik ilaçlarda ortalama letal doz levobupivakain için % 78 daha yüksek saptanmıştır (28). Ayrıca kardiyak aritmi oluşturma insidansının levobupivakainde bupivakainden daha seyrek olduğu gösterilmiştir (29). Anestezi altındaki köpeklerde yapılan çalışmada lokal anesteziklere bağlı kardiyak arrest oluşturulmuş ve resüsitasyona yanıtları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada da levobupikaine bağlı kardiyak arrestin bupivakaine göre resüsitasyona daha iyi yanıt verdiği bulunmuştur (30).

Santral sinir sistemi toksisitesi açısından hem bupivakain, hem de levobupivakainin EEG'de alfa depresyonu yaptığı bulunmuş olduğu halde bupivakainde bu blokajın anlamlı olarak daha fazla olduğu gösterilmiştir. Ayrıca beynin temporal, parietal ve santral bölgelerinde bupivakainin EEG'de teta dalgasını da deprese etmesine karşın bu bölgelerde levobupivakaine bağlı böyle bir depresyon etkisi gözlenmemiştir. Bu verilerden hareketle levobupivakainin EEG üzerine depresan etkisinin bupivakaine göre hem şiddet, hem de etkinin gözlendiği beyin bölgesi açısından belirgin olarak daha az olduğu söylenmektedir (28).

Henüz levobupivakaine bağlı bildirilmiş bir kardiyak arrest olgusu görülmemiştir. Yalnızca yanlışlıkla antiyobiyotik preperatı yerine intravenöz 125 mg levobupivakain verilmiş bir olgu Finlandiya'dan rapor edilmiş olup; bu olguda da kardiyak arrest meydana gelmemiştir. Fakat hastada derin hipotansiyon gelişmiş ve operasyon sonuna kadar, yaklaşık 70 dakika epinefrin infüzyonuna ihtiyaç duyulmuştur (31).

Son yıllarda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, yüksek dozlarda kullanımı gerektiğinde ve sürekli epidural infüzyon veya periferik sinir blokları gibi

istemsiz intravenöz enjeksiyon riskinin yüksek olabileceği vakalarda bupivakainin yerine levobupivakain veya ropivakain gibi yeni lokal anesteziklerden birinin tercih edilmesinin daha doğru olacağı görüşünü desteklemektedir (32).

Lokal anesteziklerle ilgili günümüzde yürütülen bir çalışma alanı da yavaş salınımlı lokal anestezik preperatları konusunda olup bunlarla ilgili faz II çalışmaları halen devam etmektedir (33). Lipozom ilaç etkin maddesinin birkaç tabaka lipid tabakasıyla örtülerek (membran fonksiyonu görüyor) yavaş salınıp etki süresinin uzatılması ve yüksek plazma seviyesine bağlı toksisite riskinin düşürülmesine yönelik preperat formudur. Ratların kuyruk tabanına enjekte edilen normal formda bupivakain ile lipozom formunda bupivakainin analjezi süreleri sırasıyla 87±6.7 ve 447±19.6 dakika olarak bulunmuş olup lipozom formu ile yaklaşık 5 katı uzun bir etki süresi elde edilmiştir (34). Elbette aşırı uzun etki süreli lokal anesteziklerin her koşulda avantaj sağlamayacağı da bilinmelidir.

Sonuçta tüm lokal anestezi uygulamalarında yapılacak blok işleminin iyi bilinmesi ve dikkatlice yapılması, büyük volümlerdeki lokal anestezik enjeksiyonlarının yavaş yapılması ve bu sırada lokal anesteziye bağlı santral sinir sistemi bulgularının olup olmadığının gözlenerek geliştiğinde enjeksiyonun hemen sonlandırılması, hastanın genel durumunun (hipoksi, solunumsal veya metabolik asidozun varlığı gibi) izlenmesi, kullanılan lokal anesteziklerin dozaj ve farmakokinetiğinin iyi bilinmesi komplikasyonsuz lokal anestezi uygulaması için gereken en temel unsurlardır.

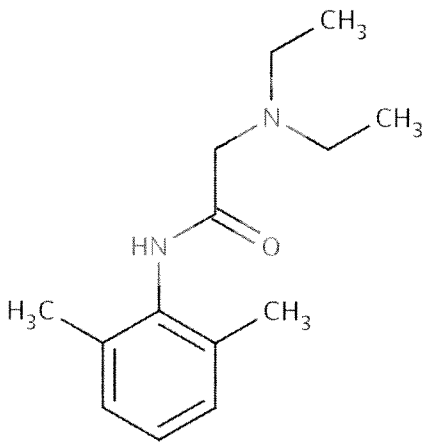
Lidokain: En yaygın kullanılan lokal anestezik olup, ısı, asit ve alkalilerden etkilenmeyen oldukça stabil bir ilaçtır. Her türlü uygulamada etkinliği gösterilmiştir. Etki süresi 60 dakika kadar olup, adrenalinle verildiğinde 150 dakikaya kadar çıkabilmektedir. Penetrasyon gücünden dolayı özellikle epidural anestezide popüler bir ilaçtır. Tekrarlayan enjeksiyonlardan sonra taşiflaksi gelişir. Daha çok hidroklorür şekli kullanılmaktadır. Karbonat şeklinin penetrasyonu daha iyi olup, etkisi daha hızlı ve blok başarı şansı daha yüksek olmaktadır (Şekil 6).

Enteral ve parenteral olarak hızla emilir. Ksilidid metabolitinin sedatif etkisi vardır. Karaciğer hastalıklarında ve propranolol alanlarda etkisi uzamaktadır. Metabolizması sonucu methemoglobin açığa çıkar. Karaciğer mikrozomal enzimlerince yıkılır ve böbreklerle atılır.

Klinik uygulamada topikal ve kornea anestezisinde % 4, infiltrasyon anestezisinde % 0.25-0.50, sinir bloğu ve epidural anestezide % 1.5-2, spinal anestezide % 5 yoğunlukta kullanılmaktadır. Uretra anestezisi için % 1-2'lik jel ve trakeal tüplere sürmek için % 5'lik pomat veya sprey şekli de vardır. Ayrıca status epileptikus (antikonvülsan etki) ve ventriküler aritmilerin (membran stabilizasyonu, 1 mg/kg bolus, takiben 1-2 mg/dk infüzyon) tedavisinde, ağrılı durumlarda diğer ilaçları potansiyelize etmek üzere bolus veya infüzyon şeklinde kullanılabilinir. Maksimum doz 4 mg/kg (adrenalinsiz) ve 7 mg/kg (adrenalinle beraber)'dir. Sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınmasını kolaylaştırdığı için malign hiperpreksi hikayesi olanlarda kullanılmamalıdır (24).

Kardiyovasküler sistem etkisi: Genel olarak lokal anestezikler miyokardın otomatik aksiyonunu inhibe eder (4. Faz depolarizasyonu) ve refrakter periyodu kısaltmaktadır. Yüksek konsantrasyonları myokard kontraktilitesini ve iletim hızını inhibe eder. Bu etkiler kalp kası membranındaki direkt etkiye (kardiyak sodyum kanalı blokajı) ve otonom sinir sistemi inhibisyonuna bağlıdır. Düz kas gevşemesi bir ölçüde arteriyal dilatasyona neden olur. Bradikardi, kalp bloğu ve hipotansiyonun beraber görülmesi ile kardiyak arrest olabilir. Lokal anesteziklerin doz aşımında kalp aritmileri ve dolaşım kollapsı izlenebilir. Düşük lidokain konsantrasyonları ventriküler aritmilerin tedavisinde uygulanır. Mutad intravenöz dozlarda myokard kontraktilitesi ve arter basıncı etkilenmez (21). Hasara uğramış ve uyarım altındaki hücrelerin membranını stabilize ederek, ektopik odakların doğmasını önler. Purkinje liflerinin iletmini deprese etmez. QRS kompleksinin genişlemesine yol açmaz ve myokard depresyonuna neden olmaz (21-35).

Santral sinir sistemine etkisi: Lidokain de tiyopental gibi nisbeten potent serebral vazokonstriktör ajandır ve kafa içi basıncını akut olarak azaltmaktadır. Bundan dolayı bu ilaçlar yaygın bir şekilde, beyin cerrahisi anestezi indüksiyonunda kullanılmaya başlanmıştır. Aynı zamanda laringoskopi ve endotrakeal entübasyona istenmeyen yanıtı da önler (36).



Şekil 6: Lidokainin kimyasal yapısı

2.7 Lokal Anesteziklerin İlaç Etkileşimleri

Lokal anestezikler nondepolarizan kas bloğunu potansiyalize ederler. Süksinil kolin ve ester tipi lokal anestezikler pseudokolinesterazlarca metabolize edilmektedirler. Birlikte kullanımları her iki ilacın da etkisinin potansiyalize olmasına yol açabilir. Dibukain, amid tipi lokal anesteziktir, pseudokolinesterazı inhibe eder ve genetik olarak anormal olan enzimin saptanmasında kullanılmaktadır. Pseudokolinesteraz inhibitörleri ester tipi lokal anesteziklerin metabolizmasının yavaşlamasına yol açabilirler. Simetidin ve propofol gibi hepatik kan akımını azaltan ilaçlar amid grubu lokal anesteziklerin etkilerini uzatıp sistemik toksisite risklerini artırabilmektedirler. Opioidler (fentanil, morfin gibi) ve α 2-adrenerjik agonistler (klonidin gibi) lokal anesteziklerin ağrıyı önleme etkilerini güçlendirirler (37-38).

3. MATERYAL ve METOD

Bu çalışma Fakülte etik komitesinin ve hastaların yazılı izni alınarak Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi'nde, acil ya da elektif amaçlı kol, ön kol, veya el cerrahisi uygulanacak, ASA I – II grubu, 18 – 65 yaş arasında, 50 – 100 kg ağırlığında 120 vaka üzerinde ve çift kör olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya alınacak olgular kapalı zarf usulü ile rastgele 40 kişilik 3 gruba ayrıldı. Her üç gruba da lateral sagittal infraklavikular blok tekniği uygulandı. 1. Grup (Grup A, n=40) hastalara 7,5 ml (5mg/ml) levobupivakain+ 7,5 ml (20 mg/ml) Lidokain, 2. Grup (Grup B, n=40) hastalara 10 ml (5mg/ml) levobupivakain+ 10 ml (20 mg/ml) lidokain, 3. Grup (Grup C, n=40) hastalara 15 ml (5mg/ml) levobupivakain+ 15 ml (20 mg/ml) lidokain kullanıldı.

Vakaların çalışmaya dâhil olma kriterleri:

1. Gönüllü olmayı kabul eden onayı alınmış birey
2. ASA I ve ASA II
3. > 18 yaş ve < 65 yaş
4. > 50 kg ve < 100 kg

Vakaların çalışma dışı bırakılma kriterleri:

1. Hipotansif gönüllüler
2. Antitrombolitik tedavi gören hastalar
3. Nörolojik hastalığı bulunanlar
4. Girişim bölgesinde enfeksiyonu bulunan hastalar
5. Lokal anestezik ilaçlara karşı allerjisi olduğu bilinen hastalar
6. Alkol ve / veya uyuşturucu madde bağımlısı olduğu bilinen vakalar
7. Daha önce psikiyatrik tedavi görmüş veya görmekte olan vakalar

Hastalar ameliyathane içerisinde bulunan rejyonel anestezi uygulama odasına alındı. Kan basınçları (sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınçları), dakika kalp atım hızı ve periferik oksijen satürasyonu (SpO_2) monitörize edildi. Tüm değerler 5 dakika aralıklarla ölçüldü ve 5. 10. 20 30. 60. 120. 240. dakikalardaki değerler kaydedildi.

Hastalara intravenöz kanül (20 G) ile ameliyat olmayacak el sırtından periferik damar yolu açıldı. Girişim öncesi tüm hastalar 2 mg Midazolam ile sedatize edildi. Bütün hastalara Lateral sagittal infraklavikular blok tekniği uygulandı. Hastalar supin pozisyonda olacak şekilde yatırıldı. Blok uygulanacak kol adduksiyonda, ön kol 90°

fleksiyonda ve el avuç içi hastanın göbeğine temas edecek şekilde pozisyon verildi. Blok yapmak için kullanılacak lokal anestezik ilaç hazırlandı. Blok yapılacak kolun deltoid kasının üzerine bir adet EKG elektrodu yapıştırıldı. Elektrod ile kullanılacak sinir stimulatörünün bağlantısı sağlandı.

Sinir stimulatörü olarak stimupleks® (HNS12, B Braun Melsungen, Germany) ve iğne olarak pleksus anestezisi için yapılmış özel iğne stimupleks D® (B. Braun Melsungen AG, Japan) 22G, 80 mm kullanıldı. Bölgenin dezenfeksiyonu povidon iyot ile yapıldı ve iğne giriş yeri cilt ve cilt altına 1-2 mL % 2 lidokain ile lokal anestezi uygulandı. Klavikulanın alt yan tarafına dokunularak korokoid çıkıntının medial yüzü palpe edildi. En medial nokta klavikulanın ön yüzüne bitişiktir. İğne korokoid çıkıntının bu noktasında klavikulanın ön alt sınırına sagittal plan üzerinde olacak şekilde yüzeysel olarak girildi, sinir stimulatörü uyaran süresi 0.1 msn, frekans 2 Hz ve akım 1.5 mA olacak şekilde açıldı ve 0° açı ile kaudale yavaşça ilerletildi. Biceps kasına ait kontraksiyonlar görüldüğünde ihmal edilerek iğne ilk üç parmakta fleksiyon, el bileğinde fleksiyon, baş parmakta oppozisyon, el bileğinde ekstansiyon, el parmaklarında ekstansiyon, veya son iki parmakta fleksiyon hareketi görülünceye kadar ilerletildi.

Bu hareketlerden herhangi biri lokal anestezik ilacın enjeksiyonu için yeterli olarak kabul edildi. Arzu edilen cevap elde edilemedi ise iğne cilt altına kadar çekildi ve 5-10 ar derecelik daha dik açılarla yeniden yönlendirildi. Yukarıda sayılan hareketlerden herhangi biri görüldüğünde brakial pleksusa yaklaşıldığı düşünülerek uyaran akımı kademeli olarak düşürülüp ve optimum iğne ucu-sinir ilişkisine karar verebilmek için kas kontraksiyonunun 0.3 mA'de devam ettiği görülünceye kadar iğne yavaş ve dikkatli bir şekilde ilerletildi. İğne bu noktada sabitlendi, aspire edildi, kan gelmediği görüldükten sonra lokal anestezik solüsyon, aspirasyon her 3-5 ml'de bir tekrarlanarak ve hasta lokal anestezik toksisitesi açısından klinik olarak yakından takip edilerek, yavaşça enjekte edildi. Lokal anestezik enjeksiyonu bittikten sonra blok yapma zamanı, görülen elbileği veya parmak hareketi, iğne giriş derinliği, iğne giriş açısı ve iğne yönlendirme sayısı her hasta için ayrı ayrı kaydedildi.

Uygulama yapıldıktan sonra 5., 10., 20., 30., 60., 120., 240., 480. ve 720. dakikalarda duyusal bloğun değerlendirilmesi için sıcak-soğuk ve klemple muayene ile median, ulnar, radial, musculocutaneus, aksiller, median antebrachial ve median

brachial cutaneus sinirlerine ait duyu sahaları diğer ekstremiteye göre değerlendirildi ve kaydedildi. Motor blok için ise aşağıda yazılan skala kullanıldı ve diğer ekstremiteye göre değerlendirilip kaydedildi. Motor blok başlama zamanı; lokal anestezik enjeksiyonundan müsküler güçte hafif azalma oluşmasına kadar geçen süre olarak ölçüldü ve motor blok kaybı değerlendirildi (0= Normal el hareketleri, 1=Parmaklarda küçük hareket görülmesi, 2= Tamamen gevşek el).Sensoryal bloğu değerlendirmek için ise soğuk duyusu kaybı (Soğuk=0,Diğer ekstremiteye göre fark var=1 Sıcak=2) ve Klemple muayene (Ağrı var =0, Sadece dokunmayı hissediyor =1, Hiçbir şey hissetmiyor =2) kullanıldı. Sensoryal blok oluşma zamanı lokal anestezik enjeksiyonundan sonra dirsek altındaki beş sinir dağılım bölgesinden herhangi birisinde "klemple muayene" testinde ağrı duyusu veya "sıcak- soğuk" testinde soğuk duyusu kaybolunca kadar geçen süre olarak hesaplandı ve tüm hastalar için blok başlama zamanı olarak kaydedildi, ayrıca duyusal blok başlangıcından ağrı duyusu başlayıncaya kadar olan süre duyusal blok süresi, motor blok başlangıcından kolun hareket kabiliyetini tekrar kazanmasına kadar geçen süre ise motor blok süresi olarak kaydedildi.

Hastaların duyusal blok başlama zamanları ile ilk ağrı duydukları zamanlar belirlenip postoperatif analjezi gereksinim süreleri hesaplandı. Hastaların sistolik arter basınçları (SAB), diyastolik arter basınçları (DAB), ortalama arter basınçları (OAB), kalp atım hızları (KAH), periferik oksijen saturasyonları (SpO2) ve EKG'leri monitörize edildi. Değerler başlangıçta ve blok uygulamasının 5., 10., 20., 30., 60., 120. ve 240. dakikalarında ölçülerek kaydedildi.

Eğer 30 dakikadan önce veya 30. dakikada dirsek altındaki 5 sinirde analjezi veya anestezi varsa cerrahi başlatıldı. (Duyusal blok değerlendirilmesinde sıcak-soğuk ve klemple muayenede diğer ekstremiteye göre 1 puan alması analjezi, 2 puan alması anestezi olarak değerlendirildi.) 30. dakikadan sonra hiçbir sinir alanında anestezi ve analjezi yoksa yetersiz blok kabul edilip genel anesteziye geçildi. 30. dakikada median, ulnar, radial, musculocutaneus sinir bölgelerinin herhangi birinde veya ikisinde anestezi ve analjezi yoksa tamamlayıcı blok yapıldı. Sadece bir sinir bölgesinde anestezi ve analjezi var ise yine yetersiz blok kabul edilip genel anesteziye geçildi. Turnike zamanı ve uygulanan hasta sayısı, hastanın yaşı, kilosu, boyu, cinsiyeti, cerrahi süre ve girişim ile ilgili bütün koplikasyonlar (hematom, lokal anestezik toksisitesi, pnömotoraks ve nöropraksi) kaydedildi.

Postoperatif dönemde Verbal Rating Scale (0= Hiç ağrı yok ile 10=Düşünülebilen en kötü ağrı) ile ağrı, Memnuniyet skoru (0=Kötü, 1=Orta, 2=İyi, 3=Çok iyi, 4=Mükemmel) ile hasta memnuniyeti kaydedildi.

İntraoperatif sedasyon ihtiyacı: Hastada ajitasyon veya hursuzluk olursa propofol kullanılması düşünüldü. Gerektiğinde 40 mg IV bolus veya 1–2 mg/kg/saat'den propofol infüzyonu kullanıldı.

Bu çalışmada primer amacımız kol, önkol ve el cerrahisi anestezisi için gerekli olan minimal etkin volumü bulmaktı. Aynı konsantrasyonlarda 3 farklı volumde (15 ml, 20 ml, 30 ml) levobupivakaine lidokain eklenmesi ile lokal anestezik miktarının en az % 25 azalmasını klinik olarak anlamlı kabul ettik. Buna göre % 90 power ile α hatası 0.05 ve β hatası 0.10 olarak düşünüldüğünde çalışılacak olgu sayısı her grup için en az 32 olarak tespit edildi. İstatistiksel analiz SPSS for Windows (Version 20.0) istatistikal paket (SPSS Inc. Chicago, IL) programı ile gerçekleştirildi. Demografik veriler, blok tekniğine ait özellikler (İğne giriş derinliği, blok yapma zamanı, iğne giriş açısı ve iğne yönlendirme sayısı), turnike zamanı, blok başlama zamanı, başarılı blok zamanı, hasta memnuniyeti, postoperatif analjezi gereksinim süresi, uygulanan hasta sayısı ve cerrahi süre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanıldı. İntra operatif sedasyon, cinsiyet, ASA değerlendirilmelerinde Ki-kare testi kulanıldı. İstatistiksel olarak $p<0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda Grup A'dan 2 hasta, Grup B'den 1 hasta çalışma dışı bırakıldı. Hastalara ait demografik veriler ve blok tekniğine ait özellikler (İğne giriş derinliği, blok yapma zamanı, iğne giriş açısı ve iğne yönlendirme sayısı) Tablo 3'de gösterilmiştir. Demografik veriler ve blok tekniğine ait özellikler açısından Grup A, Grup B ve Grup C arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Turnike zamanı ve uygulanan hasta sayısı ve cerrahi süre açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık istatiksel olarak yoktu ($p>0.05$).

Tablo 3. Demografik Veriler ve Blok Tekniğine Ait Özellikler*

		A(15 ml)	B(20 ml)	C(30 ml)	
Cinsiyet (E/K)		27/11	26/13	28/12	0.985
ASA (I/II)		29/9	28/11	30/10	0.882
Yaş (yıl)		38.9±14.3	38.65±13.6	38.65±13.3	0.996
Kilo (kg)		76±9.2	74.4±10.1	75.25±9.7	0.763
Boy (cm)		170.68±6.4	170.25±6.1	169.93±6.7	0.873
İğne Giriş Derinliği (cm)		4.38±0.99	4.55±0.81	4.23±0.81	0.287
Blok Yapma Zamanı (dk)		3.15±1.51	3.25±1.30	3.18±0.93	0.841
Cerrahi Süre (dk)		83.25±26.4	84±25.3	84.5±21.8	0.974
İğne Giriş Açısı	**10**	3	0	1	0.900
	15	7	5	5	
	20	4	7	7	
	25	7	6	5	
	30	12	15	13	
	40	4	5	6	
	45	3	2	3	
İğne Yönlendirme Sayısı	**1**	1	1	2	0.943
	2	10	11	12	
	3	17	19	18	
	4	10	8	8	
	5	1	1	0	
	6	1	0	0	

Yaş, Kilo, Boy, iğne Giriş Derinliği ve Blok Yapma Zamanı için değerler Ortalama Değer ± SD

*Gruplar arasında anlamlı bir fark yok ($p>0.05$).

Girişim ile ilgili herhangi bir komplikasyon (hematom, lokal anestezik toksisitesi, pnömotoraks, nöropraksi vs.) gözlenmedi.

Tablo 4'de grupların vital değerleri gösterilmiştir. Ölçülen dakikalar açısından Grup A, Grup B ve Grup C arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. ($p>0.05$)

Tablo 4. Vital Bulgular*

		SpO2	KAH	SAB	DAB	OAB
Zaman	**Grup**					
0	A	95 ± 0.9	89 ± 9.5	127 ± 10.5	84 ± 6.3	97 ± 9.3
	B	95 ± 1.0	88 ± 9.7	124 ± 9.8	80 ± 7.5	96 ± 8.8
	C	96 ± 0.8	88 ± 8.6	122 ± 11.2	81 ± 7.2	96 ± 9.2
5	A	95 ± 1.1	91 ± 6.4	128 ± 9.4	85 ± 6.2	99 ± 8.3
	B	95 ± 0.9	89 ± 10.1	125 ± 10.7	81 ± 5.7	96 ± 7.2
	C	95 ± 0.8	88 ± 9.8	124 ± 9.98	80 ± 6.3	95 ± 7.2
10	A	96 ± 1.0	88 ± 5.3	121 ± 9.7	81 ± 7.0	95 ± 9.8
	B	96 ± 1.2	88 ± 7.8	123 ± 10.1	80 ± 6.4	93 ± 8.4
	C	96 ± 1.2	88 ± 7.0	124 ± 7.4	81 ± 4.7	95 ± 5.2
20	A	96 ± 1.4	86 ± 4.9	124 ±11.3	80 ± 7.7	94 ± 9.2
	B	96 ± 1.2	87 ± 10.2	122 ±10.5	79 ± 7.3	93 ± 8.6
	C	97 ± 0.9	88 ± 7.2	122 ± 7.4	80 ± 5.0	94 ± 5.7
30	A	96 ± 1.3	88 ± 3.6	125 ±12.4	81 ± 9.0	94 ± 9.2
	B	96 ± 1.1	87 ± 7.7	122 ± 9.7	78 ± 7.2	92 ± 6.6
	C	97 ± 1.1	87 ± 7.3	120 ± 10.0	78 ± 6.8	92 ± 7.4
60	A	96 ± 1.1	88 ± 6.3	124 ± 11.2	81 ± 6.9	94 ± 8.4
	B	97 ± 1.2	86 ± 8.5	118 ± 9.2	77 ± 6.1	91 ± 7.1
	C	97 ± 1.1	87 ± 6.2	118 ± 7.9	78 ± 7.5	91 ± 8.0
120	A	96 ± 1.1	90 ± 6.3	122 ± 8.1	80 ± 6.1	93 ± 7.6
	B	97 ± 1.2	84 ± 8.6	119 ± 7.7	76 ± 6.2	92 ± 6.8
	C	97 ± 1.4	85 ± 8.4	118 ± 10.8	77 ± 7.5	90 ± 8.5

Tüm değerler Ortalama Değer ± SD *Gruplar arasında anlamlı bir fark yok ($p>0.05$)

Tablo 5'de blok başlama zamanı, başarılı blok zamanı ve postoperatif analjezi gereksinim zamanları verilmiştir. Grup B ve Grup C arasında blok başlama zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok ($p>0.05$). Grup A ile Grup B ve Grup C arasında blok başlama zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$). Başarılı blok zamanları açısından Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Grup A ile Grup B ve Grup C arasında başarılı blok zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$). Postoperatif analjezi gereksinim zamanları açısından Grup A, Grup B ve Grup C birbirleri ile karşılaştırıldığında sadece Grup A ile Grup C arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$). Grup A ve Grup B karşılaştırıldığında ($p>0.05$). Grup B ve Grup C karşılaştırıldığında ($p>0.05$) olarak bulundu.

Tablo 5. Blok Başlama Zamanı, Başarılı Blok Zamanı, Postoperatif Analjezi Gereksinimi Zamanı ve Hareketin hangi sinire ait olduğu

		A (n=38)	**B (n=39)**	**C (n=40)**
Blok başlama zamanı (dakika)		*10.4±2.9*	*6.6±2.2	*6.2±2.1
Başarılı blok zamanı (dakika)		23.6±*4.3*	**18.1±*3.7*	** 16±*3.72*
Postoperatif analjezi gereksinimi zamanı (saat)		*4.2 ± 0.6*	4.3±0.4	4.6±0.6
Hareket hangi sinire ait	**Median**	*28*	30	29
	Radial	*8*	8	10
	Ulnar	*2*	1	1

Tüm değerler Ortalama Değer ± SD

*Grup A, Grup B ve Grup C ile karşılaştırıldığında anlamlı fark var ($p<0,001$).

**Grup A ile Grup B ve Grup C arasında başarılı blok zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$).

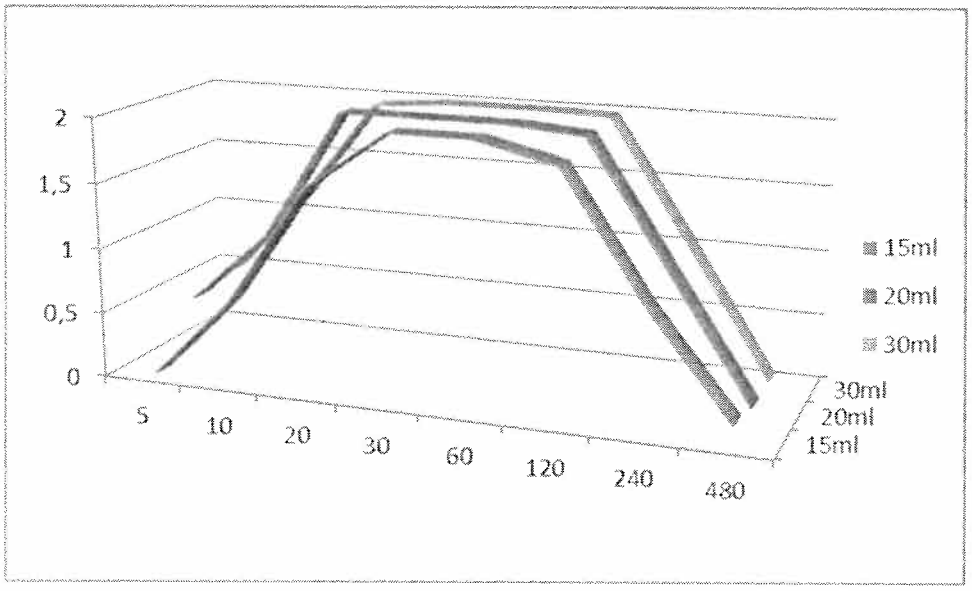
Tablo 6'da hasta memnuniyet skorları ve intraoperatif sedasyon verilen hasta sayıları gösterilmiştir. Grup A, Grup B ve Grup C arasında hasta memnuniyet skorları ve intraoperatif sedasyon verilen hasta sayıları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Hastaların yaklaşık % 55'i blok için "çok iyi" değerlendirmesini kullanmışlardır. Bu yönüyle gruplar arasında herhangi bir fark

bulunamadı (p>0.05). İntraoperatif sedasyon ihtiyacı dört hasta olmak üzere en az Grup C de görülmüştür.

Tablo 6. Hasta Memnuniyeti ve İntraoperatif Sedasyon*

		A	B	C	
Memnuniyet Skoru	**0**	0	0	0	0.080
	1	0	0	0	
	2	13	12	7	
	3	19	22	23	
	4	6	5	10	
İntraoperatif sedasyon	**var**	7	5	4	0.745
	yok	31	34	36	

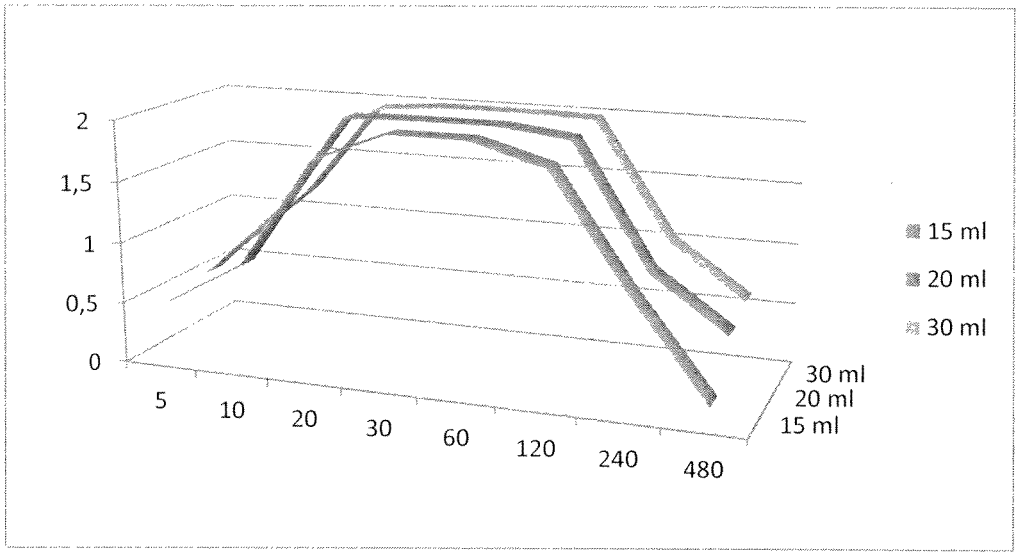
0=kötü, 1=orta, 2=iyi, 3=çok iyi, 4=mükemmel *Gruplar arasında anlamlı fark yok (p>0.05)



Grafik 1. Motor Blok Değerleri

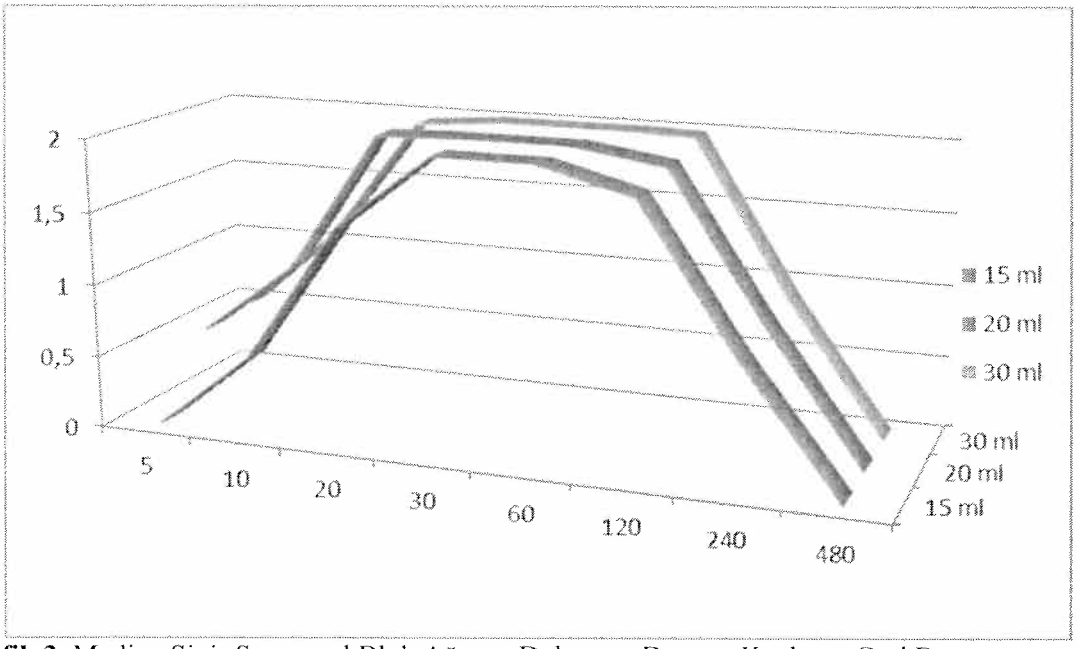
Grafik 1, de motor blok değerleri görülmektedir. Bu grafikte 10, 20, 30. dakikalarda Grup B ve Grup C'de motor blok skalası Grup A ya göre daha yüksekti (p<0.001). Motor blok en hızlı Grup B ve Grup C'de gelişti (p<0.001). Motor bloğun geriye

dönmesi ise en hızlı Grup A'de 240. dakikada, en geç ise Grup B ve Grup C'de 480. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$).



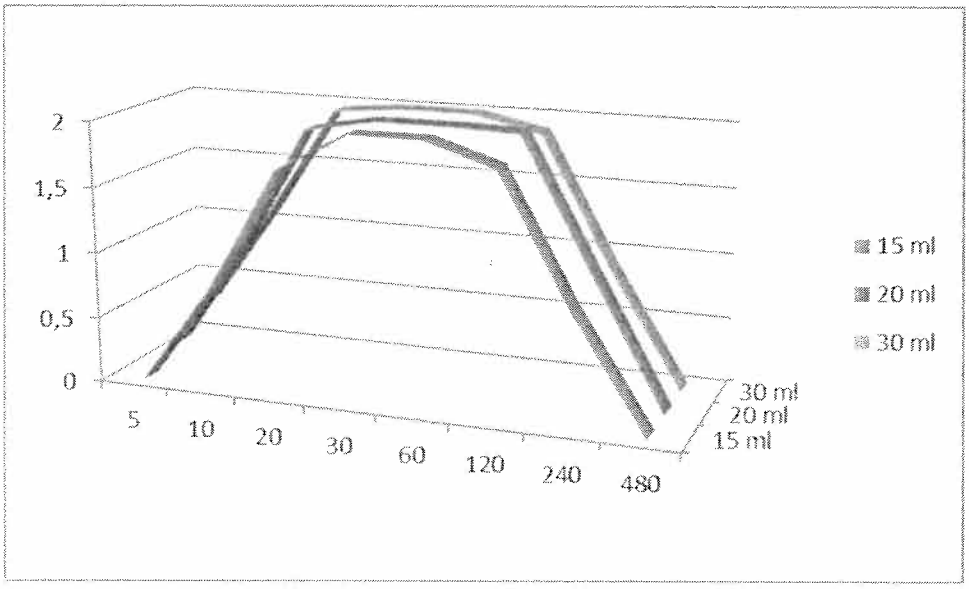
Grafik 2. Median Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 2 Median sinir sensoryal bloğa ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 10. dakikada Grup B ve Grup C'deki tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 240. dakikada Grup A ve Grup B'de olurken en son ise Grup C'de 480. dakikada oldu, fakat bu istatiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).



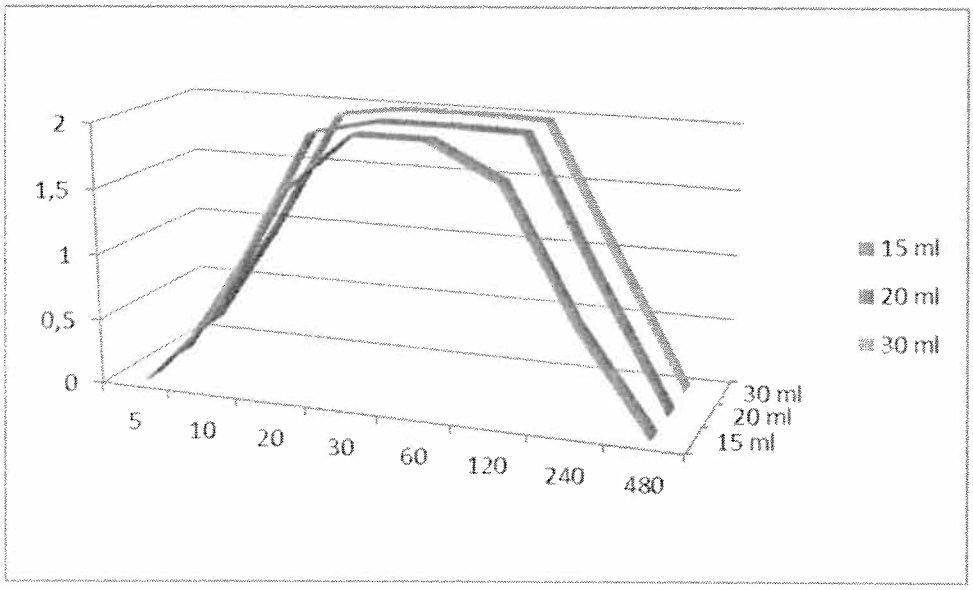
Grafik 3. Median Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 3 Median sinir sensoryal bloğa ait ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup B ve Grup C'de gerçekleşti. ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken her üç grup arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$).



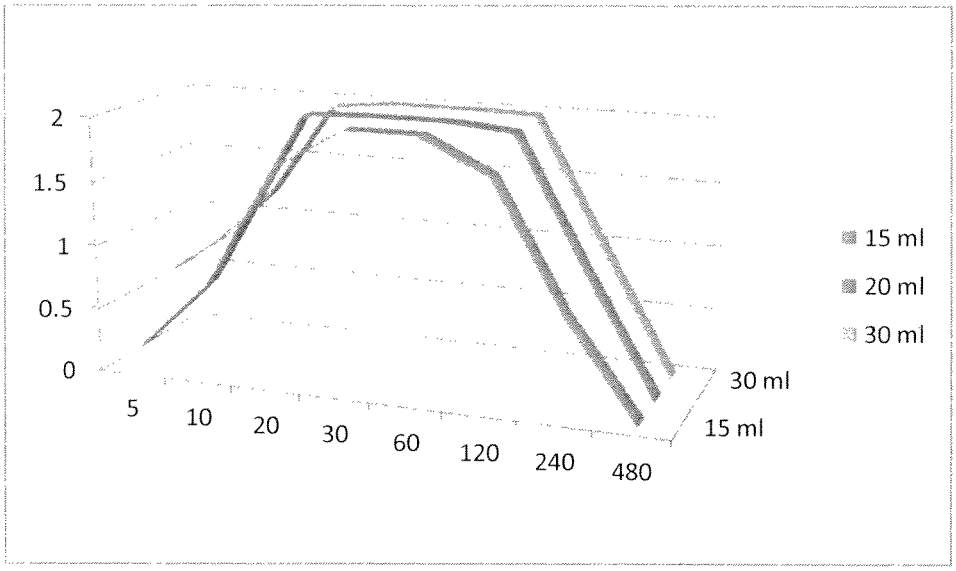
Grafik 4. Ulnar Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 4 Ulnar sinir sensoryal bloğa ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 20. dakikada Grup B ve Grup C'de hemen hemen tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p>0.05$).



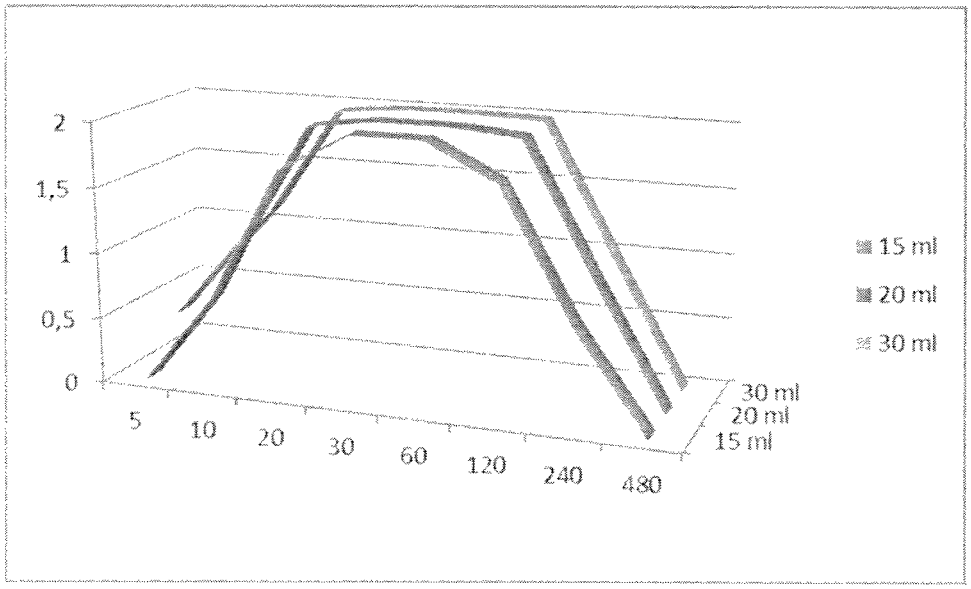
Grafik 5. Ulnar Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 5 Ulnar sinir sensoryal bloğa ait ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup B ve Grup C'de gerçekleşti ve 20. dakikada hemen hemen bütün Grup B ve Grup C hastalarında ağrı ve dokunma duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı($p>0.05$).



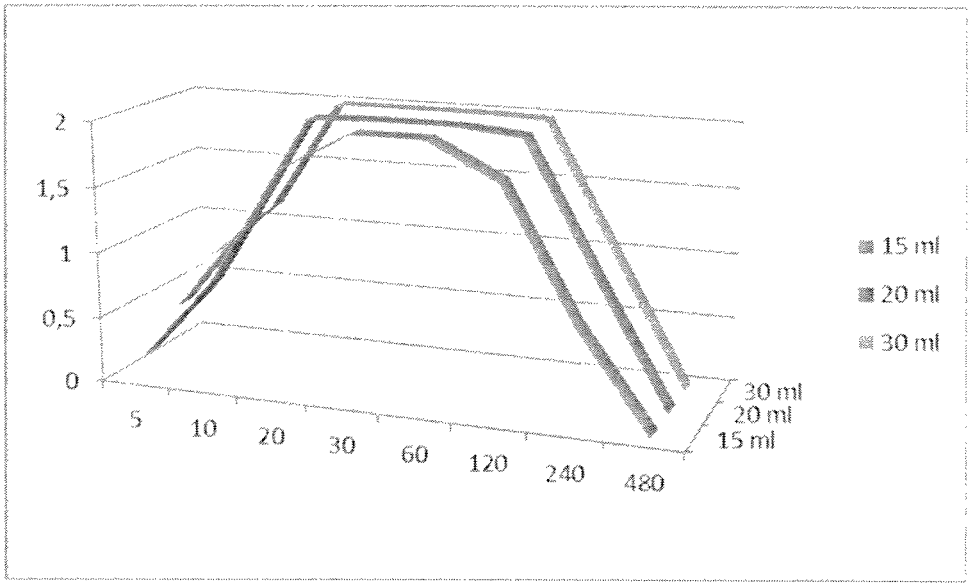
Grafik 6. Radial Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 6 Radial sinir sensoryal bloğa ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 20. dakikada Grup B ve Grup C'deki hemen hemen tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$).). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).



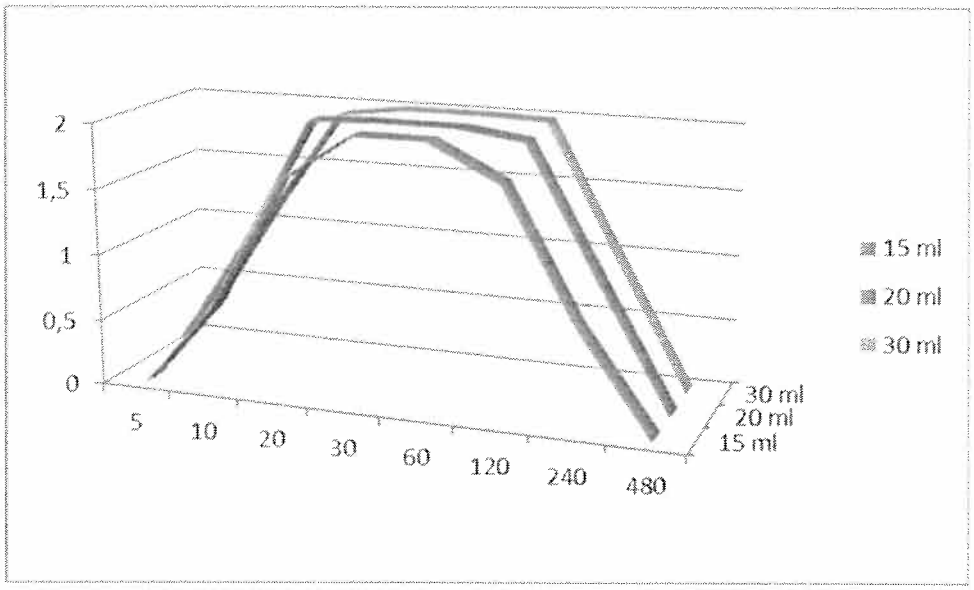
Grafik 7. Radial Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 7 Radial sinire ait ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı önce Grup C'de daha sonra da Grup B de gerçekleşti ve bu iki grup arasında istatiksel olarak fark yoktu ($p>0.05$). 20. dakikada hemen hemen tüm Grup B ve Grup C hastalarında ağrı ve dokunma duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı($p>0.05$).



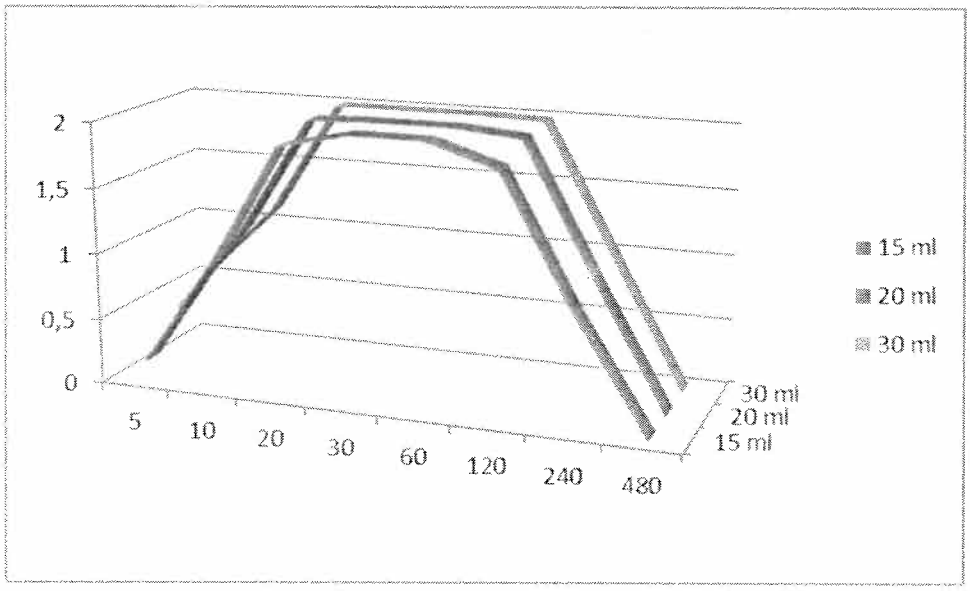
Grafik 8. Musculocutaneus Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 8 Musculocutaneus sinir sensoryal bloğa ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 20. dakikada Grup C'deki tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$).). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).



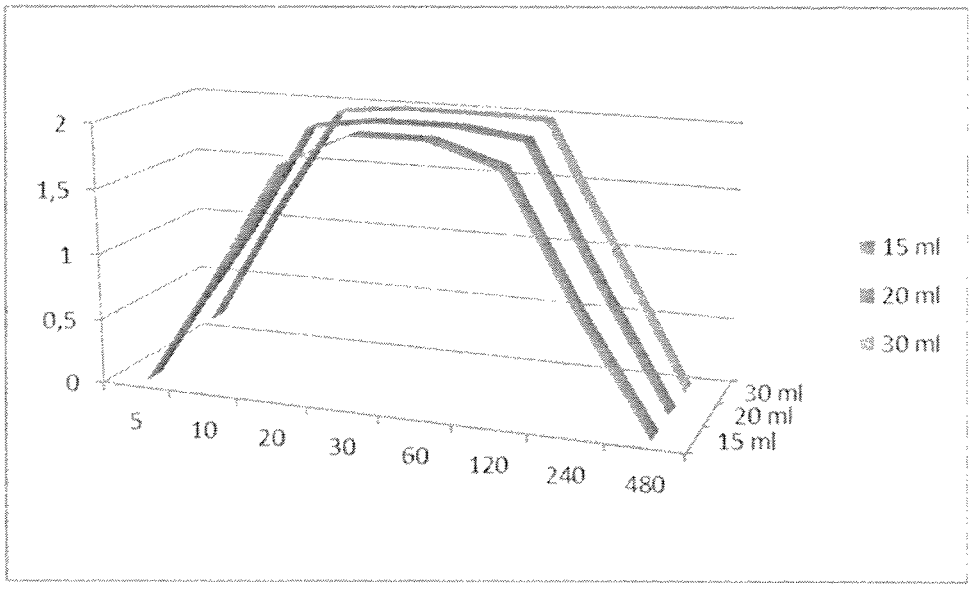
Grafik 9. Musculocutaneus Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 9 Musculocutaneus sinire ait ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup C'de gerçekleşti ve 20. dakikada hemen hemen tüm Grup B ve Grup C hastalarında ağrı ve dokunma duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı($p>0.05$).



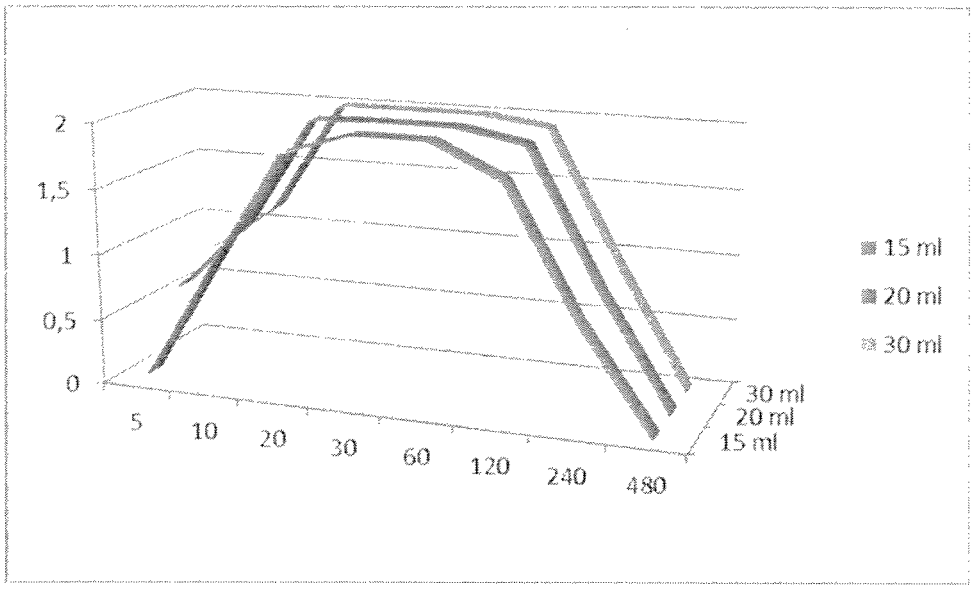
Grafik 10. Aksiller Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 10 Aksiller sinire ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 20. dakikada tüm Grup C hastalarında soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).



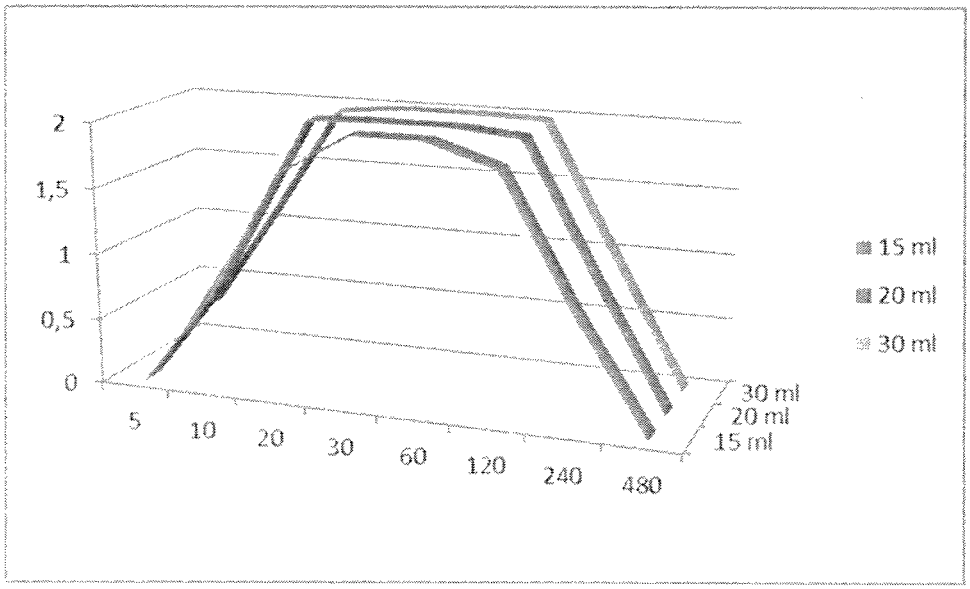
Grafik 11. Aksiller Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 11 Aksiller sinire ait ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup C'de gerçekleşti ve 20. dakikada hemen hemen tüm Grup B ve Grup C hastalarında ağrı ve dokunma duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).



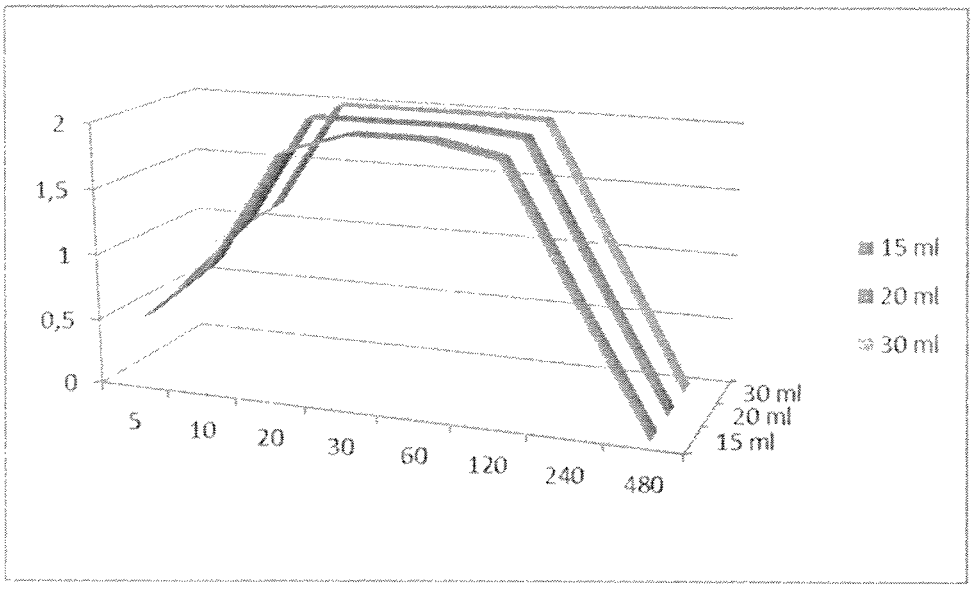
Grafik 12. Median Antebrachi Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 12 Median antebrachi sinir sensoryal bloğa ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 20. dakikada Grup C'deki tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).



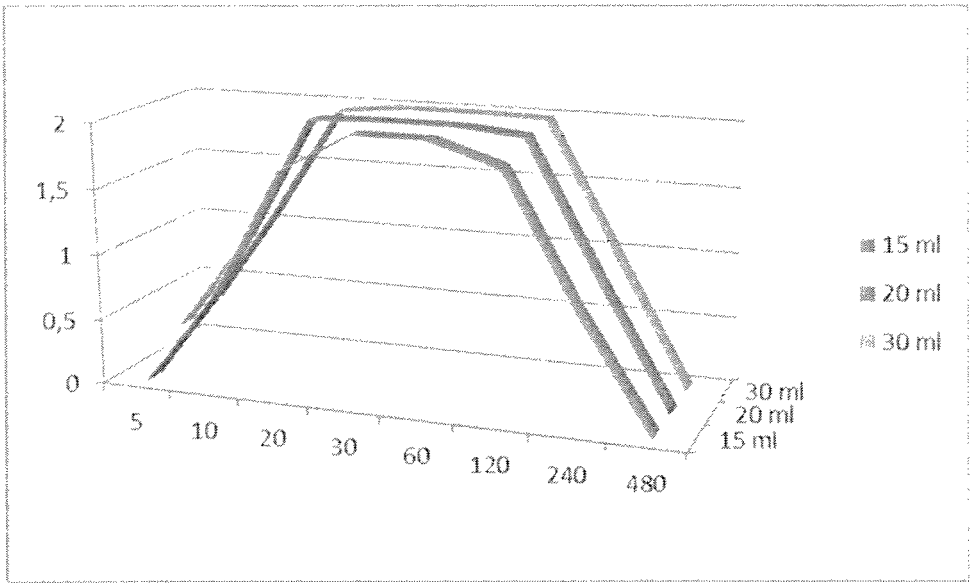
Grafik 13. Median Antebrachi Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 13 Median antebrachi sinire ait ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup C'de gerçekleşti ve 20. dakikada hemen hemen tüm Grup B ve Grup C hastalarında ağrı ve dokunma duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).



Grafik 14. Median Brachial Cutaneus Sinir Sensoryal Blok Soğuk Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 14 Median brachial cutaneus sinir sensoryal bloğa ait soğuk duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. Soğuk duyusu kaybı en hızlı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada gerçekleşti ($p<0.001$). 20. dakikada Grup B ve Grup C'deki tüm hastalarda soğuk duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Soğuk duyusunun geriye dönüşü ise ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).



Grafik 15. Median Brachial Cutaneus Sinir Sensoryal Blok Ağrı ve Dokunma Duyusu Kaybı ve Geri Dönüşü

Grafik 15 Median brachial cutaneus sinire ait sensoryal blok ağrı ve dokunma duyusunun kaybını ve geri dönüşünü göstermektedir. En hızlı ağrı ve dokunma duyusu kaybı Grup C'de gerçekleşti ve 20. dakikada hemen hemen tüm Grup B ve Grup C hastalarında ağrı ve dokunma duyusu kaybı oluştu ($p<0.001$). Ağrı ve dokunma duyusunun geriye dönüşü ilk olarak 120. dakikada Grup A'da olurken bunu Grup B ve Grup C izledi ($p<0.05$). Grup B ve Grup C arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sensoryal blok değerlendirilmesinde soğuk duyusunun kaybı Grup B ve Grup C'de 10. dakikada en hızlı olduğu görülürken ($p<0.001$), Ağrı ve dokunma duyusu kaybı klemple muayene ile 20. Dakikada Grup B ve Grup C'deki hemen hemen tüm hastalarda gerçekleşmiştir ($p<0.001$).

Postoperatif analjezi gereksinim zamanı en uzun Grup C de olmakla beraber üç grup arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Blok başlama zamanları karşılaştırıldığında Grup B ile Grup C arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Ancak Grup A da bu süre diğer iki gruba göre daha uzundu ($p<0.001$).

Ağrı ve Soğuk duyusu kaybı 30. dakikada tüm sinir alanlarında gerçekleşmiştir.

5. TARTIŞMA

Günümüzde el, el bileği, ön kol ve kol cerrahisinde yeterli analjezi ve uygun cerrahi koşullar sağlandığı takdirde, herhangi bir cerrahi girişimin rejyonel anestezi altında yapılması, genel anesteziye göre daha güvenli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Genel anestezinin indüksiyonunda, idamesinde ve uyanma aşamasında oluşturduğu yan etkiler nedeniyle giderek artan bir biçimde rejyonel anestezi teknikleri ön plana çıkmaktadır (9).

Rejyonel anestezi uygularken yaş, kilo, boy, uygulanan anestezik solüsyonun özelliği ve hacmi gibi birçok etken anestezi üzerine etkili olmaktadır. Brown ve Yale, brakiyal pleksus anatomisinin iyi bilinmesi gerektiğini, hangi tip blok yönteminin, hangi hastada, hangi amaçla uygulanması gerektiğinin önemine işaret eder (42).

Yaptığımız literatür çalışması sonunda şimdiye kadar lateral sagittal infraklavikular blok uygulamalarında primer amacı lokal anestezik volümü olan herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Lokal anestezik ajanlarının toksisite ve yan etkilerinden dolayı daha az ilaç volümü kullanılmasının uygun olduğunu düşünmekteyiz. Kaldı ki son zamanlarda popülaritesi giderek artan USG rehberliğinde blok yapılması bu amacı öngörmektedir.

Salazar ve arkadaşları (52) 360 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada infraklavikular blok için değişik LA dozlarını araştırmışlardır. Lokal anestezik solüsyondan 40 ml, birinci gruba % 2 lidokain (20 ml)+% 0,5 bupivakain (20 ml)+1:200 000 epinefrin karışımı, ikinci gruba % 1 lidokain (20 ml)+% 0,25 bupivakain (20 ml)+ 1:200 000 epinefrin karışımı ve üçüncü gruba % 1,5 lidokain (20 ml)+% 0,37 bupivakain (20 ml)+1:200 000 epinefrin karışımı şeklinde vermişlerdir. Birinci ve üçüncü grupta % 95-96 oranında başarılı anestezi oluşurken ikinci grupta % 75 başarılı anestezi oluştuğunu, bunun da istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğunu bulmuşlardır. Çalışmacıların kullandıkları LA dozları incelendiğinde, birinci grupta ortalama 5,2 mg/kg lidokain ve ortalama 1,3 mg/kg bupivakain kullanıldığı, maksimum dozların ise lidokain için 7,1 mg/kg ve bupivakain için 1,8 mg/kg olduğu görülmektedir. Çalışmada volüm olarak üç grup da aynı olmasına rağmen düşük lokal anestezik konsantrasyonu kullanılan grup da blok başarısı düşük çıkmıştır. Çalışmacılar kullandıkları bu doz aralığında herhangi bir toksisite bulgusu bildirmemişlerdir. Bizim çalışmamızda her üç guruba (% 2 Lidokain, + % 0,5 Levobupivakain) karışımından

sırası ile Grup A ya 15 ml (37,5 mg levobupivakain+150 mg lidokain), Grup B ye 20 ml (50 mg levobupivakain+200 mg lidokain) ve Grup C ye de 30 ml (75 mg levobupivakain+300 mg lidokain) total LA uygulanmış olup blok başlama zamanı ve başarılı blok zamanları Grup A da Grup B ve Grup C ye göre anlamlı derecede uzun bulunmuştur. Grup B ve Grup C arasında ise bu süreler yönünden anlamlı bir fark olmamasına rağmen Grup C de süreler daha kısa bulunmuştur. Biz Salazar ve arkadaşlarının (52) çalışmasını tartışırken volüm miktarını azaltmanın blok başarısını etkilemediğini söyleyebiliriz. Aksine Salazar'ın yaptığı çalışmada lokal anestezik konsantrasyonunun düşürülmesi blok başarısını etkilemiştir. Bizim çalışmamızda her üç grup da blok başarısında anlamlı bir düşme görülmemiştir ve arada herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Pedro ve arkadaşları (63) 30 ml (% 0,5 bupivakain veya % 0,5 levobupivakain) lokal anestezik kullanarak yaptıkları supraklavikular brakiyal pleksus bloğunda duyusal blok başlama süresini ortalama olarak 9 dakika bulmuşlardır. İlham (64) ise 30 ml lokal anestezik kullanarak supraklavikular yaklaşımla yaptığı brakiyal pleksus blokajında duyusal blok başlama süresini bupivakain için 19.64 ±10.70 dakika, levobupivakain için 25.66 ±10.72 dakika bulmuş ve % 0.5 lik bupivakain veya % 0.5 lik levobupivakain konsantrasyonlarının motor ve sensoryal blok sağlamada yeterli olduğunu rapor etmiştir. Supraklavikular öntemle yapılan bu çalışmalarda volüm aynı olmasına rağmen blok başlama zamanları farklıdır.

İnfraklavikular brakial pleksus blok çalışmalarında ise; Koscielniak-Nielsen ve arkadaşları (17) yaptıkları çalışmada her hastaya ropivakain 7,5 mg/ml ve mepivakain 20 mg/ml ile epinefrin 5 µg/ml karışımlarından oluşan minumum 30 ml maksimum 50 ml lokal anestezik kullanmışlar ve başarılı blok zamanını ortalama 20 dakika olarak bulmuşlardır. Hoşten ve arkadaşları (18) 3 hastayla yaptıkları bir olgu sunumunda 40 ml (5 µg/ml epinefrin içeren 20 ml % 0,5 bupivakain+20 ml % 2 lidokain solusyonu) lokal anestezik kullanmışlar, başarılı blok zamanını 20 dakika olarak belirtmişlerdir. Minville ve arkadaşları (59) 40ml % 1.5 lidokain ile bu süreyi 15 dakika, Gürkan ve arkadaşları (54) da 20 ml % 0.5 levobupivakain veya 20ml % 0.5 bupivakain e 20 ml % 2 lidokain eklemişler duyusal blok zamanını ortalama 20 dakika ve Piangatelli ve arkadaşları (51) ise 30ml % 0,5 levobupivakain kullanarak bu süreyi 13.46 ± 1.06 dakika olarak bulmuşlardır.

Sarıgüney (65) 17 ml % 0.5 bupivakaini ve 17 ml %2 lidokaini karıştırarak yaptığı infraklavikular blok çalışmasında ortalama olarak 9 dakikada hastalarının büyük çoğunluğunda blok oluştuğunu gözlemlemiştir. Bu çalışmalardan da anlaşılacağı gibi infraklavikular blokta kullanılan volüm aynı olmasına rağmen başarılı blok zamanı farklı olabilmektedir.

Benzer şekilde Sia ve arkadaşları (67) aksiller yöntem kullanarak 40 ml lokal anestezik (eşit miktarda % 0.5 bupivakain+% 2 lidokain) karışımı kullanarak başarılı blok başlama zamanını 15 ± 6 dakika olarak bulmuşlardır. Gianesello ve arkadaşları (66) 100 hastada yaptıkları çalışmada aksiller brakiyal pleksus bloğu için 0.5 ml/kg volümünde (maximum 50 ml) % 0.5 bupivakaini ve % 2 lidokaini eşit miktarlarda karıştırarak kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda başarılı blok başlama zamanını 9.8 ±2.3 dakika olarak bulmuşlardır.

Gürkan ve arkadaşları (68) lateral sagittal infraklavikular blok yapmak için 10 ml % 0.5 levobupivakain ve 20 ml % 2 lidokaini karıştırarak kullanmışlardır. Başarılı blok zamanı olarak 12.8 ± 5.4 dakika rapor etmişlerdir. Akyıldız ve arkadaşları (69) ise toplam 40 ml lokal anestezik ile yaptıkları bir çalışmada başarılı blok zamanını 18.8 ± 7 dakika olarak bulmuşlar. Sauter ve arkadaşları (58) da 0,6 ml/kg (70 kg için 42 ml) mepivakaine (15 mg/ml) epinefrin (2.5 µg/ml) ilave ederek yaptığı çalışmada başarılı blok zamanını 13.7 ± 6.6 dakika olarak bulmuştur. Başarılı blok zamanlarındaki bu farklılıkların sebebi olarak her bir çalışmada farklı volüm ve konsantrasyonlarda farklı ilaç kullanımı ile kolaylıkla açıklanabilir. Yine bazı çalışmalarda LA'e epinefrin ilave edilmiş olup bu da blok başlama zamanını etkilemektedir.

Yaptığımız bu çalışmada ise başarılı blok zamanlarını sırası ile Grup A da (15 ml) 23.6 ± 4.3 Grup B de (20 ml) 18.1 ± 3.7 ve Grup C de (30 ml) ise 16 ± 3.72 dakika olarak bulduk. 15 ml ile 20 ml arasında ve 15 ml ile 30 ml arasında başarılı blok başlama zamanları açısından anlamlı bir fark vardı. 20 ile 30 ml arasında duyusal blok başlama zamanları açısından istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Çalışmamızda Grup A'da her bir hastaya toplamda 37,5 mg levobupivakain+150 mg lidokain, Grup B'de her bir hastaya toplamda 50 mg levobupivakain+200 mg lidokain, Grup C'de ise her bir hastaya toplamda 75 mg levobupivakain+300 mg lidokain kullanılmıştır. Bizim çalışmamızda başarılı blok zamanları volümden etkilenmektedir.

Son yıllarda ultrasound eşliğinde infraklavikular blok uygulamaları giderek artmaktadır. Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde genel olarak 30 veya 40 ml volümde lokal anestezik kullanıldığı görülmüştür. Kuş ve arkadaşları (70) bir olgu sunumunda USG rehberliğinde 20 ml lokal anestezik kullanmışlardır. Bizim çalışmamızda ise 15 ve 20 ml nin cerrahi anestezi için yeterli olduğunu fakat 15 ml kullanılan grup da blok başlama ve başarılı blok oluşma zamanlarının 20 ml ye göre daha uzun sürede başladığını gördük.

Blok yapma zamanları açısından çalışmalar incelendiğinde; Gürkan ve arkadaşları (68) bu süreyi 3.8±1.7 dakika, Koscielniak-Nielsen ve arkadaşları (17) ortalama 4 dakika, Sauter ve arkadaşları (58) 4.3±1.3 dakika Minville (59) 4.5 dakika, Rettig (60) ise 9.2 dakika, Neuberger (61) 3.9 ± 2.7dakika ve Arcand da (62) bu süreyi 4 ± 3.3 dakika olarak vermişlerdir. Bunlardan Rettig ve Neuberger'in çalışmalarında vertikal yaklaşımla infraklaviküler blok yapılmış olup bu farklılıkları açıklayabilecek bir neden bulunamamıştır. Rettig de bu farka temas etmekte ancak bir açıklama yapmamaktadır. Deneyimin anatomik noktaları daha hızlı işaretleme ve daha hızlı bir blok yapma zamanı sağladığı düşünülebilir. Ayrıca bazı araştırmacılar blok yapma zamanını anatomik kılavuz noktaların tespitinden sonra ölçmeye başlamışlarken bazıları ise hastaya pozisyon verildiği andan itibaren blok yapma zamanını ölçmüşlerdir (46, 59, 60). Bu yöntem farklılıkları blok yapma süreleri aralarındaki farkı açıklayabilir. Biz ise blok yapma süresini hesaplarken iğnenin cilde girmesinden enjeksiyonun bitimine dek geçen süre olarak tanımladık. Grup A da 3.15±1.51 dk, Grup B de 3.25±1.30 dk, Grup C de ise 3.18±0.93 dk olarak bulduk.

Başarı oranlarına bakıldığında Desroches (46) İKB ta başarı oranını % 91 olarak vermektedir; ancak Desroches ilk 75 hastada proksimal yanıtları da kabul etmişken ikinci 75 hastada sadece distal yanıtları aramış ve bu 75 hastada % 100 başarı elde etmiştir. Minville İKB için başarı oranını % 92 olarak vermiştir ve % 6 hastada ek lokal anestetik uygulanması gerektiğini ve sadece % 2 hastada genel anestezi uygulandığını bildirmiştir (49). Rodriguez ise 121 olguluk bir seride sadece 2 olguda genel anestezi gerektiğini bildirmiştir (50). Piangatelli ise infraklaviküler blokta levobupivakain ve ropivakaini karşılaştırdığı bir çalışmada tüm olgularda anestetik planın tatminkar olduğunu belirtmiş ve genel anestezi veya ek lokal anestetik uygulaması hakkında bilgi vermemiştir (51). Salazar ise % 2 lidokain ve % 0.5 bupivakainden 40 ml ile yapılan

infraklaviküler bloğun % 95 olguda yeterli anestezi ve % 5 olguda ise kısmi anestezi sağladığını bildirmişlerdir (52). Klaastad ve arkadaşlarının (53) 2005 yılında, yayınladıkları 500 hastalık olgu serisinde, LSİB tekniği ile % 89,5 blok başarısına ulaşmışlardır. Gürkan ve arkadaşları (54) 2008'de yayınladığı ve 380 hastayı kapsayan LSİB tekniği ile yaptıkları çalışmada, blok başarı oranını % 89,7 olarak bulmuşlardır. Bu değer Klaastad ve arkadaşlarının (53) (% 89,5) ve Koscielniak-Nielsen ve arkadaşlarının (55) (% 91) başarı oranlarına benzerdir. Gürkan ve arkadaşlarının (68) yaptığı bir diğer çalışmada, blok başarı oranını % 94,5 olarak bulmuşlardır. Sauter ve arkadaşları (58) bu oranı % 85 olarak rapor etmişlerdir. Çalışmamızda Gruplarda ki blok başarı oranlarını sırası ile (% 95), (% 97,5) ve (% 100) olarak bulduk.

Başarılı blok oranlarımızın literatürden biraz yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebeplerinden birisi olarak proksimal motor yanıtların kabul edilmeyip sadece distal motor yanıt aranmasının başarı oranını yükseltmiş olabileceğini düşünüyoruz.

Diğer bir neden olarak da çalışmamızda uyguladığımız kas kontraksiyonunun 0.3 mA'de devam etmesi ve bu noktada lokal anesteziğin tatbik edilmesi olarak öngörüyoruz. Başarı oranı sadece volüm ve konsantrasyon ile ilgili değildir. Ancak volüm ve konsantrasyon blok başarısını etkiler.

Hemen her çalışmada başarının farklı tanımlanmış olması sonuçların değerlendirilmesinde sorun yaratmaktadır. Bazı yazarlar ek lokal anestetik uygulamayı başarısızlık kabul ederken bazıları sadece genel anesteziye geçmeyi başarısızlık kabul etmektedir. Bizde çalışmamızda genel anesteziye geçilmesini başarısızlık olarak kabul ettik.

Schulz, el ve kol cerrahisinde anestezi veya analjezi amacıyla brakiyal pleksus blokajının güvenle kullanılabilecek etkin bir uygulama olduğu görüşünü savunmuştur (39). Periferik sinir blokları cerrahi anestezi seviyesinin ve postoperatif analjezinin sağlanmasında, düşük yan etki sıklığıyla, başarılı bir seçenek olarak kullanılmaktadır. Üst ekstremiteye yönelik bloklar, alt ekstremite bloklarına göre daha sık uygulanmaktadır (40).

Hadzic ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, günübirlik el cerrahisi girişimlerinde genel anestezi ile infraklavikular blok tekniği karşılaştırılmış ve infraklavikular blok tekniği ile analjezi skorunun daha iyi olduğu, ek analjeziye ihtiyaç duyulmadığı ve yan etkiler açısından daha üstün olduğu ortaya konulmuştur (41).

Üst ekstremite operasyonlarında anestezi sağlamak amacıyla en sık yapılan majör periferik sinir bloğu olan brakiyal pleksus bloğu için literatürde 40'dan fazla farklı girişim yöntemi bildirilmiştir. Başlıca; aksiller, supraklaviküler ya da subklaviyan perivasküler, interskalen ve infraklaviküler girişim yöntemleri kullanılmaktadır (43-44-45). Biz çalışmamızda infraklavikular yaklaşımla brakiyal pleksus blokajı yaptık ve bunun için de ilk kez 2004 yılında Klaastad ve arkadaşları (16) tarafından MR çalışması ile tanımlanan lateral sagittal infraklavikular blok tekniğini kullandık. Klaastad ve arkadaşları LSİB' un uygulamasının pnömotoraks ve damar yaralanması gibi komplikasyonları azaltabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada brakiyal pleksusa ulaşmak için iğnenin 6,5 cm' den daha fazla derine gitmesine gerek olmadığını bildirmişler, sagital planda plevra ve giriş noktası arasındaki mesafeyi de minimum 7,5 cm olarak ölçmüşlerdir. Ayrıca bu teknik, 2005 yılında Koscielniak ve arkadaşları (17) tarafından 160 hastayı dahil ederek yaptıkları çalışmada modifiye edilerek günümüzdeki kullanım şeklini almıştır. Ülkemizde ise Hoşten ve arkadaşları (18) tarafından 2006 yılında başarı ile kullanılmıştır.

LSİB yönteminde anatomik belirleyici noktalar dikkatle incelenir, uygun boydaki iğneler kullanılır ve önerilen mesafe kadar iğne ilerletilirse pnömotoraks riski azalır. Desroches (46) ve Crews (47) tarafından korakoid yaklaşımla yapılan blok sonrası gelişen pnömotoraks vakaları bildirilmiştir. Desroches'in (46) 2002 yılında Wilson'un tanımladığı gibi 150 hastayı kapsayan İKB çalışmasında, blok başarısını % 91 oranında tespit etmiştir. Damarsal herhangi bir komplikasyon olmadığını, fakat 43 yaşında 47 kg olan bir hastada blok uygulamasından kısa bir süre sonra pnömotoraks geliştiğini ancak hastaya göğüs tüp drenajına gerek kalınmadığını belirtmiştir. Kısa boylu hastalarda iğne giriş yerinin korakoid çıkıntıya yakın olması gerektiğini ve işaret noktalarının doğru tespiti ile uygulanabileceğini bildirmiştir. LSİB da ise pnömotoraks riski düşük olmasına rağmen literatürde sadece bir hastada US eşliğinde yapılan bloktan yaklaşık 2 saat sonra pnömotoraks tespit edilmiş, hastaya toraks tüp drenajı uygulanmış, tedavi ile 2 hafta sonra taburcu edilmiştir (48).

Çalışmamızda iğne derinlikleri Grup A da 4.38±0.99cm, Grup B de 4.55±0.81 cm, Grup C de ise 4.23±0.81cm olarak bulundu. Bu çalışmamızda Grup A ve Grup B de birer hastada brakiyal pleksusa ulaşmak için iğne 6,5 cm'den daha derine ilerletilmesine rağmen bu hastalarda pnömotoraks düşündürecek klinik bir bulgu gözlemlenmedi.

Brakiyal pleksus bloğu yapılacak olan hastada, kullanılacak tekniğin ve girişim yönteminin seçiminde ameliyatın diagnostik, terapötik veya operatif amaçlı olması, ameliyatın yeri ve süresi, postoperatif analjezi ihtiyacı, hastanın genel durumu, ek bir hastalığın mevcudiyeti (respiratuar, renal, kardiyak vs.) ve operasyonun günübirlik olup olmaması gibi çeşitli faktörler göz önünde bulundurularak karar verilmelidir.

Çalışmamız neticesinde demografik özellikler olarak ASA grupları, yaş, cinsiyet, kilo ve boy değerleri ölçülmüş olup, 15 ml, 20 ml ve 30 ml lik gruplar benzer özellikler göstermiştir. Hemodinamik parametreler açısından gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır. Bu da iyi analjezi sağlanmasına ve toksik yan etkilerin görülmemesine bağlıdır.

Koscielniak-Nielsen ve arkadaşları (55) 160 hastada yaptıkları klinik çalışmada sinir stimülatörü kullanarak yaptıkları tekli enjeksiyonlu LSİB ile çoklu enjeksiyonlu aksiller bloğu karşılaştırmışlar ve bu çalışmada LSİB'un 20.dk'daki blok başarısını % 91 bulmuşlardır. LSİB yaklaşımının çoklu enjeksiyon gerektiren aksiller yaklaşıma göre daha az ağrılı ve hasta tarafından kolay kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Obez hastalarda bile kılavuz noktalarının (klavikula ve korakoid çıkıntı) kolay palpe edilebilmesi, iğnenin tek planda ilerletilmesinin kolaylığı ve damar ponksiyonu oranlarının (% 2) kabul edilebilir olması LSİB avantajları arasında bildirilmiştir. Bu çalışmada 14 hastada iğne 6,5 cm'den daha derine ilerletilmiş ancak bu hastaların hiçbirinde pnömotoraks bulguları gözlenmemiştir. LSİB da tekli enjeksiyon yöntemi ile yapılan çalışmalarda Gürkan ve arkadaşları (54) damar ponksiyonu oranını % 6,6 olarak bildirmişlerdir. Koscielniak-Nielsen ve arkadaşlarının (55) yaptığı çalışmada ise damar ponksiyonu oranı % 2 olarak tespit edilmiştir, ancak Koscielniak-Nielsen ve arkadaşları blok uygulaması sırasında sürekli negatif aspirasyon yapmamışlardır. Gürkan ve arkadaşları daha yüksek olan damar ponksiyonu oranını iğne yönlendirirken ve ilaç uygularken yapılan sürekli negatif aspirasyon ile açıklamışlardır. Klaastad ve arkadaşları (53) 500 hastalık serilerinde ise damar ponksiyon oranının % 20 olması yazarların sistematik yaklaşımı ile açıklanabilir. Bu yaklaşıma göre ilk olarak frontal planda 0^{o} açı ile girilir, uygun motor yanıt gözlenene kadar açı arttırılır. Bizim çalışmamızdaki vakaların hiçbirinde damar ponksiyonu gözlenmedi.

Periferik sinir bloklarında çoklu enjeksiyonlar sonrası sinir hasarı görülebilme oranı tekli enjeksiyonlara göre daha yüksek olabilir. Buna rağmen yapılan çeşitli

araştırmalarda çoklu enjeksiyon tekniklerinde nörolojik komplikasyon oranları tekli enjeksiyon tekniklerindeki oranlara benzer bulunmuştur. Fanelli ve Casati'nin (56) sinir stimülatörü kullanarak yaptığı çoklu enjeksiyonla siyatik–femoral sinir bloğu, aksiller ve interskalen blokları kapsayan prospektif çalışmada, yaklaşık 4000 hastanın % 1.7'sinde postoperatif nörolojik komplikasyon gelişmiştir. Auroy ve arkadaşlarının (57) yaptığı çalışmada da benzer oranlara rastlanmıştır. Korakoid blok ile yapılan çalışmalarda nörolojik hasar bildirilmemiştir. Sauter ve arkadaşlarının (58) dışında LSİB ile yapılan diğer çalışmalarda nörolojik komplikasyon bildirilmemiştir. Sauter ve arkadaşları US eşliğinde yapılan LSİB ile sadece nörostimülasyon uyguladıkları LSİB uygulamasını karşılaştırmışlardır. 80 hastayı içeren çalışmada nörostimülasyon grubundaki 40 hastanın birinde (% 2,5), US eşliğinde yapılan blokta ise 40 hastanın sekizinde (% 20) uygulama sırasında ağrılı parestezi bildirmişlerdir. Bu hastaların ameliyat sonrası takiplerinde nörolojik hasar olmamıştır. Çalışmamıza dahil olan hastaların hiçbirinde blok sırasında ya da sonrasında nörolojik hasar gelişmemiştir.

Çalışmamızda lidokain % 2 ve % 0,5 lik levobupivakainin 15,20 ve 30 ml dozlarının kullanıldığı 38 adet Grup A 39 adet Grup B ve 40 adet Grup C hastalarında blok başlama zamanı başarılı blok zamanı ve postoperatif analjezi gereksinim süreleri açısından incelenmiş ve blok başlama zamanı gruplarda sırası ile ortalama *10.4±2.9,* 6.6±2.2, 6.2±2.1 dakika, başarılı blok zamanı ortalama 23.6±4.3, *18.1*±3.7, *16*±3.72 dakika postoperatif analjezi gereksinim süreleri ise ortalama *2.8* ± 0.6, 2.8±0.4, 3.2±0.6 saat olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

Her ilaçta olduğu gibi lokal anesteziklerin de toksik etkileri bulunabilmektedir. Literatür incelendiğinde çalışmamızda kullandığımız levobupivakain ve lidokainin de özellikle hayvan deneylerinde yüksek doza bağlı olarak toksik etkileri olabileceğine dair yayınlara rastlanılmıştır (71). Bu yüzden günümüzde oluşabilecek sistemik toksisiteyi azaltabilmek için minimum lokal anestezik volümü kullanmak gerekmektedir. Levobupivakain için bir seferde uygulanabilecek maksimum doz 300 mg dır (72). Lidokain için maksimum doz ise 4 mg/kg (adrenalinsiz) ve 7 mg/kg (adrenalinli)'dır (24).

İlham (64) ın yaptığı çalışmada hasta memnuniyetleri açısından gruplar arasında fark olmamakla birlikte bupivakain grubundaki memnun hasta sayısı levobupivakain

grubuna göre fazladır. Yine bu çalışmada intraoperatif sedasyon ihtiyacı bupivakain grubunda daha az olarak rapor edilmiştir.

Çalışmamızda Grup A, Grup B ve Grup C arasında hasta memnuniyetleri açısından da kıyaslama yapılmıştır. Buna göre hasta memnuniyetleri kötü ile mükemmel arasında beş ayrı skor ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da Grup C'de çok iyi değerlendirmesi yapan kişi sayısı 10 iken diğer iki grupta ise bu sayı Grup A da 6 Grup B de ise 5 olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda intraoperatif sedasyon verilen hasta sayısı Grup A da 7 Grup B'de 5 Grup C de ise 4 hasta olarak tespit edilmiştir. (Tablo 6).

6. SONUÇLAR

1- Levobupivakain ve lidokain karışımı ile yapılan brakiyal pleksus bloğunda 15 ml LA kullanılmasının başarılı blok için yeterli olduğu, fakat blok başlama ve başarılı blok oluşma zamanlarının anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir.

2- 20 ml ile 30 ml LA kullanılmasının blok başlama zamanında, başarılı blok oluşma zamanında ve postoperatif analjezi süresinde fark oluşturmadığı görülmüştür.

3- 20 ml (10 ml (5mg/ml) levobupivakain + 10 ml (20 mg/ml) lidokain) lokal anestezik solüsyonu infraklavikular blok için yeterlidir.

4- 15 ml (7,5 ml (5mg/ml) levobupivakain + 7,5 ml (20 mg/ml) Lidokain) infraklavikular blok için yeterli olmakla birlikte başarılı blok süresi 20 ve 30 ml ye göre anlamlı derecede daha uzundur.

5- Blok başarı oranı 3 grupda da birbirine yakındır ve hasta memnuniyeti bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır.

6- Motor blok ve duyusal blok 20 ve 30 ml de yaklaşık aynı zamanda oluşmuşken 15 ml de daha geç oluşmuştur.

7- İntraoperatif sedasyon ihtiyacı 15 ml lik grupta istatistiksel olarak anlamlı olmasada diğer iki gruptan daha fazladır.

8- Lateral sagittal infraklavikular blok yönteminde sistemik toksik yan etkilerde dahil hiçbir komplikasyon gelişmemiştir.

9- Postoperatif analjezi gereksinim süreleri yönünden üç grup arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

7. KAYNAKLAR

1. Erdine S, Rejyonal Anestezi, 1.Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005; 7-33; 58-59; 83-85; 93-95.
2. Şahin Ş.: Santral ve periferik sinir blokları el kitabı, 1.Baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 2004; 1-2, 112-117.
3. Heavner JE, Erdine S, Rejyonal Anestezi, 1.Baskı, Istanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005: 13-23.
4. Reinhard M, Schafer R, Anesteziyoloji Klinik Klavuzu, İstanbul, Yüce reklam /yayım /dağıtım, 2002: 159-61, 292-99.
5. Morgan GE, Maged SM, Periferik Sinir Blokları, Klinik Anesteziyoloji, 3. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevleri, 2004: 284-308.
6. Yücel A, Erdine S, Periferik Sinir Fizyolojisi ve Lokal Anestezikler, Rejyonal Anestezi, 1.Baskı, Istanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005: 23-43.
7. Özyalçın SN, Erdine S, Üst ekstremite somatik blokları, Rejyonal anestezi, 1.Baskı, İstanbul, Nobel tıp kitabevleri, 2005: 83-93.
8. Moore DC, Regional Block, Fourth Edition, London, Charles C. Thomas Publish, 1979: 221-56.
9. Özyalçın SN, Erdine S, Üst ekstremite somatik blokları, Rejyonal anestezi, 1.Baskı, İstanbul, Nobel tıp kitabevleri, 2005: 83-93.
10. Winnie AP II. Historical Considerations. In: Winnie AP, Hakansson L, eds. Plexus anesthesia. Philadelphia: WB Saunders, 1993: 67-116.
11. Raj PP, Montgomery SJ, Nettles D, Jenkins MT. Infraclavicular Brachial block: A New Approach. Anesth Analg 1973; 52: 897-904.
12. Sims JK. A Modification of Landmarks for İnfraclavicular Approach to Brachial Plexus Block. Anesth Analg 1977; 56: 554-55.
13. Whiffler K. Coracoid block: A Safe and Easy Technique. Br J Anaesth 1981; 53: 845-48.
14. Kilka HG, Geiger P, Mehrekens HH, Die Vertikale İnfraclaviculare Blockade Des Plexus Brachialis, Anesthesist 1995; 44: 339-44.
15. Kapral S, Jandrasits O, Schabernig C, et al. Lateral İnfraclavicular Plexus Block Versus Axillary Block for Hand and Forearm Surgery. Acta Anesthesiol Scand 1999; 43: 1047-052.

16. Klaastad Q, Smith H J, Smedby O, Winther-Larssen E H, Brodal P, Breivik H, Fosse ET: A Novel İnfraclavicular Brachial Plexus Block: The Lateral and Sagittal Technique, Developed by Magnetic Resonance İmaging Studies. Anesth Analg 2004; 98: 252- 56.
17. Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselberg L, Gürkan Y, Belhagen B: Clinical Evalutation of the Lateral Sagittal İnfraclavicular Block Developed by MRI Studies. Reg Anesth Pain Med 2005; 30: 329-34.
18. Hoşten T, Gürkan Y, Kuş A, Solak M, Toker, K. Lateral sagittal infraklavikular blok 3 hastada olgu sunumu. Ağrı 2006; 182: 23-26.
19. Comlekci M, Basaranoglu G, Suren M, Bay B, Aldemir T. An Approach to İnfraclavicular Brachial Plexus Block: the Highest Point of the Shoulder as A Reference; Anesth Analg 2006; 103: 1634-635.
20. Erengül A, Ağrı Yolları ve Sinirlerde İletim Mekanizması, Lokal Anestezi, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 1992: 7-15.
21. Morgan GE, Maged SM, Lokal Anestezikler, Klinik Anesteziyoloji, 3. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevleri, 2004: 233-41.
22. Kayaalp O, Lokal anestezikler, Rasyonel tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, 10. Baskı, Ankara, Hacettepe Taş Kitapçılık, 2002: 792-804.
23. Strichartz G, Miller RD, Local Anesthetic in: Anesthesia, 6th edition, New York, Churchill Livingstone, 2005: 573-99.
24. Kayhan Z, Lokal Anestezikler, Klinik Anestezi, 3.Baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 2004: 503-23.
25. Foster RH, Markham A. Levobupivacaine. Drugs.2000; 59: 551-579.
26. Casati A, Santorsola R, Aldegheri G, et,al. Intraoperative epidural anesthesia and postoperative analgesia with levobupivacaine for major orthopedic surgery: a double-blind, randomized comparison of racemic bupivacaine and ropivacaine. J Clin Anesth 2003; 15: 126-131.
27. Camorcia M, Capogna G, Columb MO. Minimum local analgesic doses of ropivacaine, levobupivacaine, and bupivacaine for intrathecal labor analgesia. Anesthesiology 2005; 102: 646-650.
28. Gristwood RW. Cardiac and CNS toxicity of levobupivacaine: strengths of evidence for advantage over bupivacaine. Drug Saf. 2002; 25: 153-163.

29. Mazoit JX, Decaux A, Bouaziz H, Edouard A. Comparative ventricular electrophysiologic effect of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine on the isolated rabbit heart. Anesthesiology 2000; 93: 784-792.
30. Groban L, Deal DD, Vernon JC, James RL, Butterworth J. Cardiac resuscitation after incremental overdosage with lidocaine, bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized dogs. Anesth Analg 2001; 92: 37-43.
31. Salomaki TE, Laurila PA, Ville J. Successful resuscitation after cardiovascular collapse following accidental intravenous infusion of levobupivacaine during general anesthesia. Anesthesiology 2005; 103: 1095-1096.
32. Casati A, Baciarello M. Enantiomeric local anesthetics: Can Ropivacaine and levobupivacaine improve our practice? Curr Drug Ther 2006; 1: 85-89.
33. Holt DV, Viscusi ER, Wordell CJ. Extended-duration agents for perioperative pain management. Curr Pain Headache Rep 2007; 11: 33-37.
34. Yu HY, Li SD, Sun P. Kinetic and dynamic studies of liposomal bupivacaine and bupivacaine solution after subcutaneous injection in rats. J Pharm Pharmacol 2002; 54: 1221-1227.
35. Miller RD. Anesthesia, 2th. Churchill Livingstone 1986; 799-835.
36. Unni VKN, Johnston RA, Young HSA, Bride RJ: Preventin of İntracranial Hypertension During Laringoscopy and Endotracheal İndubation. Br. J. Anaesth 1984; 58: 1219-223.
37. Scholz A. Mechanisms of (local) anaesthetics on voltage-gated sodium and other ion channels. Br J Anaesth 2002; 89: 52.
38. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology. 5th ed. New York, Lange Medical Boks, 2006; 264-274.
39. Schulz-Stubner S. Brachial plexus Anesthesia and analgesia Anaesthesist 2003; 52: 643-56.
40. Erdine S, Sinir blokları, İstanbul, Emre matbaacılık, 1993: 4980.
41. Hadzic A, Arliss J, Kerimoglu B. A comparison of infraclavicular nerve block versus general anesthesia for hand and wrist daycase surgeries Anesthesiology 2004;101:127-32.
42. Brown DL. Yale J, Brachial plexus anesthesia: an analysis of options Biol Med 1993; 66: 415-31.

43. Brown DL, Bridenbaugh LD: The Upper Extremity Somatic Block in: Neural Blokade in Clinical Anesthesia and Management of Pain, 3rd ed, (ed): MJ Cousins, PO Bridenbaugh. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1998; 345-71.
44. Winnie AP: Plexus Anesthesia: Perivascular Techniques of Brachial Plexus Block, (ed): L Hakansson, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1984; 67-116.
45. Wright BD: A new use for the Block-Aid Monitor. Anesthesiology 1969; 30: 236-37.
46. Desroches J: The infraclavicular brachial plexus block by the coracoid approach isclinically effective: an observational study of 150 patients. Can J Anaesth 2003; 50: 253-257.
47. Crews JC, Gerancher JC, Weller RS. Pneumothorax after coracoid infraclavicular brachial plexus block. Anesth Analg 2007; 105: 275.
48. Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselbjerg L. Pneumothorax after an ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. Acta Anaesth Scand 2008; 52: 299.
49. Minville V, N'Guyen L, Chassery C, Zetlaoui P, Pourrut JC, Gris C, Eychennes B, Benhamou D, Samii K: A modified coracoid approach to infraclavicular brachial plexus blocks using a double-stimulation technique in 300 patients. Anesth Analg 2005; 100: 263-265.
50. Rodríguez, Jaime; Taboada-Muñiz, Manuel; Bárcena, María; Álvarez, Julián Median Versus Musculocutaneous Nerve Response with Single-Injection Infraclavicular Co-racoid Block. RAPM 2004; 29: 534-538.
51. Piangatelli C, De Angelis C, Pecora L. Levobupivacaine and ropivacaine in the infraclavicular brachial plexus block. Minerva Anestesiol 2006; 72: 217-21.
52. Salazar CH, Espinosa W: Infraclavicular brachial plexus block: variation in approach and results in 360 cases. Reg Anesth Pain Med 1999; 24: 411-416.
53. Klaastad O, Dodgson MS, Stubhaug A, Sauter AR. Lateral sagittal infraclavicular block (LSIB). Reg Anesth Pain Med 2006; 31: 86.
54. Gürkan Y, Hosten T, Solak M, Toker K. Lateral sagital infraclavicular block: clinical experience in 380 patients. Acta Anesth Scand 2008; 52: 262-266.

55. Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselbjerg L, Nielsen TP, Gurkan Y. Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients. Acta Anesth Scand 2005: 49; 1030-1034.
56. Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. Anesth Analg 1999; 88: 847–852.
57. Auroy Y, Narchi P, Messiah A. Serious complications related to regional anesthesia. Anesth 1997; 87: 479–486.
58. Sauter AR, Dodgson MS, Stubhaug A, et al. Electrical nerve stimulation or ultrasound guidance for lateral sagittal infraclavicular blocks: a randomized, controlled, observer-blinded, comparative study. Anesth Analg 2008; 106: 1910-1915.
59. Vincent Minville, Roland Amathieu, N□Guyen Luc, Claude Gris,Olivier Fourcade, Kamran Samii, and Dan Benhamou. Infraclavicular Brachial Plexus Block Versus Humeral Approach: comparison of anesthetic time and efficacy. Anesth Analg 2005; 101: 1198-201.
60. H. C. Rettig, M. J. M. Gielen, E. Boersma, J. Klein. A comparison of the vertical inf-raclavicular and axillary approaches for brachial plexus anaesthesia, Acta Anaesthe-siol Scand 2005; 49: 1501-1508.
61. M. Neuburger, H. Kaiser, I. Rembold-Schuster and H. Landes, Vertikale infraklavikuläre Plexus-brachialis-Blockade Klinische Studie zur Anwendbarkeit einer neuen Methode der Plexusanästhesie der oberen Extremität Klinische Studie zur Anwendbarkeit einer neuen Methode der Plexusanästhesie der oberen Extremität. Anaesthes-sist 1998; 47: 595-599.
62. Geneviève Arcand, Stephan R. Williams, Philippe Chouinard, Daniel Boudrea-ult, Patrick Harris, Monique Ruel, and François Girard. Ultrasound-Guided Infraclavicular Versus Supraclavicular Block, Anesth Analg 2005; 101: 886-890.
63. Pedro JRP, Mathias LAST, Gozzani JL, Pedro FSSP, Rittes JC. Supraclavicular Brachial Plexus Block: A comparative Clinical study between bupivacaine and levobupivacaine. Revista Brasileria de Anestesiologia 2009; 59: 669-73
64. İlham C. Supraklaviküler yaklaşımla yapılan brakiyal pleksus bloğu uygulamasında bupivakain ve levobupivakain etkinliğinin karşılaştırılması. T.C. Sağlık Bakanlığı

Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul 2008.

65. Sarıgüney D. Arteriyovenöz fistül operasyonlarında aksiler ve infraklaviküler yaklaşımla uygulanan brakiyal pleksus bloklarının duyusal ve motor blok niteliklerinin karşılaştırılması. T.C. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Uzmanlık Tezi, Ankara 2006.
66. Gianesello l, Pavoni V, Coppini R, Buoninsegni L, Mori E, Gritti G: Comfort and satisfaction during axillary brachial plexus block in trauma patients: Comparison of techniqus. Journal of Clinical Anesthesia 2010; 22: 7-12.
67. Sia S, Lepri A, Campolo MC, Fiaschi R: Four-injection brachial plexus block using peripheral nevre stimulator: A comparision between aksillary and humeral approaches. Anesthesia Analgesia 2002; 95: 1075-079.
68. Gürkan Y, Tekin M, Acar S, Solak M, Toker K: Is nevre stimulation needed during and ultrasound-guided lateral sagittal infra calavicular block. Acta Anaesthesiol Scand 2010; 54: 403-07.
69. Akyildiz E, Gürkan Y, Cağlayan C, Solak M, Toker K. Single vs. double stimulation during a lateral sagittal infraclavicular block Acta Anaesthesiol Scand 2009; 53: 1262-7.
70. Kuş A, Gürkan Y, Gök CN, Solak M, Toker K. İnfraclavicular block with ultrasound at amputated upper extremity. Agri 2010; 22: 134-6
71. Al E.Brakiyal pleksus bloğu (Aksiller katater ile) uygulanan operasyonlarda bupivakain ile levobupivakainin etkilerinin preoperatif peroperatif ve post operatif analjenik açıdan karşılaştırılması. T.C. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Uzmanlık Tezi, Gaziantep 2008.
72. Aker A. Vademecum Modern İlaç Rehberi, Medical-Tribune Yayıncılık, 2012; 526.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

LATERAL SAGİTTAL İNFRAKLAVİKULAR BLOKTA KULLANILAN ÜÇ FARKLI LOKAL ANESTEZİK VOLÜMÜNÜN ANESTEZİ BAŞLAMA SÜRESİ, BLOK SÜRESİ VE KALİTESİNE ETKİSİ

Dr. Ahmet Faruk GİREN

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi : 30.10.2007
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi : 15.08.2012
Uzmanlık Sınavı Tarihi : 15.08.2012
Tez Danışmanı : Prof. Dr. H. Ahmet ALICI
Jüri üyesi : Prof. Dr. Hüsnü KÜRŞAD
Jüri üyesi : Prof. Dr. Nazım DOĞAN
Jüri üyesi : Prof. Dr. H. Ahmet ALICI
Jüri üyesi : Doç.Dr. Ahmet HACIMÜFTÜOĞLU
Jüri üyesi : Doç. Dr. Ömer YILMAZ

Prof. Dr. Hüsnü KÜRŞAD
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı

Ağustos-2012
ERZURUM