



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

**ALT EKSTREMİTE CERRAHİSİNDE; NÖROSTİMÜLASYON
TEKNİĞİ İLE ULTRASON TEKNİĞİ KULLANILARAK
KOMBİNE FEMORASİYATİK BLOK UYGULANMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Araş. Gör. Dr. Oğuz GÖKDOĞAN

UZMANLIK TEZİ

Sivas

2013



T.C.

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ALT EKSTREMİTE CERRAHİSİNDE; NÖROSTİMÜLASYON
TEKNİĞİ İLE ULTRASON TEKNİĞİ KULLANILARAK
KOMBİNE FEMORASİYATİK BLOK UYGULANMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Araş. Gör. Dr. Oğuz GÖKDOĞAN

UZMANLIK TEZİ

Prof. Dr. M. Caner MİMAROĞLU

Danışman Öğretim Üyesi

Sivas

2013

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu’nun 10/02/2010 tarih ve 2010/1-2 sayılı kararı ile kabul edilen “TIPTA UZMANLIK TEZ YAZIM YÖNERGESİNE” göre hazırlanmıştır.

ONAY SAYFASI

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye: Prof. Dr. M. Caner MİMAROĞLU

Üye: Prof. Dr. Sinan GÜRSOY

Üye: Prof. Dr. İclal ÖZDEMİR KOL

Bu tez,tarih vesayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında yapmış olduğum uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren tez danışman hocam Sayın Prof. Dr. M. Caner Mimaroglu'na, ayrıca saygıdeğer hocalarım; Prof. Dr. Sinan Gürsoy'a, Doç. Dr. Kenan Kaygusuz'a, Doç. Dr. İclal Özdemir Kol'a, Yrd. Doç. Dr. Cevdet Düger'e, Yrd. Doç. Dr. A. Cemil İsbir'e, yardımlarını ve desteklerini sürekli gördüğüm araştırma görevlisi ve tekniker arkadaşlarıma, tezimin tüm istatistik çalışmalarında bana yardım eden Sayın Yrd. Doç. Dr. Ziyet Çınar'a, Türk bilimine katkılarından dolayı Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi yönetici ve çalışanlarına, ayrıca her zaman beni destekleyen, sabrını ve anlayışını esirgemeyen sevgili eşim Süreyya Gökdoğan'a, doğumu ile hayatıma ayrı bir anlam katan biricik kızım Elif Beren'e yardımları ve destekleri için teşekkür ederim.

Dr. Oğuz GÖKDOĞAN

ÖZET

Alt ekstremite cerrahisinde; nörostimülasyon tekniği ile ultrason tekniği kullanılarak kombine femorasiyatik blok uygulanmasının karşılaştırılması
Dr. Oğuz Gökdoğan, Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. SİVAS, 2013

Bu çalışmamızda alt ekstremite cerrahisinde; nörostimülasyon tekniği ile ultrason tekniği kullanılarak kombine femorasiyatik blok uygulanmasının karşılaştırılmasını amaçladık.

Etik kurul onayı ve hastaların onamı alındıktan sonra Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ile Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahisi Anabilim Dalları tarafından alt ekstremitte cerrahisi geçirecek ASA(“American Society of Anesthesiologists”) I-II grubuna giren 18-65 yaş arasındaki 66 hastaya kombine femorasiyatik blok uygulandı. Hastalara nörostimülatör eşliğinde(Grup I), ultrason eşliğinde (Grup II) ve her iki teknik birlikte(Grup III) kombine femorasiyatik blok uygulandı. Çalışmamızda elde edilen veriler SPSS (ver:14.0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde Varyans Analizi ve Tukey Testi, parametrik test varsayımları yerine getirilemediğinde Kruskal Wallis Testi, Man Whitney U Testi ve Khi-Kare Testi kullanıldı.

Her 3 gruba da siyatik bölgeden 30 ml %0,5’lik levobupivakain ve femoral bölgeden 20 ml %0,5’lik levobupivakain olmak üzere toplam 50 ml %0,5’lik levobupivakain uygulandı. Tüm hastaların sistolik ve diastolik kan basınçları kalp atım hızları, periferik oksijen saturasyon (SpO₂) değerleri blok uygulamasından önce, uygulamadan sonra 10., 20., 30., 60. dakikalarda, postoperatif dönemde ise 2., 4., 6. ve 12. saatlerde kaydedildi. Ayrıca blok uygulama süresi, hasta ve cerrah memnuniyeti, sensoriyal ve motor blok başlama ve bitiş süreleri kaydedildi.

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç, 10. ve 20. dakikalar, postoperatif 2., 4., 6. ve 12. saatlerdeki VAS (visüel analog skorum) değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur.(p<0,05). Her üç gruptaki bireylerin hasta ve cerrah memnuniyetleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur.(p<0,05) Her üç gruptaki bireylerin

duyusal blok başlangıç zamanları, motor blok başlangıç zamanları, blok uygulama süreleri, duyusal blok sonlanma zamanları, motor blok sonlanma zamanları ve ilk analjezik uygulama zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur($p<0,05$).

Sonuç olarak; alt ekstremitte cerrahisinde uygulanan kombine femorasiyatik blokajda kullanılan ultrason tekniğinin, diğer bir teknik olarak kullanılan nörostimülasyon tekniğine göre hem blok başlama ve sonlanma süresinde ayrıca blok devamlılığında; hem de hasta ve cerrah memnuniyeti ile ilk analjezik uygulanma süresinde daha üstün olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Femorasiyatik blok, ultrason, nörostimülasyon, rejyonal anestezi

Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: T-471

ABSTRACT

Comparison of femoral-sciatic nerve blocking in lower extremity surgery combined with neurostimulation technique and ultrasound technique
Dr.Oğuz Gökdoğan, Anesthesiology and Reanimation Department, Sivas, 2013

In this study we aimed to compare femoral-sciatic nerve blocking combined with neurostimulation technique and ultrasound technique.

After obtaining ethics committee approval and informed consent of the patients, combined femoral-sciatic block was performed to a group of 66 patients between 18-65 years of age and ASA ("American Society of Anesthesiologists") I-II who were going to undergo lower extremity surgery by Departments of Orthopedics and Traumatology and Plastic and Reconstructive Surgery of Cumhuriyet University Research and Training Hospital.

Combined femoral-sciatic blockage was performed to the patients with a neurostimulator (Group I), ultrasound-guided (Group II), and with applying both techniques (Group III). The data obtained in this study uploaded to SPSS (ver 14.0) computer program. In order to evaluate data analysis of variance and Tukey test were used if parametric test assumptions were met and Kruskal Wallis, Man-Whitney U test and the chi-square test were used if parametric test assumptions were not met.

All 3 groups were applied 30ml of 0.5% levobupivacaine from sciatic region and 20ml of 0.5% levobupivacaine from the femoral region. As a result, total of 50ml 0.5% levobupivacaine was applied to each patient. All patients' heart rate and systolic and diastolic blood pressures, peripheral oxygen saturation (SpO₂) were recorded before the application of the block, at the 10th, 20th, 30th, 60th minutes after the application, and in the postoperative period in 2, 4, 6 and 12 hours. Moreover, block application period of time, the patient and surgeon satisfaction, sensory and motor block onset and end times were recorded.

Beginning 10 and 20 minutes and postoperative 2, 4, 6 and 12.hours VAS (visual analogue scoring) values of the patients in each group were compared and the difference between groups was significant. ($p < 0,05$) The patient and surgeon satisfaction were compared in each group and there was a significant difference between the groups. ($P < 0.05$)

When the onset times of sensory block and motor block, block implementation periods, termination times of sensory block motor block and the first analgesic requirement times were compared there were significant differences between individual in each 3 groups. ($p < 0,05$)

As a result, combined ultrasound technique used in the femoral-sciatic blockage in the lower extremity surgery was considered to be superior to neurostimulation technique in the block onset time and end time; besides, continuity of the block, as well as the patient and surgeon satisfaction and the period of first application of analgesics.

Key Words: Femoral-sciatic block, ultrasound, neurostimulation, regional anesthesia

Scientific Research Project Unit of Cumhuriyet University, Project Number: T-471

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER VE RESİMLER	x
TABLolar.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. TARİHÇE.....	3
2.2. REJYONAL ANESTEZİ.....	4
2.2.1. Rejyonal Anestezi Yöntemleri.....	4
2.2.2. Rejyonal Anestezinin Avantajları.....	5
2.2.3. Rejyonal Anestezinin Dezavantajları.....	5
2.3. PERİFERİK SİNİR MORFOLOJİSİ.....	6
2.4. SİNİR LİFİNDE İLETİ FİZYOLOJİSİ VE LOKAL ANESTEZİKLERİN ETKİ MEKANİZMASI.....	11
2.5. ALT EKSTREMİTENİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ.....	12
2.5.1. Lumbar Pleksus.....	13
2.5.2. Sakral Pleksus.....	14
2.6. PERİFERİK SİNİR BLOĞUNU UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEMLER.....	15
2.6.1. Sinir Stimülatörleri.....	16
2.6.2. Ultrasonografi Tekniği.....	17
2.7. ALT EKSTREMİTE PERİFERİK SİNİR BLOKLARI.....	28
2.7.1. Femoral Sinir Bloğu.....	28
2.7.1.1. Femoral Sinir Bloğu Yaklaşımları.....	29
2.7.1.2. Femoral Sinir Bloğu Endikasyonları.....	30
2.7.1.3. Femoral Sinir Bloğu Komplikasyonları.....	30
2.7.1.4. Femoral Sinir Bloğu Kontrendikasyonları.....	31

2.7.2. Siyatik Sinir Bloğu.....	31
2.7.2.1. Siyatik Sinir Bloğu Yaklaşımları.....	32
2.7.2.2. Siyatik Sinir Bloğu Endikasyonları.....	36
2.7.2.3. Siyatik Sinir Bloğunun Komplikasyonları.....	37
2.8. LOKAL ANESTEZİKLER.....	37
2.8.1. Lokal Anesteziklerin Tanımı, Etki Mekanizması.....	37
2.8.2. Lokal Anesteziklerin Farmakolojisi.....	38
2.8.3. Lokal Anesteziklerin Farmakokinetiği.....	38
2.8.4. Lokal Anestezik Etki Süresinin Uzatılması ve Arttırılması.....	39
2.8.5. Lokal Anesteziklere Bağlı Sistemik Reaksiyonlar.....	39
2.8.6. Levobupivakain (Chirocaine®).....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
4. BULGULAR.....	48
5. TARTIŞMA.....	60
6. SONUÇ.....	66
7.KAYNAKLAR.....	67
8.ÖZGEÇMİŞ.....	82

SİMGELER VE KISALTMALAR

α : Alfa

β : Beta

δ : Delta

κ : Kappa

μ : Mü

μg : Mikrogram

μs : Mikrosaniye

VAS : Vizuel Analog Skala

O_2 : Oksijen

Na^+ : Sodyum

K^+ : Potasyum

SSS: Santral Sinir Sistemi

EKG : Elektrokardiyografi

US : Ultrasonografi

MHz : Megahertz

PSS : Periferik Sinir Stimulatörü

ASA : American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezi Topluluğu)

ml: Mililitre

iv : İntravenöz

mg : Miligram

kg : Kilogram

dk: Dakika

mm : Milimetre

mA: Miliamper

G : Gauge

NaCl : Sodyum klorür

SpO₂ : Periferik Oksijen Saturasyonu

ml: Mililitre

SPSS : Statistifical Packeting Software for Science

mmHg: Milimetre civa

KAH : Kalp Atım Hızı

SKB : Sistolik Kan Basıncı

DKB: Diastolik Kan Basıncı

OAB : Ortalama Arter Basıncı

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 2.1.** Periferik sinir yapısı.
- Şekil 2.2.** Nöronun yapısı.
- Şekil 2.3.** Lumbosakral pleksus anatomisi.
- Şekil 2.4.** Alt ekstremité dermatomları.
- Şekil 2.5.** Sinir stimülatörü.
- Şekil 2.6.** Ultrason probu kullanımındaki yöntemler.
- Şekil 2.7.** Femoral sinir anatomisi.
- Şekil 2.8.** Femoral sinirin deri inervasyonu.
- Şekil 2.9.** Siyatik sinir anatomisi.
- Şekil 2.10.** Siyatik sinirin deri innervasyonu.
- Şekil 2.11.** Levobupivakainin kimyasal yapı formülü.

RESİMLER DİZİNİ

- Resim 2.1. :** Düz ve eğri prob.
- Resim 2.2. :** Çalışmamızda kullanılan portabl ultrason ve teflon kaplı iğne.

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. : Sinir lifleri ve fonksiyonları.

Tablo 3.1. : Pin-prick Testi ve Bromage Skalası.

Tablo 4.1. : Çalışmaya alınan bireylerin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması.

Tablo 4.2. : Çalışmaya alınan bireylerin SKB değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.3. : Çalışmaya alınan bireylerin DKB değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.4. : Çalışmaya alınan bireylerin OAB değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.5. : Çalışmaya alınan bireylerin KAH değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.6. : Çalışmaya alınan bireylerin SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.7. : Çalışmaya alınan bireylerin VAS (vizüel analog skarlama) değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.8. : Çalışmada hasta ve cerrah memnuniyetlerinin karşılaştırılması.

Tablo 4.9. : Çalışmaya alınan bireylerin duyuşal ve motor blok başlangıç zamanları, duyuşal ve motor blok sonlanma zamanları, blok uygulama süreleri ve ilk analjezik uygulama zamanlarının karşılaştırılması.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Son yıllarda, alt ekstremitte cerrahisi geçirecek olan hastalarda genel anestezinin indüksiyon, idame ve derlenme aşamalarında karşılaşılan problemler nedeniyle rejyonal anesteziye olan ilgi artmıştır. Alt ekstremitte operasyonlarında kombine femorasiyatik blok uygulamaları sadece anestezi uygulaması için değil aynı zamanda postoperatif analjezi için de kullanılmaktadır(1). Kombine femorasiyatik blok uygulanırken yaş, kilo, boy, uygulanan anestezi solüsyonun özelliği ve hacmi gibi birçok faktör başarıda etkili olmaktadır.

Rejyonal anestezi yöntemlerinin başarısını arttırmada dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Bunlar; ameliyat süresi ile lokal anestezi ilacın sağlayacağı anestezi süresinin uyumlu olması, uygulanacak cerrahiye en uygun rejyonal anestezi yönteminin seçilmesi ve anesteziyi uygulayacak olan kişinin deneyimidir. Periferik sinir bloklarının başarıya ulaşması için blokajda en iyi yaklaşımın ve yöntemin seçilmesi, doğru ilacın uygun hacim ve konsantrasyonda kullanılması önemli noktalardır.

Kombine femorasiyatik blok; cerrahi süresince hastanın bilincinin açık olması, hasta ile kooperasyonun sürdürülerek komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi, spontan solunumunun devam etmesi, koruyucu reflekslerinin kaybolmaması, postoperatif dönemde analjezinin sağlanması, erken mobilizasyonun sağlanması ve hastanede kalış süresinin kısalması nedeniyle özellikle solunum sistemi yönünden problemlili olan hastalarda tercih edilmektedir(2,3).

Ayrıca yaşla birlikte kardiyak, endokrin ve renal hastalıkların sıklığı da artmaktadır. Tüm bu hastalıklar genel anestezi uygulanan hastalarda perioperatif ve postoperatif dönemde morbidite ve hatta mortaliteyi artırır. Bu nedenle alt ekstremitte cerrahisinde rejyonal anestezi genel anesteziye tercih edilmeye başlanmıştır. Bu yöntem genel anestezi ile karşılaştırıldığında daha az komplikasyon riski taşır ve morbiditeyi azaltır(4).

Rejyonal anestezi başarılı bir blok için temel gereksinim, lokal anesteziğin sinir yapıların etrafında uygun bir biçimde dağılımının sağlanmasıdır. Bu nedenle, blok uygulanacak periferik sinirin lokalizasyonu, başarılı bir rejyonal bloğun anahtarıdır. Günümüzde sinir lokalizasyonunda periferik sinir stimülatörü, parestezi, transarteriyel veya direnç kaybı yöntemlerinden biri kullanılmaktadır.

En iyi şekilde uygulanmasına ve olumlu yönlerinin çok olmasına karşın periferik sinir bloklarının komplikasyonları da vardır. Bu komplikasyonlar yöntem, hasta, farmakolojik ajanlar ve farklı diğer nedenlerden kaynaklanabilir. Günümüzde bu tür komplikasyonların azaltılabilmesi için yeni yöntemler denenmektedir. Bu yöntemler sayesinde, ortaya çıkan komplikasyonlar en aza indirilmeye, hastaların konforu ise en üst düzeye çıkarılmaya çalışılmaktadır.

Yapılan çalışmalarda rejyonal anestezi teknikleri arasında periferik sinir blokları ve özellikle alt ekstremitte sinir bloklarından gerektiği kadar yararlanılmadığı görülmüştür. Rejyonal anestezi teknikleri için, özellikle alt ekstremitte cerrahisinde hemodinamik stabilite açısından oldukça yüz güldürücü sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen, uygulama konusunda bazı tartışmalar hala sürmektedir.

Biz bu çalışmamızda, ek sistemik problemi olmayan, alt ekstremitte cerrahisi geçirecek hastalarda tek doz; nörostimülasyon tekniği ile ultrason tekniği kullanılarak kombine femorasiyatik blok uygulanmasının başarı, komplikasyon oranı, işlem süresi ve hasta memnuniyeti üzerine etkilerinin kıyaslanmasını amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2. 1. TARİHÇE

Genel anestezi uygulaması, rejyonal anesteziden yaklaşık yarım yüzyıl önce başlamasına rağmen rejyonal anestezinin temel ilkeleri genel anesteziye göre daha kısa sürede belirlenmiştir. Diğer birçok periferik blok uygulaması gibi alt ekstremité blokları da rejyonal anestezinin altın çağı olan 19. yüzyılın son yılları ile 20. yüzyılın başlarında tanımlanmış ve birçok yöntem bu dönemde geliştirilmiştir. Daha sonraki dönemde genel anestezinin hızla gelişmesine rağmen rejyonal anestezi 1970'lere kadar yok denecek kadar az uygulanmıştır (5).

1887'de Crile bir amputasyon vakasında intranöral kokain enjeksiyonu ile gluteal yaklaşımla siyatik sinir bloğu ve inguinal yaklaşım ile femoral sinir bloğunu uygulamıştır(6). 1909 yılında Braun "Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğunu" tanımlamıştır (7). Siyatik sinir bloğu ile ilgili ilk yayın 1911 yılında Lawen tarafından gerçekleştirilmiş olmakla birlikte, günümüzde de en sık uygulanan ve bilinen siyatik sinir bloğu Labet tarafından tanımlanmıştır(8).

Pleksus bloklarının tarihi ise Hirschel'in perkutan aksiller blok uygulamasını gerçekleştirdiği 1911 yılında başlamakla birlikte, alt ekstremité pleksus blokları ancak 1970'li yıllarda tanımlanabilmiştir(9). Winnie ve arkadaşları 1973 yılında "Üçü Bir Arada" (Three-in-One) bloğu ve bir yıl sonra da kombine lumbosakral pleksus bloğunu tanımlamışlardır (8,10). Bu tanımlamalar, günümüzde halen güncellik ve popülerliklerini sürdürmektedirler.

Rejyonel anestezideki amaç yeterli miktardaki lokal anestezigi herhangi bir sinir zedelenmesine yol açmadan damar-sinir paketi içine vererek sinirler tarafından infiltre edilebilmesini sağlamaktır. Bu yüzden, 1912 yılında Perthes'in periferik sinir bloğunda kullandığı sinir stimülatörü, blok esnasında paresteziye gerek göstermeden sinirlerin tanımlanmasını sağladığından son yıllarda artan popülerite kazanmıştır(5) .

Ultrasonografi (US) eşliğinde sinir bloğu ilk kez La Grange ve ark.(11) tarafından 1978’de rapor edilmiş, Doppler US eşliğinde supraklaviküler brakiyal plexus bloğu uygulanmış ve başarı % 98 olarak bildirilmiştir(11). İzleyen dönemlerde US kullanımı ile ilgili yayınlar enderdir(12-15). Son 5 yılda US’nin rejyonal bloklarda kullanımı artmıştır. Ülkemizde 1993 yılında Güzeldemir ve Üstünsöz (16) tarafından aksiller sinire US eşliğinde kateter yerleştirilerek blok uygulanmıştır.

2.2. REJYONAL ANESTEZİ

Rejyonal anestezi bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletilisinin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir(17).

Başlangıçta yalnız ester grubu lokal anestezikler kullanılırken amid grubu lokal anesteziklerin kullanıma girmesi, rejyonal anestezinin gelişmesine önemli katkıda bulunmuştur. Özellikle bupivakain ve levobupivakain gibi uzun etkili lokal anesteziklerin klinik olarak kullanılmaya başlanması hem hasta hem de hekim açısından çeşitli kolaylıklar sağlamıştır.

2.2.1. Rejyonal Anestezi Yöntemleri

Rejyonal anestezi yöntemleri başlıca şu şekilde sıralanabilir:

1. Topikal anestezi
2. İnfiltrasyon
3. Alan bloğu
4. Minör sinir blokları
5. Majör sinir blokları, plexus blokları
6. Santral etkili rejyonal anestezi yöntemleri
 - Spinal anestezi
 - Epidural anestezi
 - Kaudal anestezi

2.2.2. Rejyonel Anestezinin Avantajları (18):

1- Hastanın bilincinin korunması ve solunum fonksiyonunun etkilenmemesi, trakeal entübasyon ve yapay solunum gereğini ortadan kaldırır. Böylece hasta, trakeal entübasyon ve yapay solunumun getireceği komplikasyonlara maruz kalmaz.

2- Genel anestezi uygulamasından dolayı oluşabilecek postoperatif derlenme ile ilgili sorunların olmaması nedeniyle hastanın derlenme odasında uzun süre kalması gerekmez.

3- Uygulanan lokal anestezinin süresi genellikle cerrahi girişim süresinden daha uzun olduğundan erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı olmaz.

4- Endikasyonu olduğunda sinir bloğunu saatler hatta günler boyunca uzatmak mümkün olur ve sistemik analjezik gereksinimi azalır.

5- Operasyon bölgesinden ağırlı afferent uyarılar gelmeyeceğinden, cerrahi girişim sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler büyük oranda giderilmiş olur veya çok azalır.

6- Prostatektomi, kalça ve pelvik cerrahi girişimleri gibi bazı operasyonlarda kan kaybı, genel anesteziye göre önemli derecede azalır.

7- Gününbirlik cerrahi girişimlerde hastanın daha erken taburcu olması sağlanır.

2.2.3. Rejyonel Anestezinin Dezavantajları (18):

1- Bazı hastalar operasyon sırasında uyanık olmayı tercih etmezler, ancak bu durum rejyonel anestezinin uygulanmasına engel değildir.

2- Genel anestezi ile kombine edildiğinde genellikle kas gevşetici kullanılmasını gerektirmez.

3- İyi sonuçların elde edilebilmesi için uygulayıcının deneyim ve yeteneği gereklidir. Ayrıca cerrahi ekibin kooperasyonu da önemlidir.

4- Bazı blokların etkin olabilmesi için 30 dakika veya daha fazla süre gerekir.

5- Analjezi her zaman tam olarak yeterli olmayabilir ve ek analjezik veya hafif bir genel anestezi gerekebilir.

6- Lokal anestezi yüksek doz uygulandığında veya yanlışlıkla damar içine verildiğinde sistemik toksisiteye neden olabilir.

7- Bazı operasyonlar (örn. torakotomi) rejyonal anestezi altında yapılamaz. Ancak bu operasyonlarda da rejyonal yöntemlerin postoperatif analjeziye katkısı olur.

8- Santral nöral bloklarda oluşan yaygın sempatik blokaj sonucu hipotansiyon gibi komplikasyonlar görülebilir.

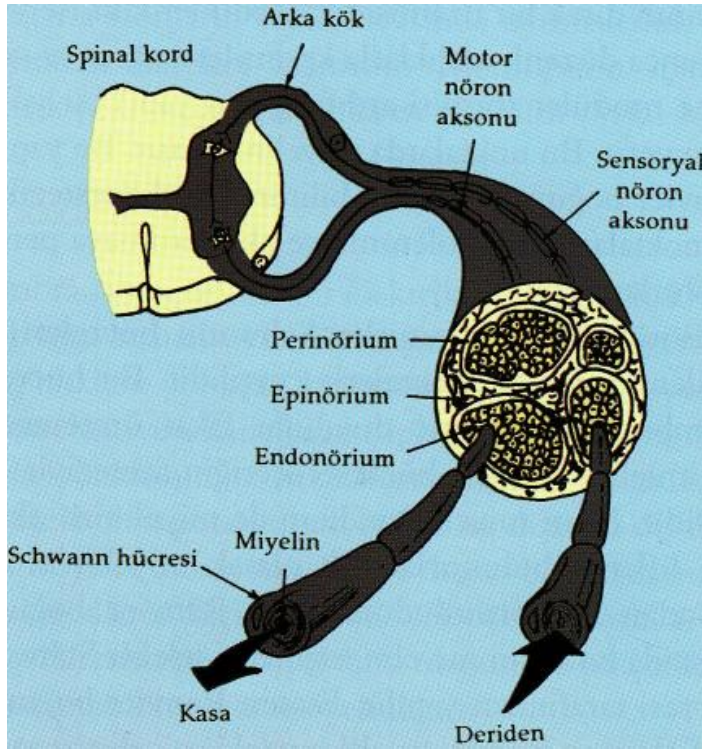
9- Sinir yaralanmasına bağlı uzun sürebilen rahatsızlık olasılığı az da olsa vardır.

2.3. PERİFERİK SİNİR MORFOLOJİSİ

Periferik sinirler, periferden merkezi sinir sistemine ve ters yönde uyarıyı ileten yapılardır(5,19) Bağ dokusu aracılığıyla çok sayıdaki sinir liflerinin bir araya toplanmasıyla oluşurlar(20).

Sinir fibrilleri santral sinir sistemini terk ettikten sonra bağ dokusu kılıflarla kuşatılan fasikulus ya da funikulus adı verilen bantlar oluştururlar. Birkaç fasikül bir araya gelerek sinir trunkuslarını oluştururlar(5,19,21).

Periferik sinirin önemli bir bölümü bağ dokusudur. Yapısal ve fonksiyonel olarak bu doku üç ayrı tabakaya ayrılabilir(21).



(Şekil 2.1. Periferik sinir yapısı).

Tek bir sinir fibrilinin üzerini saran bağ dokusu kılıfına "endonörium" denir. Endonörium; longitudinal dizilmiş kollajen fibrillerden oluşan gevşek bir dokudur. Binlerce sinir fibrilinin bir araya gelmesiyle oluşan fasikulus ya da funikulusları dıştan kuşatan bağ dokusu kılıfına ise "perinörium" adı verilir(22,23).

Küçük sinirlerde her fasikülde 500–1000 arası sinir lifi bulunur. Perifere doğru 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 (5,19).

Perinörium bazı sinirlerde daha kalındır. Lokal anestetik solüsyonun geçişinde perinörium en dirençli engeldir. Perinörium, beyin ve omuriliği kaplayan piamaterin periferik sinirlerdeki karşılığıdır(5,19).

Fasikulusların birleşmesiyle oluşan trunkusları saran en dış kılıfa ”epinörium” denir. Kalın, kaba, kollajen, kısmen de elastik liflerden oluşan kompakt bir bağ dokusudur. Besleyici damarlar, lenfatikler ve değişik oranda yağ dokusu içerir. Perinöriumla oranla lokal anesteziye daha zayıf bir engeldir(21).

Perinörium ile epinörium arasındaki potansiyel boşluk, beyin ve omurilikteki subaraknoid aralığa tekabül eder. İlaçlar bu aralıktan spinal kanala dağılabilir (5,19,21).

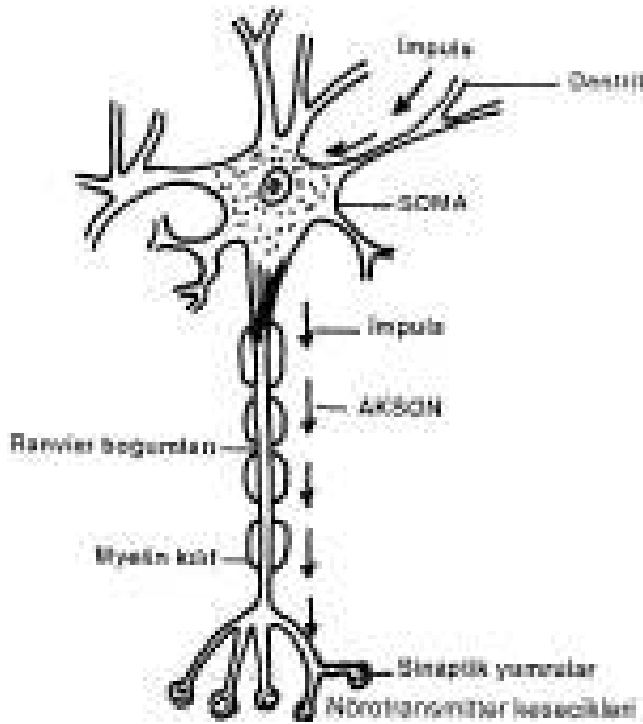
Tek bir sinir lifi aksoplazma denen bir matriks içine gömülü santral bir nörofibril demetindeki aksondan oluşur. Aksoplazma; aksolemma adı verilen bir kılıfın içinde bulunur. Nörolemma aksolemmadan miyelin denen lipid bir madde kılıfıyla ayrılmıştır.

Miyelin kılıf nörolemmal hücrelerden türemiştir ve sinir lifi çevresinde silindirik tabakalar ve konsantrik lameller şeklinde depolanır. Miyelin kılıflı liflere miyelinli lifler denir.

Bazı sinir liflerinde miyelin yoktur. Bunlara miyelinsiz lifler denir. Lokal anesteziye miyelin kılıfına penetre olamazlar. Fakat nörolemma ve aksolemmaya miyelinin olmadığı noktalarda penetre olurlar(5,19).

Akson bir sinir lifinin önemli bir parçası olup her zaman mevcuttur. Miyelin kılıf ve nörolemma bazen, özellikle sinir lifinin başlangıç ve bitiş yerlerinde bulunmayabilir.

Akson, sinir lifi içinde başlangıcından periferde sonlanmasına kadar hiçbir kesintiye uğramaz. Esasen akson, sinir hücresinin sitoplazmasının direkt bir uzantısıdır.



Şekil 2.2. Nöronun yapısı.

Medüller kılıf ise yolu boyunca düzenli aralıklarla kesintilere uğrar ve sinir lifine modüler bir görünüm verir. Bu boğumlarda miyelin yoktur. Bu yapılar Ranvier boğumları olarak bilinir. Lokal anestezi bu noktalardan nörolemma ve aksolemmaya penetre olurlar(5,19). Miyelinin, sinir lifi membranına lokal anestezi ilaçların geçişini sınırladığı düşünülmektedir. Bu yüzden, miyelinli fibrillerde ileti bloğu yapmak için daha yüksek konsantrasyonlarda lokal anestezi gerekir (24).

Miyelin kılıfın kalınlığı, sinirin çapıyla orantılı olarak değişir. Sinir kalınlaştıkça miyelin de kalınlaşır. Miyelinli sinir lifi impulsları, miyelinsiz liflere göre daha hızlı iletir(5,19).

Subaraknoid aralıkta sinir kökleri kılıfsızdır, sadece piamatere tekabül eden kılıfla örtülüdürler. Epidural boşluğa girerken araknoid zarına eş bir tabakaya sahiptirler. Bu tabaka epinöriumun karşılığıdır(5).

Periferik sinirler, fibrillerin ölçüleri ve fizyolojik özelliklerine göre A, B ve C lifleri olarak sınıflandırılırlar. A lifleri de kendi arasında azalan etki potansiyeline göre 4'e ayrılır(25) (**Tablo 2.1.**).

Tablo 2.1. Sinir lifleri ve fonksiyonları (25).

Lif Tipi	Duyusal Sınıflama	İşlev Modeli	Çap (mm)	İletim (m/sn)	Lokal Anestezik Duyarlılığı	Miyelinizasyon
Aα		Motor	12-20	70-120	+	Evet
Aα	Tip Ia	Propriyosepsiyon	12-20	70-120	++	Evet
Aα	Tip Ib	Propriyosepsiyon	12-30	70-120	++	Evet
Aβ	Tip II	Dokunma bası Propriyosepsiyon	5-12	30-70	++	Evet
Aγ		Motor (kas iğciği)	3-6	15-30	++	Evet
Aδ	Tip III	Ağrı, Soğuk ısı Dokunma	2-5	12-30	+++	Evet
B		Preganglionik otonom lifler	< 3	3-14	++++	Biraz
C Dorsal kök	Tip IV	Ağrı, Sıcak ve soğuk Isı, Dokunma	0.4-1.2	0.5-2	++++	Hayır
C sempatik		Postganglionik Sempatik lifler	0.3-1.3	0.7-2.3	++++	Hayır

Periferik sinir lifleri ve kendilerine ait nöronlar aksonal çap, kılıflar (miyelinli veya miyelinsiz) ve iletim hızlarına göre A'dan C'ye kadar sınıflandırılırlar. Duyusal lifler I-IV olarak da kategorize edilirler. Tip A δ lifler hafifçe miyelinli liflerken tip C (duyusal tip IV) miyelinsiz liflerdir.

2.4. SINIR LİFİNDE İLETİ FİZYOLOJİSİ VE LOKAL ANESTEZİKLERİN ETKİ MEKANİZMASI

Sinir lifinin iki önemli fizyolojik özelliği, depolarize edilebilmesi ve bir yerinde oluşan depolarizasyonu belirli bir hızla kendi boyunca iletmesidir. Her iki olay da sinir lifi membranı ile ilişkilidir(26). Membrana uygulanan elektriksel, mekanik, kimyasal uyarılar belirli bir şiddette iseler uygulandıkları noktada aksiyon potansiyeli meydana getirirler.

Aksiyon potansiyeli gelişimi sırasında hücre içi potansiyeli, istirahat halindeki (-60)-(-90) mV değerinden (+45) mV dolayında bir değere kadar yükselir (depolarizasyon). 1–2 msn içinde de tekrar başlangıçtaki istirahat durumuna döner (repolarizasyon). (23,27) Oluşan her depolarizasyon ve repolarizasyon komşu bölgede benzer olayı başlatarak, iletinin sinir lifi boyunca yayılması sağlanmaktadır.(27)

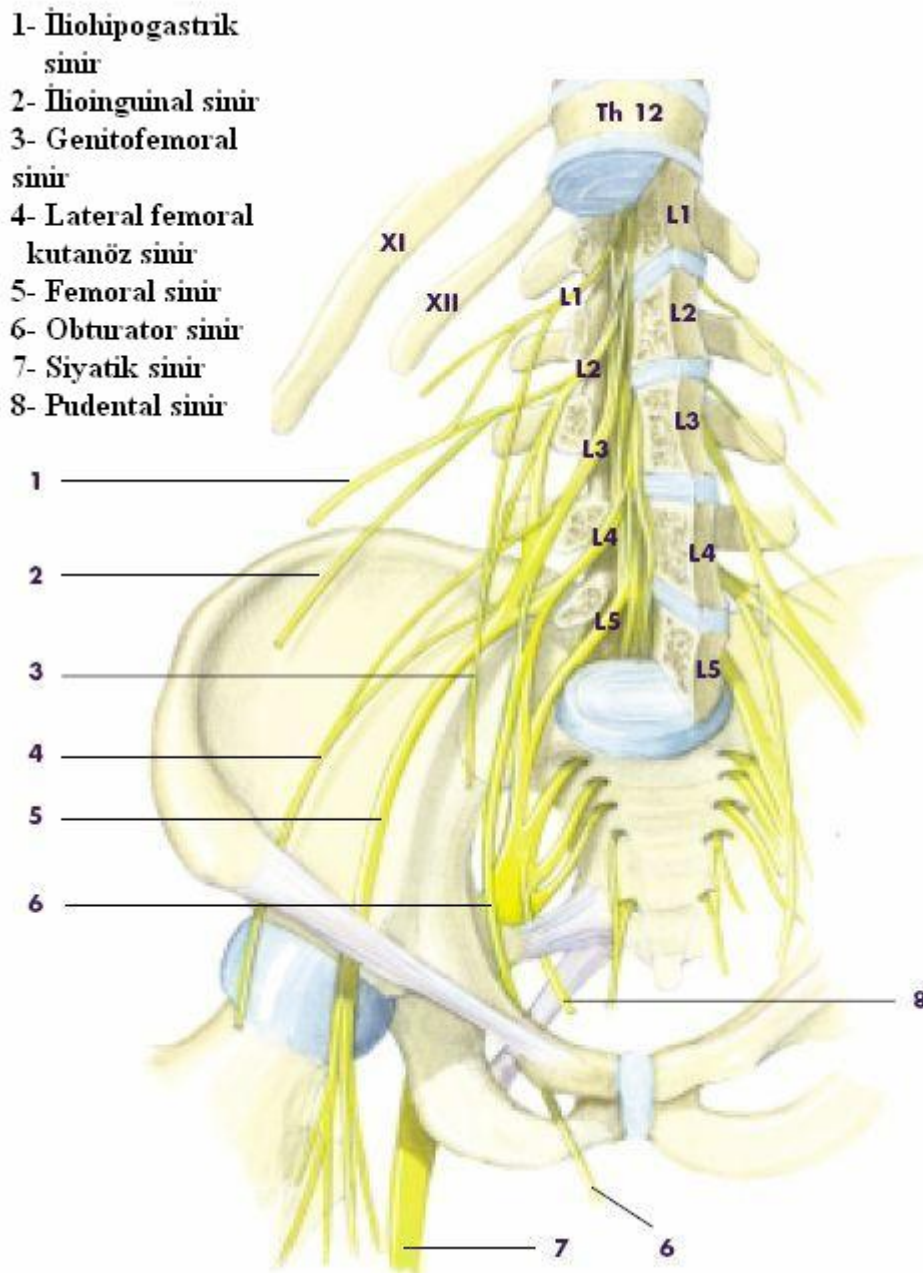
Bir lokal anestezi solüsyonunun perinöral bölgeye verilmesi, aksonlarda fizikokimyasal bir değişiklik yaparak fonksiyonlarda geçici ve reversibl bir blokaja yol açar. İstirahatte eksitabl membranlar (sinir ve kas) polarizedir. Lokal anestezi kural olarak aksonlara etki yapar. Ancak nöronun bütün kısımlarının membranları (dendrit ve sinir hücresi) aynı şekilde etkilenir. (28)

Voltaj kapılı Na^+ kanalı blokajı lokal anestezi etkisinin primer özelliğidir(29).Tüm bu etkiler için lokal anesteziğin Na^+ kanalları içindeki özel bir reseptöre bağlandıkları düşünülmektedir(24, 30). Buna bağlı olarak sinir lifleri ve diğer uyarılabilir hücrelerde;

- Aksiyon potansiyelinin yükseliş hızını yani depolarizasyon hızını yavaşlatırlar,
- Aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltırlar veya ortadan kaldırırlar,
- SSS'de eksitasyon eşiğini azaltırlar,
- İmpuls iletim hızını düşürürler ve iletimi tam bloke ederler.

2.5. ALT EKSTREMİTENİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Alt ekstremité lumbosakral pleksus olarak adlandırılan lumbar ve sakral pleksuslardan köken alan sinirlerce innerve edilmektedir. (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Lumbosakral pleksus anatomisi (31)

Alt ekstremiteye innervasyon veren 5 major sinir vardır. Bunlardan üçü lumbar pleksustan çıkan lateral femoral kutanöz sinir, femoral sinir ve obturator sinirdir. İliohipogastrik, ilioinguinal ve genitofemoral sinirler de minör katkıda bulunan sinirlerdir. Geriye kalan iki major sinir ise posterior femoral kutanöz sinir ve siyatik sinirdir.

2.5.1. Lumbar Pleksus

L1–L3 spinal sinirlerin anterior ramusları ile L4 spinal sinirin anterior ramusunun önemli bir kısmının birleşmesi ile oluşmaktadır. Lumbar pleksusa T12 (%50) ve bazen de L5 spinal sinir anterior ramuslarından katılmalar olabilmektedir. Birleşme psoas kasının içinde ve lumbar vertebraların transvers proseslerinin anteriorunda gerçekleşir ve üst kısmı ince alt kısmı geniş olan üçgen benzeri bir görüntü oluşturur(31–34).

Lumbar pleksustan altı adet ana sinir ortaya çıkmaktadır (**Şekil 2.4**):

1- Abdominal duvar kasları ve lumbosakral bölgenin cilt innervasyonunu sağlayan iliohipogastrik sinir (T12–L1),

2- Uyluk iç tarafının ve perine derisinin innervasyonunu sağlayan ilioinguinal sinir (L1),

3- Genital bölge ve uyluğun yakın bölgelerine lifler gönderen genitofemoral sinir (L1, L2) olup; femoral üçgen ve femoral arter alanı üzerindeki deriye innervasyon sağlayan bu sinirin lumboinguinal dalıdır.

Uyluğun ön tarafı ve bacağın iç yüzünü innerve edenler ise,

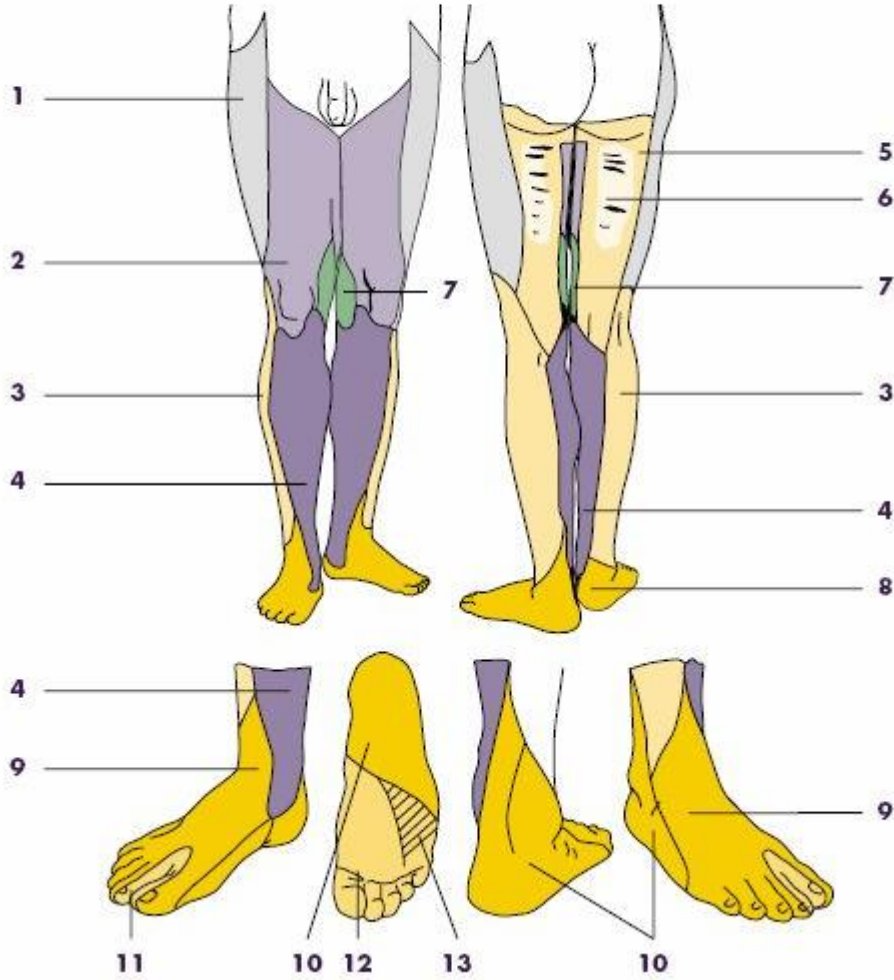
4- Lateral femoral kutanöz (L2, L3),

5- Femoral (L2–L4),

6- Obturator (L2–L4) sinirdir.

- 1- Lateral femoral kutanöz sinir
- 2- Femoral sinir
- 3- Common peroneal sinir
- 4- Safenöz sinir
- 5- Siyatik sinir
- 6- Posterior femoral kutanöz sinir

- 7- Obturator sinir
- 8- Tibial sinir
- 9- Superfisial peroneal sinir
- 10- Sural sinir
- 11- Derin peroneal sinir
- 12- Medial plantar sinir
- 13- Lateral plantar sinir



Şekil 2.4. Alt ekstremitte dermatomları (31)

2.5.2. Sakral Pleksus

Lumbosakral trunkus ile S1–S4 spinal sinirlerin anterior ramuslarından oluşur. S4 spinal sinir pleksusa kısmen katılmaktadır. Lumbosakral trunkusu L4 spinal sinir anterior ramusunun küçük bir kısmı ile L5 spinal sinir anterior ramusunun birleşmesi oluşturmaktadır.

Trunkus psoas kasa medial yerleşim gösterir; S1 vertebra ve sakroiliak eklemin lateral kısmının önünden aşağı ilerler ve daha sonra da S1 spinal sinir anterior ramusu ile birleşir. Sakral pleksusu oluşturan sinirler büyük siyatik foramene doğru birleşirler ve piriform kasının önünde, internal iliak damarların ve üreterin arkasında, pelvik kavitenin posterior duvarına yerleşen geniş bir bant oluşturlar (31-33,34).

Sakral pleksustan köken alan sinirler şu şekilde özetlenebilir:

- 1- N. Mm. Kuadrati femoris (L4–S1),
- 2- N. Mm. Obturatorii interni (L5–S2),
- 3- N. Mm. Piriformis (S1, S2),
- 4- N. Gluteus superior (L4–S1),
- 5- N. Gluteus inferior (L5–S2),
- 6- N. Kutanöz femoris posterior (S1– S3),
- 7- N. İskiadikus (N. Tibialis, N. Peroneus kommunis L4–S3),
- 8- N. Pudentalis (S2–S4).

İlk beş sinir isimleriyle ilgili kasları innerve ederler. N.Kutanöz femoris posterior ise duysal bir sinir olup, gluteus maksimus kasının derininde alt kenara kadar ulaşır perine, uyluk ve bacağın arka yüzü derisinde dağılır (**Şekil 2.4**). (32-35)

2.6. PERİFERİK SİNİR BLOĞUNU UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

Rejyonal anestezide temel hedef, uygun periferik sinire ya da gangliyona uygun dozdaki lokal anesteziği vermektir. Bir periferik sinir bloğunu gerçekleştirirken birçok yöntemden biri veya bunların farklı kombinasyonları kullanılabilir(36). Periferik sinir bloğunu uygulamada kullanılan yöntemler şu şekilde sıralanabilir;

1- Anatomik lokalizasyon: Bunun için anatomik işaret noktaları ile blok gerçekleştirilebilir. İğne belirli bir anatomik yapıya kadar ilerletilir ve geri çekilirken ilaç enjekte edilir.

2- Alan bloğu: Sinirin innerve ettiği alana ulaştığı yer üzerinde, körlemesine yapılır.

3- Parestezi tekniği: Blok uygularken, lokal anestezi iğne ile sinirin çevresine verilir. Eğer iğne sinire temas eder ise hasta parestezi hisseder, bu durumda iğne geri çekilir. Anestezi madde yanlışlıkla sinirin içine verilirse hasta çok ağrı duyar, kesinlikle işleme devam edilmez. Günümüzde parestezi tekniği ile sinir arama uygulaması terk edilmiştir.

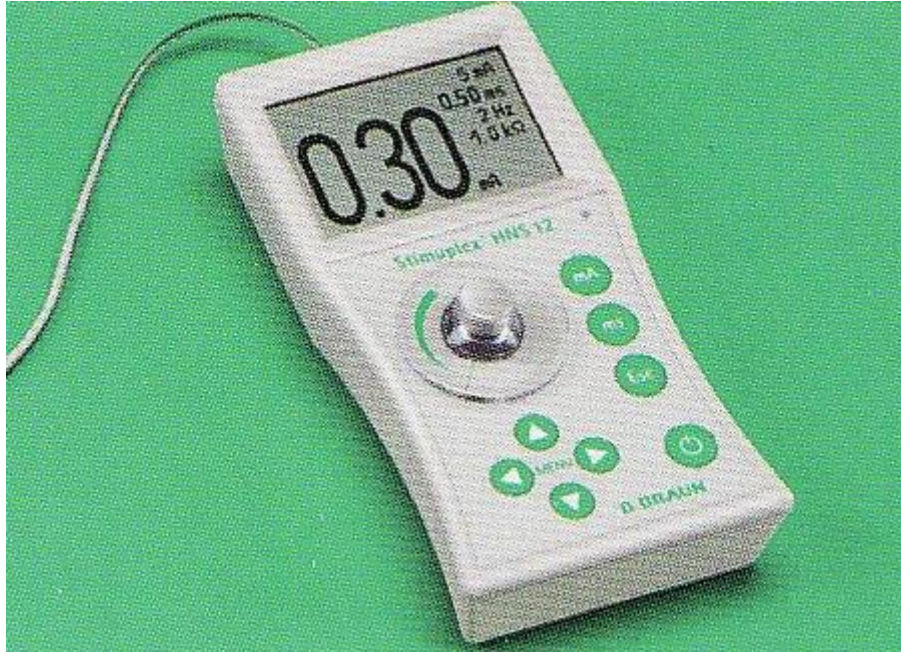
4- Perivasküler kılıf tekniği: Sinirlerin bazıları bir kılıf içerisinde seyretmektedir. Böyle sinirlerin blokajında bu bölgeye kateter yerleştirilerek devamlı blokaj sağlanabilir.

5- Transarteriyel girişim: Aksiller bölgede brakial pleksus blokajında, aksiller arterin çok yakın olması nedeniyle lokal anestezi iğne ile arterden geçilip arkaya ve geri çıkarak ön yüze verilebilir. Ancak bu uygulamada intravasküler enjeksiyon olasılığı olduğu için çok dikkatli olmak gerekir (37).

Günümüzde bu teknikler kullanılmamakta olup, periferik sinir blokları sinir stimülatörleri ile rutin olarak uygulanmaktadır. Sinir stimülatörlerinin de kullanımları sırasında bazı sorunlar olması, sinirin kör teknikle aranması, alternatif sinir bulma yöntemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Günümüzde görüntüleme yöntemlerinden ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans uygulaması sinir bloklarında kullanılmaktadır(37).

2.6.1.Sinir Stimülatörleri

Sinir stimülatörü ile oluşturulan potansiyel akım, sinirde duyuşal veya motor yanıt oluşturur, böylece aranan sinir lokalize edilir. Sinir stimülatörlerinin negatif elektrodu kanüle, pozitif elektrodu ise hastaya bağlanır. Bu bağlantıların düzgün olmasına, aralarında gevşeklik olmamasına ve cilde yapıştırılan elektrodun iyi yapışmasına dikkat edilmelidir. Eğer bağlantı gevşek olursa sinir stimülatörünün ürettiği akım iğneye ulaşamayacak, neticede sinir uyarılamayacaktır. Lokalizasyonu sağlayabilmek için uyarının, 0,3–0,5 mA aralığındaki akımda kullanılması uygundur. Bu şekilde uyarı verilerek bulunan sinirlerde oluşturulan bloktaki başarı %100'e yakındır. Uyarı alınmasını takiben verilen lokal anesteziikten birkaç dakika sonra bu bölgedeki stimulusa yanıt kaybolur, bu da blokajın başladığının erken bir belirtisidir (38).



Şekil 2.5. Sinir stimülatörü

2.6.2. Ultrasonografi Tekniği

Son yıllarda rejyonel anesteziye US kullanımının blok başarısını artırdığı, komplikasyonları azalttığı ve lokal anestetik dozunu düşürdüğüne ait yayınlarda büyük bir artış olmuştur(39,40) .

İngiltere Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün 2002 yılında santral venöz kateter yerleştirilmesinde US kullanılmasını önermesinden sonra, anestezi kliniklerinde portatif US cihazlarının kullanılması artmıştır (39,41).

US, günümüzde kardiyak görüntüleme ve kardiyak output monitörizasyonu, vasküler girişimler, basit tanısal işlemler ve aspirasyon uygulamalarında (plevral effüzyon, abseler) rutin olarak kullanılmaktadır(39).

Günümüzde US kullanımındaki en kısıtlayıcı unsur kişilerin eğitimidir. Bu nedenle dünya ve Avrupa kongrelerinin çalıştaylarında yoğun olarak US ve sonoanatomî eğitimi verilmektedir(39,42,43).

Ülkemizde de son yıllarda Rejyonal Anestezi Derneği'nin katkılarıyla rejyonal anesteziye US kullanımı ile ilgili konferanslar düzenlenmekte ve eğitim verilmektedir.

Günümüzde çözünürlüğü artmış yüksek frekanslı problar arter, ven, kas, tendon ve sinirler gibi yüzeysel yapıların görüntülenmesine olanak sağlamaktadır. Genellikle 1-5 cm'lik derinlikteki anatomik yapılar kolay görüntülenebilir. Portatif iki boyutlu US klinisyene hastanın sonoanatomisini, yüzeysel anatomik işaret noktalarından bağımsız ve eşzamanlı olarak sunarak, iğnenin doğru bir biçimde yerleştirilmesine olanak sağlar. US'ye Doppler teknolojisinin eklenmesi yanında, hava yolu sağlanması, santral venöz kateter, arter kateteri yerleştirilmesi gibi girişimlerdeki rolüyle, anestezi ve yoğun bakımda US kullanımında büyük ilerlemeler kaydedilmiştir(39).

US dinamik bir yöntem olduğundan, uygulayıcının US cihazının kullanımını bilmesi gerekmektedir.(44,45)

US ile başarılı bir bloğun anahtarı, ilgili anatomik yapıların ne olduğunun ve ekranda ortaya çıkan görüntünün hangi anatomik yapılara ait olduğunun bilinmesidir. Sonoanatomî olarak adlandırılan bu ekran görüntülerini US kullanan kişinin çok iyi bilmesi gerekir. US ile sonoanatomî bilgisini geliştirmenin en iyi yolu sinir yapılarını görmek için blok uygulamadan önce çeşitli fantomlar (jel içeren kapalı kutular, içine tel yerleştirilen kuzu veya hindi budu gibi) üzerinde pratik yapmaktır. Bu pratik çalışma US probu, iğne ve US görüntüsü arasında koordinasyonu sağlayacak ve iğnenin US görüntüsünde önceden nasıl görüldüğü hakkında yararlı bilgiler verecektir(39).

Ultrasonografinin Temel Prensipleri

US ile görüntüleme 2-15 MHz aralığında frekansları kullanan bir US transdüseri tarafından ses dalgalarının iletilmesi ve alınması temeline dayanır (insan kulağı 1-20 kHz frekans aralığındaki sesleri duyar). Birçok transdüserde piezoelektrik özelliklere sahip yapay polikristallin ferroelektrik materyaller (seramikler) kullanılır. Kristale bir akım uygulandığında, kristal genişir ve voltaj değişikliklerinin polaritesine uygun olarak titreşir.

Bu titreşim bir basınç dalgaları serisi (ses dalgaları) oluşturur. Bu aksi yönde de çalışır; eğer ses dalgaları geri dönerse, kristali titreştirir ve gerginleştirir; bu da uygulanan yüzey boyunca bir voltaj değişikliğine yol açar. Bu değişiklik amplifiye edilir ve dönüş sinyali olarak şekil oluşur(39). US'nin iki temel özelliği rejyonal anestezi için çok önemlidir.

A. Eşzamanlı (real-time) görüntüleme;

a. İğne ve sinir ilişkisi eşzamanlı izlenebilir. İğnenin sinire teması US ekranında görülebilir. Bu nedenle, bazı otörler blokajı yalıtılmamış iğne ile de gerçekleştirirler ve periferik sinir stimülatörü (PSS) ile stimüle etmeden de blokajın gerçekleştirilmesi avantaj olarak kabul edilir.

b. İğne, sinir ve lokal anestezik yayılımı birlikte izlenebilir. Eğer lokal anestezik hipoekojenik olarak sinirin çevresini sarıyorsa bu istenilen görüntüdür. Yapılan lokal anestezik ekranda izlenemiyor ise lokal anesteziğin iv verildiği rahatça anlaşılır.

B. Doppler ultrasonografi ile arter ve ven ayrımı yapılabilir(39).

Pulsasyonun olması bu anatomik yapının arter olduğunu, baskı uygulandığında kollabe olması ise ven olduğunu gösterir. Aynı zamanda renkli Doppler US özelliğinden yararlanılarak izlenen damarsal yapıların arter ve ven ayrımı çok rahat yapılabilir. Blok yapılacak sinirin yakınında arter veya ven olması, US ile sinirin lokalizasyonunu daha da kolaylaştırmaktadır. US ile arter kolayca bulunduğunda, sinir arterin lateral ya da mediyalinde (femoral sinir arterin lateralinde) yer almakta ise iğne ile artere yaklaşırken sinire de yaklaşılabılır(39).

US'nın gönderdiği ses dalgaları dokunun içerdiği sıvı oranına göre geri yansır. Yüksek oranda su içeren dokular, örneğin damarlar çok az yansımaya neden olur, bu nedenle siyah veya koyu renk (hipoekoik) gözlenir. Oysa tendon ve kemik gibi anatomik yapılar tüm ses dalgalarını yansıttığı için beyaz veya parlak beyaz (hiperdens veya hiperekoik) olarak gözlenir. Tiroid ve karaciğer gibi dokularda ise yansıma orta şiddette olup, gri renkli olarak gözlenir(39).

Dokuda sesin hızı, dokunun yoğunluğu ve sıkıştırılabilirliğine bağlıdır. US'dan çıkan ses dalgası farklı yapılar arasındaki ara yüzeyde yansıtılır (Doku-yağ, doku-kemik, kas-yağ). Yansıma ultrasonik dalganın açısına ve bu yapılar arasındaki akustik empedansa bağlıdır. Bu ara yüzey yansımaları resim elemanlarının matriksi veya piksel olarak belirtilen US görüntüsünün temelini oluşturur.

Eğer akustik empedansta küçük değişiklikler olursa, daha derin dokular içinden daha fazla US dalgası iletelebilmektedir. Buna karşın, eğer dokular arasında akustik empedans açısından büyük farklılıklar varsa, daha fazla oranda dalga yansıtılır ve daha derin dokulara iletim engellenir (hava/doku ara yüzeyinde % 99 yansıma olur)(39).

US dalgaları görüntülenmek istenen objeye dik olarak iletilirse, yansıma en fazla olmaktadır. Açı 90° 'nin altına düştükçe, yansıyan dalga transdüserden uzaklaşır ve görüntünün bir kısmı oluşamaz. Ses dokudan geçtikçe, bir kısmı eko olarak yansır, bir kısmı dokular tarafından dağıtılır ve geri kalanı da ısı olarak absorbe edilir. Yalnızca yansıyan ses dalgaları görüntüye katkıda bulunur. Absorbe edilen ses miktarı doğrudan US dalgasıyla orantılıdır. Dalga frekansı arttıkça (yüksek frekanslı dalgalar 5-10 MHz) dokuya penetrasyon azalmakta, dalga frekansı azaldıkça (düşük frekanslı dalgalar 2-5 MHz) dokuya penetrasyon artmaktadır. Yüksek frekanslı problemlerde daha iyi çözünürlük elde edilirken, penetrasyon daha azdır. Düşük frekanslı problemler ise daha derine penetre olurken, çözünürlükleri daha düşüktür. Bu nedenle femoral, aksiler, interskalen gibi yüzeysel sinirler bloke edilirken yüksek çözünürlükteki düz problemler kullanılır. Siyatik sinir, psoas kompartman bloğu gibi derin dokularda bulunan sinirlerin blokajında ise düşük frekanslı eğri problemler kullanılır(39).



Resim 2.1. Düz ve eğri prob (39)

Aksonlar veya fasiküller koyu (hipoekoik) ve destekleyici doku ise parlak (hiperekoik) olarak görülür. Aynı sinirin görüntüsü farklı düzeylerde (kökler, trunkuslar ve periferde), hipoekoikten (kök düzeyinde baloncuklar, üzüm salkımı veya yuvarlak delikler olarak), hiperekoik oval, üçgen veya periferde olduğu gibi düz şekle kadar değişebilir. Bunun nedeni, sinirin farklı yapılar arasından geçerken veya dallanma gösterirken siniri çevreleyen yapıların değişmesidir(39).

İlk basamak, hedef alandaki tüm anatomik yapıların görüntülenmesidir. Tüm ayarlanabilir değişkenler; örneğin penetrasyon derinliği, frekans ve kontrast değeri bloğun uygulanmasından önce optimize edilmelidir. Pleksus ve sinirlerin tümünü US ile görüntülemek olası değildir. Yüzeyel ve büyük pleksus veya sinirlerin görüntülenmesi daha kolaydır (örneğin brakiyal pleksus, aksiller sinir, femoral sinir), ancak gluteal bölgede siyatik siniri çevreleyen kas dokusu US dalgasını zayıflattığı için siyatik sinirin görüntülenmesi zor olmaktadır. Eğer sinirlere vasküler yapılar eşlik ediyor veya yakınında bulunuyorsa, kontrast artırılarak vasküler yapılar daha iyi görüntülenebilir ve bu durum sinirin tanınmasını kolaylaştırır. Hava ve kemik US dalgalarını büyük oranda yansıtır, bu nedenle kemik veya hava tarafından gizlenen veya gölgelenen herhangi bir sinirin görüntülenmesi olanaksız hale gelebilir (örneğin, interkostal sinir)(39).

Çoğu cihazda doku çözünürlüğü ve resim kalitesini optimize etmek için kullanılan fabrika ayarları bulunur (örneğin, iskelet-kas, vasküler, sinir). Derinlik ve frekansın ayarlanması, dalganın doğru düzeye yönlendirilmesine ve daha iyi gri/beyaz skalasının elde edilmesine olanak sağlar(39).

Probun ebadına bağlı olarak (cilt yüzeyinde kapladığı alan) girişim sınırlanabilir ve bundan dolayı bazı anatomik bölgeler (supraklaviküler) ve bazı hastalarda (pediyatrik) daha küçük problemlere gereksinim olabilir. Ekipmanda, görüntüleri ve kısa film fragmanlarını depolamak ve veri dosyalarını TIF, JPG, BMP ve MPG4 formatlarında saklayabilmek için bir CD yazıcısının bulunması gerekir(39).

Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonel Anestezinin Avantajları

Günümüzde periferik sinir blokları anatomik işaret noktalarından yararlanarak sinir stimülatörü ile gerçekleştirilmektedir.

Ancak, en uygun koşullarda dahi bu bloklar “kör” yöntemlerdir. Oysa US rehberliği, alternatif bir yöntem sunmaktadır. US ile rejyonal blok uygulanırken iğne ile sinir ilişkisinin eşzamanlı görüntülenmesi sağlanır.(40,46,47)

US rehberliğinde rejyonal anestezinin avantajları şunlardır:

- a) Hedef sinir veya sinirlerin, kendisini çevreleyen yapılarla (örneğin, arterler, venler, akciğer, diğer sinirler gibi) beraber görüntülenebilmesi ve tanımlanabilmesi (48,49)
- b) Hastalar arasındaki anatomik farklılıklardan etkilenmemesi (örneğin, vücut yapısı, anatomik değişiklikler (50,51)
- c) İğnenin hedef sinire uzaklığının, açısının ve rotasının saptanabilmesi (52)
- d) İğne hedefe yaklaştırılırken eşzamanlı (real-time) olarak görüntülenebilmesi ve yönünün değiştirilebilmesi (53)
- e) Lokal anestezinin sinirin çevresine dağılımının ve yerleştirilen kateterin görüntülenebilmesi (54,55)
- f) Genel anestezi uygulanan hastalarda işlemin güvenle uygulanabilmesi (örneğin, çocuklar) ve başarısızlık durumunda işlemin yinelenilebilmesi(56,57)
- g) Taşınılabilirlik ve emniyet (iyonize radyasyondan etkilenilmemesi) (56)
- h) Yan etkilerin önlenmesi (örneğin, lokal anestezinin intranöral enjeksiyonu, intravasküler enjeksiyon) (58,59)
- i) Sinir stimülasyonu sırasında ağrılı kas kontraksiyonlarının önlenmesi (örneğin, kırık olgularında) (57)
- j) Lokal anestezi dozunun azaltılması ve buna bağlı olarak sistemik lokal anestezi toksisitesi insidansında azalma(59)
- k) Daha hızlı etki başlangıç zamanı(54)
- l) Blok kalitesinde artma (51,54,55)

Rejyonel Anestezide Ekipman

Sinirlerin ses dalgalarıyla görüntülenmesi için yüksek çözünürlükte görüntü sağlayan yüksek frekansta ses dalgalarına gereksinim duyulur. Çoğu uygulamada bant aralığı 5-12 veya 8-14 MHz olan geniş bantlı transdüserler yüksek frekans aralığında kusursuz çözünürlük ve düşük frekans aralığında (2-5 MHz) ise iyi bir penetrasyon derinliği (5-10cm) sağlarlar(39).



Resim 2.2. Çalışmamızda kullanılan portabl ultrason ve teflon kaplı iğne

İğne ve Prob Kullanım Yöntemleri

Ultrason rehberliğinde yapılan rejyonal anestezi için yalıtılmış iğne, tuohy iğne, spinal iğne, enjektör iğnesi kullanılabilir(60,61).

Pratik uygulamada genellikle sinir stimülatörü iğneleri seçilmektedir. Kliniğimizde rejyonal bloklar US rehberliğinde yalıtılmış iğneler ve periferik sinir stimülatörü ile birlikte kullanılarak uygulanmaktadır.

İdeal iğnenin özellikleri şöyle sıralanabilir:(60,62)

- İğnenin, özellikle uç kısmının iyi görüntülenebilmesi,
- Tüm dokularda uygulanabilmesi,
- Tüm açılardan iyi görülebilmesi,
- İğnenin dış sınırlarının görüntüsünün kesin olması,
- Düşük artefakt oluşturması,
- Akustik gölgelenmeye neden olmaması,
- İğneyi çevreleyen dokudan çok iyi biçimde ayırt edilebilmesi.

Ne yazık ki, bu özelliklere sahip ideal bir iğne yoktur. Çalışmalardan elde edilen verilere göre, iğnenin cilde giriş açısı dikleştikçe, görünülebilirliği azalmaktadır(63). Tüm iğneler US ile benzer görüntü verseler de, daha büyük iğneler ve bazı iğne ucu tiplerinin (Tuohy) daha parlak ekosu vardır ve iğnenin kendisi akustik gölgelenme oluşturur.

US dalgasının yanında iğnenin hangi açıyla ilerletildiği çok önemlidir; eğer iğne probun yüzüne paralel ise iğnenin yansıması daha fazla olacaktır(62,63). İdeal olan iğnenin cilde 45° açıyla girmesidir. Bu şekilde iğnenin en iyi görüntüsünü sağlamak olası olacaktır .

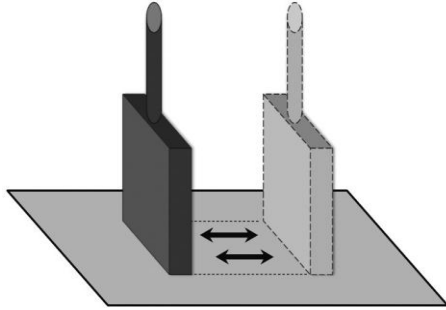
US ile görüntülemeye prob 3 temel hareket ile kullanılmalıdır:

1. Cilt yüzeyinden sinirin uzunlamasına izlenmesi (probun kayan hareketleri). Prob ile sinir kısa aks veya uzun aks boyunca izlenebilir.

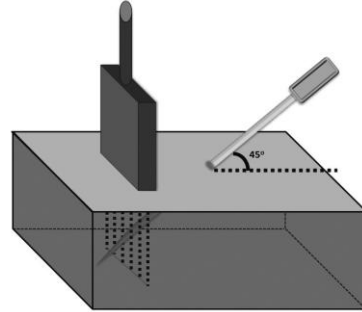
2. Hedefteki sinir ve/veya blok iğnesinin uzun aksının görüntülenmesinde, algılayıcının (probun) saat yönünde ve tersindeki hareketlerinden (rotasyon hareketi) yararlanılır.

3. Prob ile siniri en iyi geliş açısı (90°) ile görmemizi sağlayan (açılama hareketleri) probun cilt ile yaptığı açıyı değiştirerek elde edilen harekettir.

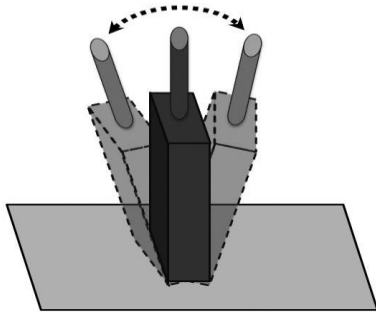
Rejyonal anesteziye görüntüleme yaparken US dalgasıyla elde edilen görüntü ya iğnenin kesitsel olarak görüldüğü kısa aks görünümü ya da iğnenin longitudinal olarak görüldüğü uzun aks görünümü şeklinde olacaktır. Her iki görünümün de kendine özgü avantajları vardır, fakat genellikle iğne uygulanan yöntemlerde iğneyi ciltten geçirirken sinirin görüntü içerisinde tutulması daha kolay olduğundan uzun aks seçilmektedir(63).



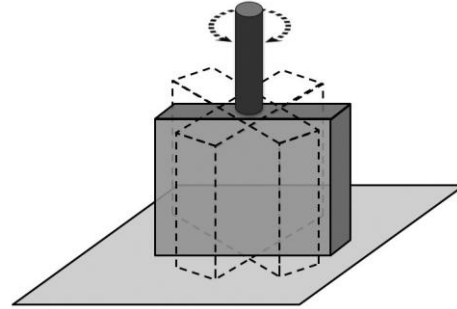
Şekil 2.6.a. Kaydırma yönteminin şematik görünümü



Şekil 2.6.b. Kısa aksın şematik görünümü



Şekil 2.6.c. Açılama yönteminin şematik görünümü



Şekil 2.6.d. Döndürme yönteminin şematik görünümü

Şekil 2.6. Ultrason probu kullanımındaki yöntemler(39)

Uzun aks yönteminde iğnenin izlediği yol, kısa aks yöntemine göre üç kat daha uzundur. İğne kullanımında tek güvenilir yaklaşım veya yöntem, iğnenin tüm işlem boyunca gözlenebildiği yöntemdir. Kısa aks yaklaşımda iğne görüntüsü nokta şeklindedir, probun altında sürekli izlenemez ve doku hareketinden ya da lokal anesteziğin dağılımından iğnenin yeri anlaşılmaya çalışılır. Bu yaklaşımların avantaj ve dezavantajları şunlardır:

1. Uzun aks yaklaşım ile iğnenin ultrason probu altında izlenmesi olanaklıdır. İğne çizgi şeklinde görülebilir.
2. Uzun aks yönteminde iğnenin izlediği yol kısa aks yönteme göre 3 kat daha uzundur.

3. Kısa aks yaklaşımda iğnenin yönü sinir stimülasyonu yönteminde olduğu gibidir.
4. Kısa aks yaklaşım ile iğnenin ultrason probu altında izlenmesi olası değildir. İğne görülmez, görülse de nokta şeklinde görülebilir.
5. Kısa aks yaklaşımda yaklaşım yolunun kısa olması hasta için daha konforludur.
6. Kısa aks yaklaşımda özel ekojenik [“parlak (beyaz)”] dizaynın yokluğunda keskin iğne ucunun lokalizasyonu zor olabilir. Bu yüzden sıvı enjeksiyonunda doku genişlemesini, iğne ilerlemesinde dorsal ultrason gölgesini veya lokal doku hareketlerini gözlemleyerek iğne ucunun pozisyonunu anlayabiliriz(39).

Ultrasonografi Kullanım Yöntemi

Prob, hedef pleksus veya sinir üzerindeki cilde hafifçe yerleştirilir, jel veya alkollü sprey kullanılarak havasız bir temas sağlanır. Öncelikle pleksusa yakın arter ve venlerin tanınması önemlidir. Üst ekstremitede subklavyan arter, aksiler arter, alt ekstremitte femoral arter ve popliteal arter bloklarda bize yardımcı olacak sonoanatomik işaret noktalarıdır. Sonoanatomide en kolay anlaşılabilir yapılar arterler ve venlerdir. US probu ile hafif bir basınç genellikle arterlerin venlerden ayırt edilmesini sağlar (arterler pulsatil anekoik, venler sıkıştırılabilir anekoik). Görüntü kalitesi; derinlik, tarama parametreleri ve gücün ayarlanmasıyla olabilecek en iyi hale getirilebilir. Hedef görüntü ortaya alındığında, cilde girişim yapılacak yerden nazikçe bastırılır ve böylece lokal anesteziyle infiltre edilecek olan en uygun giriş noktası tanımlanabilir(39).

Alan alkol solüsyonuyla (izopropil alkol % 70) silinir, örtülür ve prob steril kılıfa konur. Hava ultrason için en kötü ortamdır (dalganın % 99'u hava-doku ara yüzeyinden yansıtılır) ve probun üzerine yeterli miktarda jel konularak ortamdan havanın uzaklaştırılması önemlidir(39).

İsteğe bağlı olarak seçilen iğne (yalıtımlı veya yalıtımsız) probun uzun aksı boyunca veya kısa aksı boyunca ilerletilir. Ciltten geçildikten sonra, iğne US probu altında görülmelidir, daha sonra iğne hedefe yönlendirilerek sinirin yakınında pozisyon verilir. US ile bir periferik sinir stimülatörü beraber kullanılabilir. Bu; pozisyonun doğrulanmasına, sinirin tanımlanmasına ve eğitim çalışmalarına katkıda bulunur. Son olarak, 3-5 ml lokal anestezi solüsyonundan enjekte edilir ve solüsyonun dağılımı (sinirin çevrelendiği) izlenir.

Lokal anesteziğin sinir çevresine dağılımı hiperekoik olarak gözlenir ve bu görünüm “ayçöreği manzarası veya hale oluşumu” olarak adlandırılır(39).

Lokal anesteziğin yayılımının direkt olarak görüntülenebilmesi etkili sinir bloğu için uygulanan dozu azaltmaktadır. Lokal anestezi dozunu azaltmak ise yaşlı hastalarda ve 3’ü 1 yerde veya siyatik sinir blokları gibi yüksek dozların kullanıldığı rejyonal anestezi yöntemlerinde lokal anestezi toksisite riskini azaltmaktadır. US kullanımının en önemli nedenlerinden biri lokal anestezi dozunu azaltabilmektir (64). Üst ekstremité bloklarında kör yöntemlerle 30–40 ml lokal anestezi kullanılırken US eşliğinde 15-20 ml ile başarılı bir blok gerçekleştirilebilir(52,54).

Artefaktlar

Artefakt, işlemde kullanılan inceleme elemanlarından kaynaklanan, görüntüdeki herhangi bir bozulma veya hata olarak adlandırılabilir. Görüntü artefaktları planlanan işlemde ciddi sorunlara yol açabilirler(39,64).

En önemli görüntüleme artefaktları şunlardır:

A. Akustik: Yansıtma oranı yüksek yüzeyler (kemik gibi) neredeyse tüm ses dalgalarını yansıtırlar ve derindeki tüm yapıların üzerinde bir gölge oluştururlar. Bir yapının indirgeme katsayısının kendinden daha derinde olana göre daha fazla olması nedeni ile daha derindeki dokunun normalden daha az ekojenik görünmesine akustik gölgelenme adı verilir. Genellikle en çok kemiğin altında yer alan bir hedef arandığında akustik gölgelenmeye rastlanır(39).

B. Anatomik: Anatomik artefaktlar normal veya aberran doku yapılarıdır ve bunlar hedef sinire benzerler ve sıklıkla uygulayıcının hedefini karıştırmasına yol açarlar. Bunlara sıklıkla “tuzak hataları” adı verilmektedir. En sık görülenler; tendon ve kaslar, kan damarları ve lenf nodlarıdır(39,66).

Dokunun ayırt edilemediği durumlarda uygulanması gereken çözüm yöntemleri:

1. Sinirin tahmin edilen anatomik seyri boyunca izlenilmesi,
2. Hedefi doğrulamak amacıyla sinir stimülatörü kullanılması.

C. Diğerleri:

1. Post-kistik artış: Sıvıyla dolu yapıların (kistler), geniş venler/arterler arkasında parlaklığın artmasına neden olmasındır.

2. Hava: Ultrason dalgası havanın içinden geçemez, bu nedenle havayla dolu kaviteler içerisinden görüntü almak olası değildir. Ciltle havasız bir ortamda temas sağlamak için prob üzerinde bir jel katmanı oluşturulmalıdır. Ciltte hava kabarcığı kalırsa bu ekranda siyah ve anekoik olarak görüntüyü bozar(39,61).

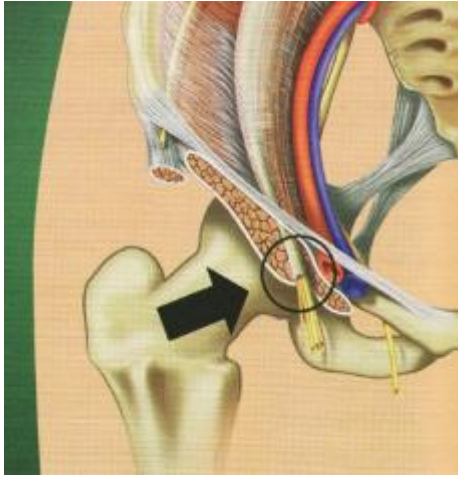
2.7. ALT EKSTREMİTE PERİFERİK SİNİR BLOKLARI

Bilindiği gibi sinir bloklarında en önemli ilke anatomik yapıların iyi bilinmesi ve tarif edilen yöntemlerin hassasiyetle uygulanmasıdır. Bu nedenle alt ekstremiteleri innerve eden femoral, siyatik, obturator ve femoral kutaneus lateral sinir dalları anatomisinin bilinmesi de ilk planda önemlidir(67). Bu sinirlerin innervasyon alanlarının bilinmesiyle teorik olarak tek bir sinirin blokajı yeterli olacak gibi görünmekteyse de çok sınırlı uygulamalar hariç özellikle cerrahi girişimlerde bunun yetersiz kaldığı görülmekte ve çoğunlukla birden fazla sinirin aynı seansta bloke edilmesi gerekmektedir. Sinir bloklarında başarının en önemli özelliklerinden birisi lokal anestezi ilacının sinire en yakın noktaya verilmesidir. Lokal anestezi ilaçların diffüzyon yeteneği bu hususun önemini bir dereceye kadar azaltırsa da aradaki mesafe ve anatomik yapılar bloğun başlama hızını, şiddetini ve devam süresini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu bakımdan sinirin iyi bir şekilde lokalizasyonu hala önemini yitirmemiştir(67).

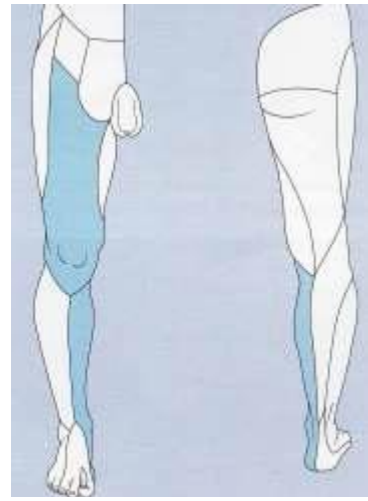
2.7.1. Femoral Sinir Bloğu

Femoral sinir (L2–L4) lumbal pleksustan çıkıp psoas major ve iliak kaslar arasındaki olukta yer alır. İnguinal ligament seviyesinde femoral sinir iliopsoas kasının önüne geçerek yüzeyleşir ve femoral arterin hemen lateralindedir.

Femoral sinir inguinal ligament seviyesinde anterior ve posterior dallarına ayrılır. Anterior dal uyluğun ön yüzü ile sartorius kasına kadar olan deriyi innerve eder. Posterior dal diz eklemi ve kuadriseps kasını innerve ederken, medial dalı yukarıya doğru safen siniri verir. Bu sinirde baldırın medial alanından inerek medial malleolus altındaki deriye innervasyon sağlar. Başka bir sınıflamada ise femoral sinir yüzeyel ve derin dalları olarak ikiye ayrılır. Genel olarak derin dalın artiküler dalları kalça ve diz ekleminin motor fonksiyonları ile ilgilidir. Yüzeyel dallar ise başlıca duyu ve deri dallarıdır.



Şekil 2.7. Femoral sinir anatomisi(68)



Şekil 2.8. Femoral sinirin deri innervasyonu (68)

2.7.1.1. Femoral Sinir Bloğu Yaklaşımları

Femoral blok, alt ekstremité blokları içinde en kolay uygulanabilir bloklardan olup, genellikle tek başına değil, tamamlayıcı blok olarak uygulanır.

Labat'ın Klasik Yaklaşımı: Bu teknikte hasta supin pozisyona alınır. Bloğu yapacak kişi blok yapılacak ekstremitenin karşı tarafında olacak şekilde hastanın yan tarafında durur. Spina iliaca anterior superiordan simfizis pubise doğru bir çizgi çekilir. Çizilen bu çizgi inguinal ligamente denk gelir. Bu çizginin 1–2 cm altından ve femoral arterin 1 cm lateralinden 45°'lik bir açı ile cilde girilir.

İğne parestezi elde edilinceye kadar ya da sinir stimülatörü kullanılıyorsa patella refleksi alınıncaya kadar yaklaşık 3–4 cm ilerletilir. Parestezi ya da patellar atım alındıktan sonra dikkatli aspirasyonu takiben lokal anestezi enjekte edilir(69,70).

İnguinal Paravasküler Teknik "Üçü Bir Arada" (Three-in One) Bloğu: Bu teknik 1973 yılında Winnie ve ark. (10), tarafından tanımlanmıştır. Hasta supin pozisyona alınır, bloğu yapacak kişi blok yapılacak ekstremitenin karşı tarafında durur. Cilt temizliği yapıldıktan sonra femoral arter palpe edilerek, immobil bir iğne ile palpe edilen parmağın hemen lateralinden sefafe yönlendirilerek girilir ve femoral sinir parestezi hissedilene kadar ya da stimülatör kullanılıyorsa patella refleksi alınana kadar ilerletilir. Parestezi veya patella refleksi elde edildikten sonra iğne immobilize edilirken, arteri palpe eden parmak geri çekilip iğnenin hemen distaline sıkı bir şekilde yerleştirilir ve dikkatli aspirasyonu takiben lokal anestezi enjekte edilir. Bunun yapılma nedeni enjekte edilen solüsyonun geriye akımını engellemek ve yukarı doğru hareketini kolaylaştırmaktır. Enjeksiyon sonrasında iğne çekilir, ancak parmak basısına devam edilir ve bu sırada da o bölgeye yukarı–aşağı masaj yapılır.

2.7.1.2. Femoral Sinir Bloğu Endikasyonları

Femoral sinir bloğu, uyluğun anterior tarafındaki derin ve yüzeysel operasyonlarında kullanılır. Genellikle siyatik sinir ile kombine edilir. Femoral sinir bloğunun analjezik etkisi femur gövdesi kırığı olan hastalarda da etkilidir (71).

2.7.1.3. Femoral Sinir Bloğu Komplikasyonları

Femoral sinir büyük arter ve venlerle komşu olduğu için hematoma oluşabilir. Bu teknikte sinire travma minimaldir. Kalıcı sinir hasarı, parestezi veya dizestezi nadiren görülmektedir. Bu blokta da enfeksiyon, lokal anestezi toksisitesi gibi komplikasyonlar gözlemlenebilir.

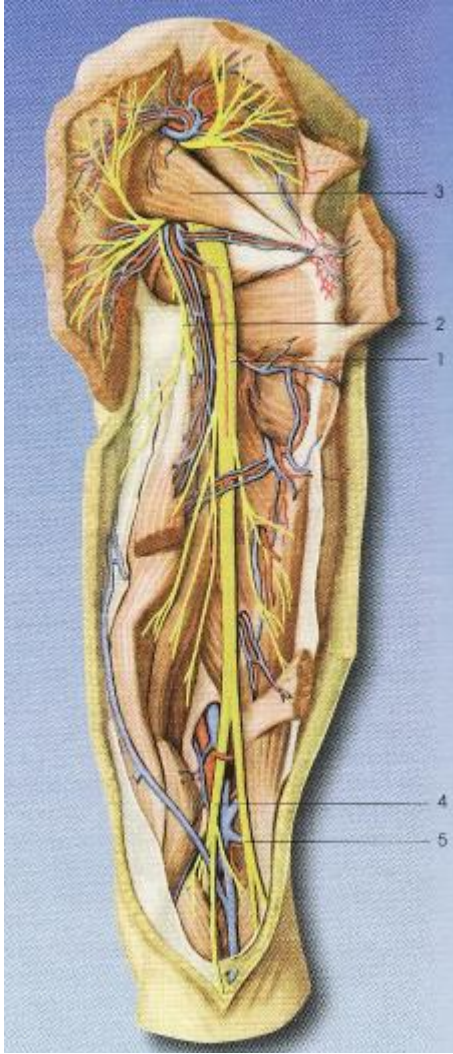
2.7.1.4. Femoral Sinir Bloğu Kontrendikasyonları

Koopere olmayan, kanama diatezi olan, iğne giriş yerinde enfeksiyonu olan hastalarda ve lokal anestezi alerjisi hikayesi olanlarda kontrendikedir. Periferik nöropatili hastalarda, periferik sinir blokları tercih edilmez (72).

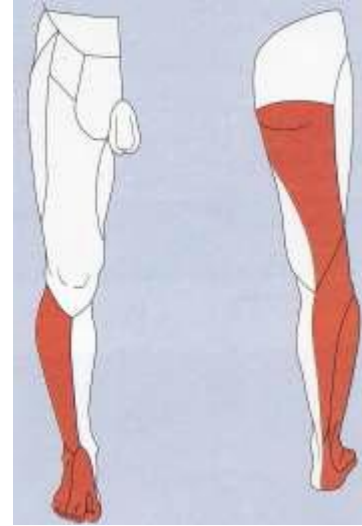
2.7.2. Siyatik Sinir Bloğu

Siyatik sinir alt ekstremitenin dört büyük sinirinin en büyüğüdür (L4–S3). Sakral pleksustan ayrılır ve yaklaşık 2 cm genişliğindedir. Uyluğun posterior kutanöz sinirine eşlik ederek femurun trokanter majoru ile tüber iskiadikum arasında ve piriformis kasının alt kenarındaki sakroiskial foramenden pelvisi terk eder. Siyatik sinir gluteus maksimus kasının en alt çizgisi hizasında yüzeyelleşir. Sonra uyluğun arka tarafından aşağıya posterior fossaya doğru yönelir. Posterior fossada tibial ve kommon peroneal dallarına ayrılır.

Siyatik sinir, uyluğun arka tarafının ve dizin aşağısında tüm bacak ve ayağın duyu innervasyonunu sağlar.



Şekil 2.9. Siyatik sinir anatomisi (68)



Şekil 2.10. Siyatik sinirin deri innervasyonu (68)

2.7.2.1. Siyatik Sinir Bloğu Yaklaşımları

Siyatik sinir bloğu için çeşitli yaklaşımlar vardır. Bunlar özellikle yaşlı ve travma hastaları için zor olan pozisyonlarla ilgili olarak geliştirilmiştir. Hastaya pozisyon verilmesinin gerekliliğine rağmen, siyatik sinirine ulaşmadaki kolaylığı bakımından Labat'ın Klasik Yaklaşımı uygulamada en fazla kullanılan yaklaşımlardan biridir. Siyatik sinir bloğu posterior yaklaşımda 2 teknik vardır. Bunlar Labat'ın klasik yaklaşımı ve Winnie modifikasyonudur.

Labat'ın Klasik Yaklaşımı (Posterior Yaklaşım): Siyatik sinir bloğu için klasik yaklaşımda hasta blok yapılacak tarafın karşısındaki bacağı üzerine yan yatarak Sims pozisyonuna gelir, üstteki dizi fleksiyona getirirken, altta kalan bacak düz uzatılır ve üstteki bacağın topuğu, altta kalan dize yaslanır. Spina iliaka posterior süperior ve femurun trokanter majorun en sivri olarak ele gelen noktaları işaretlenir ve bu noktalar düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi piriformis kasının en üst sınırı ve siyatik çentiğinde en üst noktasına denk gelmektedir. Bu çizginin tam orta noktasından ve bu çizgiye dik olacak şekilde kaudomedial yönde yeni bir çizgi çizilir. Enjeksiyon noktası bu ikinci çizginin 3–5 cm'lik mesafeleri arasında değişkenlik göstermektedir (73–75). Bu pozisyon özellikle ortopedik problemleri olan hastalar için rahatsızlık verici olabilir.

Winnie Modifikasyonu (Posterior Yaklaşım): Spina iliaka posterior süperior ve femurun trokanter majoru birleştiren çizginin ortasından ve bu çizgiye dik olacak şekilde kaudomedial yönde bir çizgi çizilir. Bu çizgi ile trokanter major ve sakral hiatusu birleştiren çizginin kesiştiği nokta iğnenin giriş yeri olarak kabul edilir. Bu teknik Labat tekniğinde belirlenen iğne giriş yerinin doğrulamasında alternatif bir metod olarak da kullanılmaktadır (76–80).

Cilt temizliği yapıldıktan ve iğne giriş yerine ince bir iğne ile lokal anestezi infiltrate edildikten sonra 10–12 cm uzunluğunda 22 G iğne ile cilde dik olarak bu noktadan girilerek 6–8 cm'de sinire ulaşılır (73, 81). Eğer sinire ulaşılamazsa iğne cilt altına kadar geri çekilmeli ve daha sefafe yönlendirilmelidir. Enjeksiyon yeri, sinir stimülatörü kullanılarak yapıyor ise ayakta plantarfleksiyon ve/veya inversiyon (n. tibialis) veya dorsifleksiyon ve/veya eversiyon (n. peronealis communis) alınarak, stimülatör kullanılmıyorsa parestezi hissi ile doğrulanır (82, 83). Parestezi veya plantarfleksiyon- dorsifleksiyon elde edildikten sonra bu noktada iğne sabit tutulur, tekrarlayan dikkatli aspirasyonlar ile intravasküler enjeksiyon riski ekarte edilerek lokal anestezi enjeksiyonu ile blok tamamlanır (82).

Diğer Yaklaşımlar: Siyatik sinire "anterior yaklaşım"ı 1963 yılında Beck tanımlamıştır. Sinir gluteus maksimus kasının en alt sınırından femurun medial yüzeyine geçer. Posterior femoral kutanöz sinir bazen blok düzeyinin üzerinden siyatik sinirden ayrılır, o zaman bu yaklaşımla kombine edilmelidir.

Beck Tekniği (Anterior Yaklaşım): Hasta supin pozisyonunda yatar. Spina iliaka anterior süperior ile pubik tüberkül işaretlenir. İki işaret noktası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi inguinal ligamente denk gelmektedir. İnguinal ligament 3 eşit parçaya bölünür. 1/3 medial ile orta parçayı birleştiren noktadan, trokanter majör ile medial tüberositaz arasında inguinal ligamente paralel çizilen çizgiye inilen dik çizginin kesişme noktası enjeksiyon noktasıdır. 10–12,5 cm'lik iğne ile deriye dik plandan biraz daha lateral doğrultuda bu noktadan girilir. İğne kemiğe değene kadar ilerletilir. Sonra geri çekilerek femur medialinde 5 cm'de daha dik girilir ve nörovasküler kompartman içinde femurun medial ve biraz daha posterioruna yönlendirilir. Aspirasyondan sonra küçük bir test doz enjeksiyondaki rahatlığa karar vermek için uygulanır. Böylece iğnenin kas paketinde veya fasial alanda olup olmadığı gösterilmiş olur. İğne eğer kas paketinde ise sıklıkta enjeksiyona çok direnç vardır. İğne en az direnç duyulan noktaya kadar ilerletilmelidir (loss of resistance). Erişkinlerde femoral yüzeyden siyatik nörovasküler kompartmana ortalama uzaklık 4,5–6 cm'den daha az değişiklik gösterir (84, 85) Bu teknik ile başarı oranı %95,2 olarak verilmiştir (86–88).

Meier Tekniği (Anterior Yaklaşım): Beck tekniğinin modifiye halidir. Spina iliaka anterior süperior ile simfizis pubis işaretlenir. İki işaret noktası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi inguinal ligamente denk gelmektedir. İnguinal ligament 3 eşit parçaya bölünür. 1/3 medial ile orta parçayı birleştiren noktadan, trokanter majörden inguinal ligamente paralel çizilen çizgiye inilen dik çizginin kesişme noktası enjeksiyon noktasıdır.

Chelly Tekniği (Anterior Yaklaşım): Beck tekniğinin başka bir modifiye halidir. Spina iliaka anterior süperior ile pubik tüberkül işaretlenir. İki işaret noktası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi inguinal ligamente denk gelmektedir. İnguinal ligament 2 eşit parçaya bölünür. Trokanter majörden inguinal ligamente paralel çizilen çizgiye inilen dik çizginin kesişme noktası enjeksiyon noktasıdır .

Siyatik sinire yaklaşım için litotomi pozisyonu da önerilebilir. Anatomi anterior yaklaşımın yakınında tanımlanmıştır. Trokanter majör ve tüber iskiadikum arasından siyatik sinir geçtikten sonra gluteus maksimus kasının önüne doğru uzanır. Bu noktada sinir siyatik arterler ve inferior gluteal ven ile birlikte uzanır. Fakat bu damarlar küçüktür ve işlem için çok düşük risk taşırlar.

Raj Tekniği (Litotomi Yaklaşımı): Hasta supin pozisyona yatırılır ve alt ekstremiteleri olabildiğince kalçadan fleksiyona getirilir (90° – 120°). Bu pozisyonda gluteus maksimus kası yukarı doğru kayar ve siyatik sinir rölatif olarak daha yüzeyledir. Semitendinosus ve biceps femoris kasları arasındaki oluktan palpe edilebilir. Tüber iskiadikum ve trokanter majoru birleştiren çizinin tam orta noktasından 12–15 cm'lik iğne ile cilde dik olarak girilir. Stimülatör bacakta harekete neden olana kadar ilerletilir. Sonra lokal anestezi buraya enjekte edilir (89).

Siyatik sinire "**Lateral Yaklaşım**" da tanımlanmıştır (90). Hasta supin pozisyonda iken uyluğun lateralinden yaklaşılr. Lateral yaklaşım ilk olarak 1959 yılında Ichiyanaghi tarafından oldukça güç bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır. Uyluğun posterior kompartmanındaki siyatik sinirle uyluğun kısa rotatorlarından kuadratus femoris kası çaprazlaşır. Siyatik sinirin seyrinde bu kası çaprazladığı subgluteal boşluk, tüber iskiadikum ve femur ile ilişkili olarak tanımlanabilir. Blok 15 cm'lik iğne ile sinir stimülatörü kullanılarak yapılır. Hasta supin pozisyonda yatar ve kalça doğal pozisyonda tutulur. Deri hazırlığı ve boyama sonrası trokanterin lateral çıkıntı noktasının 3 cm distalinden iğne batırılır. İğne femoral şafta çarpana kadar ilerletilir. Sonra femur altından hafifçe tekrar yönlendirilir ve ortalama 8–12 cm derinlikte siyatik sinire ulaşılır. Siyatik sinirin 3 motor komponentinden herhangi birinden sinir stimülatörü ile cevap alınır ve lokal anestezi enjekte edilir.

Mansour Tekniği (Parasakral Yaklaşım)

Diz, diz altı ve bacak arka yüzü operasyonlarında ve postoperatif analjezisinde uygulanır. Hasta yine Sims pozisyonunu alır. Spina iliaka posterior süperior ile tüber iskiadikum arası çizilir. Giriş noktası olarak Spina iliaka posterior süperiordan 6 cm aşağısı işaretlenir. Bu noktadan stimülasyon iğnesi ile kaudal ve lateralde aç 10° kalacak şekilde dik girilerek uygun yanıt alınana kadar ilerletilir. Sakral pleksus genellikle 6–8 cm derindedir. İğnenin daha fazla ilerletilmesi ile pelvik organ hasarı riski vardır. Daha sonra negatif aspirasyon testi kontrol edilerek lokal anestezi enjekte edilir. Bu yaklaşımla genellikle pudental ve obturator sinirler ve ilişkili sempatik dallarda bloke olur. Bu nedenle tam bir perianal analjezi sağlanır. Ancak idrar retansiyonu riski oluşabilir (91).

Ayak ve bilek dahil olmak üzere diz altı operasyonlarında ve postoperatif analjezide **"Subgluteal Yaklaşım"** uygulanabilir. Bu yaklaşımda da hasta Sims pozisyonunu alır. Girişim yeri olarak trokanter major ve iskiüm tuberositası arasından çizilen hattın ortasından dik olarak 4 cm aşağıya bir çizgi ile inilerek bu nokta işaretlenir. Bu noktadan stimülasyonlu iğne ile cilde 80° açı ile aşağı doğru uygun kontraksiyonlar alınana kadar ilerletilir. İğne femura temas ederse geri çekilerek içeri doğru yönlendirilir. Negatif aspirasyon testi ile lokal anestezi enjekte edilir. Bu yaklaşım diğersiyatik bloğu teknikleri ile karşılaştırıldığında pelvik organ hasarına yol açmaması, damar hasarı riskinin az olması gibi avantajlara sahiptir. Ayrıca obez hastalara çok uygun bir tekniktir (92, 93).

Siyatik sinire **"Popliteal Yaklaşım"**; ilk kez Labat tarafından 1923'de tanımlanmıştır. Bu bölgede popliteal çukurda tibial ve ana peroneal sinirler ve siyatik sinirin bazı lifleri bloke edilebilir. Hasta pron pozisyonunda yatar. Popliteal fossanın üst kısmında tam olarak popliteal kıvrımın $6,1 \pm 2,7$ cm üzerinde siyatik sinir içte tibial, yanda ana peroneal sinir olmak üzere ikiye ayrılır. Bu alanı ortaya çıkarmak için hastadan bacağına kaldırması istenir ve kas sınırları saptanır. Biseps femoralis yanda, semimembranoz kası e içte ve popliteal kıvrım da altta olacak şekilde alanın üçgen yapısı çizilir. Üçgenin alt kenarını oluşturan popliteal kıvrımın ortasından 1 cm yukarısı iğne giriş yeri olarak işaretlenir. Bu noktadan 22 G, 10 cm stimülasyon iğnesi 45° açı ile uygun uyarı alınana kadar ilerletilir ve uygun noktada lokal anestezi enjekte edilir (94, 95).

2.7.2.2. Siyatik Sinir Bloğu Endikasyonları

Lomber pleksus bloğu ile kombine edildiğinde, alt ekstremitedeki cerrahi girişimler için anestezi sağlayabilir. Uyluk, diz (artroskopi, artroplasti), ayak bileği ve aşil tendonu cerrahisi, diz üstü ve patella altındaki amputasyonlar, distal turnike eşliğinde ayak cerrahisi geçirecek olgularda, tek başına anestezi sağlamak amacıyla uygulanabilir. Terapötik amaçlı olarak; lomber sempatik ganglion bloğunun kontrendike olduğu durumlarda, siyatik sinir bloğu alt ekstremitede etkin bir sempatik blok oluşturmak amacıyla kullanılabilir. Siyatik sinir nevraltisinin (siyatik) tedavisinde nörolitik blok uygulanabilir, ancak bu uygulamada motor ve duysal fonksiyonların da kaybolabileceği bilinmelidir. Postoperatif ağrı tedavisi için kateter teknikleri kullanılabilir.

2.7.2.3. Siyatik Sinir Bloğunun Komplikasyonları

Siyatik sinir, primer olarak bir somatik sinir olmakla birlikte ekstremitelere bazı sempatik lifler de taşır. Bu, bir miktar kan göllenmesine neden olabilirse de, hipotansiyon yapacak kadar değildir. Sempatik çekirdekler medulla spinalis üzerinde C8–L2 segmentleri arasında bulunurlar. Parasempatik çekirdekler ise S2–S4 segmentlerde bulunurlar. Siyatik sinir bloğu öncelikle bir somatik sinir bloğudur. Kalça reimplantasyonu ve sempatektomi ile tedavi edilen ağrı durumlarında sempatik blok terapötik olarak kullanılabilir. Karşı ekstremitelerde ise kompensatuar olarak vazokonstriksiyonun etkisi vardır. Bu kompensasyon klinik bir bulgu vermese de doku oksijenizasyonundaki azalmanın kanıtları gösterilmiştir. Bu bloğa sekonder belirgin komplikasyon yayınlanmamıştır. Bazı hastalarda 1–3 günlük sürelerde kalıcı dizestezi rapor edilmiştir. Ancak bu durum genellikle kendiliğinden düzelir. Bu küçük problemlerin uzun iğneler kullanılması sonucu sinir fasikülünde hasar oluşmasıyla meydana geldiği rapor edilmiştir. Ayrıca aspirasyon testi çok dikkatli yapılmazsa lokal anesteziğin damar içi enjeksiyonu sonucu toksisite gözlemlenebilir.

2.8. LOKAL ANESTEZİKLER

2.8.1. Lokal Anesteziklerin Tanımı, Etki Mekanizması

Vücuttaki tüm sinir liflerinde, nöronlarda ve diğer uyarılabilir dokularda depolarizasyon dalgasının oluşumunu ve yayılımını engelleyerek bu yapılarda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açan ilaçlara lokal anestezikler denir (96).

Etki mekanizmaları uyarılabilir hücre membranlarında Na^+ kanallarının blokajıdır. Yani lokal anestezikler, sinir membranını stabilize ederek uyarılmasına engel olurlar. Her tip sinir lifi lokal anesteziklerden etkilenir. Ancak bu etki, ince liflerde kalınlardan, miyelinsiz liflerde miyelinlilerden daha çabuk ve daha düşük yoğunluklarda görülür (97).

Sinir lifi boyunca impuls iletimini bloke edebilecek minimum lokal anestezik konsantrasyonuna Cm (minimum anestezik konsantrasyon) adı verilir. Cm 'yi etkileyen faktörler; sinir lifinin çapı, ortamın pH'sı, Ca^{++} konsantrasyonu ve sinir uyarı hızıdır.

Lokal anesteziiklerden myelinsiz C lifleri en erken etkilenir ve ağrı ile ısı duyusu en erken, somatik motor güç en son bloke olur. Klinik olarak fonksiyon kaybı sırasıyla; ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kas tonusudur (98, 99).

2. 8. 2. Lokal Anesteziiklerin Farmakolojisi

Lokal anesteziikler zayıf bazik özellik gösteren sekonder veya tersiyer amin yapısına sahiptirler (96,100). Lokal anesteziikler, ara zincirine ester veya amid bağı gelmesi ile aminoesterler ve aminoamidler olarak iki gruba ayrılır. İki grup arasındaki temel farklılık kimyasal stabilite, metabolizma ve alerjik potansiyellerdeki farklılıktır. Aminoamid yapılı lokal anesteziikler karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılmaktadırlar. Alerjik reaksiyon geliştirme potansiyelleri çok nadirdir. Aminoester yapıları paraaminobenzoik asit (PABA) türevleridir ve plazma kolinesterazı tarafından metabolize edilirler. Metabolik yan ürünü olan PABA allerjen bir üründür ve bunlarda alerjik reaksiyonlar daha sık görülür (96,100,101).

Lokal anesteziiklerin etkilerinin ortaya çıkış süreleri, ilaçların lipid çözünürlüğü ve proteinlere bağlanma özellikleri ile ilişkilidir. Etkilerinin ortaya çıkış süreleri açısından üç temel kategoride sınıflandırılmışlardır (102);

- 1- Düşük potensli (kısa etki sürelili): Prokain, 2-kloroprokain
- 2- Orta potensli (orta etki sürelili): Lidokain, mepivakain, prilokain
- 3- Yüksek potensli (uzun etki sürelili): Bupivakain, tetrakain, etidokain, ropivakain, levobupivakain

2.8.3. Lokal Anesteziiklerin Farmakokinetiği

Emilim: Lokal anesteziiklerin uygulandıkları yerden emilerek sistemik dolaşıma geçişlerini, doz, enjeksiyonun yeri (bloğun tipi), ilacın pH'sı, yağda erirliğı ve vazokonstriktör madde eklenmesi ile fizyokimyasal ve farmakolojik özellikleri belirler. Yağda erirlilik lokal anesteziğin potansini belirler (102).

Dağılım: Lokal anesteziklerin büyük bir kısmı plazmada proteinlere ($\alpha 1$ asit glikoprotein ve albumin) bağlanır. Proteinlere bağlanma etki süresini belirler. Amid tipi lokal anestezikler daha çok proteine bağlanır. Lokal anestezikler kan-beyin ve plasenta engelini kolaylıkla aşar, mideden absorbe olmazlar. Amid tipi vücutta yaygın dağılırken, esterler hızla yıkılır ve yarı ömürleri kısadır (99, 100, 102).

Metabolizma ve Atılım: Ester grubu lokal anestezikler, plazma kolin esterazı ile hidrolize olur, son ürünleri allerjik reaksiyonlarına neden olur. Amid grubu lokal anestezikler, karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından hidrolize edilirler, ortaya çıkan anilin deriveleri methemoglobinemiye yol açabilirler, karaciğer hastalıklarında toksisite artışı görülebilir (102).

2.8.4. Lokal Anestezik Etki Süresinin Uzatılması ve Arttırılması

Vazokonstriktörler: (adrenalin, noradrenalin, efedrin gibi) lokal anesteziğin absorpsiyonunu geciktirir, etki sürelerini uzatır, toksik etkileri ve kanamayı azaltır (99,100).

Karbonasyon: Lokal anesteziklerin karbondioksit ile doyurulması ile oluşan bölgesel asidoz, iyonize lokal anestezik yoğunluğunu artırır, daha hızlı ve güçlü bir lokal anestezi elde edilir (99,100).

Alkalinizasyon: Lokal anestezik solüsyonunun pH'sı HCO_3 eklenmesi ile fizyolojik pH'ya yaklaşır, serbest iyonize kısmı artar, dolayısı ile etkisi hızlanır (100).

2.8.5. Lokal Anesteziğe Bağlı Sistemik Reaksiyonlar

Sistemik etkiler daha çok kardiyovasküler sistemde ve merkezi sinir sisteminde görülür. Lokal anesteziğe karşı gelişen reaksiyonların ancak %1'i aşırı duyarlılığa bağlı olup, dozu önemli değildir. Allerjik reaksiyonlar, ester grubunda daha sık olup, dakikalar içinde ortaya çıkar ve yaygın anjionörotik ödem, ürtiker, hipotansiyon, eklem ağrıları, nefes darlığı, bulantı ve kusma ile kendini gösterebilir (101).

Lokal anesteziklere karşı gelişen reaksiyonların % 99'u ise yüksek kan düzeyine bağlı olan toksik reaksiyonlardır. Bu reaksiyonlar, ilacın yanlılıkla damar içine verilmesi, damardan zengin bölgelerde uygulanan sinir blokları sonrası, inflamasyonlu bölgelere uygulandığında emilimin hızlı olması sonucu ya da tirotoksikoz, karaciğer yetmezliği, hipoproteinemi ve şiddetli anemi gibi detoksifikasyon mekanizmasının bozulduğu durumlarda ortaya çıkar (101).

Lokal anestezikler lipofilik özelliklerden dolayı kan-beyin engelini kolaylıkla aşarlar ve toksisite belirtileri önce SSS' de ortaya çıkar. İlk olarak dilde ve ağız etrafında uyuşma, baş dönmesi, uyuklama, kulak çınlaması, nistagmus, bulantı ve kusma görülür.

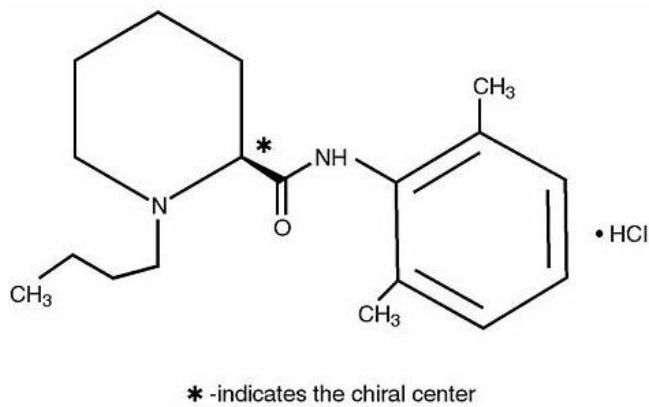
Daha sonra huzursuzluk, sinirlilik, titreme ve kas seğirmeleri ortaya çıkar. En sonunda da apne kardiyovasküller kollaps ve koma gelişir (98).

2.8.6. Levobupivakain (Chirocaine®)

Levobupivakain, bupivakain hidrokloridin saf S(-) enantiomeri olan uzun etkili aminoamid yapıda bir lokal anesteziktir. Levobupivakain duyu-motor blok ayrımını gösterir ve epinefrinle etkinin uzatılmasına ihtiyaç göstermez (103, 104).

Kimyasal adı: S-1 butil, 2-piperidil, farmo 2'.6' xy lipid hidroklorid.

Molekül formülü: $C_{18}H_{28}N_2O$



Şekil 2.11. Levobupivakainin kimyasal yapı formülü.

Farmakokinetik Özellikler: Solüsyonun pH'sı 4,0-6,5 olup, moleküler ağırlığı 324,9'dur. Terapötik uygulamayı takiben, levobupivakainin plazma konsantrasyonu, doza ve uygulama yoluna bağlı olup uygulama yerindeki emilim, dokunun vasküleritesi ile ilgilidir. %0,5 veya %0,75 'lik konsantrasyonlarından 15ml levobupivakainin epidural enjeksiyonu sonrası en yüksek plazma konsantrasyonları sırasıyla 0,582 ve 0,8-1mg/L olup, bu konsantrasyonlara 0,37 ve 0,29 saatte ulaşıldığı bildirilmiştir (105,106).

Levobupivakain yüksek oranda plazma proteinlerine bağlanır (%97). Dağılım volümü 66,9 L, ortalama yarılanma ömrü 1,423 saattir. Total plazma klirensi intravenöz infüzyondan 8 dk sonra 39 L/saattir. İnfüzyondan 15 dk sonra eliminasyon yarı ömrü 2,06 saattir (103,104).

Farmakodinamik Özellikler: Levobupivakain rasemik bupivakainin S(-) izomeri olan amid tipte uzun etkili bir lokal anestezik olup bupivakaine benzer farmakodinamik özellikler gösterir. Toksik dozlarda erişilen kan konsantrasyonlarında kalpte iletim, eksitabilite, kontraktilite ve periferik vasküler dirençte değişimler yaptığı bildirilmiştir. Genelde invitro, invivo ve gönüllülerdeki sinir blok çalışmalarında levobupivakainin bupivakain kadar potent olduğu, benzer duyuşal ve motor blok oluşturduğu gösterilmiştir (103,104,107).

Anestezik Etki: Levobupivakainin, etkisi bupivakaine benzerdir. Hayvan çalışmalarında, levobupivakain ve bupivakain için duyuşal ve motor blok sürelerinin benzer olduğu gösterilmişse de (108), klinik çalışmalarda epidural levobupivakainin bupivakaine kıyasla daha uzun süreli bir duyuşal blok yaptığı ve levobupivakainin düşük dozlarda da daha fazla vazokonstriktör etki yaptığı ileri sürülmüştür(104). Levobupivakain, hayvanlarda bupivakainden daha az toksik olup, letal doz levobupivakainde bupivakainden 1,3-1,6 kat daha yüksektir (109).

Metabolizması: Levobupivakainin ana metaboliti olan 3-hidroksi levobupivakain, glukuronik asid ve sülfat ester konjugatlara çevrilir ve idrarla atılır. Böbrek yetmezliğinde levobupivakain plazmada birikmediği halde idrarla atılan metabolitleri birikebilir. Gönüllülerde yapılan çalışmalarda levobupivakainin iv uygulamadan sonra 48 saat içinde %71'nin idrarla ve %24'nün feçesle atıldığı gösterilmiştir (103). Hepatik disfonksiyonlu hastalarda eliminasyon uzar. Levobupivakain, sitokrom p450 (CYP) sistemi tarafından metabolize edilir. Primer olarak CYP1A2 ve CYP3A4 izoformları tarafından metabolize edilir (103, 104).

Etki Mekanizması: Levobupivakain, nöronal membranlarda voltaj sensitif iyon kanallarının blokajıyla sinir impulslarının geçişini önleyerek etki gösterir. Na⁺ kanallarının açılmasını azaltarak, lokalize ve geri dönüşlü anestezi oluşturur (104).

Kardiyovasküler Sisteme Etkileri: İzole perfüze tavsan kalpleriyle yapılan çalışmalarda, levobupivakainin bupivakainden daha az toksik etkiye sahip olduğu, QRS genişlemesi ve aritmi görülme sıklığının daha düşük olduğu gösterilmiştir (104).

Santral Sinir Sistemine Etkileri: Levobupivakainin ortalama konvulzif dozu koyunlarda 103 mg iken bupivakainin ki 85 mg'dır. SSS uyarı bulguları bupivakain ile daha geç baslar ve daha uzun sürer. Yapılan çalışmalarda da, SSS toksisite riskinin levobupivakainde bupivakaine göre daha az olduğu gösterilmiştir (103, 107, 108).

Vazoaktivite: Levobupivakainin vazokonstriktör etkisinin bupivakaine göre daha çok oluşu, ortaya çıkan duyuşal bloğun daha uzun sürmesini ve SSS toksisitesinin daha düşük olmasını açıklamaktadır (103).

Terapötik Kullanımı: Levobupivakain etki başlangıcı epidural yoldan verildiğinde 15 dk'dan kısa olan uzun etkili bir lokal anesteziktir. Etki süresi doz bağımlıdır ve anestezi tekniğe göre farklılık gösterir (103). Levobupivakain duyuşal blok zamanını bupivakaine göre daha fazla uzatıyor gibi görünse de bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. 15 mg levobupivakainin intratekal verildikten sonra duyuşal blok zamanı 6,5 saattir. %0,5'lik levobupivakainin (2 mg/kg) periferik sinir bloğunda verildikten sonra duyuşal blok zamanı 17

saattir. Levobupivakain epidural yoldan verildiğinde duyusal bloktan daha kısa motor blok zamanı oluşturur. Bu farklılıklar periferik sinir bloklarında görülmez (103-105).

Dozaj ve Verilişi: Yetişkinlerde cerrahi anestezi için önerilen maksimum tek doz genel olarak epidural yol ile 150 mg'dır. Maksimum 24 saatlik kullanım dozu 400 mg'dır. Ek dozlar uzun prosedürler için gerekli olabilir. İntratekal veriliş için maksimum tek doz 15 mg'dır. Doğum analjezisi için maksimum 50 mg dozlarında verilebilir ve postoperatif analjezi için maksimum 25 mg/saat verilmelidir (97,105).

Yetişkinlerde postoperatif ağrı tedavisi için doz 18,75 mg/saat'i geçmemelidir. İlioinguinal /iliohipogastrik blok geçiren çocuklar için maksimum doz 1,25 mg/kg'dır (103,110,111).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Etik kurul onayı ve hastaların onamı alındıktan sonra Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ile Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahisi Anabilim Dalları tarafından alt ekstremité cerrahisi geçirecek ASA(“American Society of Anesthesiologists”) I-II grubuna giren 18-65 yaş arasındaki 66 hastaya kombine femorasiyatik blok uygulandı. α : 0,05 β : 0,20 1- β : 0,80 olarak alındığında her üç gruba 22 bireyin alınmasına karar verilmiş ve testin gücü $p= 0,81625$ olarak bulunmuştur. Periferik sinir muayenesi yapılamayan, periferik nöropatisi, girişim yerinde enfeksiyonu, koagülasyon defekti ve kullanılacak ilaçlara allerjisi olan, yöntemi kabul etmeyen, koopere olamayan, acil cerrahi operasyon planlanan ve opioid analjezik alan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Anestezi işlemler aynı anesteziist tarafından gerçekleştirildi. Hastalar rastgele 22 ‘şer kişilik 3 gruba ayrıldı.

Operasyon öncesinde gece 24⁰⁰ den itibaren; tüm hastaların oral alımları kesilerek, sedasyon amacıyla oral yoldan 10 mg diazepam uygulandı. 2 ml/kg/saat hızında Isolyte® dengeli elektrolit solüsyonu başlandı. Hastalara operasyon sabahı sedasyon uygulanmadı. İşlemden önce her hastaya el sırtı veya antekübital bölgeden 18-20 G kanül ile damar yolu açılarak 10 ml/kg volümünde %0,9’luk izotonik NaCl solüsyonu ile volüm replasmanı yapıldı. İşlemden önce tüm hastalara 10 cm ‘lik visual analog scala (VAS) anlatıldı. Hastalara nörostimülatör eşliğinde(Grup I), ultrason eşliğinde (Grup II) ve her iki teknik birlikte(Grup III) kombine femorasiyatik blok uygulandı. Operasyon odasına alındıktan sonra tüm olgulara elektrokardiyografi (EKG), noninvaziv ortalama arter basıncı (OAB) ve periferik oksijen satürasyonu (SPO2) monitörizasyonu yapıldı.

Hastalar blok yapılacak tarafın ters tarafına yan pozisyonda yatırıldı. Üstteki ekstremité kalça ekleminde 40 derece fleksiyon ve 20-30 derece abduksiyona getirilerek serbest bırakıldı. Diz ise bloke edilecek olan ekstremitéde (üstteki ekstremité) 90 derecelik bir açıyla fleksiyona getirildi. Spina iliaka posterior superior ve trokanter majör palpe edilerek işaretlendi. Belirlenen bu iki nokta düz bir çizgi ile birleştirildi. Bu hattın orta noktası saptanarak ve bu noktadan aşağıya doğru, hatta dik bir çizgi çizildi. Bu dik hat üzerinde 4 cm

uzaktaki nokta işaretlendi. Bu nokta, pelvisten iliak kemiğin büyük siyatik çentiği içinden çıkan siyatik sinirin üzerindedir. Blok uygulanacak bölge işaretlendikten ve dezenfekte edildikten sonra steril delikli örtü ile örtüldü. Grup I hastalara, ucuna nörostimülatör (Stimuplex Dig®, B-Braun, Germany) takılmış olan 22 G 50 mm elektrik kaçağına karşı izole edilmiş iğne ile (Stimuplex®, B-Braun, Germany) siyatik blok uygulandı. Stimülatör 1 mA akım ve 2 Hz frekansında ayarlanıp, stimülatörün teflon kaplı iğnesi ile, herhangi birinin uyarılmasına ait motor cevap görüldüğünde stimülatörün akımı 0,4 mA'e kadar indirildi. Motor cevabın devam etmesi üzerine kılıf içine belirlenen ilaçlar uygulandı. Enjeksiyon sırasında sık sık aspirasyon yapılarak stimülatör iğnesinin intravasküler yerleşimli olup olmadığı kontrol edildi. Grup II hastalara taşınabilir ultrason cihazı ile (eZono™ 3000 portable ultrasound, Germany) frekansı 6-10 MHz (eZono™ Linear Probe) olan 4 cm lik lineer ultrason probu ile 50 mm lik elektrik kaçağına karşı izole edilmiş iğne ile siyatik blok uygulandı. Grup III hastalara ise grup II hastalara uygulanan yöntemle başlanarak eş zamanlı olarak nörostimülatör ile siyatik sinirin lokalizasyonu doğrulanarak her iki yöntem birlikte kullanıldı.

Hasta daha sonra sırt üstü yatırılarak femoral sinir bloğu uygulandı. Femoral arter ve inguinal ligament palpe edilerek bulundu. İnguinal ligamentin 2,5 cm altında ve femoral arterin 1-2 cm lateralindeki cilt noktası X ile işaretlendi. Blok uygulanacak bölge işaretlendikten ve dezenfekte edildikten sonra steril delikli örtü ile örtüldü. Daha sonra her 3 gruba da siyatik blokta uygulanan yöntem ve tekniklerle femoral blok uygulandı. Siyatik ve femoral sinire ait duyusal ve motor blok başlama zamanı, duyusal ve motor blok süreleri kaydedildi. Her 3 gruba da siyatik bölgeden 30 ml %0,5'lik levobupivakain ve femoral bölgeden 20 ml %0,5'lik levobupivakain olmak üzere toplam 50 ml %0,5'lik levobupivakain uygulandı. Süre tutulmasına grup I 'de femoral arter palpasyonundan itibaren, grup II ve III 'de ultrason probunun cilde konulmasından sonra başlandı. Komplikasyonlar; damar ponksiyonu, iğneye bağlı hastanın duymuş olduğu ağrı kaydedildi. Operasyon blok uygulandıktan 30 dakika sonra başladı. Ayrıca postoperatif duyusal ve motor blok sonlanma süreleri takip edildi. Hastalara operasyon başlangıç zamanından bitimine kadar nazal kanül ile 2-4 lt/dk %100 oksijen desteği sağlandı.

Tüm hastaların sistolik ve diastolik kan basınçları kalp atım hızları, periferik oksijen saturasyon (SpO₂) değerleri blok uygulamasından önce, uygulamadan sonra 10., 20., 30., 60. dakikalarda, postoperatif dönemde ise 2., 4., 6. ve 12. saatlerde kaydedildi.

Anestezinin yerleşme süresi pin-prick testi ile, anestezi ve motor blok kalitesi ise Bromage skalası (Tablo 3.1) ile değerlendirilerek kaydedildi. Hastaların uygulanan yöntemden memnuniyetleri (1: mükemmel, 4: kötü) operasyon sonu ve postoperatif 48. saatlerde değerlendirildi. Operasyon sırasında ek analjezik ve sedatif ihtiyacı olduğunda fentanil ve/veya midazolam verilerek, verilen toplam dozlar kaydedildi. Hastaların ağrı düzeyleri postoperatif 2., 4., 6. ve 12. saatlerde VAS ile değerlendirildi.

Tablo 3.1. : Pin-prick Testi ve Bromage Skalası.

	Anestezi Kalitesi
0	Pin-prick ile normal ileti.
1	İğneyi diğer ekstremiteye göre az hissetme.
2	İğneyi künt bir cisim gibi hissetme.
3	Dokunma duyusu kaybı.
	Motor Blok Kalitesi
0	Motor blok yok.
1	Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz.
2	Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir.
3	Ayak eklemi ve baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır.

Bu çalışmada hastaların hiçbirine rutin işlemler dışında herhangi bir invaziv işlem uygulanmamıştır. Ayrıca çalışmamızda herhangi bir komplikasyon ve yan etkiye rastlanmamıştır..

Çalışmamızda elde edilen veriler SPSS (ver:14,0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde Varyans analizi ve Tukey testi, parametrik test varsayımları yerine getirilemediğinde Kruskal Wallis testi , Man Whitney U testi ve Khi-Kare testi kullanıldı. Veriler tablolarda aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde belirtilip yanılma düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya aldığımız birinci gruptaki 22 hastanın 10 (%45,5)'u erkek, 12 (%54,5)'si kadın, ikinci gruptaki 22 hastanın 7 (31,8)'si erkek, 15 (%68,2)'i kadın, üçüncü gruptaki 22 hastanın 10 (%45,5)'u erkek, 12 (%54,5)'si kadın olup cinsiyet yönünden gruplar arası farklılık önemsizdir (χ^2 : 1,12; p: 0,569; $p>0,05$). Ayrıca her üç grubun yaşlarına göre karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (F:1,91; p:0,156 ; $p>0,05$). (Tablo 4.1)

Tablo 4.1. : Çalışmaya alınan bireylerin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması.

GRUPLAR	YAŞ Ortalama±Std.Sapma	CİNSİYET E %	CİNSİYET K %
I	53,50±12,00	10 45,5	12 54,5
II	45,81±17,45	7 31,8	15 68,2
III	45,40±16,32	10 45,5	12 54,5
SONUÇ	F=1,91 p=0,156	$\chi^2=1,12$	p=0,569

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç, 10. ve 20. dakikalardaki SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin 30. dakikadaki SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında, grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin 60. dakikadaki SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.2)

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 2. saat SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 4.saat SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II ,grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 6.saat SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 12.saat SKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II,grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$),diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.2)

Tablo 4.2. : Çalışmaya alınan bireylerin SKB değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP I Ortalama±Std.Sapma	GRUP II Ortalama±Std.Sapma	GRUP III Ortalama±Std.Sapma	SONUÇ
SKB 0.DK.	146,18 ± 17,83	137,45 ± 18,87	138,50 ± 16,86	F=1,56 p=0,217
SKB 10.DK.	141,27 ± 17,99	129,68 ± 14,22	131,59 ± 18,62	F=2,91 p=0,061
SKB 20.DK.	139,09± 19,85	129,04 ± 17,63	125,81 ± 18,73	F=2,99 p=0,057
SKB 30.DK.	139,18 ± 21,48	128,63± 17,15	122,18 ± 18,80	F=4,38 p=0,017*
SKB 60.DK.	134,45± 20,98	123,63 ± 18,03	117,40 ± 15,34	F=4,90 p=0,010*
POSTSKB 2.saat	132,27± 18,88	113,95 ± 12,62	118,72 ± 11,05	F=9,34 p=0,001*
POSTSKB 4.saat	131,81 ± 18,62	114,54 ± 12,33	116,18 ± 11,55	F=9,48 p=0,001*
POSTSKB 6.saat	128,13± 19,38	115,22± 12,76	117,72± 12,69	F=4,41 p=0,016*
POSTSKB 12.saat	130,48 ± 17,34	115,00 ± 13,00	120,00 ± 13,09	F=6,60 p=0,012*

*p<0,05 önemli POSTSKB: Postoperatif sistolik kan basıncı Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç, 10., 30. ve 60. dakikalardaki DKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 2.saat DKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 4.saat DKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 6.saat DKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur.($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 12.saat DKB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.3)

Tablo 4.3. : Çalışmaya alınan bireylerin DKB değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP Ortalama±Std.Sapma	GRUP II Ortalama±Std.Sapma	GRUP III Ortalama±Std.Sapma	SONUÇ
DKB 0.DK.	83,86 ± 13,40	80,36 ± 13,37	78,45 ± 12,35	F=0,97 p=0,384
DKB 10.DK.	83,00 ± 13,15	80,81 ± 9,97	73,95 ± 14,01	F=3,13 p=0,052
DKB 20.DK.	82,22 ± 13,40	80,13 ± 12,79	74,95 ± 12,96	F=1,81 p=0,171
DKB 30.DK.	81,09 ± 11,82	77,81± 15,57	74,18 ± 12,67	F=1,53 p=0,223
DKB 60.DK.	79,00 ± 13,04	73,27 ± 14,25	69,36 ± 12,73	F=2,89 p=0,063
POSTDKB 2. saat	79,54 ± 9,62	68,40 ± 8,07	70,95 ± 8,99	KW=14,86 p=0,001*
POSTDKB 4. saat	79,00 ± 11,90	69,77 ± 9,44	70,72 ± 8,56	KW=8,12 p=0,017*
POSTDKB 6. saat	79,95 ± 10,00	73,18± 8,93	70,45± 6,52	KW=12,63 p=0,002*
POSTDKB 12. saat	79,27 ± 8,65	70,90 ± 7,50	71,81 ± 6,82	F=13,85 p=0,001*

*p<0,05 önemli

POSTDKB: Postoperatif diastolik kan basıncı Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç, 10. ve 30. dakikalardaki OAB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Her üç gruptaki bireylerin 20. dakikadaki OAB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Her üç gruptaki bireylerin 60. dakikadaki OAB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.4)

Tablo 4.4. : Çalışmaya alınan bireylerin OAB değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP I Ortalama±Std.Sapma	GRUP II Ortalama±Std.Sapma	GRUP III Ortalama±Std.Sapma	SONUÇ
OAB 0.DK.	108,63 ± 14,50	103,77 ± 14,96	103,27 ± 13,95	F=0,93 p=0,398
OAB 10.DK.	105,13 ± 14,90	100,86 ± 10,38	98,40 ± 14,70	F=1,40 p=0,254
OAB 20.DK.	107,09 ± 16,27	101,09 ± 14,93	94,63 ± 15,54	F=3,50 p=0,036*
OAB 30.DK.	104,36 ± 15,37	97,95 ± 13,55	93,63 ± 15,71	F=2,88 p=0,063
OAB 60.DK.	101,95 ± 13,64	94,54 ± 14,55	88,50 ± 13,31	F=5,20 p=0,008*

*p<0,05 önemli

Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç, 10., 20., 30., 60. dakikalardaki ve postoperatif 2. saatteki KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur(p>0,05). Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 4.saatteki KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur(p<0,05). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II arasındaki fark önemli bulunurken (p<0,05), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (p>0,05). Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 6. saatteki KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur (p<0,05). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II arasındaki fark önemli bulunurken (p<0,05), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (p>0,05). Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 12. saatteki KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur (p<0,05).

Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.5)

Tablo 4.5. : Çalışmaya alınan bireylerin KAH değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP I Ortalama±Std.Sapma	GRUP II Ortalama±Std.Sapma	GRUP III Ortalama±Std.Sapma	SONUÇ
KAH 0.DK.	83,59 ± 9,35	83,54 ± 11,28	78,81 ± 10,93	F=1,48 p=0,234
KAH 10.DK.	81,40 ± 11,24	80,50 ± 13,05	75,36 ± 11,32	F=1,84 p=0,167
KAH 20.DK.	81,13 ± 10,14	73,81 ± 11,32	73,50 ± 11,12	F=2,59 p=0,083
KAH 30.DK.	79,36 ± 10,60	74,81± 12,34	72,77 ± 10,93	F=1,95 p=0,150
KAH 60.DK.	77,45 ± 10,93	73,86 ± 13,00	72,22 ± 10,98	F=1,153 p=0,322
KAH 2. saat	78,31 ± 8,79	73,40 ± 9,53	73,09 ± 9,10	F=2,25 p=0,113
KAH 4. saat	80,22 ± 10,68	73,04 ± 8,24	74,31 ± 9,56	F=3,54 p=0,035*
KAH 6. saat	80,72 ± 10,64	74,00 ± 6,23	75,13± 8,67	F=3,74 p=0,029*
KAH 12. saat	81,86 ± 10,20	75,77 ± 5,52	74,95 ± 8,72	F=4,45 p=0,015*

* $p<0,05$ önemli

Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç, 10., 20., 30. ve 60. dakikalardaki SpO_2 değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.6)

Tablo 4.6. : Çalışmaya alınan bireylerin SpO_2 değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP I Ortalama $\pm$ Std.Sapma	GRUP II Ortalama $\pm$ Std.Sapma	GRUP III Ortalama $\pm$ Std.Sapma	SONUÇ
SpO_2 0.DK.	95,27 $\pm$ 2,84	95,90 $\pm$ 2,87	95,59 $\pm$ 3,08	F=0,25 p=0,773
SpO_2 10.DK.	95,22 $\pm$ 2,59	96,13 $\pm$ 2,88	96,90 $\pm$ 1,90	F=2,50 p=0,090
SpO_2 20. DK.	95,18 $\pm$ 1,94	95,63 $\pm$ 2,83	96,68 $\pm$ 1,70	F=2,65 p=0,078
SpO_2 30.DK.	95,27 $\pm$ 1,90	95,77 $\pm$ 2,75	96,54 $\pm$ 1,62	F=1,95 p=0,150
SpO_2 60.DK.	95,18 $\pm$ 2,12	95,86 $\pm$ 2,79	96,22 $\pm$ 1,88	F=1,17 p=0,315

Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin başlangıç VAS (vizüel analog skarlama) değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin 10. dakikadaki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup II ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin 20. dakikadaki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup II ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 2. saatteki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup II ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 4. saatteki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup II ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 6. saatteki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup II ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin postoperatif 12. saatteki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup II ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin 30. dakikadaki VAS değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). (Tablo 4.7)

Tablo 4.7. : Çalışmaya alınan Bireylerin VAS değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP I Ortalama±Std.Sapma	GRUP II Ortalama±Std.Sapma	GRUP III Ortalama±Std.Sapma	SONUÇ
VAS 0.DK.	5,90 ± 1,34	4,72 ± 1,63	5,59 ± 1,79	KW=6,83 p=0,033*
VAS 10.DK.	3,18 ± 1,46	0,13 ± 0,63	0	KW=54,00 p=0,001*
VAS 20.DK.	1,18 ± 1,13	0	0	KW=31,47 p=0,001*
VAS 30.DK.	0,18 ± 0,58	0	0	KW=4,06 p=0,131
VAS 60.DK.	0	0	0	—
POSTVAS 2. saat	1,00 ± 1,60	0	0	KW=17,84 p=0,001*
POSTVAS 4. saat	1,86 ± 2,18	0	0	KW=23,03 p=0,001*
POSTVAS 6. saat	1,81 ± 1,62	0,45 ± 0,21	0	KW=31,90 p=0,001*
POSTVAS 12. saat	2,54 ± 1,68	1,04 ± 1,39	0,27 ± 0,70	KW=23,35 p=0,001*

*p<0,05 önemli Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin hasta memnuniyeti karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur (p<0,05). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken (p<0,05), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Her üç gruptaki bireylerin cerrah memnuniyeti karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur (p<0,05). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken (p<0,05), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (p>0,05). (Tablo 4.8)

Tablo 4.8. : Çalışmada hasta ve cerrah memnuniyetlerinin karşılaştırılması.

GRUPLAR	HASTA MEMNUNİYETİ Ortalama±Std.Sapma	CERRAH MEMNUNİYETİ Ortalama±Std.Sapma
I	3,45±0,59	3,63± 0,72
II	4,50±0,51	4,68 ± 0,47
III	4,63±0,49	4,68 ± 0,47
SONUÇ	F=32,10 p=0,001*	F=24,46 p=0,001*

*p<0,05 önemli Std.: Standart

Her üç gruptaki bireylerin duysal blok başlangıç zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin motor blok başlangıç zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin blok uygulama süreleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunurken ($p<0,05$), diğer gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin duysal blok sonlanma zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II , grup I ile grup III, grup II ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin motor blok sonlanma zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III, grup II ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Her üç gruptaki bireylerin ilk analjezik uygulama zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III, grup II ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$). (Tablo 4.9)

Tablo 4.9. : Çalışmaya alınan bireylerin duyuşal ve motor blok başlangıç zamanları, duyuşal ve motor blok sonlanma zamanları, blok uygulama süreleri ve ilk analjezik uygulama zamanlarının karşılaştırılması.

	GRUP I Ortalama $\pm$ Std.Sapma	GRUP II Ortalama $\pm$ Std.Sapma	GRUP III Ortalama $\pm$ Std.Sapma	SONUÇ
Duyuşal blok başlangıç zamanları (dakika)	11,68 $\pm$ 4,53	7,86 $\pm$ 3,29	9,36 $\pm$ 3,07	KW=9,31 p=0,009*
Motor blok başlangıç zamanları (dakika)	27,22 $\pm$ 8,04	19,36 $\pm$ 3,78	17,95 $\pm$ 2,64	KW=25,46 p=0,001*
Blok uygulama süreleri (dakika)	13,13 $\pm$ 2,85	11,54 $\pm$ 2,53	9,95 $\pm$ 2,03	KW=13,74 p=0,001*
Duyuşal blok sonlanma zamanları (dakika)	553,63 $\pm$ 160,28	1112,72 $\pm$ 219,65	1573,63 $\pm$ 157,04	KW=53,31 p=0,001
Motor blok sonlanma zamanları (dakika)	342,27 $\pm$ 115,87	842,72 $\pm$ 236,74	1110,90 $\pm$ 160,20	KW=48,01 p=0,001
Analjezik uygulama zamanları (dakika)	420,00 $\pm$ 211,88	728,57 $\pm$ 290,71	1096,36 $\pm$ 243,11	KW=22,04 p=0,001*

* $p<0,05$ önemli Std.: Standart

5.TARTIŞMA

Özellikle son yıllarda genel anestezinin indüksiyon, idame ve derlenme aşamalarında karşılaşılan problemler nedeniyle, günümüzde giderek artan oranda rejyonal anestezi teknikleri tercih edilmektedir. Rejyonal anestezinin uygulanmasında yaş, kilo, boy, uygulanan lokal anestezi maddenin özelliği gibi birçok faktör başarıda etkili olmaktadır. Rejyonal anestezi yöntemlerinin başarısını arttırmada dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Bunlar; ameliyat süresi ile lokal anestezi ilacın sağlayacağı anestezi süresinin uyumlu olması, uygulanacak cerrahiye en uygun rejyonal anestezi yönteminin seçilmesi ve anesteziyi uygulayacak anesteziyoloğun deneyimidir (112-114).

Kombine femorasiyatik blok; cerrahi süresince hastanın bilincinin açık olması, hasta ile kooperasyonun sürdürülerek komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi, spontan solunumunun devam etmesi, koruyucu reflekslerinin kaybolmaması, postoperatif dönemde analjezinin sağlanması, erken mobilizasyonun sağlanması ve hastanede kalış süresinin kısalması nedeniyle özellikle solunum sistemi yönünden problemli olan hastalarda tercih edilmektedir (2,3).

Alt ekstremité periferik sinir bloğu için birçok yeni blok tekniği ve yaklaşım geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Sadece siyatik sinire perkutan yaklaşımı tanımlayan 6'dan fazla teknik vardır (115). Ancak bu tekniklerin temelini oluşturan orijinal tanımlama "Labat'ın Klasik Yaklaşımı"dır. Güvenilir ve etkin periferik sinir bloğu yapmak için işaret noktalarının Labat tarafından tanımlanmasıyla, alt ekstremité periferik sinir bloklarının yapılmasında önemli mesafeler kaydedilmiştir.

Levobupivakain aminoasit yapılı uzun etkili bir lokal anestezi ajandır. Yapılan klinik araştırmalarda, levobupivakainin bupivakain ile benzer farmakokinetik özellikler gösterdiği ve daha az kardiyotoksik ve nörotoksik olduğu gösterilmiştir. Kardiyovasküler ve santral sinir sistemi yan etkileri belirgin olarak düşük olması nedeniyle levobupivakain, rasemik bupivakaine iyi bir alternatif olarak görülmektedir (116-121).

Levobupivakain ile duyusal ve motor blok ayırımının iyi yapılabilmesi, epinefrinle etkinin uzatılmasına ihtiyaç göstermemesi (116,117), vazokonstriktör etkisinin daha çok olması, ortaya çıkan duyusal bloğun daha uzun sürmesini ve SSS toksitesinin daha düşük olması avantajlarıdır (116). Biz de bu çalışmada, bu avantajları nedeniyle lokal anestezi ajanı olarak levobupivakaini tercih ettik.

Cox ve ark. (122) , yaptıkları çalışmada supraklaviküler brakial pleksus bloğunda %0,25'lik levobupivakain ile %0,5'lik levobupivakaini 0,4 mL/kg'dan kullanmışlar duyusal blok başlama zamanını %0,25'lik levobupivakain için 7 dakika, %0,5'lik levobupivakain için 6 dakika bulmuşlar. Casati ve ark. (123), yapmış oldukları çalışmada siyatik sinir bloğunda %0,5'lik levobupivakain ile %0,75'lik levobupivakaini 15 mL volümde kullanmışlar duyusal blok başlama zamanını %0,5'lik levobupivakain için ortalama 30 (5-60) dakika, %0,75'lik levobupivakain için 5 (5-40) dakika bulmuşlar. Biz de çalışmamızda, kombine femorasiyatik sinir bloğunda, toplam 50 mL %0,5 levobupivakain kullandık ve duyusal blok başlama zamanını grup I'de $11,68 \pm 4,53$ dakika, grup II'de $7,86 \pm 3,29$ dakika, grup III'de ise $9,36 \pm 3,07$ dakika olarak bulduk. Bizim çalışmamızda Cox ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile benzer sonuçlar bulunmuştur. Casati ve ark.'nın yaptıkları çalışmada duyusal blok başlama sürelerindeki farklılığın, kullanılan anestezi dozuna daha düşük olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Liisanantti ve ark. (124), aksiller brakial pleksus bloğunda %0,5'lik levobupivakaini 45 mL volümde kullanmışlar ortalama blok süresini 19,5 saat bulmuşlar. Cox ve ark. (122), supraklaviküler brakial pleksus bloğunda duyusal blok kalkma zamanını %0,25'lik levobupivakain için 892 dakika, %0,5'lik levobupivakain için 1039 dakika bulmuşlar. Biz de çalışmamızda duyusal blok kalkma zamanını grup I için $553,63 \pm 160,28$ dakika, grup II için $1112,72 \pm 219,65$ dakika, grup III için $1573,63 \pm 157,04$ dakika olarak bulduk. Bulgularımız konsantrasyon ve volüm dikkate alındığında literatürle uyumluluk göstermektedir.

Cox ve ark. (122), supraklaviküler brakial pleksus bloğunda motor blok başlama zamanını ortalama ve median değerleri; %0,25'lik levobupivakain için 9 dakika, %0,5'lik levobupivakain için 5 dk bulmuşlar. Biz de çalışmamızda motor blok başlama zamanını grup I için $27,22 \pm 8,04$ dakika, grup II için $19,36 \pm 3,78$ dakika ve grup III için $17,95 \pm 2,64$ dakika olarak bulduk. Bulgularımızdaki farklılığın nedeninin, bloğun femoral ve siyatik sinirlere yapılmasının daha uzun sürmesi olduğunu düşünmekteyiz.

Cox ve ark. (122), supraklaviküler brakial pleksus bloğunda motor blok kalkma zamanını %0,25'lik levobupivakain için 847 dakika, %0,5'lik levobupivakain için 1050 dakika olarak bulmuşlar. Biz de çalışmamızda motor blok kalkma zamanını grup I için $342,27 \pm 115,87$ dakika, grup II için $842,72 \pm 236,74$ dakika ve grup III için $1110,90 \pm 160,20$ dakika olarak bulduk. Bulgularımız literatürle uyumluluk göstermemesi nedeninin bloğun femoral ve siyatik sinirlere uygulanması olduğunu düşünmekteyiz.

Casati ve ark. (123), siyatik sinir bloğunda ilk ağrı oluşma zamanını %0,5'lik levobupivakain için 16 saat, %0,75'lik levobupivakain için 18 saat bulmuşlar. Biz de çalışmamızda ilk analjezik uygulama zamanını grup I için $420,00 \pm 211,88$ dakika, grup II için $728,57 \pm 290,71$ dakika ve grup III için $1096,36 \pm 243,11$ olarak bulduk. Özellikle grup II ve grup III deki bulgular literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Levobupivakainin artmış güvenlik aralığından dolayı hastalara bölünmüş dozlar halinde daha fazla ilaç uygulanabileceği bildirilmiştir. Crews ve ark. (125) %0,5'lik levobupivakain ile yapılan aksiller brakiyal pleksusu bloğunun sonuçlarına dayanarak en yüksek uygulanan tek dozun 300 mg veya 3 mg/kg olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 374 µg/ml'ye ulaşan plazma konsantrasyonuna rağmen SSS veya KVS toksisitesi izlenmediği ve buna dayanarak yüksek dozlarda da levobupivakainin güvenilir olduğu belirtilmiştir.

Lokal anesteziklerin KVS toksisitesi, hem miyokardiyal depresyonla hem de aritmilerle kendini gösterir. Preklinik çalışmalar levobupivakainin KVS etkilerinin çok az olduğunu göstermektedir (126,127).

Bardlesy ve ark. (126) üç gönüllüden oluşan çalışmada, bilinçli olarak orta dereceli SSS semptomları oluşturacak şekilde 10 mg/dk levobupivakaini intravasküler olarak enjekte ettiklerini, miyokardiyal fonksiyonlardaki etkinin levobupivakainde bupivakainden çok daha az olduğunu, orta dereceli SSS semptomlarının levobupivakainde daha yüksek dozlarda ortaya çıktığını (levobupivakain 56,1 mg, bupivakain 47,9 mg) bildirmişlerdir. Bardlesy ve ark. (126) ile Kopacz ve Allen (128) yaptıkları çalışmada, hayvanlarda gözleendiği gibi insanlarda da levobupivakainin miyokardiyal kontraktilitenin doğrudan depresyonunda bupivakainden daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda toplam 50 ml %0.5'lik levobupivakain kullanılmış ve hiçbir hastada santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem toksisitesi bulgularına rastlanılmamıştır.

Günümüzde sinir stimülatörlerinin kullanıma girmesiyle hem girişime ait komplikasyonlar azalmış, hem de bloğun başarı şansı artmıştır. Sinir lokalizasyonu daha iyi tanımlanabildiği için daha az lokal anestezi kullanılmasıyla lokal anestezi ajana ait toksisite riski azalmıştır (129). Sinir stimülasyonu için kullanılan akım ne kadar düşük tutulursa bloğun başarı şansı o kadar artar. Ancak düşük akımlarda iğne ucunun sinire temas ederek sinir hasarına yol açabileceği ileri sürülmüştür (130). Klasik bilgilere göre, 0,5–1 mA’de blok iğnesi, uyarılan kasta seğirme oluşana kadar ilerletilmelidir (131)

Taboada ve ark. (132), siyatik sinir bloğu uygulamalarında plantar fleksiyonu 0,5 mA’dan daha düşük akımlarda elde ederek yüksek başarı oranı sağlamışlardır. Bizim çalışmamızda grup I ve grup III hastalarda stimülatör 1 mA akım ve 2 Hz frekansında ayarlanıp, stimülatörün teflon kaplı iğnesi ile, herhangi birinin uyarılmasına ait motor cevap görüldüğünde stimülatörün akımı 0,4 mA’e kadar indirildi. Motor cevabın devam etmesi üzerine kılıf içine belirlenen ilaçlar uygulandı.

Son yıllarda rejyonal anestezide US kullanımının blok başarısını artırdığı, komplikasyonları azalttığı ve lokal anestezi dozunu düşürdüğüne ait yayınlarda büyük bir artış olmuştur (39,40). Lokal anestezinin yayılımının direkt olarak görüntülenebilmesi etkili sinir bloğu için uygulanan dozu azaltmaktadır. Lokal anestezi dozunu azaltmak ise yaşlı hastalarda ve 3’ü 1 yerde veya siyatik sinir blokları gibi yüksek dozların kullanıldığı rejyonal anestezi yöntemlerinde lokal anestezi toksisite riskini azaltmaktadır. US kullanımının en önemli nedenlerinden biri lokal anestezi dozunu azaltabilmektir (64).

Orebaugh ve ark.larının yapmış oldukları çalışmada 9062 olguya US+Nörostimülatör, 5436 olguya ise sadece nörostimülatör uygulanmış.1 yıldan uzun süren sinir hasarı nadiren görülmüş. Lokal anestezi toksisitesi insidansı nörostimülatör grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş (133). Bizim çalışmamızda her üç grupta da santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem toksisitesi bulgularına rastlanılmamıştır.

Oberndorfer ve ark.larının yapmış olduğu çalışmada 46 hastada US ve nörostimülatör teknikleri kullanılarak rejyonal anestezi uygulanmış, US grubunda ortalama analjezi süresi 508, nörostimülatör grubunda ise 335 dk olarak bulunmuş.US grubundaki ortalama analjezi süresi istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş (134).

Biz de çalışmamızda duyuşal blok kalkma zamanını grup I için $553,63 \pm 160,28$ dk, grup II için $1112,72 \pm 219,65$ dk, grup III için $1573,63 \pm 157,04$, motor blok kalkma zamanını grup I için $342,27 \pm 115,87$ dk, grup II için $842,72 \pm 236,74$ dk ve grup III için $1110,90 \pm 160,20$ dk, ilk analjezik uygulama zamanını grup I için $420,00 \pm 211,88$ dk, grup II için $728,57 \pm 290,71$ dk ve grup III için $1096,36 \pm 243,11$ olarak bulduk. Çalışmamızdaki değerler göze alındığında, her üç gruptaki bireylerin duyuşal blok sonlanma zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II ,grup I ile grup III, grup II ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Her üç gruptaki bireylerin motor blok sonlanma zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II ,grup I ile grup III, grup II ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Her üç gruptaki bireylerin ilk analjezik uygulama zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II, grup I ile grup III, grup II ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Domingo-Triado ve ark.larının(135), alt ekstremitte cerrahisi uygulanan 61 hasta üzerine yapılan çalışmalarında, ilk girişimde siyatik sinirin konumunu bulma başarıları karşılaştırılmış, US grubundaki başarı, nörostimölör grubundakine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($76,6\%$ versus $41,9\%$; $P<0.001$). Yine aynı çalışmada duyuşal blok kaliteleri karşılaştırılmış, US grubunda nörostimölör grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($P < 0.001$). Bizim yapmış olduğumuz çalışmada her üç gruptaki bireylerin blok uygulama süreleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup III arasındaki fark önemli bulunmuştur. Elde edilen değerler literatür ile benzerlik göstermektedir.

Fredrickson ve ark.larının(136) yapmış oldukları bir çalışmada 1010 olguya US tekniğı kullanılarak rejyonal anestezi uygulanmış, uygulamadaki başarı oranı $\%98,6$ olarak bulunmuş. Ayrıca anestezi uygulandıktan 1 ay sonraki nörolojik semptom görülme oranı $\%3,7$, 6 ay sonraki oran ise $\%0,6$ olarak bulunmuş. Gözlenen semptomların önemli bir kısmı, yapılan blok yöntemiyle ilişkisiz nedenlere bağılı olarak ortaya çıkmış.

Diğer tekniklerle yapılan bloklarda görülen nörolojik semptomların oranları ile benzer sonuçlar elde edilmiş. Bizim çalışmamızda ise her üç grupta %100 başarı oranı sağlanmıştır.

Marhofer ve ark.larının (137) yapmış oldukları çalışmada, 3-in-1 blok uygulanan 60 hastada, US ve nörostimülator teknikleri karşılaştırılmış, grup A hastalarına 20 ml %0,5 bupivakain US eşliğinde, grup B hastalarına 20 ml %0,5 bupivakain nörostimülator eşliğinde, grup C hastalarına da 30 ml %0,5 bupivakain nörostimülator eşliğinde uygulanmış. Grup A 'da başarı oranı %95, grup B ve C 'de başarı oranı %80 olarak bulunmuş. Blok başlangıç süreleri grup A'da istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kısa bulunmuş. (grup A 13+/-6 dk; grup B 27+/-12 dk ve grup C 26+/-13 dk; $P < 0.01$). Bizim çalışmamızda her üç gruptaki bireylerin duyusal blok başlangıç zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca her üç gruptaki bireylerin motor blok başlangıç zamanları karşılaştırıldığında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Gruplara ait değerler ikişerli olarak karşılaştırıldığında grup I ile grup II ,grup I ile grup III arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Elde edilen değerler literatürle uyumluluk göstermektedir.

6. SONUÇ

1) Alt ekstremitte cerrahisinde uygulanan kombine femorasiyatik blok uygulamasının başarılı, etkinliği yüksek ve güvenli bir metod olduğu,

2) Bloğun ultrason eşliğinde yapılmasının, nörostimülatör kullanımına göre hem sensöriyal hem de motor blok süresini uzattığı, hasta ve cerrah memnuniyetini arttırdığı, postoperatif analjezik ihtiyacını azalttığı, hemodinamik parametreleri etkilemediği ve ciddi yan etkilere yol açmadığı,

3) Yapılacak olan ekstremitte ameliyatlarında rejyonel blokların uygun teknikle birlikte rutin uygulamaya alınarak daha sık olarak kullanılması gerektiği,

4) Bu konuda daha çok ve daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği kanısına varıldı.

7. KAYNAKLAR

1. Auroy Y, Benhamou D, Bargues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier FJ, Bouaziz H, Samii K. Major complications of regional anesthesia in France : the SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 2002;97:1274-1280.
2. Valentin N, Lomholt B, Jensen JS, Hejgaard N, Kreinier S. Spinal or general anaesthesia for surgery of the fractured hip. *Br J Anaesth* 1986; 58: 284–291.
3. Atkinson RS, Rushman GB, Alfred Lee J. Butterford Hienemann, Oxford 1993; 11th edition, 691–710.
4. Kaygusuz K , Gursoy S , Kol Đ. O , ark. Yüksek riskli hastada kombine siyatik-femoral bloğu : C.U. Tıp Fakultesi Dergisi 28 (1) : 37-40 ,2006.
5. Erdine S, Rejyonal Anestezi Nobel Tıp Kitabevleri; 7-44; 83-85; 93-95, 2005.
6. Bridenbaudh PO, Wedel DJ (eds), The Lower Extremity Somatic Blockade in Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain, 3rd, Lippincott- Raven Publishers, Philadelphia; 294-373, 1998.
7. Braun H, Anesthesia-Its Scientific Basis and Practical Use, 2nd Lea and Febiger, Philadelphia; 3, 1924.
8. Winnie AP, Regional anesthesia surg clin north am; 55: 86-892, 1975.
9. Finucane BT (ed), Complications of brachial plexus anesthesia in Complications of Regional Anesthesia, 1st ed, Finucane BT (ed) Churchill Livingstone, New York; 56-76, 1999.

10. Winnie AP, Ramamurthy S, Duran Z. The inguinal paravasküler technic of lumbar plexus anesthesia: the 3 – in - 1 block, *Anesth. Analg*; 52: 989-996, 1973.
11. La Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 1978; 50:965-967.
12. Abramowitz HB, Cohen C. Use of Doppler for difficult axillary block. *Anesthesiology* 1981; 55:603.
13. Kestembaum AD, Steuer M, Marano M. Doppler guided axillary block in a burn patient. *Anesthesiology* 1990; 73:586-587.
14. Vaghadia H, Jenkins LC. Use of a Doppler ultrasound stethoscope for intercostal nerve block. *Can J Anaesth* 1988; 35:86-89.
15. Kirvela O, Svedstrom E, Lundbom N. Ultrasonic guidance of lumbar sympathetic and celiac plexus block: a new technique. *Reg Anesth* 1992; 17:43-46.
16. Güzeldemir ME, Üstünsöz B. Ultrasonographic guidance in placing a catheter for continuous axillary brachial plexus block. *Anesth Analg* 1995; 81:882-891.
17. Erdine S. Rejyonal Anestezi. *Nobel Tıp Kitabevleri*. 2005;7-33, 83-85, 93-95.
18. Şahin Ş. Santral ve periferik sinir blokları el kitabı. *Rejyonal Anestezi Derneği*. 2004;1-2,112-117.
19. James Duke, MD, Dikmen Y(Çeviri Editörü), *Anestezinin Sırları, Türkçe-2.Baskı*, Nobel Tıp Kitabevleri; 63-68; 353-370, 2006.
20. Cireli E, Sinir dokusu. *Genel Histoloji*. Beta Yayım Dağıtım, İstanbul; 279–303,1983.

21. Paker S, Sinir dokusu. Histoloji. Uludağ Üniversitesi Basımevi; 186–220, 1990.
22. Wildsmith Jaw, Peripheral nevre and local anesthetic drugs. Br J Anaesth.; 58: 692–700, 1986.
23. Strichartz GR, Bedre CB, Local anesthetics. Ed. Miller RD, Churchill Livingstone, New York, Anesthesia.; 1(15): 489–521, 1994.
24. Collins VJ, Principles governing regional anesthesia. Principles of Anesthesiology, Third Edition (Ed.Collins VJ).; 41(2): 1199–1231, 1993.
25. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Çeviri editörleri: Tulunay M, Cuhruk H. Sinir liflerinin sınıflandırılması; Tablo 14-1. Klinik Anesteziyoloji(LANGE), Türkçe-4.Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri.; 266, 2008.
- 26- Kayaalp O. Lokal anestezipler, Tıbbi Farmakoloji, 5.baskı, 1990; 2: 1691–1714.
27. Esener Z. Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık, Samsun, 1991, sf 403-425; 135–162.
28. Erdine S. Sinir Blokları. İstanbul, Emre Matbacılık 1993; 9-10, 49-80, 155-209.
- 29.Butterworth J, Strichartz G. Molecular mechanism of local anesthesia: a review. Anesthesiology 1990;72:711-734.
30. Collins VJ: Local anesthetics: Principles of Anesthesiology. 3th edition. Collins VJ (ed). Lea&Febiger, Philadelphia 1993, pp.1232-1240.
31. Brown DL, Atlas of Regional Anesthesia, W.B. Saunders Company Mexico.; 65-72,1992.
32. Black SM, Chambers WA, Essential Anatomy for Artesthesia, Churchill Livingstone, New York.; 136-146, 1997.

33. Dietemann JL, Sick H, Wolfram-Gabel R, Cruz da Silva R, Koritke JG, Wackenheim A, Anatomy and computed tomography of the normal lumbosacral plexus, *Neuroradiology*.; 29: 58-68, 1987.
34. Snell RS, *Clinical Anatomy for Medical Students*, Little, Brown and Company, Boston, 1st ed.; 679-683, 1986.
35. Broadman LM (ed), *Sciatic nerve in Regional Anesthesia: An Atlas of anatomy and Techniques*, 1st ed, Hahn MB, Mc Quillan PM, Sheplock GJ (eds), Mosby, USA.;127-131, 1996.
36. Tetzlaff JE. Peripheral nerve blocks, in Morgan GE, Mikhail MS, *Clinical anesthesiology* Prentice Hall Inc, Toronto 1999; 245–273.
37. Kurt E. Regional Anestezi Derneği ve Avrupa Regional Anestezi Derneği 2.Ortak Toplantısı notları; 11–16.
38. Greenblatt GM, Denson JS. Needle nerve stimulator-locator: nerve blocks with a new instrument for location of nerves. *Anesth Analg* 1962; 41: 599–602.
39. Kurt, E. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2010; 38(2):81-94.
40. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006; 61:148-158.
41. National Institute for Health and Clinical Excellence. Central Venous Catheters-ultrasound locating devices: Guidance. September 2002.
42. Bodenham AR. Ultrasound imaging by anaesthetists: training and accreditation issues. *Br J Anaesth* 2006; 96:414-417.
43. Sandhu NS. Ultrasound imaging of brachial plexus. *Anesthesiology* 2004; 100:1325-1326.

44. Marhofer P, Chan VW. Ultrasound-guided regional anesthesia: Current concepts and future trends. *Anesth. Analg*, 2007; 104:1265-1269.
45. Capdevila X, Biboulet P, Morau D, Mannion S, Choquet O. How and why to use ultrasound for regional blockade. *Acta Anaesthesiol Belg* 2008; 59:147-154.
46. Schafhalter-Zoppoth I, McCulloch CE, Gray AT. Ultrasound visibility of needles used for regional nerve block: an in vitro study. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29:480.
47. Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94:7-17.
48. Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg* 1994; 78:507-513.
49. Marhofer P, Schrögenderfer K, Andel H, Koinig H, Girsch W, Kapral S, Mayer N. Combined sciatic nerve-3 in 1 block in high risk patient. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1998; 33:399-401.
50. Perlas A, Chan VW, Simons M. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation-a volunteer study. *Anesthesiology* 2003; 99: 429-435.
51. Greher M, Kapral S. Is regional anesthesia simply an exercise in applied sonoanatomy aiming at higher frequencies of ultrasonographic imaging. *Anesthesiology* 2003; 99:250-251.
52. Sinha SK, Abrams JH, Weller RS. Ultrasound-guided interscalene needle placement produces successful anesthesia regardless of motor stimulation above or below 0,5 mA. *Anesth Analg* 2007; 105:848–852.

- 53 Duggan E, El Beheiry H, Perlas A, Lupu M, Nuica A, Chan VW. Minimum effective volume of local anesthetic for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34:215-218.
54. Marhofer P, Schrogendorfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23:584–588.
55. Ting PL, Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth* 1989; 63:326–329.
56. Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia* 2004; 59:642–646.
57. Willschke H, Bösenberg A, Marhofer P, Johnston S, Kettner S, Eichenberger U, Wanzel O, Kapral S. Ultrasonographic guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia what is the optimal volume *Anesth Analg* 2006; 102:1680–1684.
58. Perlas A, Brull R, Chan VW, McCartney CJ, Nuica A, Abbas S. Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33:259-265.
59. Retzl G, Kapral S, Greher M, Mauritz W. Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus. *Anesth Analg* 2001; 92:1271–1275.
60. Nichols K, Wright LB, Spencer T, Culp WC. Changes in ultrasonographic echogenicity and visibility of needles with changes in angles of insonation. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14:1553-1557.
61. Bondestam S, Kreula J. Needle tip echogenicity. A study with real time ultrasound. *Invest Radiol* 1989; 24:555-560.

62. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, Sites VR, Hartman GS. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia. Part I: understanding the basic principles of ultrasound physics and machine operations. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32:412-418.
63. Chin KJ, Perlas A, Chan VW, Brull R. *Reg Anesth Pain Med*. Needle visualization in ultrasound-guided regional anesthesia: challenges and solutions. 2008; 33:532-544.
64. Casati A, Baciarello M, Di Cianni S, Danelli G, De Marco G, Leone S, Rossi M, Fanelli G. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *British Journal of Anaesthesia* 2007; 98:823–827.
65. Matalon TA, Silver B. US guidance of interventional procedures. *Radiology* 1990;174:43-47.
66. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, Sites VR, Abbas S, Hartman GS. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia. Part II: A pictorial approach to understanding and avoidance. *Regional anesthesia and pain medicine* 2007; 32:419-433.
67. Okten F, Oral M, Unal N, Kurtipek O, Paykoc R. Alt Ekstremité Sinir Blokları, *T Klin Tıp Bilimleri* 1993, 13;78-81.
68. Jankovic D. Rejyonel sinir blokları ve infiltrasyon tedavisi, Logos Yayıncılık, 2006, 263-281.
69. Williams BA, Kentor ML, Vogt MT, Williams JP, Chelly JE. Femoral sciatic nerve blocks for complex outpatient knee surgery are associated with less postoperative pain before same-day discharge, *Anesthesiology*.; 98: 1206-1213, 2003.

70. Mulroy MF, Larkin KL, Batra MS, Hodgson PS, Owens BD. Femoral nevre block with 0,25 % or 0,5 % bupivacaine improves postoperative analgesia following outpatient arthroscopic anterior cruciate ligament repair, *Regional Anesthesia Pain Medicine.*; 26: 24-29, 2001.
71. Dalens B, Vanneuville GQ, Tanguy A. Comparison of the fascia iliaca compartment block with the 3-in-1 block in cildren, *Anesth Analg.*; 69: 705-713, 1989.
72. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Çeviri editörleri: Tulunay M, Cuhruk H, *Klinik Anesteziyoloji (LANGE), Türkçe-4.Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri.*; 289-358, 2008.
73. Rogers JN, Ramamurthy S (eds), *Lower extremity blocks in Regional Anesthesia and Analgesia*, 1st ed, Brown DL (ed), WB Saunders, Philadelphia.; 279-291, 1996.
74. Farny J, Girard M, Drolet P, Posterior approach to the lumbar plexus combined with a sciatic nevre block using lidocaine. *Can J Anaesth.*; 41: 486-491, 1994.
75. Labat G: *Regional Anesthesia, its technique and clinical application*, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders.; 330, 1930.
76. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z, Radonjic R: Plexus blocks for lower extremity surgery. *Anesthesiol Rev.*;1 : 11-16, 1974.
77. Philippe Cuvillon, Comprasion of the parasacral approach and the posterior approach, with single and double injection techniques, to block the sciatic nerve. *Anesthesiol.*; 98(6), 2003.
78. Pia di Benedetto, Anew posterior approach to the sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with the classic posterior approach. *Anesth Analg.*; 93: 1040-1044, 2001.

79. Chang P.C. Reevaluation of the sciatic nerve block. *Regional Anesthesia*.; 18: 18-23, 1993.
80. Steven L. Bailey. Sciatic nerve block: A comparison of single versus double injection technique. *Regional Anesthesia*.; 19(1): 9-13, 1994.
81. Pinnock CA, Fischer HBC, Jones RP (eds). *Techniques: Lower limb in Peripheral Nerve Blockade*, 1st ed, Pinnock CA, Fischer HBC Jones RP (eds), ChurchillLivingstone, Singapore.; 70-93, 1998.
82. Benzon HT, Kim C, Benzon HP, Silverstein ME, Jericho B, Prillaman K, Buenaventura R. Correlation between evoked motor response of the sciatic nerve and sensory blockade, *Anesthesiology*.; 87: 547-652, 1997.
83. Raj PP. The use of peripheral nerve stimulators for regional anesthesia: A review of experimental characteristics, technique and clinical applications. *Minerva Anesthesiol.*; 62: 369-380, 1996.
84. Van Elstraete AC, Poey C, Lebrun T, Pastureau F. New landmarks for the anterior approach to the sciatic nerve block: Imaging and clinical study. *Anesth Analg.*; 95: 214-218, 2002.
85. Vloka JD, Hadzic A, April E, Thys DM. Anterior approach to the sciatic nerve block: The effects of leg rotation. *Reg Anesth.*; 21 (5): 414-418, 1996.
86. Chelly JE, Delaunay L. A New anterior approach to the sciatic nerve block. *Anesthesiology*.; 91: 1655-1660, 1999.
87. Beck GP. Anterior approach to sciatic nerve block. *Anesthesiology*.; 24: 222-224, 1962.
88. Ericksen ML, Swenson JD, Pace NL. The anatomic relationship of the sciatic nerve to the lesser trochanter: Implications for anterior sciatic nerve block. *Anesth Analg.*; 95:1071-1074, 2002.

89. Chelly JE, Solanki DR, Benedetto P, Greger JR, Hadzic A, Vloka J(eds). Sciatic nerve block in Peripheral nevre Blocks Chelly J.E., Ed. Lippincott Williams and Wilkins.; 87-104, 2004.

90. Guardini R, Waldron A, Wallace WA. Sciatic nevre block: A new lateral approach, Acta Anaesthesiol Acad.; 29: 515-519, 1985.

91. Cuvillon P, Ripart J, Jeannes P, Mahamat A, Boisson C, Hermite JL, Vernes E, de La Coussaye JE. Comparison of the parasacral approach and the posterior approach with single- and double-Injection techniques to block the sciatic nerve, Anesthesiology.; 98: 1436-1440, 2003.

92. Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G, Chelly JE. Postoperative anatgesia with continuous sciatic nevre block after foot surgery: A prospective, randomized comparison between the popliteal and subgluteal approaches, Anesth Analg.; 94: 996-1000, 2002.

93. Sukhani R, Candido KD, Doty R, Yaghmour E, McCarthy RJ. Infragluteal parabiceps sciatic nevre block: An evaluation of a novel approach using a single- Injection technique, Anesth Analg.; 96: 868-873, 2003.

94. Rorie DK, Byer DE, Nelson DO. Assessment of block of the sciatic nevre in the popliteal fossa, Anesth Analg.; 59: 371-376, 1980.

95. Vloka JD, Hadzic A, Koom R, Thys D. Supine approach to the sciatic nevre in the popliteal fossa, Can J Anaesth.; 43: 964-967, 1996.

96. Collins VJ: Local anesthetics: Principles of Anesthesiology. 3th edition. Collins VJ (ed). Lea&Febiger, Philadelphia 1993, pp.1232-1240.

97. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul 1997,s.489- 498.

98. Morgan GE, Mikahail MS, Murray MJ (ed). Clinical Anesthesiology. McGraw- Hill 2001,pp.233-241.
99. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul 1997,s.270- 273.
100. De Jong RH. Local anesthetic pharmacology:Regional Anesthesia and Analgesia. 1th edition. Brown DL (ed). WB Saunders. Philadelphia, 1996, pp.124-142.
101. Kayaalp SO: Lokal anestezikler: Tıbbi Farmakoloji. Besinci baskı. Feryal Matbaacılık. Ankara 1990,s.1691-1714.
102. Erdine S. : Sinir blokları, 1. baskı, Emre matbaacılık, İst. 1993,s.187-196.
103. Foster RH, Markham A. Levobupivacaine: A Review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. Drugs 2000;59:551-579.
104. McClellan KJ, Spencer CM. Levobupivacaine. Drugs 1998;56:355-362.
105. John J. Bonica, Anatomy and Physiology of Sympathetic Nerves of Brachial Plexus, The Management of Pain, 2 nd ed. Philadelphia. 825- 37: 1990.
106. Sia S. A comparison of injection at the ulnar and the radial nerve in axillary block using triple stimulation. Reg Anesth Pain Med 2006;31:514-518.
107. McLeod GA, Burke D. Review Article: Levobupivacaine. Anaesthesia 2001;56:331-341.
108. Ott B, Neuberger L, Frey HP. Obliteration of the axillary artery after axillary block. Anaesthesia 1989;44:773-774.
109. Morrison SG, Dominguez JJ,FrascarolaP, Reiz S. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in anesthetized swine. Anesth Analg 2000;90:1308-1322.

110. Eisenach JC, Grice SC. Epidural clonidine does not decrease blood pressure or spinal cord blood flow in awake sheep. *Anesthesiology* 1988;68:335-340.
- 111 Mensink FJ, Kozody R, Kehler CH, Wade JG. Dose-response relationship of clonidine in tetracaine spinal anaesthesia. *Anesthesiology* 1987;67:717-721.
112. Macintosh R, Lee İ .A. Lumbar Puncture and Spinal Analgesia, 3th Ed, Churchill Lingstone London.: 15, 1973.
113. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Çeviri editörleri: Tulunay M, Cuhruk H, Klinik Anesteziyoloji (LANGE), Türkçe-4.Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri.; 289-358, 2008.
- 114.Erdine S: Sinir blokları, 1. Baskı, Emre Matbaacılık, İstanbul.; 140-149, 1993.
- 115.Erdine S, Özyalçın SN, Raj PP, Heavner J, Aldemir T, Yücel A (eds) Rejyonal Anestezi, Nobel kitapçılık, İstanbul.; 116-123, 2005.
116. Foster RH, Markham A. Levobupivacaine: A review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs.*; 59: 531-579, 2000.
117. McCellan KJ, Spencer CM. Levobupivacaine. *Drugs.*; 56: 355-362, 1998.
118. Huang YF, Pryor ME, Mather LE, Veering BT. Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaine and bupivacaine in sheep. *Anesth Analg.*; 86:797-804, 1998.
119. Van F, Roln PE, Brennan N, et al. Differential effects of levo and racemic bupivacaine w on the EEG in volunteers (abstract). *Region Anesth Pain Med Suppl.*; 23:48, 1998.

- 120.Valenzuela C, Snyders DJ, Bennett PB, Tamargo J, Hondeghem LM. Stereoselective block of cardiac sodium channels by bupivacaine in guinea pig ventricular myocytes. *Circulation.*; 92: 3014-3024, 1995.
- 121.Aberg G. Toxicological and local anaesthetic effects of optically active isomers of two local anaesthetic compounds. *Acta Pharmacologica et Toxicologica.*; 3: 273–286, 1972.
122. Cox CR, Checketts MR, Mackenzie N, Scott NB, Bannister J. Comparison of S(-)-bupivacaine with rasemic (RS)-bupivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth*; 80: 594-598, 1998.
123. Casati A, Vinciguerra F, Santorsola R, Aldegheri G, Putzu M, Fanelli G. Sciatic nevre block with 0,5% levobupivacaine, 0,75% levobupivacaine or 0,75% ropivacaine: a double-blind, randomized comparison. *Eur J Anaesthesiol* 2005.
124. Liisanantti O, Luukkonen J, Rosenberg PH. High-dose bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in axillary brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 48: 601-606, 2004.
125. Crews JC, Foreman AS, Weller RS, et al. Onset, duration, and dose tolerability of levobupivacaine 0,5% for axillary brachial plexus neural blockade (abstract). *Anesthesiology.*; 89(3A) Suppl.: A894, 1998.
- 126.Bardlesy H, Gristwood R, Baker H et al. A comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and rac-bupivacaine following intravenous administration to healthy voluteers. *Br J Clin Pharmacol.*; 46: 245-249, 1998.
- 127.Kingsnorth A, Bennett D, Cummings C et al. A randomised, double-blind study to compare the efficacy of 0,25% levobupivacaine with 0,25% bupivacaine (rasemic) infiltration anaesthesia in elective inguinal hernia repair. *Region Anesth Pain Med.*;23 Suppl: 106, 1998.

128. Kopacz DJ, Allen HW. Accidental intravascular injection of 0,75 % levobupivakaine during lumbar epidural anesthesia. *Anesth Analg.*; 89: 1027-1029, 1999.
129. De Andres J, Sala-Blanch X. Peripheral nerve stimulation in the practise of brachial plexus anesthesia: A review. *Reg Anesth Pain Med.*; 26: 478-483, 2001.
130. Urmeý WF, Stanton J. Inability to consistently elicit a motr response following sensory parasthesia during interscalene block administration. *Anesthesiology.*; 96: 552-564, 2002.
131. Pither CE, Raj P, Ford DJ. The use of nerve stimulators for regional anesthesia: a review of experimental characteristics, technique and clinical implications. *Reg Anesth.*; 10: 49–58, 1985.
132. Taboada M, Alvarez J, Cortes J, Rodriguez J, Rabanal S, Gude F, Atanasoff A, Atanasoff PG. The effects of three different approaches on the onset time of sciatic nerve block with 0,75% ropivacaine. *Anesth Analg.*; 98: 242–247, 2004.
133. Orebaugh SL, Kentor ML, Williams. Adverse outcomes associated with nerve stimulator-guided and ultrasound guided peripheral nevre blocks by supervised trainees: update of a single-site database. *Reg Anesth Pain Med.* 2012 Nov-Dec;37(6):577-582.
134. Oberndorfer U, Marhofer P, Bösenberg A, Willschke H, Felfernig F, Weintraud M, Kapral S, Kettner SC. Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children. *Br J Anaesth.* 2007 Jun;98(6):797-801. Epub 2007 Apr 21.
135. Domingo-Triado V, Selfa S, Martinez F, Sanchez-Contreras D, Reche M, Tecles J , Crespo MT, Palanca JM, Moro B. Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nevre block: a prospective, comparative, randomized study. *Anaesth Analg.* 2007 May;104(5):1270-1274.

136. Fredrickson MJ, Kilfoyle DH. Neurological complication analysis of 1000 ultrasound guided peripheral nerve blocks for elective orthopaedic surgery: a prospective study. *Anaesthesia*. 2009 Aug;64(8):836-844.
137. Marhofer P, Schrögendorfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 1998 Nov-Dec;23(6):584-588.

8.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı Soyadı	Oğuz Gökdoğan
Doğum Yeri ve Tarihi	Kastamonu , 23/01/1978
Medeni Hali	Evli
Yabancı Dil	İngilizce
İletişim Adresi	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon A. D. , Sivas
E-posta Adresi	oguzgokdogan@hotmail.com

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise	Isparta Fen Lisesi, 1996
Üniversite:	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2003
Uzmanlık:	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A. D. , 2009-2014

