

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**GÜNÜBİRLİK ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ
YAPILACAK HASTALARDA KOMBİNE SİYATİK
FEMORAL BLOK İLE DÜŞÜK DOZ LEVOBUPİVAKAİN İLE
YAPILAN UNİLATERAL SPİNAL ANESTEZİ TEKNİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. SİNEM SARI AK

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Füsun EROĞLU

**Bu Tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimince
1573-TU-07 No'lu Proje Numarası İle Desteklenmiştir.**

2009-İSPARTA

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime başladığım ilk günden itibaren her konuda desteğini esirgemeyen Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı ve tez danışmanım Doç. Dr. Füsun EROĞLU'na, tezimin şekillenmesinde yardımcı olan Doç. Dr. Lütfi YAVUZ'a, uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşmaktan kaçınmayan hocalarım Doç. Dr. Pakize KIRDEMİR'e, Yrd. Doç. Dr. Tülay Tuncer PEKER'e, Yrd. Doç. Dr. Berit Gökçe CEYLAN'a, Yrd. Doç. Dr. Dilek KARASLAN'a ve sonsuz minnet ve saygılarımı sunarım.

Tezimin oluşmasında yardımcı olan, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım başta San Salvatore Ospedale Anestezi Kliniğinden Dr. Pierfrancesco FUSCO'ya, L'aquila Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Giustino VARRASSI'ye, Dr. Franco MARİNANGELI'ye, Dr. Alessandra CİCCOZZI'ye teşekkür ederim. Ayrıca Ortopedi Anabilim Dalındaki değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Her zaman maddi manevi destekleri ile yanımda olan aileme ve bu dönemde desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşime gösterdikleri sabır için teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanmasının farklı aşamalarında yardım ve desteği bulunan Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Halk Sağlığı ve Ortopedi Kliniklerindeki arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Teşekkür	ii
İçindekiler	iii
Kısaltmalar	v
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Periferik sinir blokları	3
2.1.1. Tanım ve tarihçe	3
2.1.2. Periferik sinir anatomisi	3
2.1.3. Sinir lifinde ileti fizyolojisi	6
2.1.4. Sinir uyarıcıları (sinir stimülatörleri)	8
2.1.5. Femoral sinir ve siyatik sinir blokları	8
2.1.5.1. Femoral sinir ve “Üçü Bir Arada” (Three-in One) bloğu	10
2.1.5.2. Siyatik sinir bloğu	12
2.1.6. Alt ekstremitte periferik blok komplikasyonları	20
2.1.6.1. Nörolojik komplikasyonlar	20
2.1.6.2. Lokal anesteziğin sistemik toksisitesi	22
2.1.6.3. Proksimal yayılım (nöroaksiyal blok)	23
2.1.6.4. Hemorajik komplikasyonlar	23
2.1.6.5. İnfeksiyöz komplikasyonlar	23
2.2. Spinal Anestezi	24
2.2.1. Tanım ve tarihçe	24
2.2.2. Spinal Anestezi Anatomisi	25
2.2.2.1. Kemik yapı ve spinal kanal	25
2.2.2.2. Vertebral kolon	25
2.2.2.3. Ligamanlar	26
2.2.2.4. Spinal meninksler	27
2.2.2.5. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)	28
2.2.2.6. Spinal kord kanlanması	28
2.2.2.7. Dermatomlar	29
2.2.3. Spinal anestezi fizyolojisi	29
2.2.4. Spinal anestezide nöral blokaj düzeni	30
2.2.5. Spinal anestezi düzeyini etkileyen faktörler	31
2.2.5.1. Majör faktörler	31

	Sayfa	
2.2.5.2.	Minör faktörler	33
2.2.6.	Teknik	33
2.2.7.	Spinal iğne	36
2.2.8.	Spinal anestezi endikasyonları	37
2.2.9.	Spinal anestezi kontrendikasyonları	37
2.2.10.	Spinal anestezi komplikasyonları	38
2.3.	Lokal anestezikler	43
2.3.1.	Levobupivakain	44
2.3.2.	Lidokain (Lignokain)	48
2.4.	Artroskopi tanımı ve tarihçesi	49
3.	MATERYAL VE METOD	51
4.	BULGULAR	59
5.	TARTIŞMA	70
	SONUÇ	82
	ÖZET	83
	SUMMARY	85
	KAYNAKLAR	87

KISALTMALAR

α	Alfa
ASA	American Society of Anesthesiologists
β	Beta
baz	Bazal
BOS	Beyin omurilik sıvısı
cm	Santimetre
cm²	Santimetre kare
CO₂	Karbondioksit
CRPS	Kompleks rejyonel ağrı sendromu
CYP	Sitokrom P ₄₅₀
dk	Dakika
DAB	Diastolik arter basıncı
E	Erkek
EKG	Elektrokardiyografi
EMG	Elektromiyografi
δ	Delta
γ	Gama
G	Gauge
gr	Gram
HCl	Hidroklorür
Hz	Hertz
iv	İntravenöz
im	İntramuskuler
K	Kadın
KAH	Kalp atım hızı
kg	Kilogram
KVS	Kardiyovasküler sistem
L	Litre
LMWH	Düşük molekül ağırlıklı heparin
mA	Miliamper
MEGX	Monoetilglisin ksilidid
mg/kg	Miligram/kilogram
μs	Mikrosaniye
μg	Mikrogram
mL	Mililitre

mm	Milimetre
mmHg	Milimetre civa
MR	Manyetik Rezonans
mV	Milivolt
n	Sayı
Na	Sodyum
NMDA	N-metil-D-aspartat
OAB	Ortalama arter basıncı
PABA	Para amino benzoik asit
PDPB	Postdural ponksiyon başağrısı
PACU	Postanestezi bakım ünitesi
SAB	Sistolik arter basıncı
SF	Serum fizyolojik
SpO₂	Periferik oksijen satürasyonu
SS	Standart sapma
SSS	Santral sinir sistemi
VAS	Visual analog skala
%	Yüzde

1- GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüz anestezisinin en önemli yönlerinden birisi uygulayıcıya farklı alternatifler tanınmasıdır. Hastanın genel durumuna ameliyat yeri ve şekline, eldeki olanaklara ve nihayet isteğe bağlı olarak değişik yöntemler ile anestezi uygulanabilir.

Günöbirlik cerrahi, güvenilirliği ve sağlık giderlerini belirgin bir şekilde azaltmasından dolayı dünya çapında giderek yaygınlaşmaktadır. Uygulanacak anestezi sonucunda hızlı derlenme hasta ve cerrahın memnuniyetini arttırmaktadır. Genel anesteziye alternatif olarak rejyonel tekniklerin kullanımı giderek artmaktadır.

Günöbirlik cerrahide rejyonel intravenöz anestezi, santral bloklar (spinal, epidural) ve periferik sinir blokları gibi çeşitli rejyonel anestezi teknikleri uygulanabilir (1).

Anestezi yöntemine bağlı yan etki ve komplikasyonlar, günöbirlik olguların taburcu olma süresini etkilediğinden, seçilecek anestezi yöntemi ve ajanlar çok önemlidir (2). Günümüzde giderek yaygınlaşan rejyonel anestezi uygulamaları operasyon sırasında hastanın bilincinin açık olması, spontan solunumunun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması ve postoperatif dönemde analjezinin sağlanması özellikleriyle uygun olgularda genel anesteziye göre avantajlı olmaktadır(3,4).

Rasemik bupivakain rejyonel anestezide en yaygın kullanılan lokal anesteziktir. Levobupivakain rasemik bupivakainin S (-) enantiomeri olup spinal ve epidural anestezi, periferik sinir bloğu ve infiltrasyon anestezisinde kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda levobupivakainin klinik profilinin rasemik bupivakain ile benzer olduğu bununla birlikte kardiyovasküler ve santral sinir sistemi üzerine olan toksik etkilerinin daha az olduğu gösterilmiştir (5-7). Levobupivakainin spinal anestezide kullanımı giderek artmaktadır. Ancak unilateral spinal anestezi ve periferik bloklarda kullanımları ile ilgili yapılmış çalışmalar henüz sınırlıdır (2).

Unilateral ve bilateral spinal anestezi karşılaştırıldığında unilateral spinal anestezinin, bilateral spinal anesteziye avantajı kardiyovasküler yan etkilerin azlığı, operasyon tarafında düşük doza rağmen güçlü blok sağlanması, hastaneden taburcu

olma süresinin daha kısa olması, dezavantajı ise pozisyonu bir süre koruma gerekliliğidir (8).

Bununla birlikte periferik blok uygulamalarının girişim yerinde ağrı oluşumu şeklinde görülebilen yan etkisi; spinal anestezinin baş ağrısı, üriner retansiyon, spinal hematoma gibi yan etkileri kıyaslandığında periferik blok uygulaması spinal anestezide iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Ayrıca periferik blok uygulamasında hastaneden taburcu olma süresi daha da kısalmaktadır (9).

Bu çalışmada gününbirlik diz artroskopisi uygulanacak hastalar için kombine siyatik-femoral blok ve spinal anestezi uygulamalarını düşük doz levobupivakain kullanarak hemodinamik parametreler, intraoperatif anestezi, postoperatif analjezi, postoperatif motor blok ve yan etkileri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

2- GENEL BİLGİLER

2.1. Periferik Sinir Blokları

2.1.1. Tanım ve Tarihçe

Bu tezin konusunu oluşturan üçü bir arada bloğu da denilen inguinal paravasküler blok pleksus bloklarına, siyatik blok ise periferik sinir bloklarına örnek oluşturmaktadır.

Alt ekstremité blokları rejyonel anestezinin altın çağı olan 19. yüzyılın son yılları ile 20. yüzyılın başlarında tanımlanmış ve birçok yöntem bu dönemde geliştirilmiştir (10). Periferik sinir bloğu teknikleri ilk kez 1860 yılında kokainin izole edilmesinin hemen ardından Amerikalı cerrah William Halsted tarafından bu doğal maddenin lokal anestezik özelliklerinden dolayı cerrahi anestezi için kullanılabilceğini göstermesi ile kullanılmaya başlanmıştır. Halsted anatomideki deneyimlerini kullanarak periferik sinir veya sinir gruplarını (fasial sinir, brakial pleksus, pudental ve posterior tibial sinir) bloke ederek rejyonel anesteziyi gerçekleştirmiştir (11). 1887 yılında Crile bacak amputasyonunu femoral ve siyatik sinire intranöral kokain enjeksiyonu ile gerçekleştirmiştir (10). Siyatik sinir bloğu ile ilgili ilk yayın 1911 yılında Lawen tarafından gerçekleştirilmiş olmakla birlikte günümüzde en sık uygulanan ve bilinen siyatik sinir bloğu Labat tarafından tanımlanmıştır (12).

Pleksus bloklarının tarihi ise Hirschel'in perkütan aksiller blok uygulamasını gerçekleştirdiği 1911 yılında başlamakla birlikte alt ekstremité pleksus blokları ancak 1970'li yıllarda tanımlanabilmiştir (13). Rejyonel anestezi tarihinin ve günümüzün en önemli araştırmacılarından Winnie, çalışma arkadaşları ile birlikte, 1973 yılında "üçü bir arada blok" ismini verdiği lomber pleksusun inguinal paravasküler teknikle bloke edilmesini tanımlamışlardır (14). Winnie'nin getirdiği bu yenilikler, alt ekstremité periferik sinir bloklarına yönelik yeni teknik ve yaklaşımlar mevcut olmakla birlikte, halen güncelliğini ve popülerliğini sürdürmektedir.

2.1.2. Periferik Sinir Anatomisi

Periferik sinirler, periferden merkezi sinir sistemine, merkezi sinir sisteminden perifere uyarıları ileten yapılardır. Bir sinir, sinir liflerinin oluşturduğu fasikül veya

funikül adı verilen demetlerden oluşur. Birkaç fasikül bir araya gelerek sinir trunkuslarını yaparlar. 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 (15).

Sinirler dıştan sinir lifi demetlerinin arasını dolduran fibröz bağ dokusundan yapılmış epinörium denilen fibröz bir kılıfla sarılmıştır. Her bir demet de epitel benzeri yassı hücrelerden oluşan perinörium ile çevrilidir. Perinörium dallarındaki bu hücreler kenar kısımlarından sıkı birleşmelerle birleşir ve makro moleküllerin geçişini engelleyen bir bariyer oluşturur (16). Perinörium bazı sinirlerde daha kalındır. Lokal anestezi solüsyonunun geçişinde perinörium en dirençli engeldir. Perinörium, beyin ve omuriliği kaplayan pia materin periferik sinirlerdeki karşılığıdır (15).

Perinörium ile epinörium arasındaki potansiyel boşluk beyin ve omurilikteki subaraknoid aralığa karşılık gelir. Bir sinir kesitinin % 25-75'ini epinörium oluşturur. En dıştaki bölümü kalınlaşmış bir kılıf oluşturur. Bu kılıfa epinöral kılıf denir. Bu kılıf en içteki epinöral dokuya oranla daha yoğundur. Epinörium perinöriumla oranla daha zayıf bir engeldir (15,17).

Tek bir sinir fibrilinin üzerini saran bağ dokusu kılıfı ise endonöriumu oluşturur. Endonörium longitudinal dizilmiş kollajen fibrillerden oluşan gevşek bir dokudur (16).

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 (15).

Lokal anestetikler miyelin kılıfına penetre olamazlar fakat nörolemma ve aksolemmaya miyelinin olmadığı noktalardan penetre olurlar (15,17). Miyelinin sinir lifi membranına lokal anestezi ilaçlarının geçişini sınırladığı düşünülmektedir. Bu

yüzden miyelinli fibrillerde ileti bloğu yapmak için daha yüksek konsantrasyonlarda lokal anestezi gerekir (18).

Akson bir sinir lifinin önemli bir parçası olup her zaman mevcuttur. Bazen, miyelin kılıf ve nörolemma özellikle sinir lifinin başlangıç ve bitiş yerlerinde bulunmayabilir. Akson, sinir lifi içinde başlangıcından periferde sonlanmasına kadar hiçbir kesintiye uğramaz. Akson sinir hücre sitoplazmasının direkt bir uzantısıdır. Medüller kılıf ise yolu boyunca düzenli aralıklarla kesintilere uğrar ve sinir lifine modüler yani birbiri ardına gelen bir görünüm verir. Ranvier boğumları olarak bilinen bu boğumlarda miyelin yoktur. Lokal anestezi bu noktalardan nörolemma ve aksolemmaya penetre olurlar (15).

Bütün periferik sinirler Schwann hücreleri adı verilen çekirdekli hücrelerle çevrilidir. İki Ranvier boğumu arasında bulunan miyelin segmenti tek bir Schwann hücresi tarafından yapılır.

Miyelin kılıfın kalınlığı sinirin çapıyla orantılı değişir. Sinir kalınlaştıkça miyelin de kalınlaşır. Miyelinli sinir lifi impulsları, miyelinize olmayanlara göre daha hızlı ve efektif olarak iletir.

Aksolemma aksoplazmayı interstisyel sıvıdan ayıran zar olup impulsu yüzeyi boyunca iletir.

Periferik sinirler ve sinir trunkusları bağ dokusu ile çevrili olup sinir bloğunun etkili olabilmesi için lokal anestezi maddenin bu tabakaları geçmesi gereklidir. Bir spinal sinir, spinal kordu terk ettikten sonra spinal kordu çevreleyen tabakalara benzer kılıflarla sarılı olarak seyreder. Subaraknoid aralıkta sinir kökleri kılıfsızdır. Sadece pia matere karşılık gelen kılıfla örtülüdürler. Epidural boşluğa girerken ise epinöriumun karşılığı olan araknoid zarına eş bir tabakaya sahiptirler. Peridural aralıktan geçerken de duraya eşdeğer bir bağ dokusu kılıfı ile çevrilidir.

Sinir köklerini spinal aralıkta bloke etmek için gerekli lokal anestezi konsantrasyonu, aynı sinirleri peridural aralıkta bloke etmek için gerekli miktarın $1/10^3$ u kadardır.

Sinir lifleri A, B ve C diye sınıflanır. A sınıfı lifler miyelinli somatik sinir liflerinden oluşur ve A alfa, A beta, A gamma ve A delta olarak ayrılır. A lifleri

içinde en kalın olanı A alfa lifleridir. B lifleri miyelinli preganglionik sinir lifleridir. C lifleri miyelinsiz sempatik postganglionik ve ağrıyı ileten liflerdir. A alfa ve A beta lifleri ise motor liflerdir. Aynı zamanda proprioepsiyon (denge ve hareket hissi) ve dokunmayı da iletirler. A gamma lifleri kas içciklerinin motor efferentidir. A delta ve C lifleri ağrı ve ısı duyusunu iletirler.

Blok için gerekli minimum lokal anestezi konsantrasyonu lifin çapı arttıkça artar. A alfa liflerini bloke etmek için gerekli konsantrasyon A gamma lifleri için gerekli olanın 2 katıdır. A lifleri sensoryal uyarıyı B ve C liflerinden daha hızlı iletirler (15,17). Sinir liflerinin tip, miyelin özelliği, çapı, iletim hızı, lokalizasyonu ve fonksiyonu Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sinir Liflerinin Sınıflandırılması.

Lif	Miyelin	Çap	İletim Hızı (m/sn)	Lokalizasyonu	Fonksiyonu	
A	α	(+)	6 - 22	30 - 120	Kas, eklemlerin motor aff & eff	Proprioepsiyon & motor
	β	(+)	6 - 22	30 - 120	Kas, eklemlerin motor aff & eff	Proprioepsiyon & motor
	γ	(+)	3 - 6	15 - 35	Kas lifleri efferenti	Adale tonüsü
	δ	(+)	1 - 4	5 - 25	Afferent duyu siniri	Ağrı, ısı, dokunma
B	(+)	3	3 - 15	Preganglionik sempatik	Otonom fonksiyon	
C	sC	(-)	1	0,1 - 2	Preganglionik sempatik	Otonom fonksiyon
	dC	(-)	0,4-1,2	0,1-2,0	Afferent duyu siniri	Ağrı, ısı, dokunma

2.1.3. Sinir Lifinde İleti Fizyolojisi

Sinir lifinin iki önemli özelliği, depolarize edilebilmesi ve bir yerinde oluşan depolarizasyonu belirli bir hızla kendi boyunca iletmesidir (19). Sinir iletisi Na^+ ve K^+ gibi yüklü elementlerin membran boyunca yer değiştirmesi ile oluşan bir dizi olay sonrasında olmaktadır. Bu olaylar:

a. Polarizasyon:

Lokal anestezi solüsyonun perinöral bölgeye verilmesi, aksonlarda fiziko kimyasal bir değişiklik yaparak fonksiyonlarda geri dönüşümlü bir blokaja yol açar. İstirahatte eksitabl membranlar (sinir ve kas) polarizedir. Polarizasyonla kastedilen, membranın içinde ve dışında elektrik kuvvetlerinin olmasıdır. Lokal anestezikler

kural olarak aksonlara etki yapar. Ancak nöronun bütün kısımlarının membranları aynı şekilde etkilenir.

b. Depolarizasyon:

Membrana uygulanan elektriksel, mekanik, kimyasal veya termal uyarın protein yapısında geri dönüşümlü bir harekete neden olur. Bu hareket iyon kanallarının çaplarının genişlemesine ve Na⁺ iyonlarının hücre içine girmesine neden olur. Hücre içinde fazla olan fazla olan K⁺ iyonları ise dışarıya diffüze olur.

Membranın uyarılması ve iyon gücü, membran potansiyelinde negatiften pozitifte doğru bir kaymaya neden olur. Bu kayma akson boyunca düzenli olarak yayılan elektriksel bir olay başlatır. Dışta pozitiften negatife, içte negatiften pozitifte olan polarite kaymasına depolarizasyon denir.

c. Repolarizasyon:

Membranın istirahat durumuna dönmesine ise repolarizasyon denir. Sinir lifine uyarın gelmediği zaman membran potansiyeli -85 mV düzeyinde sabit olarak sürmektedir. Herhangi bir uyarının sinir lifini etkilemesi ile gelişen değişim serisine ise aksiyon potansiyeli adı verilmektedir. Aksiyon potansiyeli bir dizi olay sonrasında oluşur. Bu olaylar şu şekilde özetlenebilir:

1. Na⁺ permeabilitesi 5000 kat artarak Na⁺ hücre içine girer ve hücre içi (+) yüklenir.
2. K⁺ permeabilitesi 50 kat artarak K⁺ dışarı çıkar ve hücre içi tekrar (-) olur, Na⁺ permeabilitesi normale döner.
3. K⁺ permeabilitesi normale döner.
4. Na⁺-K⁺ pompası çalışarak Na⁺'u dışarı çıkarır, K⁺ içeri alınır ve sinir lifi orijinal durumunu alır.

Böylece uyarın ile depolarize olan sinir lifinde bazı miyelinli sinirlerde (+) 45 mV varan bir potansiyel oluşmaktadır. Daha sonra repolarizasyon ile lif istirahat durumuna dönmektedir.

Bu depolarizasyon ile oluşan elektrik akımı komşu membranı tetiklemekte ve sodyum kanallarını açarak Na^+ girişine neden olmaktadır. Böylece oluşan her depolarizasyon ve repolarizasyon komşu bölgede benzer olayı başlatarak iletinin sinir boyunca yayılması sağlanmaktadır (15). İletim; miyelinsiz sinirlerde devamlı, miyelinli sinirlerde ise zardaki iyonik değişimlerin sadece Ranvier düğümlerinde olması nedeniyle sıçrayıcı tiptedir (20).

2.1.4. Sinir Uyarıcıları (Sinir Stimülatörleri)

Rejyonel anestezide ilk sinir stimülatörü kullanımı 1962 yılında Greenbalatt ve Denson tarafından gerçekleştirilmiştir. Sinir stimülatörü ile oluşturulan potansiyel akım sinirde duysal veya motor bir yanıt oluşturur, böylece aranılan sinir lokalize edilir. Sinir stimülatörünün negatif elektrodu kanüle, pozitif elektrodu ise hastaya bağlanır. Bu bağlantıların düzgün olmasına, aralarında gevşeklik olmamasına ve cilde yapıştırılan elektrodun iyi yapışmasına dikkat edilmelidir.

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 anestezikten bir kaç dakika sonra bu bölgedeki stimulusa verilen yanıt kaybolacaktır; bu da blokajın başladığının erken bir belirtisidir.

Sinir stimülatörü kullanmanın avantajları şunlardır:

- 1- Yüksek başarı oranı,
- 2- Sedasyon uygulanmış veya koopere olmayan hastada bloğu gerçekleştirme olasılığı,
- 3- Parestezi aranmasına bağlı gelişebilecek sinir yaralanmalarından sakınma ve parestezi aramama,
- 4- Arteri delme yöntemlerinin kullanılmaması ve böylece hematoma gelişmesini engellemektir (21).

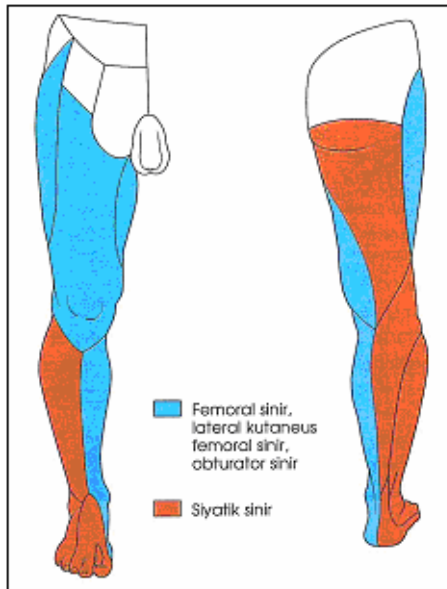
2.1.5. Femoral Sinir ve Siyatik Sinir Blokları

Alt ekstremitte bloklarının uygulanmasında, alt ekstremitte nöroanatomisini tanımak çok önemlidir. Lomber ve lumbosakral pleksuslar alt ekstremitenin majör

sinir dağılımlarıdır. Lomber pleksus, T₁₂ den bazı istisnai katılımla beraber L₁₋₄ ventral dallarından türer.

Esas olarak L₂ den L₄ e kadar olan sinir köklerinden gelen lomber pleksus alt ekstremitiyi innerve eden üç önemli siniri oluşturur: lateral femoral kutanöz, femoral ve obturator sinirler. Bu sinirler alt ekstremitenin ön kısmının motor, duyuşal ve alt bacağıın medial kısmının kutanöz duyuşal (safen sinir) innervasyonunun önemli bir kısmını sağlarlar.

Lumbosakral pleksus L₄₋₅ ve S₁₋₃ sinir köklerinden türer ve posteriorda seyreden siyatik siniri oluşturur. Bu sinir büyük ölçüde terminal dallar olarak ortak perineal ve tibial sinirler içinde, alt ekstremitte ve ayağıın posterior yüzünün hem motor hem de duyuşal innervasyonunu sağlar (Şekil 1).



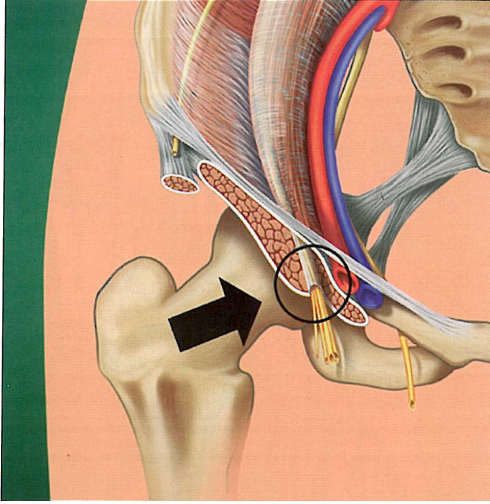
Şekil 1. Femoral sinir, lateral kutaneus femoral sinir, obturator sinir innervasyon alanları ile siyatik sinir innervasyon alanları.

Alt ekstremitiyi 4 ana sinir innerve eder: Femoral (L₂-L₄), obturator (L₂-L₄), lateral femoral (L₁-L₃) ve siyatik sinirler (L₄-S₃). İlk 3 sinir lomber pleksusun sinirleridir; psoas kasının içinde seyrederler ve proksimal uyluğa doğru ilerleyen ortak bir fasya kılıfı içinde ortaya çıkarlar. Ortak peroneal ve tibial sinirler alt bacakta siyatik sinirin devamdırlar (22).

2.1.5.1. Femoral Sinir ve “Üçü Bir Arada” (Three-in One) Bloğu

Tanım

Üçü bir arada blok, femoral sinir, lateral femoral kutaneus sinir ve obturator sinire infero-antero bir yaklaşımdır. Bu üç sinir ortak bağ dokusu ve sinir kılıfı içinde inguinal ligamentin hemen altında tek bir enjeksiyonla bloke edilir (23) (Şekil 2) .



Şekil 2. Femoral sinir, lateral femoral kutaneus sinir, obturator sinirin ortak bağ doku ve nöral kılıfı.

Anatomi

Femoral sinir uyluğa, psoas kompartmanını geçtikten sonra, femoral arterin lateralinden, inguinal ligamentin hemen altından girer. Bu noktanın distalinde, kuadriseps, sartorius ve pektineus kaslarına motor dallar; medial ve anterior uyluğa ise çok sayıda duyusal dallar çıkar. Sinir psoas kasından inguinal ligamentin hemen altına uzanan bir kılıfla örtülmüştür (22).

Teknik

Femoral sinir, inguinal kanal altından geçtiği noktada yaklaşık 1.5 cm derinde saptanabilir. İlk olarak inguinal ligament belirlenmelidir. Femoral blok için giriş noktası, femoral arter nabzının 2 cm lateralinde ve inguinal ligament çizgisinin 2 cm distalinde lokalize olarak saptanır. Femoral sinir stimülatörle saptandığında, kuadriseps kasının kasılmasına bağlı patella dansı da denilen patellada ritmik hareketler gözlenir. Bu belirlendiğinde, stimülasyon 0.5 mA'e düşürüldükten sonra 1

mL lokal anestezi enjeksiyonu ve kanın negatif aspirasyonu sonrası motor aktivitenin azaldığı görülerek 25-30 mL lokal anestezi verilir. Femoral arteri palpe eden parmaklar ile retrograd kaçmayı engellemek için baskı uygulanması ve kraniale doğru palpasyonuna devam edilmesinde yarar vardır (10,22).

Endikasyonlar

Cerrahi ve terapötik olarak 2 kısımda incelenebilir:

Cerrahi Endikasyonlar

- ✓ İnnervasyon alanında yüzeysel cerrahi girişimler; yara bakımı, deri greftleme, kas biyopsisi vb.
- ✓ Trans uretral prostat rezeksiyonunda obturator refleksin blokajı
- ✓ Kollum femoris kırıklarında nöroaksiyal anestezi pozisyonunu sağlamak için analjezi
- ✓ Siyatik sinir bloğu ile kombinasyonu, turnike veya iskemi altında alt ekstremitte cerrahi girişimlerinde. Burada yüksek volüm lokal anestezi kullanılması zorunluluğu nedeniyle toksisite riski vardır.
- ✓ Günübürlük girişimler

Terapötik Endikasyonlar

- ✓ Postoperatif ağrı tedavisi; örn. kollum femoris, femur shaft, tibial ve patellar kırık ve diz eklemi ameliyatları sonrası
- ✓ Posttravmatik ağrı
- ✓ Postoperatif nörolizis veya sinir reimplantasyonu sonrası daha iyi innervasyonu sağlama amaçlı
- ✓ Alt ekstremitte tıkaçıcı arter hastalıklarında veya dolaşım bozukluklarında
- ✓ Kompleks rejyonel ağrı sendromu tip I ve II (CRPS)
- ✓ Postamputasyon ağrısı
- ✓ Radyoterapi sonrası bacakta ödem
- ✓ Diyabetik nöropati
- ✓ Diz artriti
- ✓ Paraplejik hastalarda adduktor spazmını çözmek için

Kontrendikasyonlar

Spesifik

- ✓ Osteomyelit, piyodermi gibi enfeksiyon varlığı veya inguinal bölgede malignite
- ✓ Lokal hematoma
- ✓ Antikoagulan tedavi
- ✓ Uyluk ve kasık bölgesinde travma veya daha önce geçirilmiş ameliyat nedeniyle bozulmuş anatomi

Rölatif

Risk ve fayda dikkatlice değerlendirildikten sonra karar verilmelidir.

- ✓ Hemorajik diatez
- ✓ Stabil santral sinir sistemi bozuklukları
- ✓ Lokal sinir hasarı; sinir yaralanmasında nedenin cerrahi mi yoksa anestezi mi olduğunu belirlemek zordur
- ✓ Kontralateral sinir parezisi
- ✓ Femoral bypasslı hasta

2.1.5.2. Siyatik Sinir Bloğu

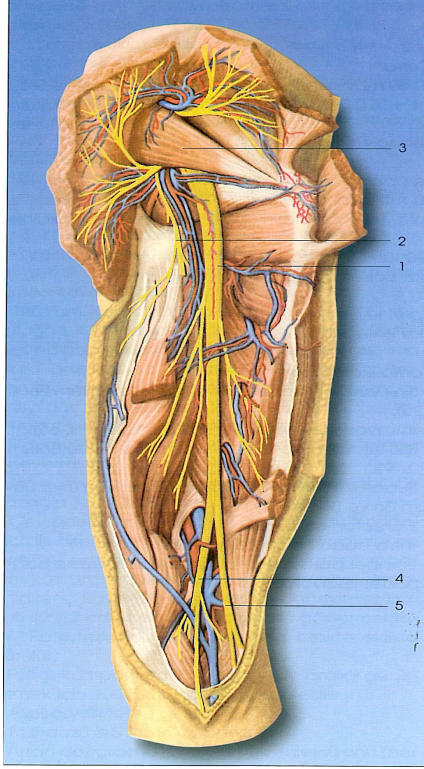
Tanım

Bacağı innerve eden dört sinirden en kalını olan siyatik sinirin, lumbosakral pleksusun en alt seviyesinde, foramen iskiyadikum majustan veya foramen infra priformisden çıktıktan sonra bloke edilmesidir (23).

Anatomi

Siyatik sinir L₄₋₅ ile S₁₋₂₋₃ spinal sinirlerin ön dallarından doğar. Pelvis boşluğunu piriform kasının alt kenarından terk eder, % 2 olguda piriformis kasını delerek geçer. 16-20 mm kalınlığındaki siyatik sinir, tuber iskiyadikum ile trokanter major arasından geçer, gemellus kaslarının, obturator internus tendonunun ve kuadratus femoris kasının üzerinden aşağıya yönelir ve gluteus maximus kasının alt kenarından uyluğa girer.

Uylukta, siyatik sinir adduktor magnus kasının arkasında yer alır, popliteal fossaya kadar fleksör kaslarla çevrilmiştir. Burada popliteal ven ve arterin hafifçe lateralinde ve üzerinde yer alır; kalın popliteal fasya ile çevrilir. Genellikle popliteal fossanın üst köşesi hizasında, bazen ise daha yukarda kalın tibial sinir ile ince peroneal kommunis (fibular) sinire ayrılır (Şekil 3).



Şekil 3. Siyatik sinir anatomisi. (1) Siyatik sinir, (2) posterior femoral kutaneus sinir, (3) piriform kas, (4) tibial sinir, (5) kommunis peroneal (fibular) sinir.

Siyatik sinirin duyuşal dalları uyluğun dorsalini, alt bacağıın dorsolateralini ve ayağın yarısının lateralini, kalça ve diz eklemi ve femuru innerve eder. Siyatik sinirin musküler dalları, biceps femoris, semimembranöz, semitendinöz ve adduktor magnus kaslarını innerve eder (23).

Teknik

Klasik Teknik (Labat Tekniği) veya Posterior Yaklaşım

Blokaj için en uygun yer sinirin foramen infra piriformisten çıktığı noktadır. Hastanın pozisyonu lateral dekübitis, bloke edilen bacak üstte (Sims pozisyonu) (Şekil 4) olacak şekilde üst bacak kalçadan ve dizden bükülür ve üst diz masaya dayanır. Alt bacak düzdür.

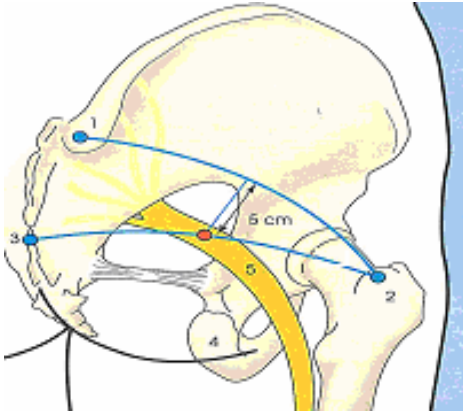
Trokanter major ve spina iliaca posterior superior lokalize edilir. Bu iki noktayı birleştiren çizginin ortasından diklemesine medial bir çizgi daha çizilir ve enjeksiyon noktası bu çizgi üzerinde 5. cm de işaretlenir (Labat çizgisi). Bu nokta kişiye göre değişebileceğinden Winnie'nin önerisi ile daha önce belirtilen çizgiden başka trokanter majoru sakral hiatus ile birleştiren ayrı bir çizgi daha çizilir. Trokanter major ve posterior superior iliak çıkıntının orta noktasından dik inilen çizginin bu ikinci çizgiyi kestiği nokta iğne giriş yeri olarak işaretlenir (Şekil 5, Şekil 6).



Şekil 4. Sims pozisyonu.

Elektro stimülasyon iğnesi ile deriye dik olarak girilir. 1-4 cm sonra gluteus maksimus kası direkt uyarılmalıdır. 5 cm derinlikte biceps femoris, semimembranöz ve semitendinöz kaslarında kasılmalar meydana gelir. İğne eğer daha derine ilerletilirse 6-8 cm derinlikte siyatik sinirin tibial ve peroneal parçasının stimülasyonuna bağlı plantar ve dorsal fleksiyon görülür. İğne daha fazla ilerletilmez. Akım şiddeti 0.5 mA'e azaltılır. Hafif kontraksiyonlar iğnenin sinirin hemen yakınında olduğunu gösterir. Test dozu olarak 3 mL lokal anestezi enjeksiyonu ve negatif aspirasyonun ardından motor aktivitenin azaldığı görülerek,

20-25 mL lokal anestezi verilir. Bu yaklaşımda, postoperatif dönemde devamlı infüzyon için perinöral kateter yerleşimine kolaylık sağlar.

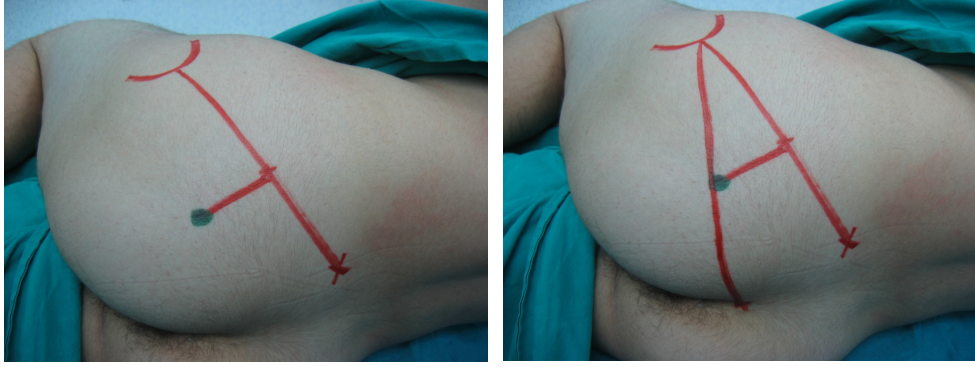


Şekil 5. Kılavuz noktaları. (1) Spina iliaca posterior superior, (2) trokanter major, (3) sakral hiatus, (4) iskiyal tuberositas, (5) siyatik sinir.

Elektro stimülasyon kullanılmadan parestezi tekniğinden faydalanılmak istenirse, 80 mm uzunluğunda (nadiren daha uzun) atravmatik enjeksiyon iğnesi yukarıda anlatılan tekniğe göre ayak tabanına yayılan parestezi meydana gelinceye kadar ilerletilir. Kemikle temas olursa, iğnenin yönü düzeltilir. Bu teknikte başarısızlık oranı yüksektir (10,23).

Lateral Yaklaşım

Lateral siyatik blok 1959'da Ichiyanagi tarafından tanımlanmıştır. Hasta sırtüstü yatırılır. Kalça normal durumda kalır. Femurun posterior boyu boyunca trokanter prominansının 3 cm lateralinde bir nokta işaretlenir. İğne buradan dik olarak girilir ve kemiğe ulaşana kadar ilerletilir. Daha sonra 20° açı verilir ve femur geçilir. Diğer el ile tuberositas iskiya palpe edilir. Bacak dorsifleksiyona getirilir. Stimülatörle uyarılarak 0.5 mA altında uyarın alınırsa 20-30 mL lokal anestezi verilir (10).



Şekil 6. Siyatik sinir bloğu posterior yaklaşım. (a) Labat tekniği, (b) Winnie tekniği

Anterior Yaklaşım

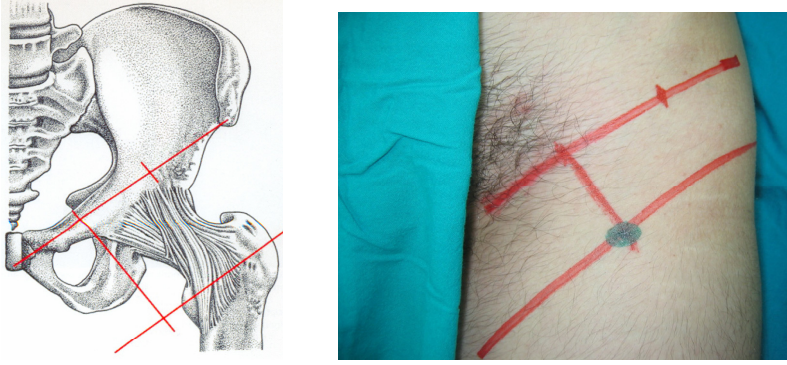
Bu yaklaşım hasta hareketini en aza indirdiğinden özellikle kırıklarda, hastanın yan ya da sırtüstü dönemediği durumlarda tercih edilir. Bu yaklaşım tek iğne girişimi ile hem femoral hem de siyatik bloğunun gerçekleşmesine olanak sağlar. Bunun için önce siyatik blok yapılır sonra distal yaklaşımla femoral blok uygulanır. Ancak bu şekilde “üçü bir arada blok” uygulanmaz.

Siyatik siniri bloke etmek için kullanılan tüm teknikler içinde bu teknik, iğne ile hedefe ulaşmak için en uzun mesafe gerektirendir. Bu nedenle bu yaklaşım teknik olarak daha zordur.

Yöntemi 1963 yılında ilk kez Beck tanımlamıştır. Daha sonra 1999 yılında Chelly modifiye etmiştir. Bu modifikasyonda teknik olarak önerilen anatomik işaret noktalarında farklılıklar olsa da iğnenin ulaştığı alan aynıdır. Bu blok için en son yaklaşımı 2002’de Van Elsraete ve ark. tanımlamıştır. Buna göre iliak katlanma yerinin 2.5 cm mediali işaretlenir. Bu noktadan 15 cm, 22 G iğne ile vertikal düzleme göreceli olarak 10-15° açı ile ilerletilir.

Beck’in tanımlamasına göre hasta sırtüstü yatırılır ve spina iliaka anterior superior, pubik tüberkül ve büyük trokanter işaretlenir. Spina iliaka anterior superiordan pubik tüberküle doğru ligamentum inguinale boyunca bir çizgi çekilir. Buna büyük trokanterden bir paralel çizgi çekilir. Bu iki paralel çizgiye, üstteki çizginin medial ve orta 2/3’ünün birleştiği noktadan dik çizilir. Bu dik çizginin alttaki çizgiyi kestiği nokta; küçük trokantere karşılık gelir (Şekil 7). Bu noktadan girildiğinde uzun iğne femur shaftı boyunca eğilebilir. Bu nedenle 1 cm medialden dik

girmek daha doğru olacaktır. İğne laterale doğru küçük trokantere temas edene kadar ilerletilir. Siyatik sinir femurun 5 cm altında bulunacaktır. Obez hastalarda 15 cm uzunluğunda iğne kullanılabilir. Stimülatör ile sinirin yeri saptanabilir. 15-20 mL lokal anestezi solüsyon verilir (10,22).



Şekil 7. Siyatik Sinir Bloğu Anterior yaklaşım (Beck Tekniği).

Litotomi Yaklaşımı veya Arkadan Yaklaşım (Raj Tekniği)

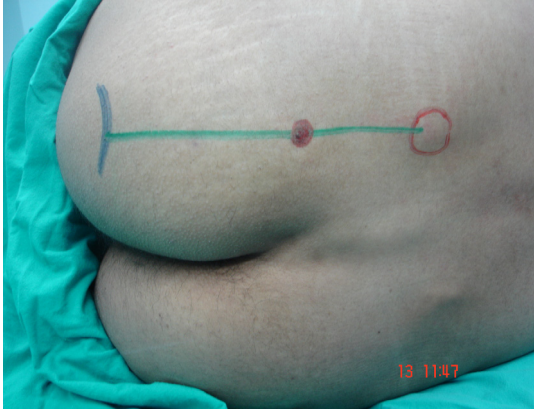
Siyatik sinir pelvisten bacağı doğru seyrettiğinden, karakteristik olarak iskiyal çıkıntı ve büyük trokanter arasından geçer. Bu seyrin uygun olması ve sinirin göreceli olarak yüzeysel geçmesinden yararlanarak hasta supin pozisyonda yatırılır. Kalça ve diz fleksiyona getirilir (litotomi pozisyonu). Bu pozisyonda iskiyal tuberositas ve büyük trokanter arasındaki orta nokta belirlenir ve işaretlenir (Şekil 8). Stimülasyon iğnesi stimülatör bacakta harekete neden olana kadar ilerletilir. 15-20 mL lokal anestezi solüsyon verilir (10,22).



Şekil 8. Siyatik Sinir Bloğu, Litotomi Yaklaşımı (Raj Tekniği).

Parasakral Yaklaşım

Bu girişimde hasta Sims pozisyonunda tutulur. Posterosuperior iliak çıkıntı ve iskiyal tüberositasın arası çizilerek posterosuperior iliak çıkıntından 3 parmak (6 cm) altı giriş noktası olarak işaretlenir (Şekil 9). Bu noktadan stimülasyon iğnesi ile kaudal ve lateralde açı 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 total 20-25 mL lokal anestetik enjekte edilir. Bu yaklaşımla genellikle pudental, obturator sinirler ve ilişkili sempatik dallar da bloke olur. Bu nedenle tam bir perianal analjezi sağlanır. Ancak idrar retansiyonu riski oluşabilir. Bu yaklaşım ayrıca kateter yerleşimine uygun bir bloktur (10).



Şekil 9. Siyatik Blok Parasakral Yaklaşım (Mansour Tekniği).

Subgluteal Yaklaşım

Siyatik sinirin subgluteal bloğu, siyatik sinir subgluteal bölgede daha yüzeysel seyrettiği için klasik yaklaşıma göre daha avantajlıdır. Klasik yaklaşımla karşılaştırıldığında daha ağrısız ve konforlu bir yaklaşımdır. Özellikle obez hastalara çok uygundur. Bu yaklaşım diğer siyatik blok teknikleri ile karşılaştırıldığında, pelvik organ hasarına yol açmaması, damar hasarı riskinin az olması avantajlarına sahiptir. Ayrıca bu erişim yolu postoperatif analjezi için kateterin daha kolay yerleştirilmesi ve sabitlenmesini sağlar.

Hasta operasyon yapılacak bacak üstte kalacak şekilde Sims pozisyonunda yatırılır. Trokanter major ve tuberositas iskiyadikayı birleştiren çizginin ortasından ikinci bir çizgi popliteal fossanın üst köşesine (siyatik çizgi) çizilir. Enjeksiyon noktası 3-4 cm distalde işaretlenir. Eğer hasta Sims pozisyonunda yatıyorsa, bu çizgi boyunca biceps femoris ile semitendinöz kaslar arasındaki oluk uygulamaya yardımcı olmak için palpe edilebilir. İşaretlenen noktadan stimülasyonlu iğne ile cilde 80° açı ile aşağı doğru uygun kontraksiyonlar alınana kadar ilerletilir. İğne femura temas ederse geri çekilerek içe doğru yönlendirilir. Negatif aspirasyon testi ile aralıklı olarak 20-30 mL lokal anestezi enjekte edilir. Bu teknikte deri ile siyatik sinir arasındaki mesafe (4.7 cm) Labat'ın klasik transgluteal tekniğine göre (6.7 cm) daha kısadır (10,23).

Endikasyonlar

Cerrahi Endikasyonlar

- ✓ İnnervasyon alanındaki yüzeysel girişimler.
- ✓ Turnike altında uygulanan alt ekstremitte cerrahi girişimlerinde lomber pleksus bloğu ile kombine edilir; üçü bir arada (Three-in one) blok veya dorsal psoas kompartman bloğu. Yüksek volüm lokal anestezi kullanmak gerekir, toksisite riski açısından dikkat etmek gerekir.

Terapötik Endikasyonlar

- ✓ İzole siyatik ender olarak uygulanır.
- ✓ Lomber pleksus veya femoral sinir bloğu ile kombinasyon önerilir.

Kontrendikasyonlar

Spesifik

- ✓ Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon veya hematoma.
- ✓ Antikoagülan tedavi.
- ✓ Enjeksiyon bölgesinin distalinde bloke edilecek sinirde lezyon.

Rölatif

Risk ve yarar dikkatlice değerlendirildikten sonra karar verilmelidir.

- ✓ Hemorajik diatez
- ✓ Stabil santral sinir sistemi hastalıkları
- ✓ Lokal sinir hasarı

2.1.6. Alt ekstremite Periferik Blok Komplikasyonları

Periferik sinir bloklarında komplikasyonları araştıran çalışmalar % 0.6-0.4 gibi oldukça düşük oranlar bildirirken, prospektif çalışmalarda bu oranlar % 14'lere kadar çıkmaktadır (24).

2.1.6.1. Nörolojik Komplikasyonlar

Periferik sinir bloğu sonrası gelişen nörolojik hasar, bazı yayınlarda bildirilmesine rağmen insidans tam olarak saptanmamıştır (25,26). Alt ekstremite periferik bloklarında gözlenen nörolojik hasarın etyolojisinde iğnenin direkt travması, intranöral enjeksiyon ve nöronal iskemi gibi faktörler etkilidir. Diğer etkenler arasında cerrahi nedenlere bağlı hematomlar, retraksiyona ve pozisyona bağlı hasarlar sayılabilir. Birçok olguda gözlenen nörolojik komplikasyonlar bu faktörlerin kombinasyonu sonucu gelişmektedir (27).

İğnenin Direkt Travması

Günümüzde üretilen iğnelerin çoğu dar açılı yani künt uçlu olarak üretilmektedir (17). Selander ve ark., tavşan siyatik sinirinde yaptıkları çalışmada keskin uçlu kanül ile sinir hasarının daha fazla olduğunu göstermişlerdir (28). Buna karşılık; Rice ve Mc Mahon, in vitro olarak yürüttükleri çalışmalarında, dar açılı iğnelerin daha çok mekanik travma yaptığını göstermişlerdir. Keskin uçlu iğnelere bağlı gelişen sinir hasarı daha hızlı ve tama yakın iyileşme gösterirken, travmatik hasarların çoğunun künt uçlu iğnelere bağlı olduğunu saptamışlardır (29).

İntranöral Enjeksiyon

Elimizde sinir içine girişi tanımlayacak veya intranöral enjeksiyondan korunmayı sağlayacak çok az bilgi mevcuttur. Uzun süre girişim esnasında oluşan

ağrı, intranöral enjeksiyonun en anlamlı bulgusu olarak kabul edilmekteydi. Bununla birlikte bildirilen birçok olguda ağrının tek yol gösterici olmadığı anlaşılmıştır (30). Yapılan birçok deneyde, intranöral enjeksiyon esnasında ağrı görülebildiği, fakat hasar oluşmasında asıl önemli olanın iğnenin ilerletilmesi sırasındaki direncin veya lokal anesteziğin maddenin yüksek basınçlı enjeksiyonu olduğu ispatlanmıştır (31). Yüksek basınçla yapılan enjeksiyonların perinöriumda ve sinir fasiküllerinde histolojik olarak hasar oluşturduğu gösterilmiştir (32).

Nöronal İskemi

Periferik sinirlerin endonöral ve epinöral damarlar olarak ikili damar sistemi vardır. Bu dolaşımın bir şekilde azalması iskemiye yol açar. İnanöral enjeksiyon yapıldığında çok küçük volüm bile dolaşımı durduracak kadar endonöral basıncın ve buna bağlı olarak da kapiller perfüzyon basıncının artmasına neden olur. Bu olay da endonöral iskemi ile sonuçlanır (28). Özellikle mikrovasküler hastalığı olanlarda risk artar (33). Lokal anesteziğin maddeye vazokonstriktör ajanların eklenmesi, kan akımının azalmasına bağlı olarak endonöral iskemiye teorik olarak engellemektedir. Epinefrin ilavesi ile yapılan in vitro deneylerde intakt sinirlerde kan akımının azaldığı gösterilmiştir (31,34). Bununla birlikte alt ekstremitte cerrahisi için uygulanan kombine femoral-siyatik sinir bloğunda kullanılan lokal anesteziğin maddeye epinefrin gibi vazokonstriktör bir ajanın eklenmesi, blok sonrası sinir disfonksiyonu gelişimi açısından risk faktörü oluşturmadığı gösterilmiştir (25).

Diğer Faktörler

Pozisyon, cerrahi faktörler, hematoma formasyonu, kompartman sendromu ve turnike nöropatisi sayılabilir (27). Turnike basıncı süreye bağlı sinirde iskemiye neden olur (35). Yüksek turnike basıncı ve uzamış turnike zamanı postoperatif nöropati ile ilişkilidir (25).

Lokal anesteziğin sistemik toksisitesinin yanı sıra uzamış ekspozisyon, yüksek doz veya yüksek konsantrasyon kalıcı nörolojik defisite neden olur. Lokal anesteziğin intrafasiküler enjeksiyonu akson ve miyelin dejenerasyonu yapar (36). Nöropatiye sebep olan cerrahi faktörler arasında, derin pelvik girişim gerektiren asetabuler kırıklar özel bir öneme sahiptir. Burada rölatif olarak yüzeysel olan femoral sinir, retraktörler tarafından sıkça hasara uğramaktadır (37). Diz artroskopisi sonrası

peroneal sinir hasar insidansı % 17 olarak bildirilmiştir (38). İşlem sırasında cerrahın tecrübesizliği de diğer bir risk faktörüdür (39).

2.1.6.2. Lokal Anesteziklerin Sistemik Toksisitesi

Sistemik toksisite lokal anesteziklerin yüksek plazma seviyelerine bağlı gelişen tablodur. Genelde neden kazara iv enjeksiyon veya bilgisizliğe bağlı doğrudan yüksek doz kullanımındır. Sistemik toksisiteyi etkileyen faktörler plazma seviyesini etkileyen faktörlerdir. Bunlar total doz, absorpsiyon hızı, dağılım ve metabolizma hızıdır. Absorpsiyon enjekte edilen bölgedeki kan akımına bağlıdır (trakeal > interkostal > kaudal > paraservikal > epidural > brakial plexus > siyatik > subkutan) (40).

Özellikle alt ekstremitte periferik sinir bloklarında lokal anesteziklerin sistemik toksisite potansiyeli üst ekstremitte bloklarına oranla oldukça yüksektir. Bunun nedeni ise alt ekstremitte bloklarında daha büyük miktarlarda lokal anestezik madde kullanılmasıdır. Bununla birlikte sistemik toksisiteyle ilgili bildirilen vaka sayısı sınırlıdır. Fanelli ve ark., 2175 hasta üzerinde yaptıkları femoral-siyatik sinir bloğu çalışmasında hiç sistemik toksisite görülmediğini bildirirken, Fransa'da yapılan bir başka çalışmada siyatik blok sırasında yanlışlıkla yapılan intravasküler ropivakainin taşikardi ve konvülziyona neden olduğu bildirilmiştir (25,41).

Yapılan bazı araştırmalara göre uygulanan blok tekniğinin gözlenen komplikasyonlar ile yakından ilgili olduğu görülmüştür. Örneğin, popliteal siyatik bloklardan sonra herhangi bir yan etki bildirilmemiş iken yüksek seviyeden yapılan siyatik bloklardan sonra bazı komplikasyonlar gözlenmiştir (26,41). Bunun nedeni olarak, anatomik yapılardaki varyasyonlar, blok alanındaki derin kasların ve damarsal yapıların farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Ciddi toksik reaksiyonlar genelde enjeksiyon sırasında veya onun hemen sonrasındaki dönemde görülmektedir. Bu olayların etki mekanizmasında lokal anesteziklerin absorpsiyonundan daha çok onların yanlışlıkla intravasküler alana verilmesinin etkili olduğu düşünülmektedir (42-44). Klinik uygulama konsantrasyon ve dozlarında birçok lokal anestezinin rejyonel anestezi sonrasında nörotoksisiteye neden olmadığı bilinmektedir. Ancak, yüksek doz ve konsantrasyonlarda uzun süreli uygulamaların devamlı nöral hasara neden olabileceği bildirilmektedir (45,46).

Kuvvetli ve hızlı yapılan enjeksiyonların yavaş yapılanlara oranla daha yüksek oranda toksisiteye neden olduğu gösterilmiştir (47). Alt ekstremitte periferik sinir bloklarından sonra lokal anestezi madde, yaklaşık 60 dk sonra pik seviyesine ulaşır (43,44,47). Lokal anestezi toksisitesinde dilde uyuşma, görme bozukluğu, kas kasilması ve bilinç bulanıklığı gibi santral sinir sistemi bulgularının görülebileceği, en ciddi bulguların ise konvülziyon, koma, solunum durması ve kardiyovasküler depresyon olduğu rapor edilmektedir (47,48).

2.1.6.3. Proksimal Yayılım (Nöroaksiyal Blok)

Auroy ve ark. periferik bloklar üzerinde yaptıkları geniş serili çalışmalarında, alt ekstremitte blokları arasında lomber pleksus bloğunun en yüksek komplikasyon yüzdesine sahip olduğunu saptamışlardır. 396 hastaya yapılan lomber pleksus bloğu çalışmasında 5 hastada ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir. 1 kardiyak arrest ve 2 solunum arresti olgusunda lokal anesteziğin direkt olarak veya difüzyonla epidural veya intratekal boşluğa verilmesi sonucu geliştiğini bildirmişlerdir (26).

2.1.6.4. Hemorajik Komplikasyonlar

Alt ekstremitte periferik bloklarından bazıları iğnenin derin penetrasyonunu gerektirmektedir. Bunlar; lomber pleksusun psoas kompartman yaklaşımı, obturator sinir bloğu ve siyatik sinirin klasik ve parasakral yaklaşımlarıdır (27). Femoral sinir bloğu sırasında, vasküler ponksiyon sıklığı % 5.6 olarak bildirilmiştir (49,50). Psoas kompartman bloğu sonrası retroperitoneal hematoma olguları bildirilmiştir (51,52).

2.1.6.5. İnfeksiyöz Komplikasyonlar

İnfeksiyon, kontamine malzeme veya medikasyon ile eksojen nedenlerle ya da endojen nedenlerden kaynaklanabilir. Hematojen ya da kateter ve iğne ile ciltten taşınabilir (45,46).

Devamlı periferik sinir bloklarında kateterlerin % 28.7'sinde pozitif bakteriyel üreme gösterilmiştir (koagülaz (-) stafilokoklar, gram (-) bakteriler). Kontaminasyon ya da üreme oranı bu kadar yüksek olmasına rağmen 1416 olguyu inceleyen araştırmada yalnızca bir diyabetik olguda psoas apsesi geliştiği bildirilmektedir (53).

Alt ekstremitte periferik sinir bloklarında yapılan tek enjeksiyonlu yaklaşımdan sonra herhangi bir infeksiyon olgusu bildirilmemiştir. Cuvillon ve ark. devamlı femoral blok uyguladıkları 208 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada postoperatif 48 saatlik dönem içerisinde hastaların % 57'sinde bakteriyel kolonizasyon oluştuğunu yayınlamışlar ve bu bakteri kolonizasyonlarının % 71'inin Stph. epidermidis, % 10'unun Enterococcus ve % 1'inin Klebsiella tarafından oluştuğunu bildirmişler. Ayrıca 3 hastada bakteriyemi gelişmiş ve kateter çıkartılması sonrası tedavi edilmiştir (49). Devamlı femoral blok sonrası gelişen ve ancak drenaj ve iv antibiyotik tedavisine yanıt gösteren psoas apseli olguları da bildirilmiştir (54).

2.2. Spinal Anestezi

2.2.1. Tanım ve Tarihçe

Spinal anestezi, lokal anestetik ajanların subaraknoid aralıktaki serebrospinal sıvı içine verilmesi ile sinir iletiminin geçici olarak durdurulmasıdır (55-57). İlk olarak 1885 yılında Corning intratekal kokain enjeksiyonunu bildirmiştir. Ancak bu anestezinin spinal anestezi mi yoksa epidural anestezi mi olduğu açıklık kazanmamıştır (55). İnsanda, cerrahi amaçlı olarak planlanan ilk spinal anestezi, August Bier tarafından 16 Ağustos 1898'de Almanya'da 3 mL % 0.5 kokaininin 34 yaşında bir hastaya verilmesiyle yapıldı. Kokainin toksik etkilerine rağmen yeterli anestezinin sağlandığı gösterildi, ancak uygulayıcılar aşırı BOS kaybı konusunda uyarıldı (55,56,58). Çeşitli iğnelerin ve lokal anestetiklerin kullanılmasıyla 1940'lı yıllara kadar yaygın olarak uygulanmış ama bu dönemde birçok nörolojik komplikasyon bildirilmesiyle spinal anestezi güvenilirliğini kaybetmiştir. Sonraki yıllarda yeni lokal anestetiklerin kullanıma girmesi, spinal anatomisinin daha iyi anlaşılması ve postoperatif analjezinin önem kazanmasıyla spinal anestezi uygulamaları yeniden yaygınlık kazanmıştır (56).

1960'lı yıllarda Dripps'in yaptığı epidemiyolojik çalışmalar spinal anestezinin nörolojik olarak güvenilir bir yöntem olduğunu göstermiştir (59). Spinal anestezinin özellikle alt abdomen, perine ve alt ekstremiteleri içeren operasyonlarda genel anestezi uygulamalarına göre üstün olduğu durumlar mevcuttur (57).

2.2.2. Spinal Anestezi Anatomisi

2.2.2.1. Kemik Yapı ve Spinal Kanal

Spinal kanal kemik vertebra cisimleri ile arkusları tarafından oluşturulur. Spinal kordu ve sinir köklerini, bunları besleyen damarları, spinal kordu saran zarları, yağ ve destek dokusunu içerir. Bu kanal yanlarda intervertebral arkada interlaminal foramenlerle dışarı açılır.

2.2.2.2. Vertebral Kolon

Spinal anestezinin emniyetli bir şekilde uygulanabilmesi için vertebral kolondaki segmental farklılıkların bilinmesi gerekir. Vertebral kolon 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşur (Şekil 10).



Şekil 10. Vertebral Kolon

Yanlarda vertebra arkusları üzerindeki çentiklerin birleşmesi ile intervertebral foramenler meydana gelir. İntervertebral foramenler spinal sinirlerin vertebral kanalı terk etmesine olanak verirken, arkada laminalar arasında oluşan ve üçgen biçiminde olup, gövdenin öne fleksiyonu ile eşkenar dörtgen biçimini alan interlaminal foramenler iğnenin epidural veya subaraknoid aralığa ulaşmasına olanak verir.

Spinöz çıkıntılar, servikal ve lomber bölgelerde horizontale yakın bir pozisyonda iken, torasik bölgede, özellikle T₄₋₉ hizasında, dikeye varacak şekilde eğimlidirler. Üstteki vertebranın spinöz çıkıntısının ucu, bir alttaki vertebranın cismi

hizasında bulunur. Bu durum lokalizasyon ve iğneye verilmesi gereken eğim bakımından önemlidir.

Palpasyon Noktaları

C₇ vertebra prominensi kolayca palpe edilebilir. T₃ vertebral çıkıntı skapula çıkıntısının karşı köklerinde kollarla gövdenin yanında yer alır. T₇ vertebral çıkıntısı skapula köşesinin karşısında kolun yan tarafına düşer. L₄₋₅ intervertebral aralığı ise iliak kristanın üst kenarına düşen düzlemedir (60).

2.2.2.3. Ligamanlar

Vertebral kolonun bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler blok sırasında iğnenin geçtiği katların bir kısmını oluştururlar. Bu ligamentlerin arkadan öne doğru sıralaması (Şekil 11);

a. Supraspinöz Ligament: C₇-Sakrum arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz bağıdır. C₇'den yukarıda ligamentum nuchae olarak devam eder. Lomber bölgede en geniş olup yaşlılarda kalsifiye olarak orta hattan girişi zorlaştırabilir.

b. İnterspinöz Ligament: Spinöz çıkıntılar arasında yer alır. İğneye ve enjekte edilen hava veya solüsyona belirli bir direnç oluşturması ile lokalizasyonda önemli bir rol oynar.

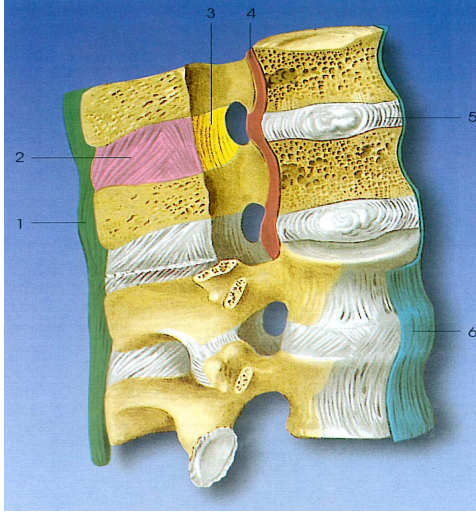
c. Ligamentum Flavum: Vertebraların arkusunu birleştiren, sağlam, kalın, sarı fibröz bantlardan oluşur. Servikal bölgede en ince lomber bölgede en kalındır. Üstteki laminanın ön-alt yüzünden, alttaki laminanın arka-üst kenarına uzanır. İğneye gösterdiği direnç kaybı lokalizasyon bakımından çok önemlidir.

d. Longitudinal Ligament:

i. Posterior Longitudinal Ligament: Vertebra cisimlerini arkadan birleştirir. İğnenin çok ileri itilmesi ile bu ligament ve intervertebral disk zedelenebilir.

ii. Anterior Longitudinal Ligament: Vertebra cisimlerini önden birleştirir. Böylece blok işlemi sırasında iğne; cilt, cilt altı, supraspinöz ve interspinöz

ligamentler ve ligamentum flavumu geçerek epidural alana, durayı deldiğinde de intratekal aralığa ulaşmaktadır.



Şekil 11. Spinal kordun ligamentleri. (1) Supraspinöz ligament, (2) İnterspinöz ligament, (3) ligamentum flavum, (4) Posterior longitudinal ligament, (5) İntervertebral disk, (6) Anterior longitudinal ligament.

2.2.2.4. Spinal Meninksler

Omurilik, beyni saran katların devamı olan üç zarla çevrilidir (Şekil 12).

1- Spinal Dura: Biri vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka, diğeri de spinal kordu koruyucu bir kılıf şeklinde saran iç tabaka olmak üzere iki katlıdır. Bu iki tabaka, üstte foramen magnum hizasında birleşip kemiğe sıkıca yapışırken, altta S₂ vertebra hizasında sonlanır. Böylelikle spinal ve epidural aralık da burada son bulmuş olur.

2- Araknoid: Duranın iç tabakasıyla sıkıca temasta olup onun gibi S₂ vertebra hizasında sonlanan ince ve damarsız bir membrandır. İkisinin arasında ince bir lenf tabakası içeren potansiyel bir subdural aralık mevcuttur. Pratikte spinal düzeyde subdural aralık ve subdural enjeksiyondan söz etmek zordur. Ancak bazen spinal veya epidural anestezi uygulamaları esnasında istenmeden bu aralığa girilebilir. Bu durumda tek taraflı, yamalı ya da beklenmedik derecede yüksek anestezi gelişebilir.

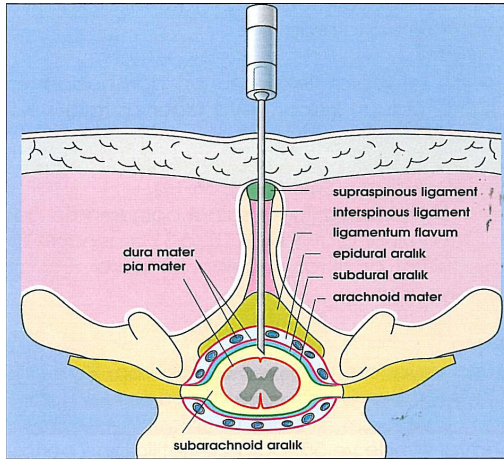
3- Pia Mater: İnce vasküler bir yapıdır. Spinal korda sıkıca yapışıkır. Araknoid ile pia mater arasındaki aralık subaraknoid mesafe olup, içinde bu iki

tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. S₂ vertebra hizasında sonlanır (56,61).

2.2.2.5. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)

Lateral ve 3. ventriküldeki koroid pleksuslarda kanın ultra filtrasyonu ile oluşur. Sağlıklı kişilerde berrak, renksiz, özgül ağırlığı ortalama 1006'dır. Kranial ve spinal subaraknoid bölgedeki toplam miktarı 120-150 mL dir. Bunun sadece 25-35 mL'si spinal kompartmanda, çoğu kordun sonlandığı düzeyin altında bulunur.

Temel işlevi genişleme olanağı olmayan kafatası içindeki beyni sıvı bir yastık gibi desteklemektir. Günde 500-800 mL (0.4 mL/dk ve 25 mL/saat) kadar üretilir ve aynı miktarda araknoid villuslarca venöz dolaşıma absorbe edilir. Serum ozmolalitesi düşünce BOS üretimi % 6-7 oranlarda artar. Bu nedenle iv sıvı verilerek dehidratasyonun önlenmesi, postspinal baş ağrısının önlenmesinde önemlidir.



Şekil 12. İğnenin Subaraknoid Pozisyonu (diyagramı).

Anestezik ilaçların BOS yapımı üzerine direkt etkisi yoktur. BOS basıncı oturur pozisyonda lomber bölgede 15-20 cmH₂O kadardır. Yapımı serum osmolaritesi düşüğe artar. Sodyum ve klor içeriği plazmadan daha fazla, protein, glükoz, üre, fosfat, kalsiyum, potasyum içeriği ise düşüktür (56,62).

2.2.2.6. Spinal Kord Kanlanması

Spinal kordun kanlanması, beyinden gelen arterler ile subklavian, aorta ve iliak arterlerin spinal dallarından sağlanır. Spinal arterler intervertebral foraminalardan

geçerek önce epidural boşluğa, oradan spinal köklerle duranın ağızlaştığı noktalardan subaraknoid boşluğa ve omuriliğe ulaşır. Bu arterlerin görevi spinal sinir köklerine kan vermek olmakla birlikte ancak çok az bir miktarı anterior spinal arter ile anastomoz yapar. Anterior spinal arter her vertebral arterin bir dalını alarak oluşan ve medulla oblongata piramitleri arasında yer alarak orta hatta ilerleyen tek bir arterdir. Spinal kordun anterior longitudinal sulkusunda aşağıya doğru seyrederek spinal kordun içine ve çevresine çok sayıda dallar verir. Anterior spinal arter çok az arterden dal alır, bunların en büyüğü radikularis magna ya da Adamkiewicz arteridir. T₈-L₃ arasında genellikle soldan girer. Bu arterin iğne ya da cerrahi sonucu hasar görmesi omuriliğin lomber bölgesinin iskemisine yol açar. Bu iskemi sonucu motor kayıp ortaya çıkabilir. Aynı şekilde yüksek doz adrenalin kullanılması sonucu gelişen vazokonstrüksiyon iskemiyeye yol açabilir.

2.2.2.7. Dermatolar

Vertebral kanalı terk eden sinirlerin derideki yayılım alanları dermatoları belirler (56,61). Dermatolar anestezi düzeyinin ve oluşabilecek komplikasyonların değerlendirilmesinde çok önemlidir. Dermatolar ve anatomik lokalizasyonları Şekil 13 ve Tablo 2’de gösterildi.

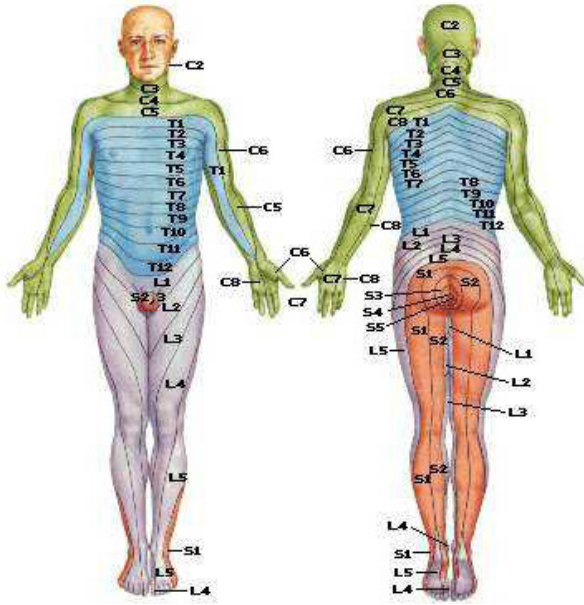
Tablo 2. Dermatolar ve anatomik lokalizasyonları

Seviye	Anatomik Lokalizasyon	
C ₈	Dermatolu	→ Küçük parmak
T ₁₋₂	Dermatolu	→ Kol ve önkolun iç yüzü
T ₃	Dermatolu	→ Aksilla apeksi
T ₄	Dermatolu	→ Meme basları hizası
T ₆₋₇	Dermatolu	→ Ksifoid hizası
T ₁₀	Dermatolu	→ Göbek hizası
L ₁	Dermatolu	→ İnguinal bölge
S ₁₋₄	Dermatolu	→ Perine

2.2.3. Spinal Anestezi Fizyolojisi

BOS içine enjekte edilen lokal anestetik ilaç, sinir dokusu tarafından alınarak ve damar içine absorbe olarak ortamdaki uzaklaştırılır. BOS içine verilen ilacın bir kısmı da yoğunluk farkı ile dura materden diffüze olarak epidural aralığa geçer ve oradaki mekanizmalarla uzaklaştırılır (56). BOS içindeki lokal anestetik maddenin

yoğunluğu, enjeksiyon yerinden uzaklaştıkça azalır. Sinir dokusu tarafından alınma; ilacın BOS içindeki yoğunluğuna ve yağ içeriğine, sinir dokusunun lokal anestezi ile temas eden yüzeyinin genişliğine ve dokunun kanlanma düzeyine bağlıdır. Subaraknoid aralıktaki lokal anestezi, spinal kordun yüzeysel katlarını da etkiler, ancak asıl etkisi spinal kordun terk eden sinir kökleri ve dorsal kök ganglionları üzerindedir.



Şekil 13. Dermatomlar.

2.2.4. Spinal Anesteziye Nöral Blokaj Düzeni

- a- Sempatik blok ile periferik vazodilatasyon ve cilt ısısı yükselmesi
- b- Ağrı ve ısı duyusu kaybı
- c- Derin duyu kaybı
- d- Dokunma ve basınç duyusu kaybı
- e- Motor paralizi şeklindedir.

Bu düzenin nedeni; ince C liflerinin duyu liflerinden, bunların da motor liflerinden daha kolay bloke olmasıdır. Buna bağlı olarak otonom blok düzeyi, duyu blokundan 2-3 segment yukarıda, motor blok düzeyi ise duyu blokundan 2-3 segment daha aşağıda olur.

Anestezi süresi lokal anestezi ilacının sinirleri terk etme hızına bağlıdır. İlacın önemli bir miktarı BOS içinde yayılıp venöz akımla ortamdaki uzaklaştırılırken

az bir kısmı lenfatikler yoluyla drene olur. Damardan zengin pia mater burada en önemli rolü oynar. Lokal anestezi madde içine vazokonstriktör ajanların eklenmesi bu bölgedeki damarlara çok fazla etki etmediğinden, anestezi süresini ancak % 10 dolayında uzatır.

Lokal anestezi ilacın subaraknoid bölgeye enjeksiyonu sonucu ortaya çıkan maksimum analjezi seviyesini, lokal anesteziğin BOS içerisinde sefalik yöne doğru dağılımı ve blok oluşturabilecek kadar yeterli miktarda nöral doku tarafından alınması belirler (56,61,62).

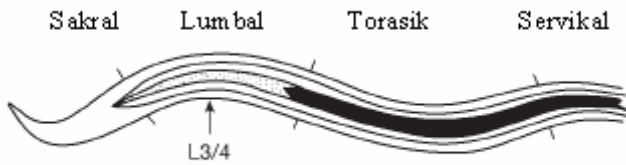
2.2.5. Spinal Anestezi Düzeyini Etkileyen Faktörler

2.2.5.1. Majör Faktörler

Anestezi Maddenin Barisitesi

Barisite bir solüsyonun özgül ağırlığının BOS'un özgül ağırlığına oranıdır. BOS'un dansitesi 37 °C'de 1.003-1.008'dir. Lokal anesteziğin barisitesi 0.9990 altında ise hipobarik, 1.0015 üzerinde ise hiperbarik, bunların arasında bir değerde ise izobarik olarak tanımlanır (63,64).

Hiperbarik Solüsyonlar: Lokal anesteziğin özgül ağırlığı BOS'unkinden fazladır. Hiperbarik solüsyonun dağılımı hastanın pozisyonu ile ilişkilidir. Enjeksiyondan sonra hastaya pozisyon verilerek istenilen anestezi düzeyi sağlanabilir. Hiperbarik bir solüsyonun verilmesinden sonra hasta sırt üstü veya düz yatırıldığında, ilaç enjeksiyon yerine göre vertebranın kavsinin izler (Şekil 14) (65).



Şekil 14. Yatar pozisyonda vertebranın anatomik eğriliklerinin yandan görünümü.

Normal spinal anestezide torako lomber kurvaturun tepesi T₄ hizasındadır. Buna göre hiperbarik bir solüsyon L₃ altındaki bir enjeksiyonla aşağı ilerler ve lumbosakral konkavitede birikirken, daha yukarı bir seviyeden enjeksiyonla da

yukarı ilerler ve en çukur yer olan T₄ hizasında birikir. Baş yukarı pozisyonda hiperbarik solüsyon kaudale yönelirken, baş aşağı pozisyonda sefalik yöne ilerler. Hiperbarik solüsyonlar hazır olabileceği gibi kullanılan lokal anestezi içine glukoz katılarak da elde edilebilir (18,56,66). Glukoz içeren lokal anesteziğin intratekal kullanılması anestezi süresini kısaltır. Bunun nedeni olarak hiperbarik solüsyonun intratekal bölgedeki sınırlı difüzyonu sorumlu tutulmuştur (56,67).

Hipobarik Solüsyonlar: Lokal anesteziğin özgül ağırlığı BOS'unkinden azdır. Hastaya pozisyon verilerek lokal anesteziğin dağılımı değiştirilebilir. Baş yukarı pozisyonla lokal anestezi sefalik yöne, baş aşağı pozisyonla da kaudal yöne ilerler. Bu solüsyonlar genelde yüz üstü ve jack-knife pozisyonda yapılan perineal ve rektal cerrahiler için kullanılır. İntraabdominal operasyonlar için uygun değildir. Çünkü ajanın subaraknoid aralıkta kolayca yayılması aşırı sempatik blokajla hipovolemik hastalarda hipotansiyona yol açar. Hipobarik solüsyonlar lokal anestezi içine steril distile su katılarak elde edilebilir (18,56,66).

İzobarik Solüsyonlar: Lokal anesteziğin özgül ağırlığı BOS'unbine eşittir. Dağılımı pozisyonla değişmez, solüsyonun ısısı, volümü ve total doz ile değişebilir. Bu solüsyonlar enjekte edildiği seviyede kalma eğilimindedir. Alçak spinal anestezi için uygundur. Bunun için L₂₋₃ düzeyinde izobarik bir solüsyon enjekte edilir. Alt torasik, lomber ve sakral segmentleri tutar. Kan basıncına belirgin etkisi yoktur (18,56,66).

Hastanın Pozisyonu

Kullanılan lokal anesteziğin barisitesine göre hastaya çeşitli pozisyonlar verilerek istenilen spinal anestezi düzeyi elde edilebilir. Örnek olarak; oturur pozisyonda L₄₋₅ aralığından hiperbarik lokal anestezi solüsyon uygulamasıyla alt lomber ve sakral segmentlerin bloğu gelişir. Saddle (eyer) blok adı verilen bu durumda kan basıncı çok az etkilenir. Yine L₂₋₃ veya L₃₋₄ aralığından hiperbarik lokal anestezi solüsyonu enjeksiyonundan hemen sonra hasta sırtüstü yatırıldığında solüsyon yukarı doğru yayılır ve T₄ hizasında birikir (18,56,67).

İlacın Dozu ve Hacmi

İlacın dozu arttıkça anestezi seviyesinin yüksekliği, süresi ve yoğunluğu artar. İlacın dozu sabit tutulup, hacmi arttırıldığında anestezi yayılımı artar (18,56,66).

Enjeksiyonun Yeri

Tüm diğer değişkenler sabit olduğunda, enjeksiyonun daha yukarı aralıklardan yapılması, blok seviyesinin de daha yukarı çıkmasına neden olur (18,66).

2.2.5.2. Minör Faktörler

Yaş, boy, ağırlık, cinsiyet, lokal anesteziğe eklenen ilaçlar, intraabdominal basınç, spinal kanalın anatomik yapısı, karın içi basınç değişiklikleri, gebelik, enjeksiyon tekniği (barbotaj yapılıp yapılmadığı), BOS'un özellikleri, lokal anesteziğin ısısı, iğnenin yönü, lokal anesteziğin vazokonstrüktör içermesi minör faktörlerden kabul edilmektedir (65).

2.2.6. Teknik

Hasta Hazırlığı

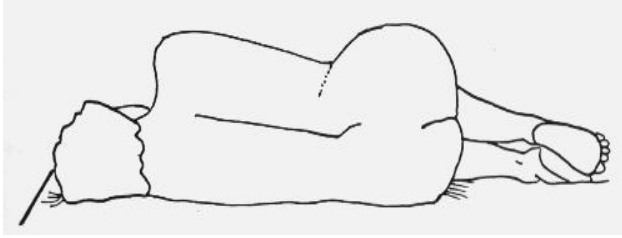
İntravenöz yol açık olmalı, kan basıncı, kalp atım hızı ve puls oksimetre monitörizasyonu, havayolu açıklığı sağlanmalı ve oksijen verilmesi amacıyla gerekli tüm araç-gereç tedarik edilmelidir (61). Spinal anestezinin epidural anesteziye göre en temel üstünlüklerinden biri de, kullanılan lokal anestetik solüsyonun özgül ağırlığının ve hasta pozisyonunun değiştirilmesiyle anestetik yayılımının kontrol edilebilmesidir. Bu nedenle hastanın yatırıldığı ameliyat masasının hastaya pozisyon verilebilecek özelliklere sahip olması gereklidir.

Hastaya pozisyon verildikten sonra enjeksiyon bölgesi antiseptik solüsyonlarla silinerek steril delikli kompres örtülür. Enjeksiyon bölgesi hazırlandıktan sonra spinal iğnenin kontrol edilmesi gerekir. Spinal anestezi uygulanacak düzeyin saptanması için iliak kristalardan geçen hat (Tuffier hattı) kullanılır. Bu hat ya L₄ ün spinöz çıkıntısına ya da L₄₋₅ arasına denk gelir.

Spinal anestezi üç pozisyonda gerçekleştirilebilir:

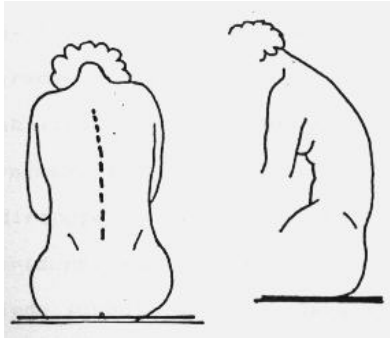
1. Lateral dekübit pozisyonu
2. Oturur pozisyon
3. Yüzükoyun pozisyon

1. Lateral Dekübit Pozisyonu: En sık tercih edilen pozisyonudur. Hasta masanın kenarına yakın olarak yatırılır. Dizlerini karnına ve çenesini göğsüne yaslar. Böylelikle vertebraların arasının mümkün olduğunca açılması sağlanır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta vertebral kolunun masaya paralel olması, iliak krista ve omuzun dik olmasıdır (Şekil 15) (68). Kalça ve diz kırığı olan hastalarda, tam kooperasyon kurulamayan hastalarda bir yardımcı ile bu pozisyonda spinal anestezi yapılabilir (69). Eğer hipobarik solüsyon kullanılmışsa ya da tek taraflı bir blok isteniyorsa ameliyat tarafının aşağıda kalması gerekir.



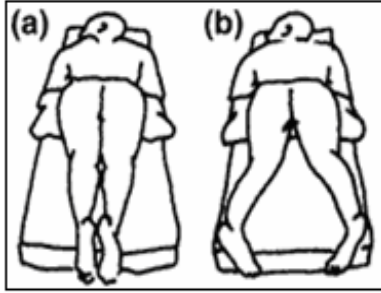
Şekil 15. Lateral dekübit pozisyonu.

2. Oturur Pozisyon: Hasta ayaklarını masanın kenarından sarkıtır. Başını göğsüne doğru fleksiyona getirir, öne doğru eğilmesi istenir (Şekil 16). Spinal fleksiyon aralıkları arasındaki açıklığın maksimum olmasını sağlar ve alttaki derin yapılar karşı cildi gerginleştirir. Çeşitli jinekolojik ve ürolojik ameliyatlarda ya da hiperbarik solüsyon kullanıldığında tercih edilen bir pozisyonudur.



Şekil 16. Oturur pozisyon.

3. Yüzükoyun (Prone) Pozisyon: Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda tercih edilen bir pozisyonudur. Hastanın batın bölgesine bir yastık konarak ve ameliyat masası fleksiyona getirilerek pozisyon sağlanır (Şekil 17). Bu teknikte BOS damlamaz. Subaraknoid aralığa girilince aspire edilmesi gerekir. Hastaya uygun pozisyon verildikten sonra anatomik olarak spinal anestezi için girişim yapılacak bölge saptanır.



Şekil 17. Yüzükoyun pozisyon.

Spinal Anestezi Uygulamaları İçin Geliştirilen Teknikler

1. Orta Hattan Yaklaşım: En sık kullanılan yaklaşımdır. İnterlaminer foramen bir kemik halka ile çevrili olup, ligamentum flavum ile kaplıdır. İğnenin yönü iyi olmazsa bu kemik halkanın herhangi bir yerine rastlayabilir. İğnenin yönü alt lomber aralıklarda dikey iken, yukarıya kaydıkça başa doğru hafif eğimli olmalıdır. İğne ligamentum flavumu geçerken dirençte belirgin bir artış olur. Epidural aralıkta direnç kaybolur bir miktar daha ilerletince dura delinir ve subaraknoid aralığa geçilir, bu da BOS'un serbest olarak iğneden akması ile anlaşılır.

2. Paramedian (Lateral) Yaklaşım: Yaşlı hastalarda olduğu gibi interspinöz yapılarda dejeneratif değişiklikler meydana geldiğinde, hastada fraktür, dislokasyon gibi nedenlerle yeterince pozisyon verilemeyen, şiddetli artriti, kifoskolyozu veya eski lomber spinal cerrahisi olanlarda paramedian teknik seçilebilir. Paramedian yaklaşımda omuz ve kollar düz tutulur, enjeksiyon orta hattın bir parmak dışından ve intervertebral aralığın kaudal kenarından yapılır. İğne hafifçe başa doğru ve ucu 4 cm derinlikte orta hatta doğru eğim verilir. Ligamentum flavumun fark edilmesi ve direnç kaybı ile epidural aralığa girilmesi orta hattan yaklaşıma göre daha az belirgindir.

3. Lumbosakral Yaklaşım (Taylor Tekniği): En geniş interlaminer aralık olan L₅ düzeyinde spinal anestezi için geliştirilmiş bir yöntemdir. Hasta lateral dekubitus pozisyonunda fleksiyona getirildikten sonra, posterior superior iliak spinanın en alt noktasından 1 cm medial ve 1 cm kaudalden girilir. İğne 55° açı ile medial ve sefale doğru ilerletilir (70). İğneden gelen spinal sıvı berraksa lokal anestezik solüsyon verilir.

2.2.7. Spinal İğne

Spinal anestezi uygulamada kullanılan iğneler ilk yapıldığı 1891 tarihinden başlayarak, postspinal baş ağrısı ile bağlantısı olduğu varsayımı ile iğne uçları değişik dizaynlarda üretilmektedir. Spinal iğneler uçlarına göre; dura materi kesenler ve dural lifleri ayıranlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Dura materi kesenler geleneksel spinal iğnelerdir ve Quincke-Babcock iğnesi bu gruptandır. Dura liflerini ayıranlar ise Grene, Whitacre ve Sprotte iğnelerdir. Dura liflerini ayırarak ilerleyen iğneler durada daha az hasar oluştururlar. Bunun sonucu olarak da postspinal baş ağrısı görülme sıklığını azaltırlar. Genel olarak, iğnenin kalınlığı azaldıkça, postspinal baş ağrısı sıklığı azalır (55,66). Son yıllarda kullanıma sunulan Atraucan tipi spinal iğne ile daha az dura hasarı olduğu bildirilmiştir. Bu iğnenin kesici olan birinci kısmı duramaterde küçük ve düz bir kesi oluştururken, kesici olmayan ikinci kısmı dura liflerini aralarlar (71).

İğnelerin yalnızca uçlarının değil, aynı zamanda kalınlıklarının da postspinal baş ağrısına sebep olduğu bilindiğinden, iğne kalınlığı da oldukça düşük ölçülere indirilebilmiştir. Günümüzde 27 Gauge (G) spinal iğneler tecrübeli kullanımda oldukça tutunmuş, daha ince çaplı spinal iğneler kullanıma girmiştir. Piyasaya sunulan iğne kalınlıkları 22 G ile 29 G arasında değişmektedir. İğne inceldikçe cilt, cilt altı ilerletmek zor olacağından bu amaçla kullanılmak üzere içinden spinal iğnenin rahatlıkla geçebileceği klavuzlar geliştirilmiştir.

Spinal iğnelerin yüzeyi düzgün yapılmıştır. Ayrıca epitelyal hücrelerin subaraknoid boşluğa itilmesini önleyen, iğnenin lümenini tamamen tıkayan ve iğneye sıkıca oturan stiletleri vardır. Böylece, derinin epidermis parçacıklarının subaraknoid aralığa taşınması ile olası epidermoid spinal kord tümörü oluşumunu engeller (61).

2.2.8. Spinal Anestezi Endikasyonları (61)

Cerrahi Endikasyonlar

- ✓ Alt ekstremitte cerrahileri
- ✓ Gluteal bölge cerrahileri
- ✓ Perine cerrahileri
- ✓ Alt abdomen cerrahileri
- ✓ Ürolojik endoskopik cerrahiler
- ✓ Obstetrik ve jinekolojik cerrahiler
- ✓ Lomber vertebra cerrahileri

Diagnostik Endikasyonlar

- ✓ Vazospastik hastalıkların, organik hastalıklardan ayırımı

Terapötik Endikasyonlar

- ✓ Vazospastik patolojiler
- ✓ Akut pankreatit
- ✓ Kansere ağrıları
- ✓ Mezenter arter trombozu

2.2.9. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları (61)

Mutlak Kontrendikasyonlar

- ✓ Bölgesel cilt enfeksiyonu
- ✓ Enjeksiyon yapılacak bölgede psöriazis ve benzeri bir dermatolojik bozukluk varlığı
- ✓ Septisemi veya bakteriyemi
- ✓ Şok veya hipovolemi
- ✓ Artmış kafa içi basıncı
- ✓ Koagülopati
- ✓ Hastanın işlemi reddetmesi veya psikolojik açıdan hazır olmaması
- ✓ Ameliyat süresinin belli olmaması

Rölatif Kontrendikasyonlar

- ✓ Periferik nöropati
- ✓ Mini doz heparin, antiplatelet ajan kullanımı

- ✓ Kronik baş ve bel ağrısı
- ✓ Üç kez denemeye rağmen spinal aralığa girilememesi
- ✓ Spinal aralıktan yeterince BOS gelmemesi
- ✓ Cerrahın isteği
- ✓ Geçirilmiş lomber cerrahi
- ✓ Göbek hizasının üzerindeki büyük ameliyatlar

2.2.10. Spinal Anestezi Komplikasyonları

Hipotansiyon ve Bulantı-Kusma: Sempatik segmentlerin denervasyonuna bağlı periferik vasküler rezistansın azalması sonucu hipotansiyon gelişir. Bu durum kalp ve beyinde yetersiz sirkülatuar volüm sonucu kardiyak arrest veya senkop gibi ciddi sonuçlar doğurabilir. Ayrıca çok güçlü sempatik denervasyon parasempatik sistemin kontrolüne izin verir. Sonuçta gastrik motilitede artış ve barsakta kontraksiyon oluşur. Barsaklarda vagal hakimiyet ile birlikte arteriyel hipotansiyona bağlı medüller iskemi ve hipoksi sonucu gelişen kemoreseptör triger zonun stimülasyonu bulantı ve kusmaya neden olur.

Bel Ağrısı: Spinal anesteziyi takiben % 2-2.5 oranında bel ağrısı yakınmalarına rastlanır. Spinal iğne ile supraspinöz, interspinöz ligamentler, ligamentum flavum veya nadiren intervertebral diskte meydana gelen hasar nedeniyle oluşabilir (72). Bununla beraber spinal anestezi ile birlikte oluşan motor ve sempatik bloğa bağlı olarak, bel bölgesi kas ve ligamentlerinin gevşemesi sonucu normal lordotik lomber kurvaturun düzleşmesi de bel ağrısı oluşmasının bir nedeni olarak gösterilebilir (61).

Baş Ağrısı: Baş ağrısı postoperatif 2.-3. günlerde ortaya çıkar. Oksipital bölgede lokalize olup ayakta iken artar, yatınca azalır ve boyunda spazma neden olur. Duradaki defektin devamına bağlıdır. BOS sızması ve basıncın düşmesi tentoriumda ve meninkslerdeki kan damarlarında çekilme ve gerilmelere neden olur. Baş ağrısı; kadınlarda, genç hastalarda ve obstetrik ameliyatlardan sonra daha sık görülmektedir. Yapılan bir çalışmada 25-26 G iğne ile gerçekleştirilen spinal anesteziye bile postspinal baş ağrısı oranı % 10-15 olarak bildirilmiştir. Tanı koyunca hemen tedaviye geçilmelidir. İlk önlem sıvı tedavisi ve 24-48 saat süreyle yatak istirahatidir. Analjezik ve sedatiflerin tedavi edici bir yönü yoktur. Ancak semptomların azaltılması için kullanılabilir (73). Devam ederse hastanın steril olarak

alınmış kendi kanından epidural aralığa 15-20 mL enjekte ederek kan yaması uygulanır. Hasta bu enjeksiyon sırasında kulaklarında basınç duyduğunu ifade edebilir. İlk enjeksiyondan sonra hastaların % 95'inde 24 saat içerisinde düzelme sağlanır. Baş ağrısı geçmez ise ikinci bir enjeksiyonla % 98-99 baş ağrısı tedavisi sağlanır.

Nörolojik Komplikasyonlar: Komplikasyonun spinal anestezi nedenli olduğunun kabul edilebilmesi için hastanın önceden nörolojik muayeneden geçmiş olması gerekmektedir. Tek enjeksiyon ile spinal anestezi uygulamalarında % 13; spinal kateter ile devamlı spinal anestezi uygulamalarında ise % 30'a yükselen oranlarda parestezi bildirilmektedir. Aynı araştırmada postoperatif nörolojik defisit tek enjeksiyon ile % 0.13 olarak verilirken, devamlı spinal anestezi uygulamalarında % 0.66 olarak verilmektedir (46).

- **Cauda Equina Sendromu:** Sinir köklerinin lokal anestezi ajanla hasarı sonucu bu sendrom ortaya çıkabilir. Lumbosakral sinir köklerinin (L₂-S₅) herhangi bir seviyedeki disfonksiyonuna bağlı olarak gelişen poliradiküler semptomlar topluluğu cauda equina sendromu olarak adlandırılmaktadır. Alt ekstremiteler, pelvis ve sfinkterlerin motor-sensoryal innervasyonunun büyük kısmı bu kökler aracılığı ile sağlandığı için, sırt ağrısı, saddle anestezi, kronik parapleji, parestezi, mesane ve sfinkter disfonksiyonu gibi çeşitli bulgular ile kendini gösterebilir (45,74).

- **Travmatik Nörolojik Komplikasyonlar:** Literatürde tanımlanan travmatik orijinli nörolojik komplikasyonların çoğunun minör ve geri dönüşümlü olduğu bildirilmektedir (24,75). Bu komplikasyonların çoğu, tek bir kök hasarına bağlı, iğne ya da kateter yerleştirilmesi sırasında ortaya çıkan ve postoperatif birkaç gün süren; geçici bir parestezi olarak kendisini gösterir. Sinir köklerine direkt travma söz konusu olduğunda, uygun dermatomda şiddetli ağrı ve motor kayıp olsa da olmasa da haftalarca süren parestezi görüldüğü ancak birçoğunun tamamen iyileştiği bildirilmektedir (76).

- **Lokal Anestezi Nörotoksitesisi:** Klinik uygulama konsantrasyon ve dozlarında birçok lokal anesteziğin rejyonel anestezi sonrasında nörotoksitesiteye neden olmadığı bilinmektedir. Ancak, yüksek doz ve konsantrasyonlarda uzun süreli uygulamaların özellikle spinal anestezi sonrasında devamlı nöral hasara neden

olabileceği bildirilmektedir (45,46). Özellikle spinal mikrokaterler ile devamlı spinal anestezi uygulamalarında intratekal aralığa lokal anesteziğin çok yavaş salınımı nedeniyle, BOS içinde lokal anesteziğin yeteri kadar dağılamadığı ve nörotoksisite sıklığının arttığı düşünülmektedir (46). Lidokain 19. yüzyıldan beri, farklı konsantrasyon ve barisiteler ile spinal anesteziye herhangi bir endişeye neden olmaksızın güvenle kullanılmış olmasına rağmen, özellikle son 10 yılda artan bir şekilde intratekal kullanımı sonucu gelişen nörotoksik etkilerine dikkat çekilmektedir (77). Özellikle hiperbarik % 5'lik lidokainin diğer modern lokal anesteziyelere oranla çok daha nörotoksik olabileceği üzerinde durulmaktadır (45).

- **Transient Nörolojik Sendrom:** Transient nörolojik sendrom ilk olarak 1993'de tanımlanan, motor ya da sensoryal kayıp olmaksızın, spontan olarak birkaç gün içinde geçen radiküler ağrı ile karakterize bir tablodur. Etiyolojisinde; uygulanan cerrahi, peroperatif hasta pozisyonu, kullanılan lokal anesteziyelere, ilave edilen adjuvanlar gibi pek çok faktör sorumlu tutulmakla birlikte, spinal lidokain kullanımı ve litotomi pozisyonu özellikle suçlanmaktadır (76). Genel popülasyonda insidansı % 10-37 arasında verilmektedir (45). Lidokain % 5'e epinefrin ilavesi ile uygulanan spinal anestezi sonrasında % 16 transient nörolojik semptomlar bildirilirken, % 0.75 hiperbarik bupivakain uygulananlarda hiç görülmemiştir. Cauda equina gibi ciddi bir nörolojik komplikasyon ile transient nörolojik komplikasyonların ayırıcı tanısı anesteziist için klinik tedavi açısından önem arz etmektedir.

- **Anterior Spinal Arter Sendromu:** Medulla spinalisin oksijenizasyonu, aorttan ayrılarak yükselen iki posterior spinal arter ve bir adet anterior spinal arter aracılığı ile sağlanmaktadır. Anterior spinal arter medulla spinalisin 2/3 ön kısmının beslenmesinden sorumlu, kollateralleri olmayan bir son arterdir (45). Anterior spinal arter sendromu, anterior spinal arter kan akımının azalması sonucu, ani gelişen flask paralizi ile karakterize, nadir görülen bir komplikasyondur. Sensoryal duyu çeşitli oranlarda korunabilir. Parapleji, ağrı ve ısı duyusunda kayıp, gayta ve idrar inkontinansına rağmen, posterior kord hasarı olmayacağı için vibrasyon gibi derin duylarda kayıp beklenmez. Semptomlar genellikle kalıcı olsa da geçici olabildiğini bildiren yayınlara da rastlanmaktadır (45,78). Spinal anestezi uygulanmış olsa da olmasa da, uzun süren hipotansiyon ya da lokalize vasküler yetmezlik sonucu, aterosklerotik ve aortik kan akımının etkilendiği operasyon türlerinde görülebilir

(45,46,78). Teorik olarak, epinefrin ya da fenilefrin içeren lokal anestezi solüsyonları ile özellikle mikrovasküler hastalığı olanlarda, lokal kord iskemisi bulgularının gelişebileceği iddia edilmiş, ancak ne deneysel çalışmalar, ne de klinik çalışmalar bu teoriyi ispatlayamamıştır. Ne yazık ki günümüzde hala, lokal anesteziye vazokonstriktör ilavesi ile nörolojik iskemik ilişkileri açıklık kazanamamıştır (45,46). Buna karşın, jeneralize aterosklerotik kardiyovasküler hastalığın hipotansiyon ile birlikteliği özellikle geriyatrik olgularda anterior spinal arter sendromu gelişebilir (40).

- Enfeksiyon:

- *Menenjit, Spinal Apse*: 1940'lı yıllarda, spinal anestezi sonrası genellikle ilk 24 saatte ateş, baş ağrısı, ense sertliği ve fotofobi ile kendini gösteren aseptik menenjit olguları % 0.26 gibi küçümsenemeyecek değerlere ulaşmış ancak 1950'lerde aseptik menenjitin kimyasal kontaminasyon sonucu gelişebileceği ortaya konduktan ve koruyucu önlemler alındıktan sonra insidansı azalmıştır (45). Ateş, baş ağrısı, fotofobi, bilinç değişiklikleri, ense sertliği ve kernig işareti görüldüğünde acilen lomber ponksiyon, komputarize tomografi ya da MR gibi tanı koydurucu araştırmalar yapılmalı, uygun antibiyotik tedavisi başlanmalıdır (79). Aseptik menenjit olgularının lomber ponksiyon ile septik olgulardan ayırıcı tanısı gerekir ancak her zaman net bir ayırıcı tanı yapılamayacağı için, septik menenjit gibi acil ve ciddi bir antibiyotik tedavisine başlamak daha güvenli olacaktır (45).

- *Epidural Abse*: Nadir fakat ciddi komplikasyonlardan biridir. İnsidansı 100 000 olguda 0.2-3.7 gibi değişen aralıklarda verilmektedir. Kültür çalışmaları en sık karşılaşılan mikroorganizmanın stafilokok aureus olduğunu ortaya koymaktadır (45). Beyin omurilik sıvısı kontaminasyonuna ve hızlı santral sinir sistemi bulgularına neden olacak bir dural delinme söz konusu değil ise epidural apse kendisini gecikmiş spinal kord bası bulguları ile belli eder. Enkübasyon süresi 1 haftaya kadar uzayabilir. Yüksek ateş, şiddetli sırt ağrısı, lökositoz; sonrasında motor, sensoryal duyu kayıpları ile kendini gösterir (78,79).

Epidural apselerde ilerleyen bir nörolojik defisit söz konusu değil ise antibiyotik tedavisinin yeterli olabileceği bildirilmiştir. Ancak olguların büyük çoğunluğu antibiyotik tedavisi altında dekompresif laminektomi gerektirmektedir.

Spinal dekompresyon 8 saat içinde gerçekleştirilemez ise nörolojik tam iyileşme şansı azalır (79).

- **Spinal Epidural Hematom:** 1904-1994 yılları arasında literatüre 61 spinal hematom olgusu bildirilirken, düşük molekül ağırlıklı heparinlerin (LMWH) klinik uygulamaya girmesi ile nöroaksiyel hematom gelişmesi 1/1000-1/10 000 oranlarına yükselmiş; Amerika Birleşik Devlet'lerinde 1993-1997 yılları arasında 13 spinal hematom olgusu sunulmuştur (45,80).

- **İdrar Retansiyonu:** Spinal anestezide S₂₋₄ sinir köklerinin bloke edilmesi ile mesane tonusu azalır ve refleksler baskılanır, spinal bloğun çözülmesiyle de normale döner. Böylece kalıcı bir hasar olmadan, diğer nedenlere bağlı olarak idrar retansiyonu gelişebilir. Bunlar arasında; bol sıvı verilmesi, ağrının miksiyonu güçleştirilmesi, opioidlerin kullanılması sayılabilir. Uzun süren ameliyatlarda mesane kateterizasyonu yapılmalı, yapılmayan durumlarda idrar çıkışı takip edilmelidir (56,66).

Total Spinal Blok: Yüksek torasik veya servikal blokta önemli derecede hipotansiyon, bradikardi ve solunum yetmezliği oluşur. Solunum sisteminde motor liflerin denervasyonu sonucu solunum yetmezliği gelişip normal ventilasyon bozulabilir; PaCO₂ artar, PaO₂ azalır. Erken tanı ve agresif tedavi çok önemli olduğundan yüksek spinal blok uygulanan her vakada kan basıncı ile birlikte mutlaka periferik oksijen saturasyonu monitorizasyonu yapılmalıdır. Yüksek spinal bloğun abdominal ve birçok interkostal kasda güçsüzlük veya paralizisi oluşturması nedeniyle solunum fizyolojisi üzerine önemli etkisi vardır. Total akciğer volümü, ekspiratuvar rezerv volüm, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite azalırken ölü boşluk artar (81).

Sistemik Toksik Reaksiyon: Lokal anesteziklerle gelişebilen en ciddi komplikasyonlardan birisidir. Spinal anestezi sırasında ilaç dozları düşük olduğu için nadiren görülür. Santral sinir sistemi ve kardiyovasküler toksisite bulguları lokal anestezik ilacın spinal aralıktan intravasküler alana absorpsiyonu sonucu bu durum oluşur. Ancak en sık ilacın istenmeden intravasküler enjeksiyonu nedeniyle gelişir.

2.3. Lokal Anestezikler

Yaygın olarak anestezi ve analjezi alanında kullanım alanı bulan lokal anesteziklerin aritmi, travmaya refleks yanıtı önleme ve kronik ağrı tedavisinde de önemi vardır. Lokal anesteziklerin kokain ile başlayan yüzyılı aşkın tarihi gelişim süreci boyunca daha etkin ve güvenli yan etki profiline sahip ajan geliştirme çabaları sonucu birçok yeni molekül geliştirilmiştir. Bu çabaların en son ürünü uzun etkili, kardiyak toksisite riski daha az olan levobupivakaindir.

Lokal anestezikler; sinirsel iletiyi reversibl olarak bloke ederek vücudun belirli bir bölgesinde duyuşal, motor ve otonomik fonksiyonların geçici kaybına yol açan kimyasal ajanlardır (82). Tüm sinirleri bloke ettikleri için etkileri sadece istenilen duyunun kaybı ile sınırlı kalmaz. Lokal anesteziklerin etkileri lokal ve sistemik olup, lokal etkileri sadece etkiledikleri sinirlerin yayılım alanında, sistemik etkileri ise ilacın enjekte edildiği yerden absorpsiyonu veya sistemik olarak verilmesi ile ortaya çıkar ve doza bağımlıdır (83). Lokal anestezikler, uygulama yerinden absorbe olup, kan düzeyleri yeterince yükseldiğinde çeşitli organ sistemlerini etkilerler. Başlıca sistemik etkilerini santral sinir sisteminde gösterirler. Düşük konsantrasyonlarda sedasyon, görsel ve işitsel bozukluklar, huzursuzluk, sersemlik ve anksiyeteye neden olurken, yüksek konsantrasyonlarda nistagmus, titreme, konvülziyon, solunum ve kardiyak depresyon oluşturabilirler (15,84).

Lokal anestezikler, aromatik grupla ara zincir arasındaki bağı ester veya amid olmasına göre iki guruba ayrılır (85). İki grup arasında temel farklılıklar; kimyasal stabilite, metabolizma ve alerjik potansiyel farklılıklardır. Ester bağı plazmada bulunan esterazlarca hızla hidrolize uğrarken, amid bağı karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılmaktadır. Amid grubu ilaçlar ester grubuna göre çok daha stabildir. Ester tipi ilaçların metabolizması sonucu ortaya çıkan para amino benzoik asit (PABA), az da olsa alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir. Amid tipi ilaçlarla alerjik reaksiyonlar nadirdir (15).

Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması

Ester Tipi:

- ✓ Kokain (Benzoil Metil Ekgonin, 1884)
- ✓ Prokain (Novacain, 1905)
- ✓ Ametokain (Pantocaine, Tetracaine, 1928)
- ✓ Klorprokain (Nesacain, 1952)

Amid Tipi:

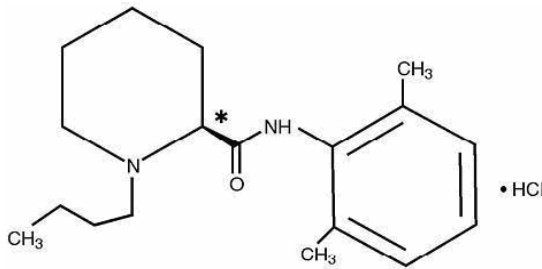
- ✓ Dibukain (Nupercaine, Cinchocain, 1930)
- ✓ Lidokain (Xylocaine, Lignocaine, 1948)
- ✓ Mepivakain (Carbocaine, Scandicaine, 1956)
- ✓ Prilokain (Citanest, Distanest, Propitocaine, 1959)
- ✓ Bupivakain (Marcaine, Carbostesin, Sensorcaine, 1963)
- ✓ Etidokain (Duranest, 1972)
- ✓ Ropivakain (Naropin, 1988)
- ✓ Levobupivakain (Chirocaine, 1999)

2.3.1. Levobupivakain:

Levobupivakain, bupivakain hidrokloridin saf S (-) enantiomeri olan uzun etkili aminoamid yapıda bir lokal anesteziktir. Levobupivakain ile duyu ve motor blok ayırımı belirgindir ve epinefrin ile etkinin uzatılmasına ihtiyaç göstermez (86,87).

Kimyasal Adı: S-1 butil, 2-piperidil, farmo 2'.6' xy lipid hidroklorid (Şekil 18).

Molekül formülü; C₁₈H₂₈N₂O.



Şekil 18. Levobupivakainin kimyasal formülü.

Farmakokinetik Özellikler: Levobupivakain sitokrom P₄₅₀ (CYP) sistemi, primer olarak CYP1A2 ve CYP3A4 izoformları tarafından geniş biçimde metabolize edilir (88). Bu nedenle, hepatik disfonksiyonun ilacın eliminasyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olması mümkündür. Levobupivakainin majör metaboliti (3-hidroksi-levobupivakain) idrarla atılan glukuronik asit ve sülfat esteri konjugatlarına dönüşmektedir. İdrarda değişmemiş levobupivakain ekskrete edilmemektedir. Bu nedenle, renal hastalığı olanlarda değişmemiş levobupivakain birikmezken, idrarla atılan metabolitler birikebilir (86,87). Levobupivakain, bupivakaine göre daha yüksek klirens hızına, daha kısa eliminasyon yarı ömrüne, daha küçük dağılım hacmine ve beyin ile miyokard dokularına daha az afiniteye sahiptir (89). Solüsyonun pH'sı 4.0-6.5 olup moleküler ağırlığı 324.9 Dalton dur. Terapötik uygulamayı takiben levobupivakainin plazma konsantrasyonu doza ve uygulama yoluna bağlı olup uygulama yerindeki emilim dokunun vaskülaritesiyle ilgilidir.

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 (86,87). Levobupivakain plesentaya geçmektedir (90). Bupivakainle karşılaştırıldığında yenidoğana etkileri benzerdir.

Farmakodinamik Özellikler: Levobupivakain bupivakaine benzer farmakodinamik özellikler gösterir. Nöron membranlarında voltaja duyarlı iyon kanallarının blokajıyla etki göstererek sinir impulslarının iletilmesine engel olmaktadır. Lokalize ve reversibl anestezi, Na⁺ kanallarının açılmasıyla etkileşim sonucu duyuşal ve motor aktivite ve sempatik aktiviteyle ilgili sinirlerde aksiyon potansiyelinin iletilmesine engel olur. İnvitro, invivo ve gönüllülerdeki blok çalışmalarında levobupivakainin bupivakain kadar potent olduğu, benzer duyuşal ve motor blok oluşturduğu gösterilmiştir. Levobupivakainin bupivakainden daha uzun süreli duyuşal blok oluşturduğuna dair çalışmalar da mevcuttur (86,87,91). Hayvan çalışmalarında, levobupivakainin bupivakainden daha az toksik etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (86,92).

Anestezik Etki: Hayvan çalışmalarında levobupivakain ve bupivakain için duyuşal ve motor blok sürelerinin benzer olduğu gösterilmişse de (87,88) klinik çalışmalarda epidural levobupivakainin bupivakaine kıyasla daha uzun süreli duyuşal

blok oluşturduğu; düşük dozlarda daha fazla vazokonstriktör etki yaptığı ileri sürülmüştür (86). Klinik çalışmalarda levobupivakainin bupivakainde olduğu gibi benzer anestezi etkisinde olduğu bildirilmiştir. Bununla beraber levobupivakain hayvanlarda bupivakainden daha az toksik olup letal doz levobupivakainde bupivakainden 1.3-1.6 kat yüksektir (92,93).

Kardiyovasküler Etkileri: Kardiyak toksisite açısından fare, rat ve tavşanlarda yapılan güvenlik marjı çalışmalarında letal levobupivakain dozu bupivakaine göre % 32 - 57 oranında daha yüksek bulunmuştur. Özellikle uyanık koyunlarda periferal intravenöz uygulamada ortalama letal doz levobupivakain için % 78 daha yüksek saptanmıştır (94). İzole perfüze tavşan kalpleri ile yapılan çalışmalarda QRS genişlemesi ve aritmi görülme sıklığının da düşük olduğu gösterilmiştir (87,92,95). Toksikite durumlarında kardiyak Na⁺ ve K⁺ kanallarının blokajı depolarizasyon hızını maksimal düzeyde azaltır. Atriyovenriküler iletimi ve QRS interval süresini uzatır. Bu etkisi göz önüne alındığında levobupivakainin bupivakainden daha az toksik etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (88,92,93). Anestezi altındaki köpeklerde yapılan bir çalışmada lokal anesteziyelere bağlı kardiyak arrest oluşturulmuş ve resüsitasyona yanıtları karşılaştırılmıştır; Levobupivakaine bağlı kardiyak arrestin bupivakaine göre resüsitasyona daha iyi yanıt verdiği saptanmıştır (96). Levobupivakaine bağlı bildirilmiş bir kardiyak arrest olgusuna rastlanmamıştır. Yalnızca yanlışlıkla antiyobiyotik preparatı yerine intravenöz 125 mg levobupivakain verilmiş bir olgu Finlandiya'dan rapor edilmiş olup; bu olguda da kardiyak arrest gelişmemiştir. Fakat hastada derin hipotansiyon gelişmiş ve operasyon sonuna kadar, yaklaşık 70 dakika epinefrin infüzyonuna ihtiyaç duyulmuştur (97).

Santral Sinir Sistemine Etkileri: Bupivakain ve levobupivakainin EEG'de alfa depresyonu yaptığı saptanmış olduğu halde bupivakainde bu blokajın anlamlı olarak daha fazla olduğu gösterilmiştir. Ayrıca beyin temporal, parietal ve santral bölgelerinde bupivakainin EEG'de teta dalgasını da deprese etmesine karşın bu bölgelerde levobupivakaine bağlı böyle bir depresyon etkisi gözlenmemiştir. Levobupivakainin EEG üzerine depresan etkisinin bupivakaine göre hem şiddet, hem de etkinin gözlemlendiği beyin bölgesi açısından belirgin olarak daha az olduğu bildirilmektedir (94). Gönüllülerde iv 40 mg levobupivakain ile bupivakaine göre

daha az EEG depresyonu oluştuğu gösterilmiştir (98,99). Levobupivakainin ortalama konvulziyon yapıcı dozu koyunlarda 103 mg iken bupivakainde 85 mg'dır. Gönüllülerde yapılan çalışmalarda SSS toksisite riskinin levobupivakainde bupivakaine göre daha az olduğu gösterilmiştir (95,100). Hayvan çalışmalarında konvulziyon ve apne oluşturma olasılığının daha dūřuk olduğu gösterilmiştir (93,95).

Vazoaktivite: Levobupivakainin vazokonstruktör etkisinin daha çok oluşu, duyuşal bloğun daha uzun ve SSS toksisitesinin daha dūřuk olmasını açıklamaktadır (86).

Terapötik Kullanımı: Levobupivakainin değişik anestezi tekniklerde etki başlangıç süresi 15 dk civarında saptanmıştır. Erişkinlerdeki epidural levobupivakain uygulamalarında duyuşal blok süresinin 200 mg'a yakın dozlarda 9 saate kadar sürdüğu gösterilmiştir. Yine levobupivakainin erişkinlerde intratekal 15 mg uygulandığında 6,5 saate kadar duyuşal blok sağladığı bulunmuştur. 2 mg/kg dozunda levobupivakainle yapılan brakial plexus bloğunda 17 saat analjezi sağlanmıştır (15). Etki süresi doz bağımlıdır ve anestezi tekniklere göre farklılık gösterir (85). Epidural, periferik sinir bloğu (supraklaviküler, aksiller, brakial pleksus), lokal infiltrasyon ve peribulber yollardan verilen dozları içeren karşılaştırmalı çalışmalarda, levobupivakainin anestezi ve/veya analjezik etkilerinin aynı dozlardaki bupivakain ile büyük ölçüde benzerlikler gösterdiği belirtilmiştir (86,87,91). Ancak, mevcut prelinik güvenilirlik ve toksisite verileri bupivakain karşısında levobupivakain için bir avantaj olduğunu göstermektedir (101).

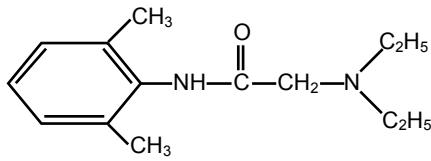
Levobupivakain duyuşal blok zamanını bupivakaine göre daha fazla uzatıyor gibi görünse de bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. İntratekal 15 mg levobupivakain verildikten sonra duyuşal blok zamanının 6,5 saat olduğu bildirilmiştir. Levobupivakain epidural yoldan verildiğinde duyuşal bloktan daha kısa motor blok zamanı oluşturur. Bu farklılık periferik sinir bloklarında görülmez (86,87,91,102).

Dozaj ve Uygulama: Obstetrik hastalarda sezaryen ameliyatlarında maksimum % 0.5'lik konsantrasyonda kullanılır (102-104). Yetişkinlerde cerrahi anestezi için önerilen maksimum tek doz genel olarak epidural yol ile 150 mg'dır. Maksimum 24 saatlik kullanım dozu 400 mg'dır. İntratekal uygulama için maksimum tek doz 15

mg'dır. Çocuklarda ilioinguinal/iliohipogastrik blok için maksimum doz her bir yan için 1,25 mg/kg'dır. Yetişkinlerde postoperatif ağrı tedavisi için doz 18,75 mg/saat'i geçmemelidir (103,105).

2.3.2. Lidokain (Lignokain):

Lidokain aminoamid grubu lokal anesteziklerden klinik uygulamaya ilk giren ilaçtır (18,106). Kimyasal ismi N-diasetilaminoasetil-2,6 ksidilin hidroklorür olup, kimyasal yapısı Şekil 19'da görülmektedir.



Şekil 19. Lidokainin kimyasal yapısı.

Suda serbesçe çözünebilir ve % 0.9 NaCl içindeki % 1'lik solüsyonun pH'sı 6.5-7'dir. Stabilitesi yüksek bir ajandır. Hazırlanmış solüsyonlar ışıktan korunmalıdır (107). % 8'lik konsantrasyonunda bile dokularda irritasyon yaratmaz. Prokainden 3 kat potent ve 1.5 kat toksiktir (18).

Klinik özellikleri açısından orta potens ve etki süresine sahip lokal anesteziklerdendir. İnfiltrasyon, periferik sinir blokları ve peridural blok uygulamaları için % 0.5, % 1, % 1.5 ve % 2'lik solüsyonları mevcuttur. Ayrıca % 7.5 glükoz ile kombine % 5'lik lidokain solüsyonu 30-60 dk'lık spinal anestezi uygulamalarında kullanılmaktadır (106). Topikal anestezi uygulamalarında kullanılmak üzere merhem, jel, visköz, süpozituar ve sprey formları hazırlanmıştır (108).

Çok yaygın olarak kullanılması ve farklı klinik uygulama alanlarının olması sayesinde, insandaki etkileri açısından diğer tüm lokal anesteziklerden daha ayrıntılı bilgiler mevcuttur. Etki süresinin çoğu reyonel anestezi uygulaması için birkaç saat ile sınırlı olması, gününbirlik anestezi uygulamaları açısından bir avantaj oluştururken, uzun anestezi uygulamalarında ya da ağrı tedavisinde daha az tercih edilmektedir. Vazokonstrüktif bir ajan ilavesi ile klinik etki süresi % 50'lere varan oranlarda uzatılabilir (109).

Lidokain, karaciğerde, mikst fonksiyonlu mikrozomal oksidazlar ve amidazlar tarafından metabolize edilirler. Karaciğer lidokain biyotransformasyonunda ana organ olduğu için metabolizma karaciğer kan akımına bağlıdır. Yine de sadece çok ileri karaciğer yetmezliklerinde metabolizması etkilenmektedir (109-111). Lidokainin iki metaboliti monoetilglisin ksilidid (MEGX) ve glisin ksilidid'tir. Lidokainin metabolize olmamış şekilde idrar ile atılımı çok azdır. Ancak metabolitlerinin tümü vücuttan idrar aracılığı ile uzaklaştırılmaktadır (110). Bununla birlikte, böbrek fonksiyonlarının azalması çok ciddi böbrek fonksiyonlarındaki bozulma birikme oranını daha da arttıracaktır. MEGX lidokaine benzer kardiyovasküler özelliklere sahiptir ve konvülsiyonlara da yol açabilir. Glisin ksilidid lidokaine benzer şekilde kardiyak sodyum kanallarını bloke edebilir ve lidokain ile bu açıdan kompetitif bir yarış içerisine girer. Glisin ksilidid tek başına konvülsiyona yol açmasa da lidokain ve MEGX'in bu yöndeki etkilerini arttırmaktadır (109).

Lidokainin yüksek doz iv uygulamaları sonrasında belirlendiği üzere, ortaya çıkan sistemik toksik belirti ve reaksiyonlar ile venöz ilaç konsantrasyonu arasında yakın bir ilişki söz konusudur (112). Akut lidokain toksikasyonunda başlangıçta eksitasyondan çok SSS depresyonuna ait belirtiler görülür. Zehirlenmenin ileri döneminde konvülsiyonlar belirir (19). Lidokain malign hipertermi riski olan hastalarda kullanılmamalıdır (56).

2.4. Artroskopik Tanımı Tarihçesi

Eklem içindeki bir problemin teşhisi ve tedavisi için uygulanan bir ameliyat tekniği olan artroskopinin tarihsel gelişimi 18. yüzyılda başlamaktadır. 1805 yılında Dr. Bozzini'nin "Lichleiter" adını verdiği ışığın yansımaları ilkesi ile çalışan aleti bulmasıyla endoskopinin temeli atılmış oldu.

Artroskopinin menisküs lezyonlarının erken tanısındaki yararı 1925 yılında Kreuscher tarafından artroskopik konusundaki ilk İngilizce literatür olarak yayınlandı (113,114). Takagi, 1931'de 3,5 mm çaplı "Charrie No.10.5 Artroskop" adını verdiği artroskopunu geliştirdi. 1933 yılında artroskopik ile dizin intraartiküler tüm yapılarını ve bunların patolojilerini fotoğraf ile görüntüledi. 1936'da Lino diz eklemi içindeki

yapıların renkli fotoğraflarını çekerek normal eklemlerdeki artroskopik anatomiği gösterdi (114,115).

1960'da Hopkins'in çubuk-mercek dizgesini geliştirmesi ve fiberoptik iletim sistemlerinin kullanımı modern artroskopların yapılmasına neden oldu. 1974'te O'Connor artroskopinin tanısal değeriinden öte cerrahi yönü üzerinde çalışmıştır. Johnson artroskopik girişim ile menisektomi, sinovyum eksizyonu, artiküler yüzeyin temizlenmesi ve traşlanması girişimlerini gerçekleştirmiştir (114). Daha sonra teknikte gelişen ilerlemeler intraartiküler bağ onarımı, periferik menisküs lezyonlarının giderilmesi gibi eklem içi girişimlerin hemen hepsi artroskopik olarak yapılabilir hale gelmiştir (115).

3- MATERYAL ve METOD

Bu çalışma iki ayrı klinikte; Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Isparta, Türkiye ile L'Aquila Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD'nın organizasyonu ile San Salvatore Ospedale, L'Aquila, İtalya'da Kasım 2007 - Eylül 2008 tarihleri arasında yapılmıştır.

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu ve L'aquila Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun onayı alınarak Ortopedi ve Travmatoloji Klinikleri ameliyathanesinde, rejyonel anestezi altında artroskopi uygulanması planlanan, ASA I ve II risk grubuna giren toplam 40 hasta çalışmaya dahil edildi.

Onsekiz yaş altı, yetmiş yaş üstü hastalar, boyu 150 cm'den kısa, vücut ağırlığı 100 kg'dan fazla olanlar, vertebral kolonda anatomik bozukluğu olanlar, kanama diatezi olanlar, antikoagülan kullanımı öyküsü verenler, girişim yapılacak sahada enfeksiyon olanlar, spinal anesteziye ve periferik bloğa kontrendikasyon teşkil eden durumu olan, girişim yapılacak sahada operasyon planlanan hastalar, hipotansif olanlar, nörolojik defisiti olanlar, özgeçmişinde alkolizm, ilaç bağımlılığı, psikoz, antagonistik personalite, zayıf motivasyon veya entellektüel sorunları olan hastalar, lokal anestezi alerjisi olan hastalar, kardiyak, hepatik ve renal hastalığı olan, bu hastalıklara yönelik ilaç kullanım öyküsü bulunan hastalar çalışmaya alınmadı.

Operasyondan önce hastalara unilaterale spinal anestezi ve periferik blok uygulaması hakkında bilgi verildi. Hastalardan yazılı ve sözlü onayları alındıktan sonra, rastgele örnekleme sistemine göre; Spinal Anestezi (Grup S, n=20) ve Kombine Siyatik-Femoral Blok (Grup B, n=20) olarak 20'şer kişilik 2 gruba ayrıldı.

Bütün hastaların yaş, cinsiyet, ağırlık, boy ölçümleri, ASA skorları kaydedildi. Ameliyattan 30-45 dk önce tüm hastalara standart olarak 2 mg iv midazolam ile premedikasyon uygulandı.

Çalışma grubuna alınan bütün hastalar PACU'da girişim öncesi sırtüstü yatar pozisyona getirildikten sonra Datex-Ohmeda Cardiocap/5[®] hasta başı monitörü ile kardiyak monitörizasyon uygulandı. D_{II} derivasyonda EKG, kalp atım hızı (KAH), noninvaziv sistolik arter basıncı (SAB), ortalama arter basıncı (OAB), diyastolik arter basıncı (DAB), tansiyon manşonu takılmayan diğer kolda işaret parmağına

takılan saturasyon probu ile periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) monitörize edildi. İlk ölçülen değerler kontrol değeri olarak kaydedildi. Hemodinamik parametrelerde anesteziye bağlı olarak ortaya çıkabilecek değişiklikleri saptamak amacıyla, ilaç uygulamasını takiben, 1., 3., 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90., 120. dakikalarda SAB, DAB, OAB, KAH ve SpO₂ değerleri kaydedildi.

Hastanın ön kol venlerinden 20 G iv kanülle girilerek prehidrasyon amacıyla grup S olgulara 15 mL/kg % 0.9 NaCl infüzyonu yapıldı.

Grup S olgular hipotansiyon riskinin daha düşük olduğu ayrıca hasta için daha rahat olan lateral dekubitus pozisyonuna getirildi. Olgudan dizlerini karnına çekip, çenesini göğsüne yaklaştırarak sırtını kamburlaştırması istendi. Böylece vertebral kolon bükülerek intervertebral aralıklar optimal genişletildi. Başının altına bir yastık konuldu. Vertebral kolonun ameliyat masasına paralel olması ve kristalar arası hattın ve iki skapula ucunu birleştiren hattın ameliyat masasına dik olmasına önem gösterildi.



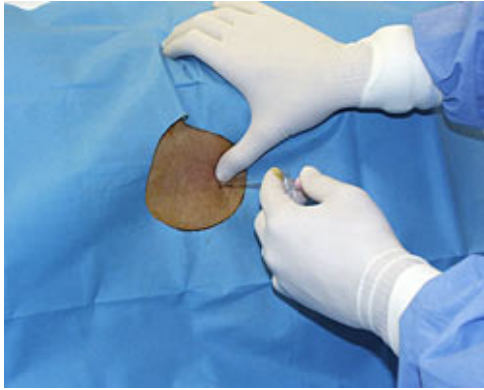
Şekil 20. Tuffier çizgisi

İliak kristalar arasında düz bir hat (Tuffier çizgisi) çizildi (Şekil 20). Bu hat dördüncü lomber vertebranın (L₄) transvers çıkıntısından veya L₄-L₅ arasındaki intervertebral aralıktan geçer. Bu aralığın saptanmasından sonra yukarıya ve aşağıya doğru üçüncü (L₃-L₄) ve beşinci (L₅-S₁) intervertebral aralıklar kolaylıkla bulundu. Bölge aseptik olarak temizlendi ve örtüldü, enjeksiyon noktası kurulandı (Şekil 21).



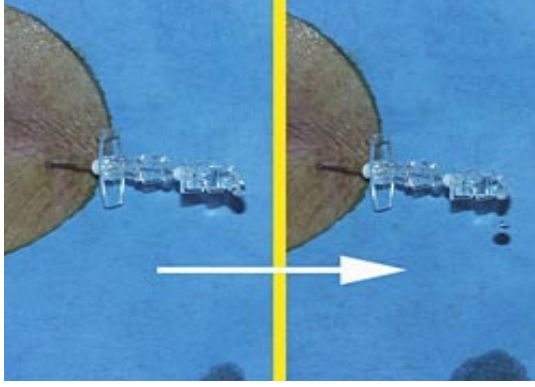
Şekil 21. Bölgenin aseptik olarak temizlenmesi

Seçilen intervertebral aralıkta (L₄₋₅ veya L₃₋₄) sol elin gerilmiş işaret ve orta parmakları arasından injeksiyon noktasında 25 G Quincke spinal iğnesi yavaş yavaş ilerletildi (Şekil 22).



Şekil 22. Quincke spinal iğnesinin yavaş yavaş ilerletilmesi

İğne, interspinöz ligament, ligamentum flavum, epidural aralık ve durayı geçerek subaraknoid aralığa kadar ilerletildi. Subaraknoid aralığa ulaşıncaya kadar karakteristik “dural klik” hissedilince mandren çekildi ve spinal sıvının serbestçe gelmesi gözlemlendi (Şekil 23). Bunun ardından lokal anestezi solüsyonunun bulunduğu enjektör iğneye tespit edildi. Böylece iğnenin hareket etmesi ve tespit sırasında lokalizasyonunu kaybetme riski önlenmiş oldu.



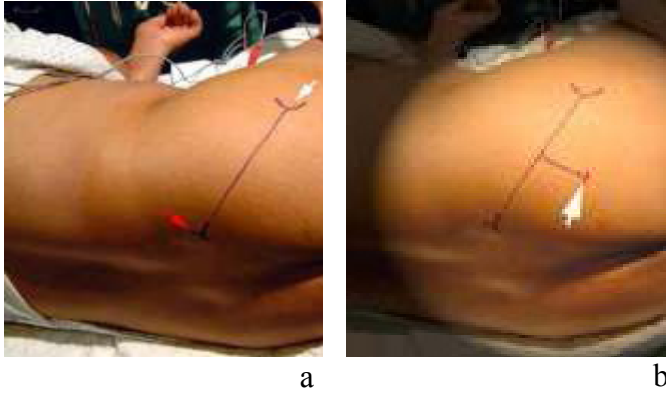
Şekil 23. Spinal sıvının serbest gelişi

Subaraknoid injeksiyon 1 mL % 0.5 levobupivakain + 1 mL Serum Fizyolojik (SF) toplam 2 mL olacak şekilde 20 sn de enjekte edildi (Şekil 24). İneksiyon sonrası hasta 5 dk lateral dekübit pozisyonda yatırıldı.



Şekil 24. Lokal anestezi enjekte edilmesi

Grup B'deki olgulara, önce klasik teknikle (Labat Tekniği) siyatik blok uygulandı. Hasta lateral dekübit pozisyonda, bloke edilen bacak üstte (Sims pozisyonu) olacak şekilde üst bacak kalçadan ve dizden bükülüp ve üst diz masaya dayanacak şekilde yatırıldı. Alt bacak düz pozisyonda bırakıldı. Trokanter major ve spina iliaka posterior superior lokalize edilip işaretlendi (Şekil 25a). Bu iki noktayı birleştiren çizginin ortasından diklemesine medial bir çizgi daha çizilip ineksiyon noktası bu çizgi üzerinde 5. cm'de işaretlendi (Labat çizgisi) (Şekil 25b). Bu nokta, pelvisten iliak kemiğin büyük siyatik çentigi içinden çıkan siyatik sinirin üzerine denk gelmektedir.



Şekil 25a-b. Labat çizgisi

Bölge aseptik olarak temizlendi ve örtüldü. Siyatik sinir parezisi, bacadan aşağıya doğru topuk ve ayak parmaklarına yayılan veya ayakta duyulan elektrik şoku benzeri hisle karakterizedir. Hastadan bu tip bir his duyduğunda belirtmesi ve hareket etmemesi istendi. Enjeksiyon noktasında lokal anestezi oluşturmak amacıyla % 2 lidokain ile intradermal kabarcık oluşturuldu (1-2 mL). 150 mm uzunluğundaki blok iğnesi (1 Stimuplex D; Braun, Germany) sinir stimülatörüne (Stimuplex HNS 12, B. Braun) bağlandı ve intradermal kabarıktan cilde dik olarak girildi (Şekil 26). Cilde girildikten sonra başlangıç akımı 1,5-2 mA olarak ayarlandı. Stimülatörde 0.5 mA akım altında ayakta plantar fleksiyon elde edildikten sonra, aspirasyon testi yapıldı. Ardından 30 mL % 0.5 levobupivakain + 10 mL % 2 lidokain toplam 40 mL olacak şekilde hazırlanan lokal anesteziğin 15 mL'si her 5 mL lokal anesteziğin sonrası aspirasyon testi yapılarak enjekte edildi.



Şekil 26. Cilde dik olarak girilişi

Ardından “Üçü Bir Arada” Bloğu (Three-in One) uygulamasına geçildi. Hasta supin pozisyonda yatırılarak uyluk hafifçe abduksiyona getirildi. İlk olarak spina iliaka anterior superior, simfisis pubis lateral köşesini bağlayan bir çizgi çizilerek

inguinal ligament belirlendi. Femoral nabız palpe edilip işaret ve orta parmakla sabitlendi. Femoral arter nabzının 2 cm lateralinde ve inguinal ligament çizgisinin 2 cm distalinde enjeksiyon noktası işaretlendi. Bölge antiseptik solüsyonla temizlendi ve steril örtü örtüldü. İğne deri yüzeyine 30-40° açı ile kranial yönde ve femoral artere paralel ilerletildi. Cilde girildikten sonra stimülasyon akım şiddeti 1,5-2 mA olarak ayarlandı. İğne (80 mm; 1 Stimuplex D; Braun, Germany) kuadriceps femoris kasının kontraksiyonları ve patellanın hareketleri (patella dansı) görülene kadar ilerletildi. Bu belirlendiğinde, stimülasyon akım şiddeti 0.5 mA düşürüldükten sonra aspirasyon testi yapıldı ve 3 mL lokal anestezi enjeksiyonu sonrası motor aktivitenin azaldığı görülerek daha önce hazırlanan 40 mL lokal anesteziğin 25 mL'si her 5 mL sonrası aspire edilerek enjekte edildi. Femoral arteri palpe eden parmaklar ile retrograd kaçmayı engellemek için 2 dk süreyle baskı uygulandı ve uyluk fleksiyonda tutuldu (Şekil 27).



Şekil 27. Femoral arter blokajı.

Tüm işlem boyunca hastalar monitörize edilerek, KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂ değerleri yakından takip edildi. Her iki tekniğin uygulama süresi dk cinsinden kaydedildi. Teknik uygulama süresi olarak uygulama bölgesinin aseptik olarak temizlenmesinden ilaç enjeksiyonunun sonuna kadar olan süre alındı. İlaç uygulanmasından sonraki dönem içerisinde hemodinamik parametrelerin ölçümü, duyu ve motor blok değerlendirilmesi yapılarak, cerrahi sahada duyu blok gelişmesinin ardından cerrahiye izin verildi. Bu süre cerrahiye teslim süresi olarak kaydedildi. Anestezi seviyesi pin prick testi ile motor blok derecesi modifiye Bromage skalası ile değerlendirildi (Tablo 3). Maksimum duyu ve motor blok süreleri kaydedildi.

Tablo 3. Bromage skalası.

Skor	Tanım
0	Hiç paralizi yok, hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir
1	Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz
2	Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir
3	Ayak eklemi veya başparmağını oynatamaz, tam paralizi vardır

Her iki grupta da yukarıdaki protokole rağmen olgular operasyonun herhangi bir aşamasında ağrı hissettiklerinde (VAS>3) (Tablo 4) öncelikle midazolam 2 mg ile sedasyon uygulanması; yeterli olmayan olgulara fentanil 50 µg yapılması planlandı. Bu değerler kaydedilerek anestezi kalitesi olarak değerlendirildi (Tablo 5).

Tablo 4. VAS skorlaması

Skor	Tanım
0-2	Ağrı yok
3-4	Hafif ağrı var
5-6	Orta şiddette ağrı var
7-8	Şiddetli ağrı var
9-10	Dayanılmaz ağrı var

Tablo 5. Anestezi kalitesi.

Anestezi Kalitesi	Ek Uygulama Gereksinimi
Mükemmel	Ek ilaç yok
İyi	Benzodiazepin
Yeterli	Opioid
Yetersiz	Genel anestezi

Cerrahi insizyonun başlangıcından son suturen atılmasına kadar geçen süre operasyon süresi olarak dk cinsinden kayıt edildi.

Bazal ortalama arter basıncında % 25 ve daha fazla azalma hipotansiyon olarak kabul edildi ve bu durumda 5 mg efedrin iv yapılarak 5 mL/kg ek kristaloid sıvı verildi. Kalp atım hızının 50/dk. nın altına inmesi bradikardi olarak kabul edildi ve iv 0.5 mg atropin ile tedavi edildi. Operasyon sırasında bütün hastalara maske ile 3

L/dk O₂ ve 5 mL/kg/saat idame kristaloid sıvı verildi. İntraoperatif dönemde gelişen tüm komplikasyonlar (hipotansiyon, bradikardi, bulantı, kusma, turnike ağrısı vb) kaydedildi.

Postoperatif 24 saatlik dönemde lomber ponksiyona veya ilaca bağlı gelişebilecek postspinal başağrısı, iğne yerinde ağrı, girişimden kaynaklanabilecek hipoestezi, parestezi, geçici nörolojik semptomlar, bulantı-kusma, idrar retansiyonu, hipotansiyon gibi yan etkiler ve komplikasyonlar takip edilip değerlendirilmeye alındı ve gerektiğinde uygun şekilde tedavi edildi. Postoperatif dönemde motor blok geri dönüş zamanı, ilk idrara çıkma zamanı kaydedildi.

Postoperatif VAS ağrı skorlaması ile ağrı değerlendirilmesi yapıldı. VAS >3 olan olgularda petidin 50 mg İM yapılması planlandı (Tablo 4). Postoperatif ilk analjezik yapılma zamanı kaydedilerek operasyon sonrası analjezi süresi ve postoperatif 24 saatlik toplam analjezi tüketim miktarı kaydedildi.

Çalışmamızın verileri SPSS 15 programına yüklenerek, gruplar arasında yaş, boy, ağırlık ölçümü, SAB, DAB, OAB, KAH, SpO₂ ölçümleri, teknik uygulama süresi, cerrahiye teslim etme süresi, operasyon süresi, motor blok süresi, ilk idrar yapma zamanı, postoperatif ilk analjezi yapma zamanı, toplam analjezi miktarının ölçümlerinin karşılaştırılması Mann-Whitney U Testi; gruplar arasında cinsiyet, ASA skoru, maksimum motor blok, maksimum duyuşal blok seviyeleri, anestezi kalitesi, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar, postoperatif ek analjezi uygulanan hasta sayısının karşılaştırılması Ki-Kare Testi; grupların kendi içlerinde SAB, DAB, OAB, KAH, SpO₂ tekrarlı ölçümlerindeki değişim için Wilcoxon Testi uygulandı. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama \pm standart sapma, denek sayısı ve yüzdesi olarak belirtilip $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, $p < 0.0001$ çok anlamlı olarak kabul edildi.

4- BULGULAR

Demografik özellikler: Çalışmaya alınma kriterlerine uyan 40 ardışık hasta, randomize olarak iki eşit gruba ayrıldı. Gruplar arasında olguların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy, ASA skoru gibi özellikler açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Tablo 6).

Tablo 6. Olguların gruplara göre demografik özellikleri. Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S (n=20)	Grup B (n=20)	<i>p</i>
Yaş (yıl)	46.5 \pm 14.8	43.2 \pm 15.4	0.482
Cinsiyet (K/E)	8/12	9/11	1.000
Ağırlık (kg)	78.6 \pm 10.7	76.9 \pm 10.07	0.694
Boy (cm)	168.7 \pm 9.6	168.2 \pm 10.1	0.892
ASA Skoru I /II	15/5	15/5	1.000

Sistolik Arter Basıncı: Olguların SAB değerleri Tablo 7’de ve Grafik 1’de gösterildi. Her iki gruptaki olgular, SAB verileri yönünden karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Grup içi SAB verilerinin bazal değere oranla değişimlerinin istatistiksel karşılaştırılmasında Grup S’te 3., 5. ve 10. dk’larda anlamlı azalma saptandı. Grup B’de ise SAB değer değişimi anlamsız bulundu.

Diastolik Arter Basıncı: Her iki gruptaki DAB verilerinin gruplar arası karşılaştırılmasında; bazal değerler, blok sonrası 20. ve 60. dk’larda Grup S’te anlamlı yükseklik vardı. Diğer ölçüm zamanlarında gruplar arası fark anlamsızdı (Tablo 8, Grafik 2). Grup içi bazal değere oranla DAB değişimlerinin istatistiksel karşılaştırılmasında; Grup S’te 3. dk’da istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ($p=0.024$). Grup B olgulardaki DAB değişimleri ise anlamsız seviyede gerçekleşti.

Tablo 7. Grupların SAB değer dağılımları ve değişim anlamlılık düzeyleri (mmHg). Veriler Ortalama ± Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S	p^a	Grup B	p^b	p^c
Bazal	132.90 ± 13.60	-	122.05 ± 16.30	-	0.530
1. dk	129.20 ± 16.13	0.185	125.25 ± 15.50	0.472	0.440
3. dk	124.01 ± 12.45	0.046	124.65 ± 14.09	0.765	0.882
5. dk	122.90 ± 14.50	0.029	126.30 ± 17.20	0.587	0.626
10. dk	122.15 ± 12.80	0.007	124.75 ± 17.60	0.872	0.725
15. dk	124.80 ± 14.06	0.218	125.10 ± 15.06	0.627	0.725
20. dk	135.50 ± 11.86	0.268	128.20 ± 17.20	0.211	0.213
30. dk	132.00 ± 9.65	0.778	125.60 ± 14.09	0.454	0.081
45. dk	130.65 ± 9.87	0.687	125.35 ± 14.98	0.276	0.189
60. dk	131.75 ± 0.32	0.823	125.40 ± 17.03	0.469	0.123
90. dk	131.50 ± 13.51	0.904	129.35 ± 14.29	0.079	0.807
120. dk	130.70 ± 10.98	0.809	125.50 ± 13.90	0.444	0.129

p^a Grup S olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^b Grup B olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^c Gruplar arası farkın anlamlılık düzeyleri

Tablo 8. Grupların DAB değer dağılımları ve değişim anlamlılık düzeyleri (mmHg). Veriler Ortalama ± Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S	p^a	Grup B	p^b	p^c
Bazal	81.05 ± 14.12	-	72.75 ± 09.60	-	0.029
1. dk	75.70 ± 14.92	0.171	69.05 ± 13.02	0.279	0.261
3. dk	71.80 ± 14.80	0.024	71.85 ± 10.40	0.681	0.828
5. dk	72.35 ± 13.47	0.079	71.20 ± 10.38	0.667	0.725
10. dk	73.22 ± 13.05	0.065	73.85 ± 9.60	0.669	0.924
15. dk	76.95 ± 15.37	0.444	74.05 ± 10.20	0.600	0.797
20. dk	86.15 ± 10.60	0.099	77.20 ± 10.75	0.126	0.009
30. dk	83.70 ± 12.80	0.444	77.57 ± 10.99	0.161	0.203
45. dk	82.25 ± 9.31	0.955	78.05 ± 10.77	0.086	0.330
60. dk	83.45 ± 9.96	0.643	75.50 ± 9.84	0.411	0.022
90. dk	81.10 ± 7.92	0.985	78.05 ± 10.03	0.060	0.273
120. dk	80.75 ± 11.66	0.615	78.90 ± 10.56	0.060	0.776

p^a Grup S olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^b Grup B olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^c Gruplar arası farkın anlamlılık düzeyleri

Ortalama Arter Basıncı: Olguların OAB değerleri Tablo 9’de ve Grafik 3’de gösterildi. Her iki gruptaki olgular, OAB verileri yönünden karşılaştırıldığında 20. dakikada istatistiksel olarak Grup S’te anlamlı yüksek saptandı ($p=0.017$). Grup içi OAB verilerininin bazal değere oranla değişimlerinin istatistiksel karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 9. Grupların OAB değer dağılımları ve değişim anlamlılık düzeyleri (mmHg).
Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S	p^a	Grup B	p^b	p^c
Bazal	97.05 \pm 4.55	-	88.30 \pm 8.55	-	0.143
1. dk	94.25 \pm 6.56	0.466	89.65 \pm 14.56	0.940	0.499
3. dk	89.96 \pm 13.90	0.068	91.75 \pm 12.90	0.398	0.598
5. dk	89.90 \pm 14.50	0.135	91.78 \pm 13.35	0.297	0.797
10. dk	88.55 \pm 10.65	0.076	93.25 \pm 15.28	0.390	0.626
15. dk	91.15 \pm 5.27	0.279	92.15 \pm 12.70	0.513	0.978
20. dk	101.10 \pm 11.02	0.153	92.60 \pm 11.65	0.136	0.017
30. dk	97.10 \pm 11.86	0.867	92.05 \pm 12.66	0.141	0.244
45. dk	95.65 \pm 9.43	0.727	90.35 \pm 9.73	0.341	0.151
60. dk	96.85 \pm 10.01	0.955	91.20 \pm 11.61	0.277	0.078
90. dk	95.50 \pm 8.46	0.872	92.70 \pm 9.81	0.112	0.456
120. dk	95.50 \pm 9.48	0.653	93.05 \pm 10.83	0.073	0.473

p^a Grup S olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^b Grup B olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^c Gruplar arası farkın anlamlılık düzeyleri

Kalp Atım Hızı: Her iki gruptaki olguların KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (Tablo 10, Grafik 4). Grup içi KAH verilerinin bazal değere oranla değişimlerinin istatistiksel karşılaştırılmasında Grup S'te 30. 90. ve 120. dk'larda anlamlı azalma saptandı. Grup B'de ise KAH değer değişimi anlamsız bulundu.

Periferik Oksijen Satürasyonu: Her iki gruptaki olguların KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Grup içi KAH verilerinin bazal değere oranla değişimlerinin istatistiksel karşılaştırılmasında, Grup B'de anlamlı fark saptanmazken, Grup S'te 1.,3.,5.,10.,60., 90. ve 120. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (Tablo 11).

Tablo 10. Her iki gruptaki olguların KAH değer dağılımları ve değişim anlamlılık düzeyleri (mmHg). Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S	p^a	Grup B	p^b	p^c
Bazal	81.89 \pm 13.65	-	77.26 \pm 11.40	-	0.244
1. dk	80.10 \pm 14.55	0.278	76.87 \pm 11.01	0.388	0.401
3. dk	80.47 \pm 12.09	0.419	77.15 \pm 10.65	0.874	0.273
5. dk	80.24 \pm 12.86	0.537	77.94 \pm 10.96	0.131	0.364
10. dk	79.40 \pm 11.50	0.295	77.10 \pm 10.85	0.687	0.432
15. dk	78.99 \pm 12.00	0.112	76.87 \pm 11.05	0.327	0.440
20. dk	78.33 \pm 12.11	0.064	78.12 \pm 11.05	0.115	0.818
30. dk	77.05 \pm 12.27	0.013	76.62 \pm 11.08	0.225	0.882
45. dk	78.75 \pm 12.90	0.131	77.16 \pm 11.50	0.947	0.588
60. dk	78.85 \pm 12.62	0.121	77.54 \pm 11.02	0.635	0.597
90. dk	78.20 \pm 11.44	0.032	77.09 \pm 10.67	0.759	0.597
120. dk	78.05 \pm 12.26	0.044	77.61 \pm 11.81	0.515	0.882

p^a Grup S olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^b Grup B olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^c Gruplar arası farkın anlamlılık düzeyleri

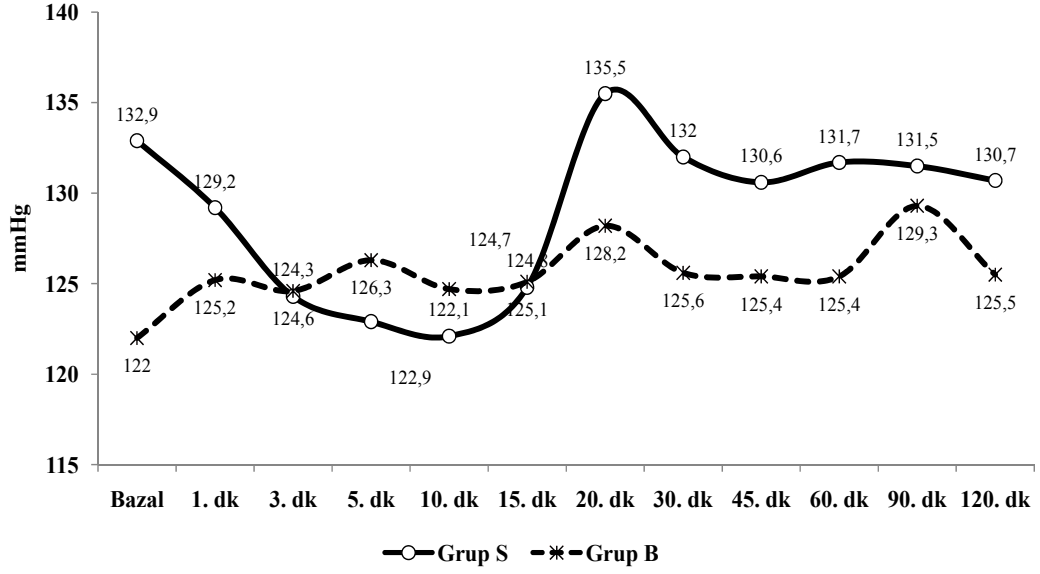
Tablo 11. Her iki gruptaki tüm olguların SpO₂ değer dağılımları ve değişim anlamlılık düzeyleri (mmHg). Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S	p^a	Grup B	p^b	p^c
Bazal	99.11 \pm 0.80	-	99.25 \pm 0.70	-	0.639
1. dk	99.30 \pm 0.70	0.025	99.33 \pm 0.60	0.317	0.722
3. dk	99.35 \pm 0.80	0.046	99.36 \pm 0.70	0.317	0.906
5. dk	99.35 \pm 0.80	0.046	99.34 \pm 0.60	0.157	0.953
10. dk	99.30 \pm 0.86	0.046	99.49 \pm 0.68	0.083	0.858
15. dk	99.10 \pm 0.87	0.317	99.40 \pm 0.68	0.083	0.393
20. dk	99.25 \pm 0.80	0.083	99.35 \pm 0.67	0.157	0.847
30. dk	99.25 \pm 0.85	0.083	99.47 \pm 0.68	0.083	0.656
45. dk	99.25 \pm 0.85	0.083	99.35 \pm 0.73	0.317	0.965
60. dk	99.34 \pm 0.80	0.046	99.38 \pm 0.67	0.157	0.976
90. dk	99.33 \pm 0.67	0.025	99.34 \pm 0.67	0.157	1.00
120. dk	99.30 \pm 0.67	0.025	99.30 \pm 0.67	0.157	1.00

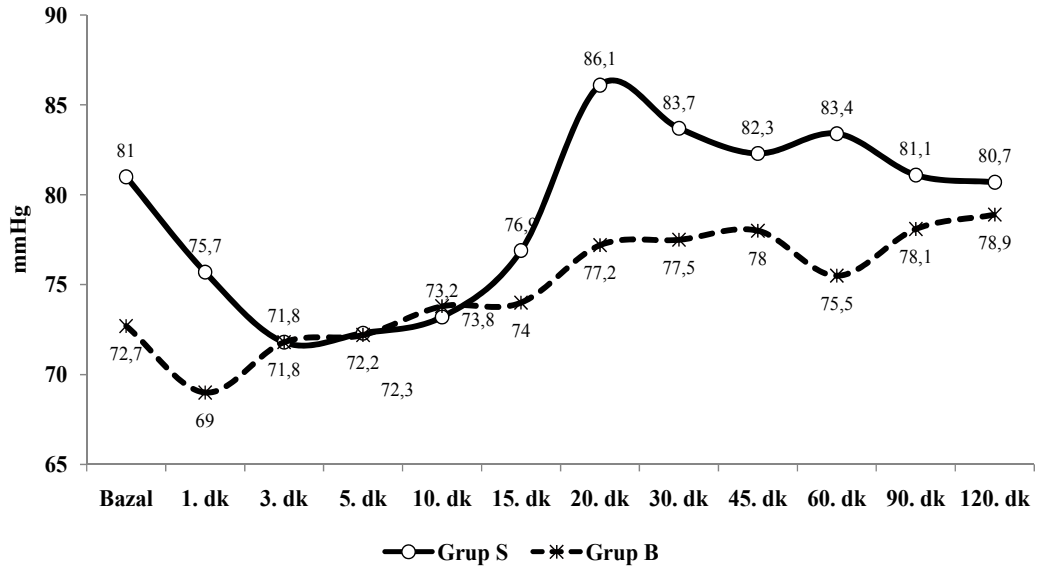
p^a Grup S olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

p^b Grup B olgularda bazal değere oranla değişimin anlamlılık düzeyleri

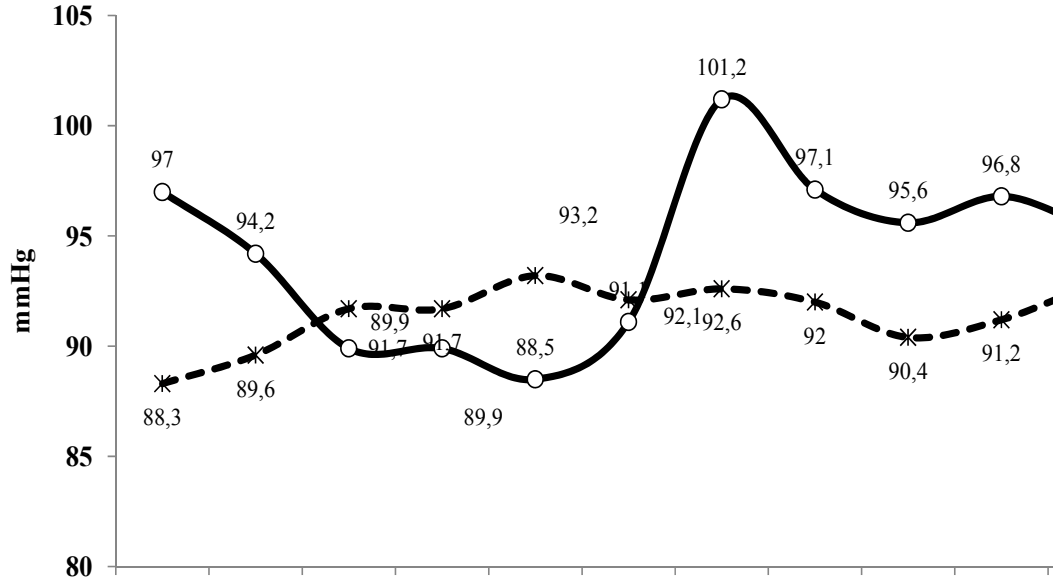
p^c Gruplar arası farkın anlamlılık düzeyleri



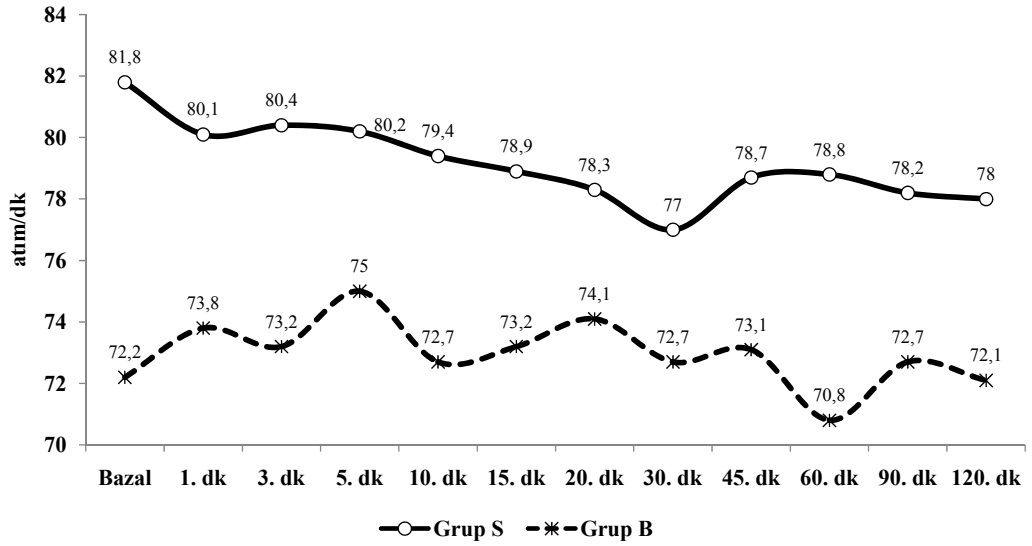
Grafik 1. Grup S ve Grup B olguların peroperatif SAB değer dağılımları



Grafik 2. Grup S ve Grup B olguların peroperatif DAB değer dağılımları



Grafik 3. Grup S ve Grup B olguların peroperatif OAB değer dağılımları



Grafik 4. Grup S ve Grup B olguların peroperatif KAH değer dağılımları

Teknik Uygulama Süresi: Grup S'te teknik uygulama süresi 3.15 ± 1.13 dk, Grup B'de 12.9 ± 2.53 dk olarak saptandı. İki grup arasındaki istatistiksel fark çok anlamlı bulundu ($p < 0.0001$) (Tablo 12).

Cerrahiye Teslim Etme Süresi: Cerrahi girişim için ameliyat ekibine teslim süresi Grup S'te 8.50 ± 5.25 dk, Grup B'de ise 7.8 ± 4.78 dk olarak hesaplandı. İki grup arasındaki istatistiksel fark anlamsız düzeyde bulundu (Tablo 12).

Tablo 12. Teknik uygulama süresi, cerrahiye teslim süresi (dk). Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S (n=20)	Grup B (n=20)	p
Teknik uygulama süresi	3.15 ± 1.13	12.9 ± 2.53	<0.0001
Cerrahiye teslim süresi	8.50 ± 5.25	7.8 ± 4.78	0.781

Maksimum Motor Blok Bromage Skoru: Grup S'te opere olan tarafta 5 olguda motor blok oluşmadı. Geri kalan 15 olgunun 6'sında maksimum motor blok Bromage skoru 1, diğer 6 olguda 2, son 3 olguda 3 olarak saptandı. Grup B'de ise 15 olguda maksimum motor blok Bromage skoru 1, 5 olguda 2 olarak saptandı. Grup B ve Grup S arasındaki bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p=0.008$) (Tablo 13).

Opere olmayan tarafta ise Grup S'te 15 olguda motor blok gelişmedi. Motor blok gelişen 5 olgunun 4'ünde maksimum motor blok Bromage skoru 1, 1 olguda 2 olarak saptandı. Grup B'de ise bütün olgularda Bromage skoru 0 olarak saptandı. Gruplararası istatistiksel fark anlamlı bulundu ($p=0.022$) (Tablo 14).

Maksimum Duyusal Blok Seviyesi: Grup S'te opere olan tarafta 6 olguda maksimum duyu seviyesi T₁₂, 1 olguda T₁₁, 7 olguda T₁₀, 6 olguda T₈ seviyesinde bulundu. Grup B'de ise bütün olgularda maksimum duyusal blok seviyesi L₁₋₂ olarak bulundu. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel açıdan çok anlamlı bulundu ($p < 0.0001$) (Tablo 15).

Opere olmayan tarafta Grup S'te 8 olguda duyusal blok oluşmadığı saptandı. Geri kalan 6 olguda L₁₋₂, diğer 6 olguda T₁₂ seviyesinde maksimum duyusal blok oluştu. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel açıdan çok anlamlı bulundu ($p < 0.0001$) (Tablo 16).

Tablo 13. Opere olan tarafta maksimum motor blok Bromage skoru.

Skor	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)	
	n	%	n	%
0	5	25	0	0
1	6	30	15	75
2	6	30	5	25
3	3	15	0	0
<i>Toplam</i>	<i>20</i>	<i>100</i>	<i>20</i>	<i>100</i>

 $p=0.008$ **Tablo 14.** Opere olmayan tarafta maksimum motor blok Bromage skoru.

Skor	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)	
	n	%	n	%
0	15	75	20	100
1	4	20	0	0
2	1	5	0	0
3	0	0	0	0
<i>Toplam</i>	<i>20</i>	<i>100</i>	<i>20</i>	<i>100</i>

 $p= 0.022$ **Tablo 15.** Opere olan tarafta maksimum duyusal blok seviyesi.

Maksimum Duyusal Blok Seviyesi	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)	
	n	%	n	%
Duyusal blok yok	0	0	0	0
L ₁₋₂	0	0	20	100
T ₁₂	6	30	0	0
T ₁₁	1	5	0	0
T ₁₀	7	35	0	0
T ₉	0	0	0	0
T ₈	6	30	0	0
<i>Toplam</i>	<i>20</i>	<i>100</i>	<i>20</i>	<i>100</i>

 $p<0.0001$

Tablo 16. Opere olmayan tarafta maksimum duyusal blok seviyesi.

Maksimum Duyusal Blok Seviyesi	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)	
	n	%	n	%
Duyusal blok yok	8	40	0	0
L1-2	6	30	0	100
T12	6	30	0	0
T11	0	0	0	0
T10	0	0	0	0
T9	0	0	0	0
T8	0	0	0	0
Toplam	20	100	20	100

p<0.0001

Anestezi Kalitesi: Grup S’te intraoperatif dönemde olguların hiçbirinde ek sedasyon ve analjezik gereksinimi oluşmadı. Grup B’de 6 hastada sedasyon amacıyla peroperatif dönemde midazolam verildi. Bir olguda ise ağrı duyduğu için fentanil ilavesi gerekti. Bu değerler ek sedasyon ve ek analjezik gereksinimi olarak değerlendirildi. Anestezi kalitesi açısından iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı (p=0.014) (Tablo 17).

Tablo 17. Grupların anestezi kalitesi.

	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)		Toplam
	n	%	n	%	
Yetersiz	0	0	0	0	0
Yeterli	0	0	1	5	1
İyi	0	0	6	30	6
Mükemmel	20	100	13	65	33

p=0.014

Operasyon Süresi: Gruplar arasında ameliyat süreleri açısından istatistiksel fark yoktu. Ameliyat süresi; Grup S’de 46.0 ± 18.75 dk, Grup B’de ise 45.0 ± 15.42 dk olarak saptandı.

İntraoperatif Dönem Komplikasyonları: Anesteziye bağlı hipotansiyon, bulantı-kusma, bradikardi her iki grup olgularda da gözlenmedi. Ameliyat esnasında Grup B’de 2 hastada turnike ağrısı gözlemlendi (Tablo 18).

Tablo 18. Grupların intraoperatif komplikasyonlarına göre dağılımları.

	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)		p
	n	%	n	%	
Hipotansiyon	0	0	0	0	1.000
Bradikardi	0	0	0	0	1.000
Bulantı-kusma	0	0	0	0	1.000
Turnike Ağrısı	0	0	2	10	0.487
Diğer	0	0	0	0	1.000

Postoperatif Dönem Komplikasyonları: Postoperatif dönemde gözlenen komplikasyonlar Tablo 13’de gösterildi. Baş ağrısı Grup S’te, 1 (% 5), olguda gözlenirken; Grup B’de hiçbir olguda görülmedi (p=0.487).

Postoperatif dönem komplikasyonlarından bulantı, hipotansiyon, idrar retansiyonu her iki grupta da görülmedi. İğne yerinde ağrı, Grup B’de 2 olguda görülürken, Grup S’te hiç gözlenmedi. Postoperatif dönem komplikasyonları açısından gruplararası farkın anlamsız düzeyde olduğu saptandı (Tablo 19).

Tablo 19. Postoperatif dönem komplikasyonları

	Grup S (n=20)		Grup B (n=20)		p
	n	%	n	%	
Baş ağrısı	1	5	0	0	1.000
İğne yerinde ağrı	0	0	2	10	0.487
Hipoestezi, parestezi	0	0	0	0	1.000
Geçici nörolojik semptomlar	0	0	0	0	1.000
Bulantı-kusma	0	0	0	0	1.000
İdrar retansiyonu	0	0	0	0	1.000
Hipotansiyon	0	0	0	0	1.000
Diğer	0	0	0	0	1.000

Motor Blok Süresi: Grup S olgularda motor blok süresi 108.05 ± 66.59 dk iken, Grup B olgularda ise bu süre 906 ± 358.89 dk olarak tespit edildi. Motor bloğun toplam süresi açısından bulunan değerler istatistiksel olarak çok anlamlı bulundu (p<0.0001) (Tablo 20).

Operasyon Sonrası İlk İdrara Çıkma Zamanı: Grupların idrara çıkma zamanları karşılaştırıldığında Grup S’te süre daha uzun olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 20).

Tablo 20. Motor blok süresi ve ilk idrara çıkma zamanları ortalamaları (dk). Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S (n=20)	Grup B (n=20)	p
Motor blok süresi	108.05 \pm 66.59	906 \pm 358.89	<0.0001
İlk idrar yapma zamanı	282 \pm 116.80	277 \pm 129.90	0.735

Postoperatif Ek Analjezik Uygulaması: Operasyon sonrası ek analjezik kullanımı yönünden her iki grup karşılaştırıldığında farklılık istatistiksel olarak çok anlamlı bulundu ($p < 0.0001$). Grup S olguların % 75'ine operasyon sonrası ek analjezik uygulanırken, Grup B olguların % 25'ine operasyon sonrası ek analjezik uygulandı (Tablo 21).

Operasyon Sonrası Analjezi Süresi: Grup S'te 20 olgunun 15'ine operasyon sonrası dönemde analjezik uygulandı. Bu olgulara ait analjezinin süresi 432 \pm 205.3 dk olarak saptandı. Grup B'de 20 olgunun sadece 5'ine operasyon sonrası analjezik yapıldı, bu olguların analjezi süresi ise 837 \pm 374.3 dk olarak hesaplandı. İki grup arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p = 0.032$) (Tablo 21).

24 Saatlik Toplam Analjezik Tüketimi: Operasyon sonrası 24 saatte Grup S'teki 15 olguya yapılan toplam analjezik miktarı 60 \pm 20.7 mg Petidin idi. Grup B'deki 5 olguya yapılan toplam analjezik miktarı da 50 \pm 0 mg Petidin idi. Aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi (Tablo 21).

Tablo 21. Operasyon sonrası ek analjezik uygulama oranları, operasyon sonrası analjezinin süresi, 24 saat toplam analjezik tüketimi. Veriler Ortalama \pm Standart Sapma şeklinde gösterilmiştir.

	Grup S (n=20)	Grup B (n=20)	p
Postoperatif ek analjezi uygulanan hasta sayısı	15 (% 75)	5 (% 25)	<0.0001
Postoperatif ilk analjezi zamanı (dk)	432 \pm 205.3	837 \pm 374.3	0.032
Toplam analjezi miktarı (mg)	60 \pm 20.7	50 \pm 0	0.290

5- TARTIŞMA

Diz artroskopisi, diz hastalıklarının tanı ve tedavisi için çok yaygın yapılan günübürlük ortopedik girişimlerden (116). Bu cerrahi girişim için lokal, rejyonel ve genel anestezi gibi farklı tip anestezi teknikleri başarıyla uygulanabilir (117-120). Diz artroskopisi minor invaziv girişim olduğu için genel anesteziye alternatif lokal ya da rejyonel teknikler tercih edilebilir.

Günübürlük cerrahi uygulanan merkezlerde, yüksek kalitede analjezi sağlayan, postoperatif dönemde düşük seviyelerde bulantı ve kusmaya neden olan ve hastanede kısa yatış süresi oranlarına sahip olan anestezi protokolleri tercih edilmektedir. Periferik sinir blokları veya spinal anestezinin, günübürlük olgularda daha az postoperatif kaynak kullanımı, daha iyi postoperatif analjezi gibi genel anesteziye göre avantajları söz konusudur (121). Rejyonel anestezi düşük invazivite, yeterli anestezi, kısa hastanede kalış süresi, düşük maliyet ile cerrah, anestezi ve hasta için memnun edici bir anestezi sağlar (122-124).

Son yıllarda periferik sinir bloklarının artan popülaritesine (26) rağmen periferik blok yapabilen uzman ihtiyacı ve uygulama zamanının daha fazla olması nedeniyle hala spinal anestezi kadar yaygın değildir (125). Bu nedenle günümüzde literatürde düşük doz spinal anestezi ile periferik sinir bloklarının karşılaştırılması ile ilgili az sayıda bilgi mevcuttur (126).

Unilateral spinal anestezi çok düşük doz lokal anestetik solüsyon kullanıldığı zaman ve lateral dekübit pozisyonunda yüksek hemodinamik stabilizasyon sağlar (127). Kombine siyatik femoral blok ise daha fazla uygulama zamanı gerektirir, paresteziden dolayı sıkıntı verebilir ve yüksek doz lokal anestetik solüsyon kullanmayı gerektirir (128).

Spinal anestezi alt bacak ortopedik cerrahisi için mükemmel bir anestezi sağlamaktadır. Günübürlük planlamada spinal anestezi kullanımını kısıtlayan faktörler, bacak kasları zayıflığı nedeniyle ertelenen mobilizasyon (129), % 17'den yüksek üriner retansiyon riski (130,131) ve blok gerilemesinden sonra ağrı gibi faktörlerdir. Spinal anestezi için doğru ajanın seçimi büyük önem taşır.

Özellikle günübirlük alt ekstremite operasyonlarında avantajlı bir teknik olan unilateral spinal anestezide; ilacın unilateral dağılımı için düşük doz lokal anestezi, yavaş enjeksiyon, pozisyona uygun lokal anestezi barisitesi ve yan pozisyonun belirli bir süre korunması önerilmektedir (132). Unilateral spinal anestezinin, bilateral spinal anestezideye avantajı kardiyovasküler yan etkilerin azlığı, operasyon tarafında düşük doza rağmen güçlü blok sağlaması, dezavantajı ise pozisyonu bir süre koruma gerekliliğidir (133,134). Tek taraflı spinal anestezi sonrası, bloke edilmeyen alanların bir bacaktaki vazodilatasyonu kompanse etmek için geliştirdiği homeostatik mekanizmalar ve sınırlı sempatik blok nedeni ile oldukça stabil sistemik arter kan basıncı değerleri elde edilmektedir (135). Buna ek olarak tek taraflı spinal anestezide hızlı derlenme ve artmış hasta memnuniyeti söz konusudur (134). Fanelli ve ark. (133) 100 hastayı içeren çalışmalarında, 8 mg % 0,5 hiperbarik bupivakain kullanarak unilateral spinal blok ve bilateral spinal bloğu karşılaştırmışlar. Bilateral blok grubunda % 17 hastada, unilateral blok grubunda ise yalnızca % 6 hastada iv sıvı tedavisi gerektiren hipotansiyon geliştiği ve bilateral grupta hipotansiyon gelişen 5 hastanın (% 11) vazopressör ihtiyacı olduğunu bildirmişlerdir.

Günübirlük anestezide unilateral spinal anestezi uygulamalarında kullanılacak uygun lokal anestezinin seçimi halen tartışmalıdır. Genelde lokal anesteziğin etki sürelerinin karşılaştırılmasında intratekal enjeksiyondan motor bloğun kalkışına kadar geçen süre kullanılmakla birlikte, "cerrahiye hazır olma zamanı" yani intratekal enjeksiyonun bitiminden maksimum motor bloğa kadar geçen süre dikkate alınmamaktadır (133). Gerçekte bu süre operasyona başlamak isteyen cerrahların sabırsızlığının operasyon odasında gerginliğe yol açtığı süredir. Günübirlük girişimlere uygulanan unilateral spinal anestezide bugüne kadar çeşitli hiperbarik lokal anestezi kullanılmıştır. Bunlardan lidokain günübirlük cerrahi için etki süresi uygun olan bir lokal anestezi olmakla beraber, geçici nörolojik semptomlar, postoperatif lomber ağrı ve kauda equina sendromuna neden olduğunu bildiren yayınlardan sonra intratekal kullanımı oldukça azalmıştır (136-139). Prokain, prilokain ve mepivakain de bu amaçla kullanılmış ama tatmin edici bir sonuç elde edilememiştir (140-142). Günübirlük cerrahide hiperbarik prilokain seçimi de geçici nörolojik semptomlara neden olduğu için uygun bir ajan değildir (137,143). Mepivakain kullanımı ise yüksek oranda geçici nörolojik semptomlara yol açmaktadır (144). Hiperbarik bupivakain ise tek taraflı spinal anestezide oldukça

yaygın kullanılan bir lokal anesteziik olmasına rağmen kısa süreli girişimlerde motor ve duyu bloğunun uzun sürmesi bu ajanın kullanımında dezavantaj yaratmaktadır. Düşük doz bupivakain, standart doz bupivakaine oranla taburcu olma süresini azaltan en mantıklı alternatif olabilir (145), fakat 7.5 mg dozdan az kullanımı % 25 oranında başarısız anestezi ile sonuçlanmaktadır (146).

Bupivakainin uzun motor blok süresinin yanı sıra SSS ve kardiyak toksisite potansiyeli yeni lokal anestetik arayışını gündeme getirmiştir. Son yıllarda etki başlangıç ve süresi bupivakaine benzeyen, motor blok süresi daha kısa olan, kardiyovasküler ve SSS yan etki potansiyeli bupivakainden daha düşük olan S (-) enantiomeri levobupivakain klinik kullanıma girmiştir. Levobupivakainin spinal anesteziide kullanımı giderek artmaktadır. Ancak ünilateral kullanımları ile ilgili yapılmış çalışmalar henüz sınırlıdır (2). Bu tip olgularda levobupivakain bu özellikleri ile alternatif olabilecek bir lokal anesteziiktir.

Çalışmamızda, günübirlik diz artroskopisi için gerekli spinal anesteziyi sağlamak amacıyla 1 mL 5.0 mg % 0.5 levobupivakain ve 1 mL SF olmak üzere toplam 2 mL solüsyon tercih edildi. Amaç, ortalama yarım saat süren bu operasyon için mümkün olan en düşük doz ile anestezi elde etmenin yanında, hemodinamik parametreleri stabil tutmak ve postoperatif erken mobilizasyon sağlamaktır. Alley ve ark. (5) gönüllüler üzerinde yaptıkları çalışmada 8 mg 3.2 mL hiperbarik levobupivakain ile spinal anestezi uygulamışlar ve T₄ (T₃-T₇) düzeyinde duyu blok elde etmişlerdir. Benzer şekilde Casati ve ark. (147) inguinal herni operasyonu için anestezi oluşturmak amacıyla 8 mg hiperbarik levobupivakain tercih etmişlerdir. Cappelleri ve ark. artroskopi yapılması planlanan hastalarda bir grupta 5 mg diğer grupta 7.5 mg hiperbarik levobupivakain kullanmışlar ve 5 mg dozun yeterli olduğu ve daha erken mobilizasyon sağladığı sonucuna varmışlardır (2). Total kalça protezi operasyonu planlanan hastalarda yapılan bir çalışmada izobarik levobupivakainin minimum lokal anesteziik dozu 11.7 mg olarak tespit edilmiştir (148). Benzer şekilde sezaryen operasyonda minimum lokal anesteziik doz izobarik levobupivakain için 10.58 mg bulunmuştur (149). Buna karşılık Gautier ve ark. (150) sezaryen operasyonda daha düşük doz (8 mg) izobarik levobupivakain kullanmışlar ve başarılı blok elde etmişlerdir. Ağrısız doğum uygulamasında intratekal minimum 1.35 mg levobupivakainle yeterli analjezi sağladığı görülmüştür (151).

Levobupivakain ile yapılan doz çalışmaları değerlendirildiğinde, diz artroskopisi için 5.0 mg'ın yeterli anestezi sağlayabileceği düşünüldüğünden çalışmamızda bu doz tercih edildi. Şimdiye kadar unilateral spinal anestezi amacıyla bu çalışmada kullanılan dozdan daha düşük doza rastlayamadık.

Levobupivakainin periferik sinir blokları için klinik kullanımı az bilinmektedir. Cox ve ark. 0.4 mL/kg, % 0.25, % 0.5 levobupivakain ve % 0.5 bupivakaini supraklavikuler brakial pleksus blokajında karşılaştırmışlar ve üç grupta benzer başlangıç zamanları ve sinir blok sürelerine rağmen % 0.25 levobupivakainde diğer iki gruba göre daha yavaş başlangıç, daha kısa süre etkinlik ve daha az başarı oranı rapor etmişlerdir (152). Crews ve ark. % 0.5 levobupivakaini aksiller blok uygulanacak normal böbrek fonksiyonuna sahip ve son dönem böbrek hastalığına sahip hastalar arasında karşılaştırmışlardır. İki hasta grubu içinde klinik yeterlilik ve farmakokinetik özelliklerin eşdeğer olduğunu göstermişlerdir. Araştırmacılar levobupivakainin büyük dozlarda kullanılmasına rağmen (% 0.5 konsantrasyon, 50-60 mL) maksimum plasma konsantrasyonlarının 1.2 ve 1.6 µg/mL olduğunu, en yüksek konsantrasyona ulaşma zamanının da 48-55 dk. olduğunu vurgulamıştır (153).

Urbanek ve ark. üçü bir yerde blok için 20 mL % 0.25, % 0.5 levobupivakain ve % 0.5 bupivakaini karşılaştırmışlar. Başlangıç zamanlarında benzer klinik profil rapor etmelerine rağmen tam cerrahi blok oluşması % 0.25 levobupivakain kullanılan grupta daha az sıklıkla başarılı olmuş ayrıca postoperatif analjezi süresinin de diğer iki gruba oranla önemli farkla daha kısa sürdüğünü bildirmişlerdir (154).

Ayak cerrahisi için siyatik sinir bloğu yapılan üç farklı çalışmada levobupivakain kullanımı bupivakain ve ropivakain ile % 0.5 ve % 0.75 konsantrasyonlarda karşılaştırılmış (155-157), her üç ajanın da benzer klinik profile sahip oldukları rapor edilmiştir. Buna rağmen siyatik sinir bloğu için % 0.75 levobupivakain % 0.5 levobupivakaine göre daha hızlı başlangıç zamanına sahip olup aynı volümdeki % 0.75 ropivakain ile karşılaştırıldığında daha uzun süreli postoperatif analjezi sağladığı aynı zamanda postoperatif ilk 24 saat içinde total tramadol tüketimini de azalttığı kaydedilmiştir (157).

Fanelli ve ark. kombine siyatik femoral blok uyguladıkları çalışmalarında 30 mL 0.75 ropivakain ile 30 mL % 0.5 bupivakain kullanmışlardır (158).

Yapılan çalışmaları değerlendirdiğimizde, bu çalışmada kombine siyatik femoral blok için total 30 mL % 0.5 levobupivakain + 10 mL % 2 lidokain kullanmayı tercih ettik. Levobupivakain bahsettiğimiz özellikleri ile gerek ameliyat sırasında gerekse ameliyat sonrası analjezi için bir avantaj sağlamaktadır. Ancak etksinin başlama zamanının uzun olması da bir dezavantajdır. Bu nedenle etkinin hızlı başlaması için daha hızlı ve kısa etkili bir lokal anestezi ajan olan lidokaini levobupivakain ile kombine kullandık.

Lokal anesteziğin spinal anestezi uygulamasında subaraknoid alandaki yayılımını etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır (159,160). Bunları, BOS'un volümü (161), lokal anestezi solüsyonun barisitesi, nonizobarik solüsyon veriliyorken ve verildikten sonra hastaya verilen pozisyon (162-164), lokal anesteziğin miktarı ve enjeksiyonun yeri (165) olarak sıralayabiliriz.

BOS dansitesi yaş, cins, gebelik ve hastalık durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Richardson ve ark., spinal anestezi hipobarik sınırı olarak 1.00016'nın kullanılmasını gerektiğini, dansitesi bu değerden daha düşük olan ajanlarla yapılan spinal anestezi uygulamalarında blok yayılımının yer çekiminin aksi istikamette olacağını bildirmişlerdir (166).

Levobupivakain 37 °C'de dansitesi 1.00024 g/mL'dir (167). Lokal anestezi solüsyonlar glukoz eklenerek hiperbarik, steril su eklenerek hipobarik hale getirilebilir (22). Biz de çalışmamızda levobupivakaini serum fizyolojik ile karıştırarak hipobarik olarak kullandık.

Hastaların pozisyonu ilaç yayılımının yerçekiminden en az etkilendiği sırtüstü düz pozisyonda yatırıldığında hiperbarik solüsyonlar büyük yayılım ve kısa etki süresi gösterirken isobarik solüsyonlarda yayılım daha az ancak motor blok daha uzun olmaktadır. Hipobarik solüsyonlar en az sefalet yayılım gösterir ve en uzun etki süresine sahiptir. Çünkü sefalet yayılım sınırlandıkça spinal sinir başına düşen doz artmaktadır (168). Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda hipobarik levobupivakain kullanmayı tercih ettik.

Literatürde spinal iğneden lokal anesteziğin çok yavaş enjeksiyonun "pencil-point" iğnelerde unilateral anesteziye katkısını bildiren çalışmalar mevcuttur (169).

Bu süre cerrahi hazırlığı geciktirdiğinden bu çalışmada yan pozisyonda yatma süresi 5 dk olarak belirlendi ve intratekal enjeksiyon 20 sn de gerçekleştirildi.

Hiperbarik bupivakain kullanılan çalışmalarda, unilateral spinal anestezi için operasyon tarafında bloğun yoğunlaşması amacıyla olguların 10 ila 20 dk yan yatırılması önerilmektedir (132,169). Hiperbarik bupivakain ile yapılan tek taraflı spinal anestezi için önerilen ortalama lateral dekübit pozisyonunda bekleme süresi 10-15 dk olması gerektiğini öneren yayınlar da mevcuttur (164,170). Özer ve ark. artroskopi uygulanacak hastalarda 5 dk lateral pozisyonda tutarak 15 mg ropivakain ile 15 mg bupivakain uygulanan iki grubu motor ve duyu blok özellikleri açısından karşılaştırmışlar. Bupivakain uygulanan grupta 5 dk lateral pozisyonda kalış kontrlateral ekstremitede motor blok ile sonuçlanmış ve veriler hiperbarik bupivakain ile hasta 10-15 dk lateral pozisyonda bekletilerek yapılan tek taraflı spinal anestezi ile uyumlu bulunmuştur. Ropivakain uygulanan grupta ise 5 dk lateral pozisyonun kontrlateral tarafta komplet motor bloğa neden olmadığı belirtilmiş. Yaptığımız pilot çalışmada lateral bekleme süresinin yeterli olduğunu gördüğümüz için çalışmamızda hastalar 5 dk süre ile lateral pozisyonda bırakıldılar. Kontrlateral tarafta motor bloğun çok sınırlı kalması tek taraflı bloklarda arzu edilen bir durumdur. Fakat "Cerrahiye hazır olma zamanı" içerisinde unilateral spinal anestezinin etkilemesi için beklenen lateral kalma süresi bulunmaktadır. Çalışmamızda 5 dk lateral bekleme süresine rağmen sadece 5 hastada kontrlateral motor blok gelişti ve bu hastaların dördünde maksimum Bromage skoru 1 iken bir hastada 2'ye yükseldi.

Günübirlilik diz artroskopilerinde Breebaart ve ark., 10 mg levobupivakain kullanarak yaptıkları unilateral spinal anestezide maksimum duyu seviyesini T₈ olarak bildirmişlerdir. Yine 8 mg % 0.5'lik hiperbarik levobupivakainle inguinal herni operasyonlarında maksimum duyu blok seviyesi Casati ve ark., tarafından T₈ olarak bildirilmiştir (7). Cappelleri ve ark. artroskopik diz cerrahisinde unilateral spinal anestezide 7.5 mg hiperbarik levobupivakain sonrasında median maksimum duyu blok seviyesini T₈ (T₇-T₉) bulurken, 5 mg levobupivakain sonrasında T₁₀ (T₇-T₁₀) olduğunu rapor etmişlerdir (2). Üç çalışmada da yan yatma süresi 15 dk. dir. Çalışmamızda ise maksimum duyu blok seviyesi daha düşük T₁₀ (T₈-T₁₂) olmasına rağmen operasyon için anestezi yeterliydi.

Çalışmamızda spinal anesteziyi şekillendirirken lokal anestezi doz ve pozisyon seçimimizde amacımız yüksek hemodinamik stabilizasyon sağlamaktır. Blok seviyesinin altında oluşan vazodilatasyona bağlı hipotansiyon ve sempatik denervasyon sonucu gelişen bradikardi, kardiyak yönden problemlili hastalarda mevcut durumu daha da ağırlaştırabilir (126,171). Bu nedenle iki teknik karşılaştırılırken bu durumun da göz ardı edilmemesi gerekir. Shih ve ark. da düşük seviye spinal anestezi uyguladıkları olgularda bioimpedans hemodinamik monitörizasyon kullanmışlar ve kardiyak outputdaki düşüşün yalnızca kan basıncı ölçümüne göre tahmin edilen düşüşten daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (172). Naja ve ark., yaşlı hastalardaki kalça kırığı cerrahisi anesteziinde kombine siyatik-paravertebral blok ile genel anesteziyi karşılaştırmışlar ve kombine siyatik-paravertebral blok uygulanan hastalarda ameliyat sırasında hipotansiyon görülme insidansının ve ameliyat sonrası yoğun bakım gereksiniminin daha az olduğunu bildirmişlerdir (173). Bir başka çalışmada spinal anestezi uygulanan grupta ortalama arter basıncı % 15, kardiyak indeks % 15-20 arasında düşüş gösterirken siyatik-femoral sinir bloğu uygulanan grupta değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir (174). Kalp hızı spinal anestezi de sempatik ve parasempatik aktivitenin her ikisinden de etkilenir (175). Lateral dekübit pozisyonu da vagal tonusu etkileyebilir (176).

Periferik sinir bloklarının genel anesteziye ve santral bloklara göre en önemli avantajları; solunuma ve hemodinamiye etkisinin (sempatik blok, hipotansiyon, bradikardi gibi) en az olması, anestezi ile ilgili komplikasyon gelişme riskinin daha az olması, derlenme süresinin daha kısa olmasıdır (174,177). Periferik sinir blokları ve spinal anestezinin karşılaştırılmasında literatürde benzer sonuçlarla karşılaşırken sadece Spasiano ve ark. femoral siyatik blok ile spinal anesteziyi karşılaştırdıkları çalışmalarında kalp hızı değişikliklerinde anlamlı fark saptandığını fakat diğer çalışmaların aksine kalp hızı değişimlerinin femoral siyatik blok uygulanan grupta daha yüksek değerler gösterdiğini rapor etmişlerdir. Blok grubunda kalp hızındaki değişikliklerin operasyon bacağındaki vazodilatasyondan kaynaklanan önemsiz hipotansiyona yanıt olarak oluşan kompensatuar hemodinamik yanıt olduğunu, spinal grubunda ise hemostatik yanıtın kısmen inhibe edildiğini savunmuşlardır (9).

Lokal anestezi reabsorbsiyonu sinirsel uyarıların aracılığıyla kardiyak depresyondan sorumlu olabilir (178). Bunu GABA inhibisyonunu ortadan kaldırarak

ve otonomik tonusu arttırarak gerçekleştirirler. Bir başka görüşe göre lokal anestezikler sempatik tonus artışıyla kardiyovasküler stimülasyon yaparlar (179,180). Diğer yandan kardiyak lokal anestezik toksik etkisi depresyondur, kardiyak stimülasyon değildir ve sinir bloğu sonrası lokal anestezik plazma düzeyleri kardiyotoksisite ve nörotoksisite gösterecek kadar yüksek değildir (181-183).

Çalışmamızda spinal grubunda SAB, DAB, KAH ve SpO₂ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüşler gözlenirken kombine siyatik-femoral grubunda hemodinamik parametrelerde bir değişiklik görülmemiştir. Tüm olgulara O₂ desteği verilmiştir. Buna bağlı SpO₂ değerleri yüksek ve değişim aralığı çok dardır. Standart sapma değerleri çok düşüktür. Bu nedenle Grup S'te SpO₂ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat klinik olarak anlamsız değişimler saptandığını düşünmekteyiz.

Siyatik-femoral sinir bloğu uygulama zamanı spinal anestezi uygulama zamanından uzun olmasına rağmen (12.9 ± 2.53 dk - 3.15 ± 1.13 dk) her iki teknikte de cerrahiye teslim etme süresi (7.8 ± 4.78 dk - 8.50 ± 5.25 dk) benzerdir. Siyatik femoral blok zamanının daha uzun olmasının sebebi tekniğin başarılı olması için birden fazla blok uygulanması gerekli olmasından kaynaklanmaktadır. Her ne kadar teknik uygulama süresi istatistiksel olarak farklıysa da bu fark klinik ile ilişkilendirildiğinde sınırlandırılabilir. Periferik sinir bloklarının genel anestezi (184,185) veya spinal anestezi (126,186) ile karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda da benzer bulgular rapor edilmiştir. Siyatik-femoral grupta anestezi prosedürünü uygulamak için gereken uzun zaman, mantıklı olarak, bu hastalara periferik sinir blokajı uygulanırken pozisyonlarının lateral pozisyondan supin pozisyona değiştirilmesiyle açıklanabilir. Bunun yanında, spinal ve epidural anesteziyi karşılaştıran araştırmalarda benzer hazırlık süreleri rapor edilmiştir. Bu zaman farkının ameliyat odası haricinde başka bir blok odası kullanarak azaltılabileceğini öneren yayınlarda mevcuttur (187,188).

Yeterli ağrı yönetimi diz artroskopisi sonrası rehabilitasyonu kolaylaştırması açısından esastır. Rejyonel teknikler genel anestezi ile karşılaştırıldığında tutarlı st düzey postoperatif analjezi sunar (184,189-191). Farklı rejyonel anestezi teknikleri arasında postoperatif analjezideki farklılık çok az araştırılmıştır. Montes ve ark. yaptıkları çalışmada cerrahi sonrası 6 saat içinde kombine femoral siyatik blok sonrası analjezinin spinal anesteziye nazaran daha iyi olduğunu, dikkate değer derecede

düşük ağrı skoru ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir (186). Yapılan başka bir çalışmada 40 mL % 1 mepivakain ile yapılan siyatik femoral blok ile 7 mg hiperbarik bupivakain kullanılan spinal anestezi karşılaştırılmış. Her iki grupta da postoperatif periyotta birer hastada olmak üzere spinal grubunda 230 dk sonra, femoral siyatik blok uygulanan grupta 310 dk sonra ağrı için medikal tedavi gerektiği belirtilmiştir (9). Casati ve ark. ise siyatik-femoral blok ile spinal anesteziyi karşılaştırdıkları çalışmalarında postoperatif analjezinin tüm çalışma gruplarında sağlandığını, siyatik-femoral gruptaki her hangi bir hastaya analjezik verilmesi gerekmezken spinal gruptaki dört hastaya (% 16) cerrahiden sonraki 24 saat süresince analjezi amacıyla tramadol verildiğini rapor etmişlerdir (p=0.11) (127). Çalışmamızda bu çalışma sonuçlarıyla benzer şekilde iki grup arasında postoperatif analjezi ihtiyacı bakımından anlamlı fark saptandı. Spinal yapılan grupta 15 hastada 432 ± 205.3 dk sonra analjezik uygulanırken blok grubunda sadece 5 hastada 837 ± 374.3 dk sonra analjezik uygulandı (p=0.004, p=0.032). Spinal grubundaki 15 hastaya verilen toplam petidin miktarı ortalama 60 ± 20.7 mg iken blok grubundaki 5 hastaya yapılan toplam petidin miktarı 50 ± 0 mg olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamsızdı (p=0.290).

Montes ve ark., (186) femoral siyatik blok uygulanan 25 kişilik hasta grubunun sadece birinde kabul edilebilir anestezi sağlanamazken bir başka çalışmada bu oran % 4 olarak rapor edilmiştir (192). Düşük doz bupivakain kullanılarak yapılan spinal anestezi sonrası başarısızlık oranı % 3-6 arasında değişmektedir (2,189,193,194). Bu bulgular her iki tekniğin gününbirlik diz cerrahisinde benzer anestezi etkinliği sağladığını ve başarı oranında pratik açıdan fark olmadığını göstermektedir (186). Çalışmamızda da her iki grupta yeterli anestezi sağlandı. Bununla birlikte iki grup arasında anestezi kalitesine baktığımızda spinal grubunda peroperatif dönemde hastaların hiçbiri ek sedasyon ve analjezik ihtiyacı duymazken blok grubunda 6 hastada sedasyon amacıyla peroperatif dönemde midazolam verildi. 1 hastada ise ağrı duyduğu için fentanil ilavesi gerekti. Bu değerler ek sedasyon ve ek analjezik ihtiyacı olarak değerlendirilip anestezi kalitesi açısından 2 grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (p=0.014).

Son zamanlarda femoral, lateral femoral kutanöz ve obturator blok gibi periferik sinir blok teknikleri siyatik blok ile birlikte veya tek başına daha fazla

uygulanmaktadır (131,195). Femoral blok en yaygın kullanılan periferik reyonel tekniktir. Genellikle kombine inguinal paravasküler (3-in-1) şeklinde ve siyatik blok ile birlikte uygulanır (14,196). Femoral blok kolay uygulanabilir fakat lateral femoral kutanöz ve obturator sinirlerin efektif blokajı her zaman gerçekleşmez. Bu nedenle blok yetersiz kalabilir ve hastaların % 12-15'inde genel anestezi gerekebilir (191,197).

Femoral üçü bir arada blokta obturator ve lateral femoral kutanöz sinirlere lokal anestezi ajanının düşük dağılımı nedeniyle anestezi yetersiz kalabilir (129,198).

Atim ve ark. kombine üçü bir arada / siyatik blok ve kombine psoas kompartman bloğu / siyatik blok karşılaştırması yapmışlar ve kombine siyatik femoral üçü bir arada uyguladıkları grupta ek analjezik gereksiniminin daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Operasyon esnasında ilk kez fentanil yapma zamanı femoral blok uygulanan grupta daha kısa olup ek olarak kombine siyatik femoral blok uygulanan gruptaki hastaların yarısında ikinci kez opioid analjezik yapılma ihtiyacı olmuştur (199). Bu farkın sebeplerinden biri obturator ve lateral femoral kutanöz sinirin yetersiz blokajı iken bir başka neden obturator sinirin kutanöz dağılımının hastalar üzerinde çeşitlilik göstermesidir (200). Biz de blok uyguladığımız grupta operasyon sırasında ek sedasyon ve analjezik ihtiyacının bu sebepten kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Turnike uygulaması ekstremitte cerrahilerinde operasyon sahasında kanamayı önlemek için yaygın olarak kullanılır (201,202). Turnike genellikle dizin operasyonu sırasında uyluğun proksimaline yerleştirilir. Uyluğun innervasyonu femoral sinir, lateral femoral kutanöz ve posterior femoral kutanöz sinirler tarafından sağlanır (27). Siyatik, femoral veya psoas kompartman bloğu gibi reyonel anestezi teknikleri çeşitli derecelerde yetersiz anesteziye neden olabilirler. Bu nedenle şişirilmiş turnike yetersiz anestezi alan hastaların bazılarında ciddi ağrıya neden olabilir (27,203). Kombine siyatik femoral üçü bir arada blokta uygulanan turnikeden kaynaklanan ağrı başka çalışmalarda da rapor edilmiştir (131,199). Çalışmamızda operasyon esnasında spinal uyguladığımız grupta turnike ağrısı da dahil olmak üzere herhangi bir komplikasyon gözlenmezken blok grubunda 2 hastada turnike ağrısı gözlenmiş olup, iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Spinal anestezi sonrası başağrısı riskini azaltmak için 29 G'a varan incelikte "pencil-point" ya da atravmatik uçlu iğneler kullanılmasına rağmen % 6-8 oranında baş ağrısı bildirilmiştir (204). Atravmatik uçlu 25 G iğne kullanılan bu çalışmada tüm uygulamalar aynı anesteziist tarafından orta hat yaklaşımıyla iğne ucu açıklığı omurganın uzun eksenine paralel ve opere olacak ekstremiteye doğru bakacak şekilde yapılmış. Sadece bir olguda postspinal başağrısı gözlenirken; blok grubunda hiç başağrısı gözlenmemiş. Postoperatif dönemde bulantı, hipotansiyon ve de diğer nörolojik komplikasyonların her iki grupta da görülmediği, blok uygulanan grupta iki hastada iğne yerinde ağrı şikayeti olduğu bildirilmiştir.

Anestezi yöntemine bağlı yan etki ve komplikasyonlar, gününbirlik olguların taburcu olma süresini etkilediğinden, seçilecek anestezi yöntemi ve ajanlar çok önemlidir. Bu süreyi etkileyen önemli faktörler spinal anestezi sonrası motor bloğun ve mesane fonksiyonlarının geriye dönmesinin uzamasıdır (138). Casati ve ark., diz artroskopisi için siyatik-femoral blok ile spinal blok uygulanan hastalarda yapmış oldukları çalışmada siyatik-femoral sinir bloğunu, üriner retansiyon yapmadan spinal anestezi kadar güvenli ve etkili bulmuşlardır. Spinal anestezi alan 3 hastanın cerrahiden yaklaşık 4 saat sonra üriner retansiyona bağlı abdominal ağrıdan yakındığı rapor edilmiştir. Mesane katateri takılan hastalarda spontan idrar çıkışı gerçekleşmiş ve üriner retansiyona bağlı sıkıntılarıyla ilgili hastane yatışına gerek kalmadığı bildirilmiştir. İlk idrar yapma zamanı spinal grubunda 231 ± 93 dk iken siyatik femoral blok uygulanan grupta 145 ± 36 dk. olarak kaydetmişlerdir (126). Spasiano ve ark., yaptıkları çalışmada spinal anestezi ve siyatik femoral blok uyguladıkları iki grubu intraoperatif anestezi kalitesi, hemodinamik stabilite, postoperatif analjezi, motor blok ve motor blok geri dönüş süresi, cerrah memnuniyeti, yan etkiler bakımından karşılaştırmışlar. İki grup arasında farklılığın sadece kalp atım hızında ve ilk idrar yapma zamanında olduğunu, blok uygulanan grupta ilk idrar yapma zamanının 200 ± 69 dk, spinal uygulanan grupta 269 ± 66 dk olarak daha uzun bulunduğunu rapor etmişlerdir (9). Çalışmamızda idrar retansiyonu hiçbir olguda gözlenmemiştir. Periferik sinir bloku uygulanan olgularla karşılaştırıldığında, spinal grupta sinir blok rezolüsyonu daha hızlıydı ve idrar çıkarma zamanı daha uzundu (282 ± 116.8 dk - 277 ± 129.9 dk); fakat hastaların taburcu olma sürelerine etki edecek bir farklılık gözlenmedi.

Aynı taraf ekstremite motor blok süresi taburculuk süresini etkileyen anahtar faktördür. Çalışmamızda motor bloğun toplam süresi açısından bulunan değerler istatistiksel olarak çok anlamlı bulunmuştur ($p<0.0001$). Grup S olgularda motor blok süresi 108.05 ± 66.59 dk iken, Grup B olgularda ise bu süre 906 ± 358.89 dk olmuştur. Sonuçlarımız literatürde levobupivakainle yapılan çalışma sonuçlarıyla benzerdir. 20 mL % 0.5 levobupivakain kullanılarak yapılan siyatik blokta 16 (8-24) saat motor blok süresi bildirilirken (156), 20 mL % 0.5 levobupivakain ile yapılan üçü bir arada femoral blokta 16.6 (14.0-19.3) saat motor blok süresi, 20 mL % 0.25 levobupivakain ile 11.7 (9.1-14.4) saat motor blok süreleri (154) rapor edilmiştir. Uzun etkili lokal anestezi kullanılarak yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar alınırken kombine siyatik femoral blok uygulamasında kısa etkili lokal anestezi ajanı kullanılan çalışmalarda motor blok süresi kombine siyatik femoral blok uygulanan grupta spinal anestezi ile karşılaştırıldığında yine uzun olmakla birlikte taburcu olma sürelerinde fark saptanmadığı kaydedilmiştir (126,205).

Olguların taburcu süreleri medikal olmayan sebeplerle de uzayabilmektedir. Hastanede yatış gerektirmeyen gününbirlik cerrahilerin sadece anestezi prosedürden etkilenmediği bilinmektedir. Hastanın taburcu olmasına yardım eden personelin uzman oluşu veya hasta yakınlarının hastanın eve gitmesine yardımcı olması diğer nedenler arasındadır. Anestezi tekniklerinin karşılaştırması yapılırken sonuçların bu nedenlerden etkilenmemesi için bu tür riskleri barındıran hastaların gruplara eşit olarak dağıtılması gerekirdi (126). Bu nedenle taburcu olma süresi efektif olarak değerlendirilememektedir (206-208). Biz de çalışmamızda bu sebeple taburcu olma süresini değerlendirmedik.

SONUÇ

Sonuç olarak, ayaktan hastalara planlanan elektif diz artroskopilerinde, düşük doz levobupivakain kullanılarak yapılan unilateral spinal anestezi ve kombine siyatik femoral blok tekniklerinin her ikisi de yeterli anestezi sağlamıştır. Kombine siyatik-femoral sinir blokajı, levobupivakain kısa etkili bir ajanla karıştırılarak uygulandığı halde kısmen daha uzun bir preoperatif süreye sahiptir. Ayrıca ortalama 15 saate kadar sürebilen motor blok süresi hastaneden taburcu olmayı geciktirici bir faktördür. Sadece kısa etkili lokal anestezi kullanmak veya levobupivakainin daha düşük dozlarının kullanılması denenebilir. Bu durum motor blok süresini kısaltıp taburcu olma süresini azaltabilir. Kısa etkili lokal anestezi kullanılması halinde postoperatif analjezi süresi kısalsa bile spinal anestezi ile karşılaştırıldığında daha uzun analjezi süresi olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bununla birlikte bu çalışma için oluşturulan grupların kişi sayıları kardiyovasküler ve nörolojik komplikasyonlar veya post-dural ponksiyon başağrısı ve üriner retansiyon gibi diğer yan etkiler için yeterli olmamasına rağmen, çok düşük doz levobupivakain kullanılarak yapılan unilateral spinal anestezide anlamlı bir yan etki görülmemiştir. Çalışmamızda periferik sinir blokajının spinal anesteziye göre hemodinami üzerine etkisi daha düşük bulunmuştur. Çalışmamızın sonucunda özellikle kardiyak açıdan yüksek riskli hastalarda anestezi uygulaması planlanırken, cerrahinin yeri ve süresi uygun olduğu sürece, siyatik-femoral sinir blokajının diğer anestezi yöntemlerine iyi bir alternatif olacağını düşünmekteyiz. Günümüzde hastalarda uygulanacak en uygun anestezi teknik uzmanlar tarafından bütün bunlar göz önüne alınarak değerlendirilmelidir.

ÖZET

Günübirlik Artroskopik Diz Cerrahisi Yapılacak Hastalarda Kombine Siyatik Femoral Blok İle Düşük Doz Levobupivakain İle Yapılan Unilateral Spinal Anestezi Tekniğinin Karşılaştırılması

Bölgesel anestezi günübirlik ortopedik cerrahide önemli ve artmakta olan bir role sahiptir. Bu çalışmada günübirlik diz artroskopisi yapılacak olan hastalarda spinal anestezi ile kombine siyatik ve femoral sinir bloğunun karşılaştırılması amaçlandı.

ASA I-II grubuna giren, rastgele seçilmiş 40 hasta iki gruba ayrıldı. Grup S (n=20) olgulara unilateral spinal anestezi düşük doz levobupivakain ile gerçekleştirildi (1 mL % 0.05'lik levobupivakain + 1 mL SF, toplam 2 mL). Grup B (n=20) olgulara kombine siyatik ve femoral sinir bloğu için, 30 mL % 0.05 levobupivakain + 10 mL % 2 lidokain olacak şekilde toplam 40 mL olarak hazırlanan karışım 15 mL siyatik sinire, 25 mL femoral sinire uygulandı.

SAB, DAB, OAB, KAH, SpO₂'nin bazal değerleri ve ilaç uygulamasını takiben, 1., 3., 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90., 120. dk değerleri kaydedildi. Teknik uygulama süresi, cerrahiye teslim etme süresi, maksimum motor ve duyuşal blok seviyeleri, intraoperatif anestezi kalitesi, operasyon süresi, intraoperatif ve postoperatif dönem komplikasyonları, motor blok süresi, postoperatif ilk idrara çıkma zamanı, postoperatif ek analjezik yapılan hasta sayısı, postoperatif analjezinin süresi, postoperatif 24 saat toplam analjezi tüketim miktarı tespit edildi.

Gruplar arasında demografik veriler ve operasyon süresi yönünden bir fark saptanmadı. Grup S'te peroperatif hemodinamik parametrelerde değişiklikler gözlenirken Grup B'de hemodinami stabil seyretti.

Teknik uygulama süresi Grup S'te çok anlamlı olarak kısa olmakla birlikte (p<0.0001), cerrahiye teslim etme süresi iki grupta benzer bulundu. Maksimum motor blok Bromage skoru opere olan tarafta Grup S'te Grup B'den daha yüksekti (p=0.008). Ayrıca Grup S'te opere olmayan tarafta 5 hastada motor blok gelişti (p=0.022). Maksimum duyuşal blok seviyesi de opere olan tarafta Grup S'te Grup B'den daha yüksekti (p<0.0001). Opere olmayan tarafta ise Grup S'de sadece 8 hastada duyuşal blok oluşmadı (p<0.0001).

Grup S'te intraoperatif dönemde hastaların hiçbiri ek sedasyon ve analjezik ihtiyacı duymazken Grup B'de 6 hastada sedasyon amacıyla peroperatif dönemde midazolam verildi. 1 hastada ise ağrı duyduğu için fentanil ilavesi gerekti. Her iki grupta intraoperatif bulantı-kusma, hipotansiyon, bradikardi ve diğer yan etkiler görülmezken Grup B'de 2 hastada turnike ağrısı gözlemlendi. Postoperatif dönemde Grup S'te 1 hastada baş ağrısı, Grup B'de 2 hastada iğne yerinde ağrı gözlemlendi. Diğer postoperatif komplikasyonlar her iki grupta da gözlenmedi.

İlk idrara çıkma zamanı yönünden gruplar arası fark anlamsız iken, motor blok süresi Grup B'de istatistiksel olarak çok anlamlı uzundu (p<0.0001).

Operasyon sonrası ek analjezik gereksinim yönünden gruplar arası farklılık anlamlı bulundu (p<0.0001). Ek analjezi ihtiyacı duyan hastalara analjezi yapılma süreleri yönünden de fark anlamlı bulundu (p=0.032).

Sonuç olarak, her iki teknik yeterli anestezi sağlamakla birlikte unilateral spinal anestezi uygulamasında minimum dozda levobupivakain kullanmamıza rağmen kombine siyatik femoral blok uygulamasında hemodinami daha stabil seyretmiştir. Bu sebeple özellikle yüksek riskli hastalarda kombine siyatik femoral bloğun tercih edilmesi gerektiğini; levobupivakain kullanarak yapılan kombine siyatik femoral blok uygulamasında motor blok süresinin çok uzun olması nedeniyle

günübirlik olgularda kısa etkili lokal anestezi kullanılması daha uygun olacağını düşünmekteyiz. Günübirlik hastalarda uygulanacak en uygun anestezi tekniğinin uzmanlar tarafından bütün bunlar göz önüne alınarak değerlendirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: günübirlik anestezi, spinal anestezi, kombine siyatik ve femoral sinir bloğu, levobupivakain, artroskopi

SUMMARY

The comparison of Unilateral Spinal Anesthesia Technique with Low Dose Levobupivakain and Combined Sciatic Femoral Flock in outpatients who will undergo Arthroscopic Knee Surgery

Regional anesthesia has an increasing role and is important in orthopedic surgery of outpatients. In this study we aimed to compare unilateral spinal anesthesia technique with low dose Levobupivakain and combined sciatic femoral block in outpatients who will undergo arthroscopic knee surgery.

40 patients included in the ASA I-II group were randomly divided into 2 groups. Low dose Levobupivakain (1 mL 0.05 % levobupivakain + 1 mL 0.9 % NaCl, totally 2 mL) was administered via unilateral spinal anesthesia to the individuals in Group S (n=20). And to provide combined sciatic and femoral nerve blockage in Group B (n=20) 15 mL of the total 40 mL (30 mL 0.05 % levobupivakain + 10 mL 2 % lidocaine) was administered to the sciatic nerve, and 25 mL to the femoral nerve.

SAP, DAP, MAP, HR and SpO₂ values were recorded initially and 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120 minutes after drug administration. Duration of the technical application, the period of time between admission and delivery to surgery, the maximum motor and sensorial block levels, the quality of intraoperative anesthesia, the duration of the operation, intraoperative and postoperative complications, the duration of the motor block, the first urination time after the operation, the number of the patients requiring analgesics after the operation, duration of the postoperative analgesia, the amount of analgesic consumption within 24 hours after the operation were determined.

There was no significant difference between the groups with respect to demographic data and the operation time. We observed alterations in perioperative hemodynamic parameters in Group S while hemodynamics were stable in Group B.

The period of time between admission and delivery to surgery was similar in both groups, while the duration of technical application was significantly shorter in Group S (p<0.0001). Maximum motor block bromage score for the operated part was higher in Group S than it was in Group B (p=0.008). Also a motor block occurred in the unoperated part in 5 patients (p=0.022). Maximum sensorial block level in the operated part was higher in Group S than it was in Group B (p<0.001). There were only 8 patients in Group S that didn't develop sensorial block in the unoperated part (p<0.0001).

While none of the patients in Group S needed any additional sedation and analgesics in the intraoperative period, 6 patients in Group B were given midazolam for sedation in perioperative period. And 1 patient was given additional fentanyl for pain relief. There were no intraoperative nausea, hypotension, bradycardia or other side effects in any of the groups when 2 patients in Group B were observed to have tourniquet pain. 1 patient from Group S had headache and 2 patients from Group B had pain at the injection area in the postoperative period. The other postoperative complications were not seen in either of the two groups.

Motor block duration was significantly longer in Group B ($p < 0.0001$), while there was no significant difference between the groups with regard to the first urination time.

The difference between the two groups with regard to the need of analgesics in the postoperative period was significant ($p < 0.0001$). Also the difference between the groups in the times of analgesic administration to the patients who need additional analgesics was significant ($p = 0.032$).

Consequently, while both of the techniques provide sufficient anesthesia, though we used minimum doses of levobupivacain for unilateral spinal anesthesia application, hemodynamics were more stable with combined sciatic femoral block application. Therefore, we believe that the use of short-term local anesthetics in outpatient cases is more appropriate since sciatic femoral block application performed using levobupivacain results in longer motor block duration. We also believe, particularly for patients at high risk, that combined sciatic femoral block should be preferred. We are convinced the most appropriate anesthetic technique that will be used in outpatients should be evaluated by the specialists after all these are taken into account.

Keywords: outpatients anesthesia, spinal anesthesia, combined sciatic and femoral nerve block, levobupivacain, arthroscopy.

KAYNAKLAR

- 1- Yavuz L, Eroğlu F, Uçar A, Ceylan BG, Özsoy M. Günübirlık cerrahi ve spinal anestezi. *SDÜ Tıp Dergisi*. 2001;8:6-9.
- 2- Cappelleri G, Aldegheri G, Danelli G, Marchetti C, Nuzzi M, Iannandrea G, Casati A. Spinal anesthesia with hyperbaric levobupivacaine and ropivacaine for outpatient knee arthroscopy: A prospective, randomized, double-blind study. *Anesth Analg*. 2005;101:77- 82.
- 3- Valentin N, Lomholt B, Jensen JS, Hejgaard N, Kreinier S. Spinal or general anaesthesia for surgery of the fractured hip. *Br J Anaesth*. 1986;58:284-91.
- 4- Atkinson RS, Rushman GB, Alfred Lee J. Butterford Hienemann, Oxford 1993;11th edition, p:613-745.
- 5- Alley EA, Kopacz DJ, McDonald SB, Liu SS. Hyperbaric spinal levobupivacaine: a comparison to racemic bupivacaine in volunteers. *Anesth Analg*. 2002;94:188-93.
- 6- Glaser C, Marhofer P, Zimpfer G, Heinz MT, Sitzwohl C, Kapral S, Schindler I. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 2002;94:194-8.
- 7- Casati A, Putzu M. Bupivacaine, levobupivacaine and Ropivacaine: are they clinically different? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2005;19:247-68.
- 8- Esmoğlu A, Karaoğlu S, Mızrak A, Boyacı A. Bilateral vs. unilateral spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12:155-8.
- 9- Spasiano A, Flore I, Pesamosca A, Della Rocca G. Comparison between spinal anaesthesia and sciatic-femoral block for arthroscopic knee surgery. *Minerva Anesthesiol*. 2007;73:13-21.
- 10- Erdine S, Özyalçın S. Alt ekstremite somatik blokları. *Rejyonel Anestezi*. Erdine S (ed). Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul, 2005, s:109-25.
- 11- Morgan GE, Maged S, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*. LANGE 3rd edition. 2002;p:284-5.
- 12- Winnie AP. Regional anesthesia: *Surg Clin North Am*. 1975;55: 861-92.
- 13- Finucane BT. Complications of brachial plexus anesthesia: Complications of Regional Anesthesia. Birinci baskı. Finucane BT (ed) Churchill Livingstone, New York, 1999, s:56-76.
- 14- Winnie AP, Ramamurthy S, Durani Z: The inguinal paravascular technic of lomber plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg*. 1973;52:989-96.
- 15- Erdine S, Yücel A. Periferik Sinir Fizyolojisi ve Lokal Anestezik Ajanlar. *Rejyonel Anestezi*, Erdine S(ed). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2005, s: 23-43.
- 16- Junqueira CL, Carneiro J, Kelley RO. Sinir Dokusu. *Basic Histoloji*. Barış Kitabevi, İstanbul. 1993, s:196-230.
- 17- Erdine S. *Sinir blokları*, İstanbul. 1993;s:49-80.
- 18- Collins VJ. Principles governing regional anesthesia. *Principles of Anesthesiology*. 3rd Edition (Ed.Collins VJ). 1993;p:1199-231.
- 19- Kayaalp O. Lokal anestezikler. *Tıbbi Farmakoloji*. 5. baskı. 1990; s:1691-714.
- 20- Kayhan Z. Sinir-kas sistemi ve kas gevşeticiler. *Klinik Anestezi*. Genişletilmiş 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul. 2004; p:151-181.
- 21- Kurt E. Bloke edeceğimiz siniri nasıl bulalım? NS (nerve stimülatör), PEG (Percutaneous electrode guidance), US (Ultrasonografi), MR(Magnetic resonance). Rejyonel anestezi derneği ve Avrupa rejyonel anestezi derneği 2. Ortak toplantısı. Özet Kitabı, s:11-16. Holiday İnn 15-18 Ocak 2004.Bursa.
- 22- Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Klinik Anesteziyoloji*. LANGE dördüncü baskı. 2008;p:305-58.
- 23- Jankovic D. *Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi*. 3. baskı 2006;s:220-38.

- 24- Liguori GA. Complications of regional anesthesia. Nerve injury and peripheral neural blockade. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2004;16:84-6.
- 25- Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: Failure rate, patient acceptance, and neurological complications. Study Group on Regional Anesthesia. *Anesth Analg.* 1999; 88:847-52.
- 26- Auroy Y, Benhamou D, Bargues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier FJ, Bouaziz H, Sami K, Mercier F. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS regional anesthesia hotline service. *Anesthesiology.* 2002;97:1274-80.
- 27- Enneking FK, Chan V, Greger J, Hadzic A, Lang Scott A, Horlocker TT. Lower extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30:4-35.
- 28- Selander D, Dhuner KG, Lunborg G. Peripheral nerve injury due to injection needles used for regional anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1977;21:182-9.
- 29- Rice ASC, McMahon SB. Peripheral nerve injury caused by injection needles used in regional anaesthesia: Influence of bevel configuration, studied in a rat model. *Br J Anaesth.* 1992;9:433-8.
- 30- Fremling MA, Mackinnon SE. Injection injury to the median nerve. *Ann Plast Surg.* 1996;37:561-7.
- 31- Selander D, Mansson GL, Karlsson L, Svanvik J. Adrenergic vasoconstriction in peripheral nerves of the rabbit. *Anesthesiology.* 1985;62:6-10.
- 32- Hadzic A, Dikberovic F, Shah S, Mornjakovic Z, Divanovic KA, Zulic I, Selac I, Kulenovic A. Combination of intraneural injection and high injection pressure leads to severe fascicular injury and neurologic deficits in dogs. *Reg Anesth Pain Med.* 2004;29:417-23.
- 33- Kalichman MW, Calcutt NA. Local anesthetic-induced conduction block and nerve fiber injury in streptozotocin-diabetic rats. *Anesthesiology.* 1992;77:941-7.
- 34- Neal JM. Effects of epinephrine in local anesthetics on the central and peripheral nervous systems: Neurotoxicity and neural blood flow. *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28:124-34.
- 35- Hodgson AJ. Avoiding tourniquet-induced neuropathy through cuff design. *Biomed Instrum Technol.* 1993;27:401-7.
- 36- Gentili F, Hudson AR, Hunter D, Kline DG. Nerve injection injury with local anesthetic agents: a light and electron microscopic, fluorescent microscopic, and horseradish peroxidase study. *Neurosurgery.* 1980;6:263-72.
- 37- Gruson KD, Moed BR. Injury of the femoral nerve associated with acetabular fracture. *J Bone Joint Surg.* 2003;85A:428-31
- 38- Ferkel RD, Heath DD, Guhl JF. Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy.* 1996;12:200-8.
- 39- Lamy C, Stienstra JJ. Complications in ankle arthroscopy. *Clin Pediatr Med Surg.* 1994;11:523-39.
- 40- Kocamanoglu İ, Sarıhasan B. Lokal anestezipler: Yeni bir lokal anestezi; Levobupivakain. *O.M.Ü. Tıp Dergisi.* 2007; 24:27-36.
- 41- Petitjeans F, Mion G, Puidupin M, Tourtier JP, Hutson G, Saissy JM. Tachycardia and convulsions induced by accidental intravascular ropivacaine injection during sciatic block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002;46:616-7.
- 42- Farny J, Girard M, Drolet P. Posterior approach to the lumbar plexus combined with a sciatic nerve block using lidocaine. *Can J Anaesth.* 1994;41:486-91.
- 43- Odoom JA, Zuurmond WW, Sih DL, Bovill J, Osterlf G, Oosting HV. Plasma bupivacaine concentrations following psoas compartment block. *Anaesthesia.* 1986;41:155-8.
- 44- Simon MA, Gielen MJ, Lagerwerf AJ, Vree TB. Plasma concentrations after high doses of mepivacaine with epinephrine in the combined psoas compartment/sciatic nerve block. *Reg Anesth.* 1990;15:256-60.

- 45- Loo CC, Dahlgren G, Irestedt L. Neurological complications in obstetric regional anaesthesia. *Int J Obstetric Anesthesia*. 2000;9:99-124.
- 46- Horlocker TT, Wedel JD. Neurologic complications of spinal and epidural anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:83-98.
- 47- Scott DB. Evaluation of the toxicity of local anesthetic agents in man. *Br J Anaesth*. 1975;47:56-62.
- 48- Misra U, Pridie AK, McClymont C, Bower S. Plasma concentration of bupivacaine following combined sciatic and femoral 3 in1 blocks for lower limb surgery. *Reg Anesth*. 1993;18:88-92.
- 49- Cuvillon P, Ripart J, Lalourcey L, Veyrat E, L'Hemite J, Boisson C, Thouabtia E, Eledjam JJ. The continuous femoral nerve catheter for postoperative analgesia: Bacteria colonization, infectious rate and adverse effects. *Anesth Analg*. 2001;93:1045-9.
- 50- Johr M. A complication of continuous femoral nerve block. *Reg Anesth*. 1987;10:37-8.
- 51- Captevila X, Mavaire P, Dadure C, Choquet O, Biboulet P, Ryckwaert Y, D'Athis F. Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty: New landmarks, technical guidelines and clinical evaluation. *Anesth Analg*. 2002;94:1606-13.
- 52- Weller RS, Gerancher JC, Crews JC, Wade KL. Extensive retroperitoneal hematoma without neurologic deficit in two patients who underwent lumbar plexus block and were later anticoagulated. *Anesthesiology*. 2003;98:581-5.
- 53- Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, Gaertner E, Singelyn F, Bernard N. French study group on continuous peripheral nerve blocks. *Anesthesiology*. 2005;103:1035-45.
- 54- Adam F, Jaziri S, Chauvin M. Psoas abscess complicating femoral nerve block catheter. *Anesthesiology*. 2003;99:230-1.
- 55- Collins VJ. Spinal anesthesia-principles: *Principles of Anesthesiology*. 3rd edition. Collins VJ (ed) Lea & Febiger Philadelphia 1993; p:1445-97.
- 56- Kayhan Z: Santral Bloklar (Spinal ve epidural anestezi): *Klinik Anestezi*. Genişletilmiş 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul. 2004; p:552-89.
- 57- Liu SS, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 2001;94:888-906.
- 58- Hinnerk FWW. The centennial of spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1998;89:500-6.
- 59- Tetzlaff JE. Spinal, epidural and caudal blocks. In: Morgan GE. *Clinical anesthesiology*. Appleton and Lange. 1996; s:211-44.
- 60- Cousins MJ, Bridenbaugh PO. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of pain. 3rd Ed. Lippincott-Raven. Philadelphia, New York. 1998; p:55-320.
- 61- Erdine S, Özyalçın SN, Raj PP, Heavner J, Aldemir T, Yücel A. *Rejyonel Anestezi*. Nobel Tıp Kitapevleri. 2005; s:159-84.
- 62- Bridenbaugh PO, Greene NM, Brull SJ, Cousins MJ, Veering BT, Willis RJ. Central Neural Blockade. In Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain, 3rd edition, ed. Cousins MJ, Bridenbaugh PO. Lippincott-Raven, New York. 1998, 203-342.
- 63- Hodgson PS, Liu SS. New Developments in Spinal Anesthesia. *Anesthesiol Clin North America*. 2000;18:235-49.
- 64- Stienstra R, Veering B. Intrathecal drug spread: Is it controllable? *Reg Anesth Pain Med*. 1998;23:347- 51.
- 65- Hocking G, Wildsmith JAW. Intrathecal drug spread. *Br J Anaesth*. 2004;93:568-78.
- 66- Kleinman W. Regional Anesthesia and Pain Management: Spinal, Epidural, and Caudal Blocks. *Clinical Anesthesiology*. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (ed). 3rd edition Appleton & Lange, Los Angeles. 2002; p:253-82.
- 67- Malinovsky JM, Renaud G, Le Corre P. Intrathecal bupivacaine in humans influence of volume and baricity of solutions. *Anesthesiology*. 1999;91:1260-6.

- 68- Kirby RR, Gravanstein N. Clinical anesthesia practice, WB. Saunders company. Philadelphia. 1994;p:514-44.
- 69- Morgan EG. Clinical Anesthesiology. A Lange Medical Book. 3rd Edition. McGraw Hill Companies. Los Angeles. 2002; p: 263-5.
- 70- Wylie WD, Cuhrcill HC. *Anestezi Uygulaması*. Çeviri: Gültekin Akgün. Türkiye Organ nakli ve yanık tedavi vakfi yayınları. Ankara. 1981;s:1464-72.
- 71- Scott DB, Dittmann M, Clough DG, van Steenberge A, Morrison LM, Van Zundert A, Joos SS, Eisenach JC. Atraucan: A new needle for spinal anesthesia. *Regional Anesthesia*. 1993;18:213-7.
- 72- Brown DL. Spinal, Epidural and Caudal Anesthesia. In: MJller RD. Anesthesia. 5th Ed: Volume I, Philadelphia: Churcill Livingstone. 2000; p: 1491-519.
- 73- Halpern S. Postdural puncture headache and spinal needle design. *Anesthesiology*. 1994;81:1376-83.
- 74- Orendáčová J, Cízková D, Kafka J, Lukáčová N, Marsala M, Sulla I, Marsala J, Katsube N. Cauda equina syndrome. *Prog Neurobiol*. 2001;64:613-37.
- 75- Grady RE, Horlocker TT, Brown RD, Maxson PM, Schroeder DR. Neurologic complications after placement of cerebrospinal fluid drainage catheters and needles in anesthetized patients: Implications for regional anesthesia. *Anesth Analg*. 1999;88:388-92.
- 76- Rajakulendran Y, Rahman S, Venkat N. Long-term neurological complication following traumatic damage to the spinal cord with a 25 gauge whitacre spinal needle. *Int J Obstet Anesth*. 1999;8:62-6.
- 77- Zaric D, Christiansen C, Pace NL, Punjasawadwong Y. Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with lidocaine versus other local anesthetics: a systematic review of randomized, controlled trials. *Anesth Analg*. 2005;100:1811-6.
- 78- Crystal Z, Katz Y. Postoperative epidural analgesia and possible transient anterior spinal artery syndrome. *Reg Anesth Pain Med*. 2001;26:274-7.
- 79- Wlody D. Complications of regional anesthesia in obstetrics. *Clin Obstet Gynecol*. 2003;46:667-7.
- 80- Horlocker TT. Thromboprophylaxis and neuraxial anesthesia. *Orthopedics*. 2003;26:243-9.
- 81- McDonald JS, Mandalfino DA. Subarachnoid block. Bonica JJ, McDonald JS. Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia. Williams & Wilkins. 2nd edition. 1995;p:471-96.
- 82- Ruetsch YA, Boni T, Borgeat A. From cocaine to ropivacaine: the history of local anesthetic drugs. *Curr Top Med Chem*. 2001;1:175-82.
- 83- Eappen S, Datta S. Pharmacology of Local Anesthetics. Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain. 1998; p: 10-17.
- 84- Morgan GE, Mikhail MS. *Klinik Anesteziyoloji*. Lokal Anestezikler. 2002;s:193-9.
- 85- Erengül A. *Lokal Anestezi*. 2. Baskı, Nobel Tıp Yayınları, İstanbul. 1992;s:16- 48
- 86- Foster RH, Markham A. Levobupivacaine: A review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs*. 2000;59:531-79.
- 87- McCellan KJ, Spencer CM. Levobupivacaine. *Drugs*. 1998;56:355-62.
- 88- Gristwood RW, Greaves JL. Levobupivacaine: a new safer long acting local anaesthetic agent. *Expert Opin Invest Drug*. 1999;8:861-76.
- 89- Thomas JM, Schug SA. Recent advances in the pharmacokinetics of local anaesthetics: long-acting amide enantiomers and continuous infusions. *Clin Pharmacokinet*. 1999;36:67-83.
- 90- Santos AC, Karpel B, Noble G. The placental transfer and fetal effects of levobupivacaine, racemic bupivacaine, and ropivacaine. *Anesthesiology*. 1999;90:1698-703.
- 91- McLeod OA, Burke D. Levobupivacaine. *Anaesthesia*. 2001;56:331-41.

- 92- Bardsley H, Gristwood R, Watson N. The local anaesthetic activity of levobupivacaine does not differ from racemic bupivacaine (Marcain): first clinical evidence. *Expert Opin Invest Drug*. 1997;6:1883-5.
- 93- Morrison SO, Dominguez JJ, Frasearola P. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized swine. *Anesth Analg*. 2000;90:1308-14.
- 94- Gristwood RW. Cardiac and CNS toxicity of levobupivacaine: strengths of evidence for advantage over bupivacaine. *Drug Saf*. 2002;25:153-63.
- 95- Huang YF, Pryor ME, Mather LE. Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaine and bupivacaine in sheep. *Anesth Analg*. 1998; 86:797-804.
- 96- Groban L, Deal DD, Vernon JC, James RL, Butterworth J. Cardiac resuscitation after incremental overdosage with lidocaine, bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized dogs. *Anesth Analg*. 2001;92:37-43.
- 97- Salomaki TE, Laurila PA, Ville J. Successful resuscitation after cardiovascular collapse following accidental intravenous infusion of levobupivacaine during general anesthesia. *Anesthesiology*. 2005;103:1095-6.
- 98- Bardlesy H, Gristwood R, Baker H. A comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and racemic bupivacaine following intravenous administration to healthy volunteers. *Br J Clin Pharmacol*. 1998;46:245-9.
- 99- Vanhoutte F, Vereecke J, Verbeke N. Stereoselective effects of the enantiomers of bupivacaine on the electrophysiological properties of the guinea-pig papillary muscle. *Br J Pharmacol*. 1991;103:1275-81.
- 100- Groban L. Central nervous system and cardiac effects from long-acting amide local anesthetic toxicity in the intact animal model. *Reg Anesth Pain Med*. 2003;28: 3-11.
- 101- Ivani G, Borghi B, Van Oven H. Levobupivacaine. *Minerva Anesthesiol*. 2001;67:20-3.
- 102- Cox CR, Faecenda KA, Gilhooly C. Extradural S(-) bupivacaine: comparison with racemic bupivacaine. *Br J Anaesth*. 1998;80:289-93.
- 103- Bader AM, Tsen LC, Camann WR. Clinical effects and maternal and fetal plasma concentrations of 0.5% epidural levobupivacaine versus bupivacaine for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 1999;90:1596-601.
- 104- Burke D, Henderson DJ, Simpson AM, Faccenda KA, Morrison LM, McGrady EM, McLeod GA, Bannister J. Comparison of 0.25% S(-) bupivacaine with 0.25% RS-bupivacaine for epidural analgesia in labour. *Br J Anaesth*. 1999;83:750-5.
- 105- Gunter JB, Gregg T, Narughese AM. Levobupivacaine for ilioinguinal/ iliohypogastric nerve block in children. *Anesth Analg*. 1999;89:647-9.
- 106- Covino BG, Wildsmith JAW: Clinical pharmacology of local anesthetic agents: Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. 3rd ed. Cousins MJ, Bridenbaugh PO (eds) Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia. 1998;p:97-128.
- 107- Vickers MD, Morgan M, Spencer PSJ. *Drugs In Anaesthetic Practice* (Butterworth-Heinemann, Cornwall). 1991; p: 213.
- 108- Veering BT. Local anesthetics In Regional Anesthesia and Analgesia. 1st ed. Brown DL (ed) WB Saunders, Philadelphia. 1996;p:188-207.
- 109- De Jong RH: Local anesthetic pharmacology: Regional Anesthesia and Analgesia. 1st ed. Brown DL (ed) WB Saunders, Philadelphia. 1996;p:124-42.
- 110- Williams MJ. Local anesthetics: Pain Medicine: A Comprehensive Review. 1st ed. Raj PP (ed) Mosby-Year Book, USA. 1996; p:162-75.
- 111- Tucker GT, Mather LE. Properties, absorption and disposition of local anesthetic agents. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. 3th ed. Cousins MJ, Bridenbaugh PO (eds) Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia. 1998; p: 55-95.

- 112- Pinnock CA, Fischer HBC, Jones RP: Principles and practice: Peripheral Nerve Blockade. 1st ed. Pinnock CA, Fischer HBC, Jones RP (eds) Churchill Livingstone, Singapore. 1998;p:1-22.
- 113- Baydar ML, Gür E. Türkiye'de artroskopi ve artroskopik cerrahinin tarihçesi. *Hacettepe Ortopedi Dergisi*. 1991;1:118-120.
- 114- Lök V. Artroskopinin tarihi ve geleceği. *Acta Orthop Traum Turc*. 1987; 21: 82.
- 115- Lök V. Meniskal patolojilerin tedavisinde tarihsel gelişim ve güncel durum. *Acta Orthop Traum Turc*. 1997;5:389.
- 116- di Benedetto P, Bertini L, Casati A, Borghi B, Albertin A, Fanelli G. A new posterior approach to the sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with the classic posterior approach. *Anesth Analg*. 2001;93:1040-4.
- 117- Casati A, Magistris L, Fanelli G, Beccaria P, Cappelleri G, Aldegheri G, Torri G. Small-dose clonidine prolongs postoperative analgesia after sciatic-femoral nerve block with 0.75% ropivacaine for foot surgery. *Anesth Analg*. 2000;91:388-92.
- 118- Cuvillon P, Ripart J, Jeannes P, Mahamat A, Boisson C, L'Hermite J, 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*. 2003;98:1436-41.
- 119- Hadzic A, Vloka JD. A comparison of the posterior versus lateral approaches to the block of the sciatic nerve in the popliteal fossa. *Anesthesiology*. 1998;88:1480-6.
- 120- Zetlaoui PJ, Bouaziz H. Lateral approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa. *Anesth Analg*. 1998; 87:79-82.
- 121- O'Donnell BD, Iohom G. Regional anesthesia techniques for ambulatory orthopedic surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008;21:723-8.
- 122- Casati A, Cappelleri G, Aldegheri G, Marchetti C, Messina M, De Ponti A. Total intravenous anesthesia, spinal anesthesia or combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Minerva Anesthesiol*. 2004;70:493-502.
- 123- Triesmann HW. Knee arthroscopy: a cost analysis of general and local anaesthesia. *Arthroscopy*. 1996;12:60-3.
- 124- Dahl V, Gierloff C, Omland E, Raeder JC. Spinal, epidural or propofol anaesthesia for out-patient knee arthroscopy? *Acta Anaesthesiol Scand*. 1997;41:1341-5.
- 125- Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, Warner DS, Greengrass RA, Steele SM. Peripheral nerve blockade with long-acting local anesthetics: a survey of the Society for Ambulatory Anesthesia. *Anesth Analg*. 2002;94:71-6.
- 126- Casati A, Cappelleri G, Fanelli G, Borghi B, Anelati D, Berti M, Torri G. Regional anaesthesia for outpatient knee arthroscopy: a randomized clinical comparison of two different anaesthetic techniques. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000;44:543-7.
- 127- Kiran S, Upma B. Use of small-dose bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in the out patient setting. *Anesth Analg*. 2004;99:302-3.
- 128- Wedel JD. Nerve Blocks. In: Miller RD ed. *Anesthesia*. 4th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000; p:1520-48.
- 129- Tokat O, Türker YG, Uckunkaya N, Yilmazlar A. A clinical comparison of psoas compartment and inguinal paravascular blocks combined with sciatic nerve block. *J Int Med Res*. 2002;30:161-7.
- 130- Kaloul I, Guay J, Côté C, Fallaha M. The posterior lumbar plexus (psoas compartment) block and the three-in-one femoral nerve block provide similar postoperative analgesia after total knee replacement. *Can J Anaesth*. 2004;51:45-51.
- 131- Elmas C, Elmas Y, Gautschi P, Uehlinger P. Combined sciatic 3-in-1 block. Application in lower limb orthopedic surgery. *Anaesthesist*. 1992;41:639-43.
- 132- Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkanen MT. A low dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:605-10.

- 133- Fanelli G, Borghi B, Casati A, Bertini L, Montebugnoli M, Torri G. Unilateral bupivacaine spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anaest.* 2000;47:746-51.
- 134- Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, Borghi B, Cedrati V, Torri G. Low dose hyperbaric bupivacaine for unilateral anaesthesia. *Can J Anaesth.* 1998;45:850-4.
- 135- Durmuş M, Türköz A, Toğal T, Ersoy MÖ, Ayaş A, Öztürk E. Bupivacaine fentanil ilave edilmesi tek taraflı spinal bloğu etkiler mi? *Türk Anest ve Rean Cem.* 2001;29:65-8.
- 136- Urmey WF, Stanton J, Peterson M, Sharrock NE. Combined spinal-epidural anesthesia for outpatient surgery: dose-response characteristics of intrathecal isobaric lidocaine using a 27-gauge Whitcare spinal needle. *Anesthesiology.* 1995;83:528-34.
- 137- Gaiser RR. Should intrathecal lidocaine be used in the 21st century? *J Clin Anesth.* 2000;12:476-81.
- 138- Hodgson PS, Neal JM, Pollock JE, Liu SS. The neurotoxicity of drugs given intrathecally (spinal). *Anesth Analg.* 1999;88:797-809.
- 139- Pollock JE, Neal JM, Stephenson CA, Wiley CE. Prospective study of the incidence of transient radicular irritation in patients undergoing spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1996;84:1361-7.
- 140- Hodgson PS, Lui SS. Procaine compared to lidocaine for incidence of transient neurologic symptoms. *Reg Anesth Pain Med.* 2000;25:218-22.
- 141- Zayas VM, Liguori GA, Chisholm MF, Susman MH, Gordon MA. Dose response relationships for isobaric spinal mepivacaine using the combined spinal epidural technique. *Anesth Analg.* 1999;89:1167-71.
- 142- Martínez-Bourio R, Arzuaga M, Quintana JM, Aguilera L, Aguirre J, Sáez Eguilaz JL, Arízaga A. Incidence of transient neurologic symptoms after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine and 5% prilocaine. *Anesthesiology.* 1999;90:323-6.
- 143- de Weert K, Traksel M, Gielen M, Slappendel R, Weber E, Dirksen R. The incidence of transient neurological symptoms after spinal anesthesia with lidocaine compared to prilocaine. *Anaesthesia.* 2000;55:1020-4.
- 144- Liguori GA, Zayas VM, Chisholm MF. Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with mepivacaine and lidocaine. *Anesthesiology.* 1998;88:619-23.
- 145- Ben-David B, Levin H, Solomon E, Admoni H, Vaida S. Spinal bupivacaine in ambulatory surgery: the effect of saline dilution. *Anesth Analg.* 1996;83:716-20.
- 146- Ben-David B, Solomon E, Levin H, Admoni H, Goldik Z. Intrathecal fentanyl with small-dose dilute bupivacaine: better anesthesia without prolonging recovery. *Anesth Analg.* 1997;85:560-5.
- 147- Casati A, Vinciguerra F. Intrathecal anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2002;15:543-51.
- 148- Sell A, Olkkola KT, Jalonen J. Minimum effective local anaesthetic dose of isobaric levobupivacaine and ropivacaine administered via a spinal catheter for hip replacement surgery. *Br J Anaesth.* 2005;94:239-42.
- 149- Parpaglioni R, Frigo MG, Lemma A, Sebastiani M, Barbati G, Celleno D. Minimum local anaesthetic dose (MLAD) of intrathecal levobupivacaine and ropivacaine for Caesarean section. *Anaesthesia.* 2006;61:110-5.
- 150- Gautier P, De Kock M, Huberty L, Demir T, Izydorczic M, Vanderick B. Comparison of the effects of intrathecal ropivacaine, levobupivacaine and bupivacaine for caesarean section. *Br J Anaesth.* 2003;91:684-9.
- 151- Parpaglioni R, Frigo MG, Lemma A, Sebastiani M, Barbati G, Celleno D. Minimum local analgesic dose. *Anesthesiology.* 2005;103:1233-7.
- 152- Cox CR, Checketts MR, Mackenzie N, Scott NB, Bannister J. Comparison of S(-)-bupivacaine with racemic (RS)-bupivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 1998;80:594-8.
- 153- Crews JC, Weller RS, Moss J, James RL. Levobupivacaine for axillary brachial plexus block: a pharmacokinetic and clinical comparison in patients with normal renal function or renal disease. *Anesth Analg.* 2002;95:219-23.

- 154- Urbanek B, Duma A, Kimberger O, Huber G, Marhofer P, Zimpfer M, Kapral S. Onset time, quality of blockade and duration of three-in-one blocks with levobupivacaine and bupivacaine. *Anesth Analg.* 2003;97:888-92.
- 155- Casati A, Chelly JE, Cerchierini E, Santorsola R, Nobili F, Grispigni C, Di Benedetto P, Torri G. Clinical properties of levobupivacaine or racemic bupivacaine for sciatic nerve block. *J Clin Anesth.* 2002;14:111-4.
- 156- Casati A, Borghi B, Fanelli G, Cerchierini E, Santorsola R, Sassoli V, Grispigni C, Torri G. A double-blind, randomized comparison of either 0.5% levobupivacaine or 0.5% ropivacaine for sciatic nerve block. *Anesth Analg.* 2002;94:987-90.
- 157- Casati A, Vinciguerra F, Santorsola R, Aldegheri G, Putzu M, Fanelli G. A prospective, randomised, double-blind clinical comparison of 0.5% levobupivacaine, 0.75% levobupivacaine, or 0.75% ropivacaine for sciatic nerve block. *Eur J Anaesthesiol.* 2005;22:452-6.
- 158- Fanelli G, Casati A, Beccaria P, Aldegheri G, Berti M, Tarantino F, Torri G. A double-blind comparison of ropivacaine, bupivacaine and mepivacaine during sciatic and femoral nerve blockade. *Anesth Analg.* 1998;87:597-600.
- 159- Stienstra R, Grene NM. Factors affecting the subarachnoid spread of local anesthetic solutions. *Reg Anesth.* 1991;16:1-6.
- 160- Greene N. Distribution of local anesthetic solution within the subarachnoid space. *Anesth Analg.* 1985;64:715-30.
- 161- Carpenter RL, Hogan QH, Liu SS, Crane B, Moore J. Lumbosacral cerebrospinal fluid volume is the primary determinant of sensory block extent and duration during spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1998;89: 24-9.
- 162- Kalso E, Tuominen M, Rosenberg PH. Effect of posture and some C.S.F. characteristics on spinal anaesthesia with isobaric 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth.* 1982;54:1179-84.
- 163- Kristoffersen E, Sloth E, Husted JC, Bach AB, Husegaard HC, Zulow I. Spinal anaesthesia with plain 0.5% bupivacaine at 19 °C and 37 °C. *Br J Anaesth.* 1990;65:504-7.
- 164- Povey HMR, Jacobsen J, Westergaard-Nielsen J. Subarachnoid analgesia with hyperbaric 0.5% bupivacaine: Effect of 60-min period of sitting. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1989;33:295-7.
- 165- Sakura S, Sumi M, Morimoto N, Yamamori Y, Saito Y. Spinal anesthesia with tetracaine in 0.75% glucose: influence of the vertebral interspace used for injection. *Reg Anesth Pain Med.* 1998;23:170-5.
- 166- Richardson MG, Wissler RN. Densities of Dextrose-Free Intrathecal Local Anesthetics, Opioids and Combinations Measured at 37 °C. *Anesth Analg.* 1997;84: 95-9.
- 167- McLeod GA. Density of spinal anaesthetic solutions of bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine with and without dextrose. *Br J Anaesth.* 2004;92:547-51.
- 168- Covino BG, Scolt DB, Lambert DH. Pharmacological considerations, baricity of anaesthetic solutions. In: Covino BG eds. *Handbook of spinal anaesthesia and analgesia.* Fribourg 1, Switzerland: Medialobe SA Qublishor. 1994; p: 89-93.
- 169- Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, Leoni A, Berti M, Aldegheri G, Torri G. Does speed of intrathecal injection affect distribution of 0.5% hyperbaric bupivacaine? *Br J Anaesth.* 1998;81:355-7.
- 170- Wildsmith JA, McClure JH, Brown DT, Scott DB. Effects of posture on the spread of isobaric and hyperbaric amethocaine. *Br J Anaesth.* 1981;53:273-8.
- 171- Davies MJ, McGlade DP. One hundred sciatic nerve block: a comparison of localisation techniques. *Anaesth Intensive Care.* 1993;21:76-78.
- 172- Shih H, Hadzic A, Vloka J. Non-invasive, r-time bioimpedance hemodynamic monitoring in patients undergoing low-level spinal anaesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 1998;23:1-124.
- 173- Naja Z, Hassan MJ, Khatib H, Ziade MF, Lonnqvist PA. Combined sciatic paravertebral nerve block ve general anaesthesia for fractured hip of the elderly. *Middle East J Anaesthesiol* 2000;15:559-568.

- 174- Fanelli G, Casati A, Aldegheri G, Beccaria P, Berti M, Leoni A, Torri G. Cardiovascular effects of two different regional anaesthetic techniques for unilateral leg surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1998;42:80-4.
- 175- Kawamoto M, Tanaka N, Takasaki M. Power spectral analysis of heart rate variability after spinal anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1993;71:523-7.
- 176- Chen GY, Kuo CD. The effects of lateral decubitus position on vagal tone. *Anaesthesia.* 1997;52:653-7.
- 177- Chia N, Low TC, Poon KH. Peripheral nerve blocks for lower limb surgery-A choice anaesthetic technique for patients with a recent myocardial infarction? *Singapore Med J.* 2002;11:583-6.
- 178- Heavner JE. Cardiac toxicity of local anesthetics in the intact isolated heart model: a review. *Reg Anesth Pain Med.* 2002;27:545-55.
- 179- Brown DL, Ramsom DM, Hall JA, Leicht CH, Schroeder DR, Offord KP. Regional anesthesia and local anesthetic-induced systemic toxicity: seizure frequency and accompanying cardiovascular changes. *Anesth Analg.* 1995;81:321-8.
- 180- Usubiaga JE, Wikinski J, Ferrero R, Usubiaga LE, Wikinski R. Local anesthetic-induced convulsions in man. *Anesth Analg.* 1996;45:611-20.
- 181- Misra U, Pridie AK, McClymont C, Bower S. Plasma concentrations of bupivacaine following combined sciatic and femoral 3 in 1 nerve blocks in open knee surgery. *Br J Anaesth.* 1991;66:310-13.
- 182- Lynch C. Depression of myocardial contractility in vitro by bupivacaine, etidocaine and lidocaine. *Anesth Analg.* 1986;65:551-9.
- 183- Berde CB, Strichartz GR. Local Anesthetics. In: Miller RD. Anesthesia. 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000; p: 491-521.
- 184- Hadzic A, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, Yufa M, Claudio R, Vloka JD, Santos AC, Thys DM. Peripheral nerve blocks result in superior recovery profile compared with general anesthesia in outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg.* 2005;100:976-81.
- 185- Casati A, Cappelleri G, Berti M, Fanelli G, Di Benedetto P, Torri G. Randomized comparison of remifentanyl-propofol with a sciatic-femoral nerve block for out-patient knee arthroscopy. *Eur J Anaesthesiol.* 2002;19:109-14.
- 186- Montes F, Zarate E, Grueso R, Giraldo JC, Venegas MP, Gomez A, Rincón JD, Hernandez M, Cabrera M. Comparison of spinal anesthesia with combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia.* 2008;20:415-20.
- 187- Williams BA, Kentor ML, Williams JP, Figallo CM, Sigl JC, Anders JW, Bear TC, Tullock WC, Bennett CH, Harner CD, Fu FH. Process analysis in outpatient knee surgery: effects of regional and general anesthesia on anesthesia-controlled time. *Anesthesiology.* 2000;93:529-38.
- 188- Armstrong KP, Cherry RA. Brachial plexus anesthesia compared to general anesthesia when a block room is available. *Can J Anaesth.* 2004;51:41-4.
- 189- Jankowski CJ, Hebl JR, Stuart MJ, Rock MG, Pagnano MW, Beighley CM, Schroeder DR, Horlocker TT. A comparison of psoas compartment block and spinal and general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg.* 2003;97:1003-9.
- 190- Wong J, Marshall S, Chung F, Sinclair D, Song D, Tong D. Spinal anesthesia improves the early recovery profile of patients undergoing ambulatory knee arthroscopy. *Can J Anaesth.* 2001;48:369-74.
- 191- Patel NJ, Flashburg MH, Paskin S, Grossman R. A regional anesthetic technique compared to general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg.* 1986;65:185-7.
- 192- Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. Study Group on Regional Anesthesia. *Anesth Analg.* 1999;88:847-52.

- 193- Korhonen AM, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Korttila KT. A comparison of selective spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine and general anesthesia with desflurane for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg.* 2004;99:1668-73.
- 194- Valanne JV, Korhonen AM, Jokela RM, Ravaska P, Korttila KK. Selective spinal anesthesia: a comparison of hyperbaric bupivacaine 4 mg versus 6 mg for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg.* 2001;93:1377-9.
- 195- Ganidagli S, Cengiz M, Baysal Z, Baktiroglu L, Sarban S. The comparison of two lower extremity block techniques combined with sciatic block: 3-in-1 femoral block vs. psoas compartment block. *Int J Clin Pract.* 2005;59:771-6.
- 196- Jochum D, O'Neill T, Jabbour H, Diarra PD, Cuignet-Pourel E, Bouaziz H. Evaluation of femoral nerve blockade following inguinal paravascular block of Winnie: are there still lessons to be learnt? *Anaesthesia.* 2005;60:974-7.
- 197- Cappelleri G, Casati A, Fanelli G, Borghi B, Anelati D, Berti M, Albertin A. Unilateral spinal anesthesia or combined sciatic-femoral nerve block for day-case knee arthroscopy. A prospective, randomized comparison. *Minerva Anesthesiol.* 2000;66:131-6.
- 198- Dalens B, Tanguy A, Vanneuville G. Lomber plexus blocks and lumbar plexus nerve blocks. *Anesth Analg.* 1989;69:852-4.
- 199- Atim A, Ergin A, Kurt E, Özdemiroğlu Y, Güzeldemir E. Comparison of sciatic psoas compartment block and sciatic femoral 3-in-1 block for knee arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia.* 2007;19:591-95.
- 200- Bouaziz H, Vial F, Jochum D, Macalou D, Heck M, Meuret P, Braun M, Laxenaire MC. An evaluation of the cutaneous distribution after obturator nerve block. *Anesth Analg.* 2002;94:445-9.
- 201- Kam PC, Kavanagh R, Yoong FF. The arterial tourniquet: pathophysiological consequences and anaesthetic implications. *Anaesthesia.* 2001;56:534-45.
- 202- Gielen MJ, Stienstra R. Tourniquet hypertension and its prevention: a review. *Reg Anesth.* 1991;16:191-4.
- 203- Mannion S, O'Callaghan S, Walsh M, Murphy DB, Shorten GD. In with the new, out with the old? Comparison of two approaches for psoas compartment block. *Anesth Analg.* 2005;101:259-64.
- 204- Tarkkila P, Huhtala J, Salminen U. Difficulties in spinal needle use. Insertion characteristics and failure rates associated with 25-, 27- and 29-gauge Quincke-type spinal needles. *Anaesthesia.* 1994;49:723-5.
- 205- Marşan A, Kirdemir P, Urfalıoğlu A, Göğüs N. Alt ekstremité girişimlerinde, iki rejonel anestezi tekniğinin analjezi ve hemodinamik etkilerinin karşılaştırılması. *Anestezi Dergisi.* 2005;13:253-7.
- 206- Montes FR, Trillos JE, Rincón IE, Giraldo JC, Rincón JD, Vanegas MV, Charris H. Comparison of total intravenous anesthesia and sevoflurane-fentanyl anesthesia for outpatient otorhinolaryngeal surgery. *J Clin Anesth.* 2002;14:324-8.
- 207- Bekker AY, Berklayd P, Osborn I, Bloom M, Yarmush J, Turndorf H. The recovery of cognitive function after remifentanyl-nitrous oxide anesthesia is faster than after an isoflurane-nitrous oxide-fentanyl combination in elderly patients. *Anesth Analg.* 2000;91:117-22.
- 208- Pavlin DJ, Rapp SE, Polissar NL, Malmgren JA, Koerschgen M, Keyes H. Factors affecting discharge time in adult outpatients. *Anesth Analg.* 1998;87:816-26.