

T.C

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ İÇİN HİPERBARİK
LEVOBUPİVAKAİN İLE UYGULANAN UNİLATERAL VE
BİLATERAL SPİNAL ANESTEZİ YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. GÜLTEN KORKMAZ

BOLU

2010

T.C

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ İÇİN HİPERBARİK
LEVOBUPİVAKAİN İLE UYGULANAN UNİLATERAL VE
BİLATERAL SPİNAL ANESTEZİ YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. GÜLTEN KORKMAZ

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. NEBAHAT GÜLCÜ BULUT

BOLU

2010

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli öğretim üyeleri; Prof. Dr. Hasan Koçoğlu, Doç. Dr. Kazım Karaaslan, tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nebahat Gülcü Bulut ve Yrd. Doç. Dr. Aynur Özensoy'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım döneminde yardımlarından dolayı; Ortopedi Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve asistan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca uzmanlık eğitimim süresince Ameliyathane ve Reanimasyon Ana bilim Dalında çalışan görevli hemşire, teknisyen, personel arkadaşlarıma ve bu dönemde desteğini ve sevgisini hiç esirgemeyen hayat arkadaşım eşim ile her zaman yanımda olan aileme, özellikle de benim için dünyanın en değerli varlıkları olan biricik annem ile canım oğluma teşekkür ediyorum.

Dr. Gülten KORKMAZ

2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Rejyonel Anestezi.....	3
2.1.1. Rejyonel Anestezini Tarihçesi.....	3
2.2. Anatomi.....	4
2.2.1. Vertebral kolonun Ligamentleri.....	4
2.2.2. Dermatomlar.....	5
2.2.3. Spinal Kord.....	6
2.2.3.1. Spinal Kordun Zarları.....	6
2.2.4. BOS (Beyin Omirilik Sıvısı)	7
2.3. Spinal Anestezi.....	8
2.3.1. Spinal Anestezi Tekniği.....	9
2.3.2. Spinal Anestezi Pozisyonları.....	10
2.3.3. Spinal Anestezi Çeşitleri.....	13
2.3.4. Unilateral Spinal Anestezi.....	14

2.3.5. Spinal Anesteziyi Etkileyen Faktörler.....	15
2.3.6. Spinal Anestezinin Endikasyonları.....	15
2.3.7. Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları.....	16
2.3.8. Spinal Anestezinin Komplikasyonları.....	17
2.3.9. Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri.....	19
2.4. Lokal Anestezikler.....	20
2.4.1. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizmaları.....	20
2.4.2. Lokal Anesteziklerin Metabolizması ve Atılımları.....	21
2.4.3. Levobupivakain (Chirocaine®).....	22
2.4.3.1. Levobupivakainin Klinik Kullanımı.....	23
2.4.3.1. Levobupivakainin Yan Etkileri.....	24
3. HASTALAR VE YÖNTEM.....	26
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇ.....	51
7. KAYNAKLAR.....	52
8. EKLER	

EK 1- Çalışmaya Katılan Hastalar ve Protokol Numaraları

KISALTMALAR

ASA: Amerikan Anestezistler Birlięi Risk Sınıflması

BOS: Beyin omurilik sıvısı

DAB: Diyastolik arteriyel basınç

DK: Dakika

EKG: Elektrokardiyografi

İV: İntravenöz

KAH: Kalp atım hızı

KVS: Kardiyovasküler sistem

MSS: Merkezi sinir sistemi

OAB: Ortalama arteriyel basınç

SAB: Sistolik arteriyel basınç

SpO2: Periferik oksijen saturasyonu

SSS: Santral sinir sistemi

TABLO LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 1. Sinir liflerinin sınıflandırması.....	21
Tablo 2. Hastaların yaş, boy ve ağırlık ortalamaları.....	30
Tablo 3. Hastaların cinsiyet ve ASA yüzdesi.....	30
Tablo 4. Grupların kalp atım hızı ortalama değerleri	31
Tablo 5. Grupların sistolik arteriyel basınç ortalama değerleri	32
Tablo 6. Grupların diyastolik arteriyel basınç ortalama değerleri	33
Tablo 7. Grupların ortalama arteriyel basınç değerleri	34
Tablo 8. Duyusal bloğun başlama, L1 dermatomuna ulaşma ve sonlanma zamanı.....	35
Tablo 9. Hastaların motor blok başlama, maksimal motor bloğa ulaşma ve motor blok sonlanma zamanı (dakika).....	36
Tablo 10. Ek analjezik yapılma oranı.....	36
Tablo 11. Grupların hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi.....	37
Tablo 12. Gruplarda intraoperatif yan etkiler.....	37
Tablo13. Gruplarda postoperatif yan etkiler.....	38

ÖZET

Gülten KORKMAZ, Artroskopik Diz Cerrahisi için Hiperbarik Levobupivakain ile Uygulanan Unilateral ve Bilateral Spinal Anestezi Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Bolu, 2010

Bu çalışmada unilateral intratekal hiperbarik levobupivakain ve bilateral intratekal hiperbarik levobupivakain kullanımlarının, motor ve sensoriyal bloğun başlama, maksimum düzeye ulaşma ile geri dönüş süresi, hemodinamik stabilite ve komplikasyonları, hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Hastalar; Çalışmamız, ASA I-II, 18-70 yaş arası, artroskopik diz cerrahisi operasyonu uygulanacak toplam 60 olguda gerçekleştirildi. Bilateral gruba (Grup A) % 0.75 levobupivakain 15 mg + 1 ml %20 dextroz ve unilateral gruba (Grup B) intratekal % 0.75 levobupivakain 15 mg 1 ml + %20 dextroz 10 saniyede verildi.

Bulgular; Grup A'da 5.dakikalardaki sistolik arter basıncı değerleri, Grup B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir ($p<0.05$). Sensoryal bloğun başlama ve L1 dermatomuna ulaşması için geçen süre unilateral levobupivakain grubunda daha kısa idi. Sensoryal bloğun sonlanma zamanı bilateral levobupivakain grubunda daha uzun bulundu. Motor bloğun başlama zamanı unilateral levobupivakain grubunda daha kısa idi. Bromage skalasına göre maksimal motor bloğa ulaşma zamanı, bilateral levobupivakain grubunda daha uzun bulundu. Motor bloğun geri dönüş süresi (Bromage motor skalasında bir puan gerileme) bilateral levobupivakain grubunda daha uzun bulundu. Grup B olgularda motor blok üst seviyeye ulaşma süresi ortalaması grup A'daki olgulardan istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa bulundu ($p<0.05$). Ameliyat sonrasında, hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi hastalara sorularak değerlendirildi. Unilateral levobupivakain kullanılan B grubu hastaların daha fazla memnun olduğu görüldü.

Sonuç; Spinal anestezi uyguladığımız çalışmamızda, hemodinamik parametreler, analjezi kalitesi, hasta memnuniyeti ve komplikasyonlar açısından unilateral hiperbarik levobupivakain kullanımının bilateral hiperbarik levobupivakain kullanımına iyi bir alternatif olabileceği kanısına vardık.

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, unilateral, levobupivakain, hiperbarik

ABSTRACT

Gülten KORKMAZ. A comparison of unilateral and bilateral spinal anesthesia procedures along with hyperbaric levobupivacaine for arthroscopic knee surgery, Anesthesiology and Reanimation Dept. Bolu, 2010.

Aim of our study was to compare the onset time of motor and sensorial block, the time required to reach maximal block, resolution time, hemodynamic stability, complications, and patient satisfaction in the use of unilateral intrathecal hyperbaric levobupivacaine and bilateral intrathecal hyperbaric levobupivacaine .

Patients: Our study was performed on totally 60 ASA I-II patients in total of to be applied arthroscopic knee surgery operation, between 18 to 70 years of age. The bilateral group (group A) was administrated 0,75% levobupivacaine 15 mg + 1 ml 20% dextrose and the unilateral group (group B) was administrated intrathecal 0.75% levobupivacaine 15 mg + 1 ml 20% dextrose in 10 seconds.

Findings: Systolic artery pressure in the 5 th minutes in the Group A were higher compared to the Group B to a statistically significant degree. The time required for onset of sensorial block and reach L1 dermatome wa shorter in the unilateral The time required for resolve of sensorial block was found to be longer in the bilateral levobupivacaine group. The time required for onset of motor block was shorter in the unilateral group. The time required to reach maximal motor block according to Bromage scale was foud to be longer in the bilateral levobupivacain group. Resolution time of motor block (one point regression in Bromage motor scale) was foud to be longer in the bilateral levobupivacain group. The time average required to reach motor block top level in group B phenomena was found to be shorter than the phenomena in the group A to a statistically significant degree ($p<0,05$). Following the operation, patient satisfaction and analgesia quality were assessed by asking to patients. It was observed that group B patients to whom levobupivacaine had unilaterally administered were more satisfied.

As a conclusion; in our study we applied spinal anesthesia, we are of the opinion that unilateal hyperbaric levobupivacaine use could prove a good alternative for bilateral hyperbaric levobupivacaine use with regards to hemodynamic parameters, analgesia quality, patient satisfaction and complications.

Keywords: Spinal anaesthesia, unilateral, levobupivacaine, hyperbaric

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Rejyonal anestezi uygulamasının, genel anestezi uygulamasından yaklaşık 50 yıl kadar sonra, 1884 yılında Karl Koller tarafından bir göz operasyonunda kokain kullanılarak yapıldığı kabul edilmektedir (1). O günden günümüze kadar geçen sürede bu konuda birçok çalışma yapılmış, birçok ilaç ve teknik geliştirilmiştir.

Rejyonel anestezi tekniklerinden biri olan spinal anestezi ise sinir köklerinin subaraknoid aralıktan geçtikleri bölgede bloke edilmesidir (2). Spinal anestezinin; uygulamasının kolay olması, etkisinin hızlı başlaması, anestezi kalitesinin mükemmel olması, uygulama maliyetinin düşük olması, hastanede kalma süresinin kısa olması ve olası tromboemboli risklerinden koruması gibi birçok avantajı bilinmektedir (3).

Spinal anestezi sırasında uygulanan ilaçların barisitesi ve hastanın postürü ayarlanarak anestezi yapılacak bölge ve seviye seçilebilmektedir. Lokal anesteziik solüsyonlar glukoz eklenerek hiperbarik veya steril su eklenerek hipobarik hale getirilebilir (3,4). Baş yukarı pozisyonda hiperbarik solüsyon kaudale lateral pozisyonda ise aşağıda kalan bölgeye yönelir (2).

Levobupivakain amid grubu lokal anesteziiklerden biri olup, bupivakainin S(-) enantiomeridir. Uzun etkili bir lokal anesteziik olan levobupivakain, klinik uygulamada bupivakainle benzer etkiler göstermektedir (1). Bupivakaine göre plazma klirensi ve eliminasyon yarılanma ömrü daha kısadır, sinir bloklarında ve epidural bloklarda kullanılmaktadır (5).

Levobupivakain ile spinal anestezi uygulamaları hakkında çalışmalar sınırlı olup bu çalışmada, artroskopik diz cerrahisi ameliyatı olacak olan ve ASA I-II grubuna giren 20 ile 70 yaş arasındaki hastalarda; hiperbarik levobupivakainin unilateral ve bilateral intratekal kullanımlarının, motor ve sensoriyal bloğun başlama, maksimum düzeye ulaşma ile geri dönüş süresi, hemodinamik stabilite ve

komplkasyonları, hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonel Anestezi

2.1.1. Rejyonal Anestezinin Tarihçesi

Bölgesel anestezi uygulamaları genel anesteziden 50 yıl kadar sonra başlamıştır. Buna rağmen bölgesel anestezideki temel ilkeler genel anestezinininkine göre daha kısa sürede belirlenmiştir (1).

“Beyin suyu” ifadesi ilk kez hidrosefali tedavisi için ventriküler ponksiyon girişiminde bulunan Hipokrat tarafından kullanılmıştır (4). BOS (Beyin omurilik sıvısı)’un varlığı ilk kez 1682 yılında Valsalva tarafından, köpeklerin omurgası incelenirken fark edilmiş ve 1764 yılında Cotugno tarafından tanımlanmıştır. Corning 1885 yılında önce köpeklerde, sonra da insanlarda kronik ağrı tedavisinde intervertebral kokain uygulamasını tanımlamıştır. Spinal girişim alanında en büyük adım ise Quincke tarafından atılmıştır. 1891 yılında Quincke tarafından ilk lumbar ponksiyon yapılmış, ilk spinal anestezi ise 6 hastada yapılan kokain uygulaması ile 1899’da Bier tarafından gerçekleştirilmiştir. 1905 yılında H Braun, prokain ile spinal anestezi uygulaması yapmıştır. İlk sürekli spinal anestezi uygulaması Lemmon tarafından 1940 yılında malleabl (biçimlendirilebilir) bir iğne ile yapılmış, 1944 yılında ise bu amaçla Tuohy bir üretra kateteri kullanmıştır (1,4). Epinefrinin spinal anestezi süresini uzattığına dair ilk makale 1945 yılında Pricket tarafından yayınlanmıştır (1,6).

Spinal anestezi ikinci dünya savaşına kadar çok çeşitli ameliyatlarda kullanılmış, ancak nörolojik hasar olasılığı ile ilgili endişeler nedeniyle bu yöntemin kullanımı sınırlanmıştır. 1950’li yıllarda yayınlanan kapsamlı bir çalışmada, bu

blokların deneyimli kişilerle ve güvenilir lokal anesteziplerle aseptiye dikkat edilerek yapıldığı zaman komplikasyonların düşük olduğu gösterilmiştir. 1970'li yıllarda, daha iyi ilaçların kullanıma girmesi ve yöntemin daha iyi anlaşılması nedeniyle bu yöntem tekrar popülerite kazanmaya başlamıştır (2,4).

2.2. Anatomi

Vertebral kolon, vertebraların bir eğim oluşturacak şekilde birleşmesiyle meydana gelir. Spinal kordan çıkan sinir köklerini ve damarları koruyan vertebral kanal, korpus vertebraların arkasında bulunan foramina vertebralislerin birleşmesiyle oluşur. Vertebralar arası bağlantılar, birer çift sinovyal fasit eklemleri, korpuslar arasındaki kartilaginöz eklemleri, ligamentler ile onları çevreleyen kasları içerir (7).

Vertebral kolon 33 vertebradan meydana gelir. Bunlardan 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'ü koksigeal vertebradır (2,3,6).

Teknik olarak en kolay, sık ve güvenilir olarak kullanılan aralıklar L3-4 ve L4-5 aralıklarıdır. Orta torasik bölgede orta hattan yaklaşım zor olduğu için paramedian yaklaşım tercih edilir. C7-T1, T1-2 aralıkları ile alt torasik bölgelerde işlem kolaydır. Ancak, epidural aralık dardır (4).

Vertebral kolon servikal ve lomberde eğimi ön tarafa, torasik ve sakralde ise arka tarafa doğru olan iki eğrilik gösterir. Bu durum lokal anestezi ilaçların subaraknoid aralıkta yayılmasında önemli bir etkidir (1).

2.2.1. Vertebral Kolonun Ligamentleri

Vertebral kolon elastisite ve stabilite sağlayan ligamentler ile bir arada tutulur (1).

Ligamentler önden arkaya doğru şöyle sıralanırlar;

Anterior longitudinal ligament: İntervertebral diskleri ve vertebral cisimleri önden birleştirir. Vertebra korpuslarının ön yüzüne doğru uzanan kuvvetli bir bağıdır. Ön ligaman daha geniştir (1,4,7).

Posterior longitudinal ligament: İntervertebral diskleri ve vertebral cisimleri arkadan birleştirir. İğnenin çok ileri itilmesi ile intervertebral disk ve bu ligament zedelenabilir.

Ligamentum flavum: Vertebraların arkusunu birleştiren, sağlam, kalın, sarı fibröz bantlardan oluşur. Lumbal bölgede en kalın, servikal bölgede en incedir. Orta hat spinal meninkslerden en uzak olduğu yerdir. Bunun için, epidural iğne orta hattan uygulandığında, kaza ile duranın delinmesi ihtimali burada en düşüktür (3).

İnterspinöz ligament: Spinöz çıkıntılar arasındadır. Lokalizasyonda iğneye enjekte edilen hava ve solüsyona belirli bir direnç oluşturması açısından önemlidir. Lumbal bölgede en kalındır.

Supraspinöz ligament: C7-sakrum arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz kordondur. C7'den yukarıda "ligamentum nuchae" olarak devam eder. Lumbal bölgede en geniştir. Yaşlı hastalarda kalsifikasyon nedeniyle orta hat girişimlerine engel olabilir (1,4,6).

2.2.2. Dermatomlar

Bütün spinal kord segmentlerinin spinal sinirler aracılığıyla innerve ettiği deri alanına dermatom denir. Örtüşen bu deri alanları anestezinin yayılmasının belirlenmesinde ve test edilmesinde çok önemlidir. Özellikle spinal ve epidural anestezi olmak üzere, bölgesel yöntemlerin çoğunda, anestezi düzeyinin belirlenmesi, komplikasyonların değerlendirilebilmesi için dermatomların bilinmesi önemlidir. Sinirler vertebral kolonu terkederken, deride belirli bir yayılım göstererek dermatomları oluştururlar (3,4).

Sensoriyal seviye tespiti (pin prick testi) (4)

C 8küçük parmak,	T6-7ksifoid hizası
T1-2kol ve önkolun iç yüzü,	T10göbek hizası,
T3aksillanın apeksi,	L1inguinal bölge,
T4meme başları hizası	S 1-4.....perine bölgesi

2.2.3. Spinal Kord

Spinal kord foramen magnum seviyesinden başlar, üstte medulla oblongata ile devam eder, altta konus medullaris ile sonlanır. Spinal kord erişkinde vertebral kolondan daha kısadır. Lomber ponksiyon, spinal korda zarar vermemek için genellikle L1 vertebranın altından yapılır.

Spinal korda tutunan 31 çift spinal sinir bulunur. Erişkinde L1 seviyesinde spinal kordun alt sınırından uzanan lomber ve sakral sinir kökleri ile kauda ekina meydana gelir (1,4).

2.2.3.1. Spinal Kordun Zarları

Omurilik, beyni saran katların devamı olan üç zarla çevrilidir.

Bunlar dıştan içe;

Dura Mater: Spinal kordu koruyucu bir kılıf şeklinde saran iç tabaka ve vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka olmak üzere iki katlıdır. Büyük venöz sinüsleri sardıkları yer dışında bu iki tabaka birbirlerine sıkıca bağlıdır. Yukarıda foramen magnuma tutunur ve dura mater ensefali ile devam eder. Aşağıda ise konus medullaristen başlayıp aşağıya doğru iner filum terminale tarafından delinerek 2. sakral vertebra hizasında sonlanır. Epidural aralığa verilen lokal anestezi bu bölgede kolaylıkla BOS içine yayılabilir.

Araknoid: Duranın iç tabakasıyla sıkıca temastadır ve onun gibi S2 vertebra hizasında sonlanan ince, damarsız bir membrandır. İkisinin arasında ince bir lenf tabakası içeren subdural aralık vardır. Subdural aralık servikal bölgede vertebral kolonun diğer bölgelerine göre daha geniştir. Pratikte spinal düzeyde subdural aralık ve subdural enjeksiyondan söz etmek zordur. Ancak bazen spinal veya epidural anestezi esnasında istenmeden subdural aralığa girilebilir. Bu durumda tek taraflı, yamalı ya da çok yüksek anestezi gelişebilir.

Piamater: Beyin ve omuriliği saran ince vasküler bir membran olup, spinal korda sıkıca yapışıktır. Konus medullarisin altında filum terminale olarak devam ederek kauda ekinanın ortasına kadar iner ve S2 vertebra hizasında sonlanır. Araknoid ile piamater arasındaki aralık, subaraknoid mesafedir ve içinde bu iki tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ile BOS bulunur. Bu bölgede spinal kordu besleyen birçok kan damarı da bulunur (1,3,4,6,8). Anestezi süresi lokal anestezi ilacının sinirleri terk etme hızına bağlıdır. İlacın önemli bir kısmı BOS içinde yayılıp venöz akımla ortamdan uzaklaştırılırken, az bir kısmı lenfatikler yoluyla drene olur. Piamater burada en önemli rolü oynar (4).

2.2.4. Beyin Omirilik Sıvısı (BOS)

BOS kan plazmasının, hidrostatik ve ozmotik bir denge içinde olan bir ultrafiltratıdır. Lateral ve 3. ventrikülde bulunan koroid pleksusdan kanın ultrafiltrasyonu sonucu oluşur. Erişkinlerde ortalama miktarı 250-350 ml. spinal subaraknoid aralıkta olmak üzere 120-150 ml kadardır. Spinal subaraknoid hacmin büyük çoğunluğu kordun distalinde kauda ekina bölgesinde bulunur. Oturur pozisyonda BOS basıncı 15-20 cmH₂O' dur. Normal kişilerde BOS pH değeri arteriyel kandan hafif düşüktür (7.32) ve pCO₂ değeri ise daha yüksektir (48mmHg).

Özgül ağırlığı 37 °C'de 1006 olup, günde 500-800 ml kadar üretilir. Serum osmolaritesi düştükçe yapımı artar, serum hipotonik hale getirildiğinde ise BOS oluşumu artar. Serum osmolalitesindeki %1'lik değişiklik BOS oluşumunda %6.7 oranında bir değişime neden olur. BOS içindeki elektrolit konsantrasyonu

serumdakine benzer, ancak bazı farklılıklar gösterir. Plazma ve BOS'daki major katyon Na'dur. İçeriği; Na ve Cl miktarı daha fazla, protein, kalsiyum, potasyum, bikarbonat, üre, glukoz ve fosfat daha az olmak üzere plazmadan farklıdır (1,4).

2.3. Spinal Anestezi

Spinal anestezi, lokal anestezik solüsyonun beyin omurilik sıvısı içine enjekte edilmesi ile sinir köklerinin subaraknoid aralıktan geçtikleri bölgede bloke edilerek sinir iletiminin geçici olarak durdurulmasıdır (1,2). Lokal anesteziklerin erişkinde L1 çocuklarda L3 seviyesinin altından yapılması spinal korda direkt travmayı önler (2).

Lokal anestezik ilaç beyin omurilik sıvısı içine enjekte edildikten sonra sinir dokusu tarafından alınır ve damar içine absorbe olup ortamdan uzaklaştırılır. Sinir dokusu tarafından alınma, ilacın BOS içerisindeki yoğunluğu, doku yüzeyinin genişliği ile dokunun yağ içeriği ve kanlanmasına bağlıdır (4).

Spinal anestezinin asıl amacı, duyuşal ve motor blok olup, birlikte gelişen sempatik denervasyon genellikle sistemik değişikliklere neden olan bir yan etkidir (4) .

Spinal anestezi derin bir motor bloğa neden olur. Motor bloğun derecesini belirlemede Bromage Skalası kullanılmaktadır.

Bromage Skalası (4)

0. Hiç paralizi yok, ayak ve dizini tam fleksiyona getirebilir.

1. Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir.

2. Dizini fleksiyona getiremez, sadece ayağını oynatabilir.

3. Ayak eklemi ve baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır

Spinal Anestezinin Avantajları

1. Çok iyi bir kas gevşemesi
2. Çok iyi postoperatif analjezi
3. Bağırsak motilitesinde artış
4. Sempatik blok nedeniyle tromboemboli profilaksisi
5. Günübirlik girişimlere uygunluk
6. Çok ucuz ve kolay, güvenli monitorizasyon

Spinal Anestezinin Dezavantajları

- 1- Üst batın girişimlerine uygun değildir.
- 2- Vagus ve frenik sinir bloğu yoktur, bu nedenle bulantı, kusma, hıçkırık, ağrı ve hipotansiyon görülebilir (3).

2.3.1. Spinal Anestezi Tekniği

Hastaya yapılacak işlem ve kendisinden neler istendiği anlatılır. Premedikasyon verilir. Kontrol kan basıncı ve nabız sayısı belirlenip, iv sıvı başlanır. Sağlıklı bir kişide hipotansiyonun önlenmesinde bloktan önce 15 ml/kg intravenöz sıvı uygulanması faydalıdır (4). Kolloidlere karşı kristaloidle yapılan intravasküler volüm replasmanının yaşlılarda kardiyak outhutta azalma yaptığı, ancak spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemediği savunulmaktadır (9).

Spinal anestezi teknikleri şunlardır:

Orta hattan yaklaşım: Lateral dekübitis pozisyonu ile birlikte en sık kullanılan pozisyonudur. Spinal iğne iki prosessus spinosus arasından kraniale doğru yön verilerek ilerletilir.

Paramedian veya lateral girişim: Şiddetli artrit, kifoskolyoz, lomber vertebra cerrahisi geçirmiş olgularda prosessus spinosus'un 2 cm lateralinden girilir. Spinal iğne ile orta hatla 10 - 15 derecelik açı ile girilir. Paraspinoz kas geçilir. İğne 4 - 6 cm daha ilerletilir, ligamentum flavum ve dura geçilip spinal kanala girilir (1,2). Bu tekniğin kullanılabildiği durumlar:

1. Kırıklar ve diğer ağırlı patolojik durumlarda
2. Obes hastalarda
3. Vertebral kolondaki dejeneratif değişikliklerde
4. Supraspinöz ve interspinöz ligamentleri kalsifiye olmuş hastalarda (3).

Taylor tekniği veya lumbosakral teknik: Bu yöntem en geniş interlaminer aralık olan L5 düzeyinde spinal anestezi uygulaması için geliştirilmiştir (1).

2.3.2. Spinal Anestezi Pozisyonları

Spinal teknikte 3 pozisyon vardır.

Oturur pozisyon: Bazı jinekolojik ve ürolojik ameliyatlarda veya hiperbarik solüsyon kullanıldığında özellikle de şişman hastalarda tercih edilir. Bu pozisyonda, hipotansiyona karşı önlem almalı ve aşırı sedasyondan kaçınılmalıdır (1).

Avantajları:

1. Alt extremité veya kalça kırığı olan hastalar için daha az ağırlıdır.
2. BOS daha çabuk gelir

3. Spinöz çıkıntıların palpasyonu zor ise orta hattan lokalizasyon daha kolaydır

4. Perianal bölgede anestezi gerekiyorsa daha avantajlıdır.

Dezavantajları:

1. Hipotansiyona neden olabilir. Bu nedenle gebelerde, yaşlı ve ağır sedasyonlu hastalarda hastalarda kaçınılmalıdır.

2. Hastayı desteklemek için bir yardımcı gerekir (3).

Lateral dekübitis pozisyonu: En sık kullanılan pozisyonudur. Hasta ameliyat masasının kenarına gelecek şekilde yan yatırılır, dizlerini kendine çeker, çenesini göğsüne dayar. Böylece vertebralar arasının iyice açılması sağlanır. Başın altına bir yastık konulur. Vertebral kolon bu sırada masaya paralel olmalıdır. Eğer anesteziyolog sağ elini kullanıyorsa hasta sol lateral dekübitüs pozisyonunda yatırılmalıdır. Tek taraflı cerrahi girişimlerde hiperbarik spinal uygulanması sırasında da hastaya opere edilecek taraf aşağıda kalacak şekilde lateral dekubitis pozisyonunda blok yapılması uygundur. Hipobarik yöntemde ise hastanın opere olacak tarafını yukarıda kalması gerekir (1,2).

Avantajları:

1. Hastalar için daha rahattır ve özellikle yaşlı hastalar için uygundur.

2. Hiperbarik solüsyonlar kullanılırsa anestezi tek tarafa yoğunlaşır ve unilateral anestezi oluşur.

3. Gebelerde uygulanabilir (3).

Yüzükoyun pozisyon: Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda nadiren tercih edilir. Yeniden pozisyon değiştirmenin zor olduğu durumlarda tercih edilir. Hastanın batın bölgesine bir yastık konulur ya da ameliyat masası fleksiyona getirilerek lumbar bölgede intervertebral aralığın açılması sağlanır.

Bu teknikte diğer tekniklerin aksine serebrospinal sıvıyı görmek için aspirasyon gerekebilir (1).

Lokal anestezi solüsyonlar glukoz eklenerek hiperbarik, steril su eklenerek hipobarik yapılabilir. Oturur pozisyonda hiperbarik solüsyon sefale, hipobarik solüsyon kaudale; lateral pozisyonda ise hiperbarik solüsyon aşağıda kalan bölgeye, hipobarik solüsyon yukarıda kalan bölgeye yönelir(2).

Hiperbarik Spinal Anestezi: Spinal anestezide en fazla kullanılan ve tercih edilen tekniktir (3). Hiperbarik solüsyonun özgül ağırlığı, BOS'ununkinden fazla ise olduğu için enjekte edilen solüsyon aşağıya yönelir, enjeksiyondan sonra hasta pozisyonunun solüsyonun tipine göre değiştirilmesi ile istenen anestezi düzeyi sağlanır. Pozisyonun etkili olabilmesi için hasta enjeksiyondan sonra en az beş dakika o pozisyonda tutulmalıdır. Hiperbarik bir solüsyonun verilmesinden sonra hasta sırtüstü ve düz yatırıldığında enjeksiyon yerine göre ilaç vertebral kordun kavisini izler. Bu nedenle ilaç L3 altındaki bir enjeksiyonla aşağı, daha yukarı bir enjeksiyonla başa doğru ilerler ve torakal kavisin en çukur yeri olan T4 hizasında birikir. Hiperbarik solüsyonlar hazır olarak bulunabileceği gibi kullanılan lokal anestezi içine 1 ml % 5-10'luk dekstroz içeren solüsyonlar ilave edilerek de elde edilebilir (4). Anestezi solüsyonun enjeksiyonu sırasında ve ilk 20-30 dakika içinde hastaya pozisyon verilmesi hiperbarik solüsyonların dağılım yönünü etkilerken, daha sonraki dönemdeki pozisyon değişiklikleri dağılımı anlamlı şekilde etkilemez. Çünkü yaklaşık 15 dakika içinde hiperbarik solüsyon dilüe olarak izobarik hale geçer ve bundan sonra hastanın pozisyonunun değiştirilmesi ile solüsyonun yeri değişmez (1).

Hiperbarik solüsyonlar, vertebral kolonda aşağı seviyede kalan bölgeye gitme eğilimindedirler (2,4). Lokal anestezinin BOS'a kıyasla nisbi özgül ağırlığı (barisite), lokal anestezinin BOS içinde sefale doğru yayılımı belirleyen faktörlerden biridir. Yoğunluk ısıya bağımlı olduğundan, BOS'un özgül ağırlığı 37 °C'de hesaplanmış ve 1.003-1.008 arasında olduğu tesbit edilmiştir. Bir solüsyonun yoğunluğunun, suyun yoğunluğuna oranı, solüsyonun özgül ağırlığını verir. Spinal anestezi solüsyonun yoğunluğunun BOS'un yoğunluğuna oranına, spinal anestezi solüsyonun barisitesi denir. Isı ile yoğunluk arasında ters bir orantı olduğundan, verilerin klinik açıdan

anlamli olabilmesi için barisite hesaplamasında ısıнын tercihen 37 °C olması gereklidir. Barisite, BOS içinde lokal anesteziğin dağılımını belirleyen önemli parametrelerden biridir. Bir solüsyonun barisitesi 1.0 ise izobarik, 1.0'dan büyük ise hiperbarik, 1.0'dan küçük ise hipobarik olarak nitelendirilir. Spinal anesteziğin solüsyonların barisitesi 0.9990'dan düşük ise hipobarik ve 1.0010'dan büyük ise hiperbarik olduğu kabul edilir. Anesteziğin solüsyona glukoz eklenerek barisitesinin 1.0010'un üzerine çıkarılmasından sonra glukozun dağılım üzerine etkisi kalmaz (1).

İzobarik spinal anestezi: İzobarik solüsyonlar enjeksiyon bölgesinde kalma eğilimindedir (2,4).

Hipobarik spinal anestezi: Pron “jackknife” pozisyonu gereken ameliyatlarda kullanılır. Rutin kullanım için uygun değildir (3). Lokal anesteziğin içine steril su veya serum fizyolojik katılması ile de hipobarik solüsyon elde edilir. Hipobarik solüsyonun özgül ağırlığı BOS'dan az olduğu için enjekte edilen solüsyon yukarı doğru yönelir(4).

2.3.3. Spinal Anestezi Çeşitleri

Saddle (eyer veya süvari yaması) blok: Alt torasik, lumbal ve sakral segmentlerin bloğu ile gelişir. Az miktarda ilacın oturur pozisyonda, L4-5 aralığından enjeksiyonu sonrası hastanın en az 5 dakika oturur pozisyonda tutulması ile elde edilir. Bu pozisyonda kan basıncı çok az etkilenir.

Alçak spinal anestezi: Alt torasik, lumbal ve sakral segmentleri tutar. Cilt anestezisi T10'u geçmez. Bunun için L2-3 düzeyinde izobarik bir solüsyon enjeksiyonu gerekir. Kan basıncına belirgin etkisi yoktur. Bu pozisyonda kalça da anestezize olur.

Yüksek spinal anestezi: T4-12, lumbal ve sakral segmentleri tutar ve cilt anestezisi T4 hizasındadır. T4 üzerinde blok söz konusu ise çok yüksek spinal blok kabul edilir. Bu pozisyonda hipotansiyon belirgindir ve solunum yetmezliği olasılığı vardır.

Total spinal blok: Bir anestezi türü değildir ve bloğun çok yükselmesi sonucu ortaya çıkan bir komplikasyon olarak kabul edilmekle birlikte, spinal anestezinin ilk yıllarında bir yöntem olarak kullanılmıştır. Bulber merkezlerin depresyonu söz konusudur (4).

2.3.4. Unilateral spinal anestezi (hemianestezi): Enjeksiyonun, hastayı anestetize edilmek istenen tarafa yatırarak yapılması ve hastanın 5 dakika bu pozisyonda tutulması ile elde edilir. Cerrahi girişim bu pozisyon değiştirilmeden yapılırsa unilateral özellik korunur. Ancak hasta sırtüstü çevrilirse ilaç yayılmaya devam eder, ancak istenen tarafta daha derin blok elde edilirken diğer tarafta etkilenir (4). Unilateral spinal anestezide hasta pozisyonunun solüsyonun barisitesine uyumluluğu gerekir (1). Unilateral spinal anestezide ameliyat edilecek taraftaki hem anterior hem de posterior kökler bloke olurken karşı taraf (özellikle karşı taraftaki sempatik lifler) bloke olmaz. Böylece hipotansiyon olasılığı düşer (3). Tek taraflı spinal anestezi iki taraflı spinal anesteziye göre daha stabil bir hemodinamiye olanak tanır (10,11)

Unilateral spinal anestezi alt ekstremitedeki ortopedik cerrahi girişimlerde kullanılır (3).

Avantajları:

1. Derlenme hızlıdır.
2. Günübirlik girişimlerde uygundur.
3. Hastalar tarafından tercih edilir.
4. Lokal anesteziğin yavaş enjeksiyonu ve küçük volümde kullanılması sonucu daha az spinal segment tutulumuna bağlı sempatik blokta azalma sağlar.
5. Hemodinamik stabilite sağlar.

Dezavantajları:

1. Yeterli zaman gerekir.

2. Unilateral anestezi nadir oluşur (3).

2.3.5. Spinal Anesteziyi Etkileyen Faktörler

Uygulamaya ilişkin faktörler: Solüsyonun volümü, yoğunluğu ve enjeksiyon hızının artması, barbotaj yapılması (BOS ve lokal anesteziğin tekrar tekrar aspire edilerek enjeksiyonu) bloğun yükselmesini sağlar. Eksojen olarak lokal anestetik solüsyona eklenen opiyoidler ve vazokonstriktörler bloğun şiddet ve süresini uzatır.

Hastaya ilişkin faktörler: Hastanın boyu ne kadar uzunsa, aynı volüm ilaçla sağlanan anestezi düzeyi o kadar alçak olur. Yaş arttıkça ilacın dağılımı artarak blok düzeyi yükselir. Şişmanlarda epidural yağ dokusu fazlalığı, BOS miktarında azalmaya ve ilacın yükselmesine neden olabilir. Karın içi basıncının arttığı durumlarda aynı volümde ilaç ile daha yüksek anestezi düzeyleri sağlanır. Kifoz veya lordoz gibi anatomik deformiteler lokal anesteziğin yayılımını etkileyebilir. BOS'un protein ve klorür içeriği, pH ve özgül ağırlığı ile anestezi düzeyi arasında bir ilişki saptanamamıştır (4).

2.3.6. Spinal Anestezinin Endikasyonları

1. Ürolojik endoskopik cerrahi
2. Abdominal ve rektal cerrahi
3. Alt ekstremitte ameliyatlari
4. Obstetride vajinal doğum ve sezeryanda (1,4).

2.3.7. Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları

Mutlak kontrendikasyonlar:

1. Hastanın reddetmesi ya da psikolojik yönden uygun olmaması
2. Dermatolojik hastalıklar (örneğin psöriasis dezenfeksiyonu engeller)
3. Septisemi veya bakteriyemi
4. Şok veya ciddi hipovolemi
5. Daha önce omurilikle ilgili bir hastalığı olanlar
6. İntrakraniyal basıncın yüksek olması (medüller vazotomi ve respiratuar merkezlerde herniasyona yol açabilir).
7. Pıhtılaşma bozuklukları
8. Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon
9. Anesteziyoloğun deneyimsiz olması
10. Cerrahın deneyimsiz olması ve spinal anestezi süresinde ameliyatı bitirememesi olasılığı
11. Ameliyat süresinin öngörülememesi

Rölatif kontredikasyonları:

1. Göbek hizasının üzerindeki büyük ameliyatlar
2. Vertebral kolonda deformiteler, artrit, kifoskolyoz, lumbar vertebralann çeşitli seviyelerde füzyonu
3. Kronik baş veya bel ağrısı
4. BOS gelmesine rağmen BOS'ta kan görülmesi

5. Üç kez denemeye rağmen spinal aralığa girilememesi
6. Spinal aralıktan yeterince BOS gelmemesi
7. Daha önce hastaya heparin verilmiş olması
8. Kalp hastalarında T6 veya üzerinde anestezi isteniyorsa (1)

2.3.8. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Yetersiz Spinal Anestezi

Yüksek Spinal Anestezi: Geniş motor paralizi ve solunum depresyonu ile hipotansiyon görülür. Kranial sinirlerin tutulumuna ait bulgular ve şuur kaybı olabilir (1).

Nedenleri:

1. Hatalı pozisyon
2. Epidural anestezi yapılırken kazayla spinal anestezi olması (en sık neden)
3. Lokal anestezi aşırı dozu

Tedavide; acil trakeal entübasyon yapılır. %100 oksijen ile ventilasyon, hızlı volüm infüzyonu, atropin, vazopressörler, dopamin infüzyonu, dikkatli kardiyovasküler izlem gerekir (3).

Baş Ağrısı: Hastaların çoğunda dura delinmesini izleyen 3 gün içinde ortaya çıkmaktadır. İğnenin durayı deldiği yerden BOS kaçağı olur ve bu miktar 20 ml'yi geçtiğinde baş ağrısı gelişir. BOS basıncının düşmesi sonucu, beynin sıvı yastığından yoksun kaldığı ve ağrıya duyarlı yapıların gerilerek baş ağrısına neden olduğu düşünülmektedir. Baş ağrısının gelişmesinde; iğnenin kalınlığı, hastanın cinsiyeti (kadın), yaşı (genç) ve erken mobilize edilmesi etkili faktörlerdir. Ağrı en sık frontal

bölgede, daha az olarak da oksipital bölgede görülür. Nadiren yaygındır ve zonklayıcı karakterdedir (4).

Sırt Ağrısı: Enjeksiyon esnasında sırt kaslarındaki gevşeme ve belin desteksiz kalması nedeniyle oluşur.

Nörolojik Komplikasyonlar: Ciddi ve kalıcı nörolojik hasar son derece nadirdir ve iskemi, direkt travma veya kullanılan ilaçların kimyasal etkileri nedeniyle ortaya çıkar. Steril koşullara özen gösterilmesi, nörolojik belirtileri olan sistemik hastalıklarda spinal anestezi uygulanmaması, toksisitesi yüksek ilaç ve yoğunluktan kaçınılması ile bu olasılık en aza indirilebilir. Spinal anestezi özellikle kısa etkili anestezi ajanları kullanıldığında (lidokain gibi) geçici nörolojik semptomların gelişmesine yol açabilir (12,13). Lidokainle spinal anestezi günü birlik anestezide uzun yıllar geniş alanda kullanılmış, ancak lidokainden sonra geçici nörolojik semptomlar görülmesi üzerine klinik uygulama değiştirilmiş ve gününbirlik anestezide bupivakainin düşük dozu tercih edilmeye başlanmıştır (14,15). Nörolojik komplikasyonların en önemlisi kronik adeziv araknoidittir. En sık medulla spinalisin lumbosakral bölgesi etkilenir ve perianal duyu azalma, alt ekstremitelerde motor fonksiyonlarında bozukluk, barsak ve mesane fonksiyonlarında azalmaya neden olabilir.

Bulantı ve Kusma: Serebral hipoksi, hipotansiyon veya cerrahi işlem sırasında organ çekilmesi sonrasında gelişir.

Enfeksiyon: Sterilizasyon koşullarına dikkat edilmediği zaman oluşabilen ciddi bir komplikasyondur (4).

Kauda Equina Sendromu: Mesane ve anal sfinkter kontrolünün kaybı, perianal duyu kaybı, alt ekstremitelerde duyu veya motor kayıp ile karakterize, uzamış veya kalıcı nörolojik defisit olarak tanımlanır (1).

Üriner Retansiyon: S2 - S4 dermatomlarının blokajı sonucu mesane tonusu kaybolur, analjezinin kalkması sonrasında geri döner (4).

2.3.9. Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri

Kardiyovasküler sisteme etkisi: Sempatik blokajın en önemli etkisi kardiyovasküler sistemde oluşan değişikliklerdir. Görülen en önemli komplikasyon ise hipotansiyondur. Sempatik denervasyon bölgesindeki arter ve arteriyoller dilate olur ve total periferik direnç, dolayısıyla arteriyel basınç düşmektedir (4,16). Tek taraflı spinal anesteziye blok öncesi kristalloid infüzyonunun arter basıncı değişikliklerinde etkin olduğunu bildiren çalışmalar yanında (11), düşük doz lokal anestezi kullanıldığında gerekli olmadığını savunan çalışmalarda (17) vardır.

Solunum sistemine etkisi: Oda havasında spontan soluyan hastalarda spinal anestezi sırasında arteriyel kan gazları değişmez.

Karaciğer Üzerine Etkileri: Ortalama arter basıncındaki azalma hepatic kan akımı üzerine doğrudan etki gösterir. Karaciğer daha fazla oksijen kullanmaya başlayarak kendini iskemiden korur (1).

Gastrointestinal Sisteme Etkisi: T5-L1 düzeyinde sempatik blokaj sonucu, parasempatik tonus hakimiyeti ön plana çıkar ve bunun sonucunda ince barsaklarda kontraksiyon ve sfinkterlerde gevşeme olur. Bu etki, karın duvarının gevşemesi ile birlikte iyi cerrahi koşullar sağlar (1).

Böbrekler Üzerine Etkisi: Vazokonstriksiyon olmayan durumlarda ortalama arter basıncı 50 mmHg'nın altına düşünceye kadar renal kan akımında azalma olmaz. Spinal anestezi esnasında ise bu durumda renal kan akımı ve idrar çıkışı geçici olarak azalır.

Hormonal ve Metabolik Yanıt Üzerine Etkiler: Spinal anestezi, genel anesteziye nazaran, operasyon sahasından çıkan nosiseptif uyarılara karşı oluşan hormonal ve metabolik yanıtları daha fazla bloke eder. Ancak bu etki geçicidir (1).

2.4. Lokal Anestezikler

Uygun yoğunlukta verildiklerinde uygulama yerinden başlayarak sinir iletimini geçici olarak bloke eden maddelerdir (4,5).

2.4.1. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizmaları

1. Membrandaki fosfolipidlerle birleşerek Na, K, Ca iyonlarının membrandan geçişini önlerler.

2. Protein reseptörleri ile birleşerek, uyarıların protein reseptörlerinin gözenek çapında yaptığı genişlemeyi önlerler.

3. Na reseptörleri ile birleşerek, Na kanallarını tıkarlar.

4. Membranın hidrokarbon bölgesine penetre olup genişleterek, Na kanallarını tıkarlar (4).

Her tip sinir lifi lokal anesteziklerden etkilenir. Ancak bu etki, ince liflerde kalınlardan; miyelinsiz liflerde miyelinlilerden daha çabuk ve daha düşük konsantrasyonlarda görülür (4).

Klinik olarak fonksiyon kaybı şu sırayı izler:

1. Preganglioner sempatik lifler

2. Ağrı duyusu

3. Isı duyusu

4. Dokunma duyusu

5. Proprioseptif duyu

6. İskelet kası tonusu (4)

Sınıf	Fonksiyon	Çap(μ)	Myelin	Duyarlılık
A α	Motor (efferent, duyusal)	20-22	+	+
A β	Motor, afferent (proprioseptif, dolunma)	12-6	+	++
A τ	Kas tonusu (efferent)	8-2	+	++
A δ	Sensoriyal (ağrı, ısı, dokunma)	5-2	+	+++
B	Otonom (efferent preganglioner)	3>	+	++++
C	Sensoriyal (ağrı, ısı, dokunma) Otonom (postgangliyoner sempatik)	1.2>	-	++++

Tablo 1. Sinir liflerinin sınıflandırılması (4)

2.4.2. Lokal Anesteziklerin Metabolizması ve Atılımları

Emilim: Enjekte edilen lokal anestezik dozaj, enjeksiyon yeri, solüsyonun pH'sı, yağda erirliği, dokunun kanlanması, vazokonstriktör eklenmesi gibi çeşitli etkenlere göre değişen bir hızla sistemik dolaşıma absorbe olur. Blok tipine göre absorpsiyon hızı; interkostal>kaudal>brakial pleksus>siyatik-femoral blok olarak sıralanabilir.

Dağılım : Lokal anesteziklerin büyük bir kısmı plazmada proteinlere bağlanarak, bir kısmı da eritrositlere girip dokulara dağılarak onlar tarafından tutulur.

Lokal anesteziklerin dağılımı aşağıdaki faktörlerin belirlediği organlar tarafında alımlarına bağlıdır:

1. Doku Perfüzyonu: İlk dönemdeki fazla alımdan, kanlanması hızlı organlar sorumludur. Özellikle de akciğer fazla miktarda lokal anestezi alır. Akciğerde tutulmanın lokal anestezi solüsyonun kazayla damar içine verilmesi halinde koruyucu olduğu düşünülmektedir (2,18).

2. Doku/kan partiyon katsayısı: Plazma proteinlerine fazla bağlanma anestezinin kanda kalma eğilimini artırır, yağda erirliğin yüksek olması ise dokuya geçişi kolaylaştırır.

3. Doku kitlesi: Kas dokusu lokal anestezi için önemli bir rezervuardır (2,4).

Yıkım: Ester tipi olanlar plazmada bulunan kolinesteraz enzimi tarafından hidrolize uğrayarak yıkılır. BOS içinde esteraz olmadığı için intratekal verildikleri zaman, etkileri absorpsiyon sonucu kalkar (4,5). Kolinesteraz enzimliğinin eksikliğinde veya atipik olması halinde plazma düzeyleri artar (18). Amid tipi lokal anestezi; plazma proteinlerine, bunlardanda en yüksek oranda $\alpha 1$ asit glikoproteine bağlanır ve sadece karaciğerde mikrozomal enzimlerle aromatik hidroksilasyon, dealkalasyon ve amid hidrolizi ile yıkılır (4,5).

2.4.3. Levobupivakain (Chirocaine®)

Levobupivakain, bupivakain hidrokloridinin saf S (-) enantiomeri olan uzun etkili aminoamid yapıda bir lokal anestezi (1). Bupivakainin kardiyotoksik etkisinden R(+) enantiomerinin sorumlu olduğu düşünülmüş ve 1999'da bupivakainin saf S(-) enantiomeri olan levobupivakain geliştirilmiştir (19,20). S izomeri R izomerine göre daha az toksiktir.

Levobupivakainin etkisi bupivakainden daha zayıftır, ancak onun kadar sürer. Eliminasyon yarı ömrü ve plazma klirensi daha kısadır (1,5). Uyarılabilir hücre membranından Na^+ kanallarının açılmasını engelleyerek hücre içine yönelik hızlı Na^+ akımını doza bağlı bir şekilde azaltır. Tüm bu etkiler için lokal anesteziğin Na^+ kanalları içindeki özel bir reseptöre bağlandıkları düşünülmektedir (21).

Etki süresi, uygulanan alana ve kullanılan konsantrasyona bağlı olarak 8-24 saattir. 3-hidroksilevobupivakain, levobupivakainin en önemli metaboliti olup, glukronik asit ve sülfat esteri ile birleşerek idrarla atılır. Yapılan çalışmalar levobupivakain CYP3A4 ve CYP1A2 izoformları yolu ile desbutyl levobupivakain veya 3-hidroksilevobupivakaine metabolize olduğunu göstermiştir. İv enjeksiyondan sonra %95'i 48 saat içinde vücuttan atılır (3).

2.4.3.1. Levobupivakainin Klinik Kullanımı:

Levobupivakainin plazma yarı ömrü 80 ± 22 dakikadır. Bir defada erişkinde verilebilecek doz (epinefrinsiz) 150 mg'dır (3). Levobupivakain, epidural anestezi, periferik sinir blokları, kaudal anestezi, infiltrasyon anesteziinde, çocuk, erişkin ve gebelerde kullanılmaktadır (4,22,23) Ayrıca kaudal anesteziide kullanımının oldukça etkili olduğu görülmüştür (24,25). Yapılan çalışmalarda sinir blokları için levobupivakain ve bupivakainin aynı güçte olduğu ve levobupivakainin epidural kullanımından sonra bupivakain ile aynı duysal ve motor blok kalitesi görülmüştür (3). Erişkinlerde yapılan epidural levobupivakain uygulamalarında 200 mg'a yakın dozlarda sensoriyal blok süresinin 9 saate kadar sürdüğü belirtilmiştir (20).

Epidural levobupivakain tek başına veya opioidlerle birlikte olmak üzere farklı cerrahi tiplerinde postoperatif analjezi amacıyla sürekli infüzyon veya bolus enjeksiyon şeklinde kullanılmıştır. Ortopedik cerrahilerde yapılan bir çalışmada yalnız levobupivakain infüzyonu ile yeterli analjezi elde edilebilmesi için levobupivakainin % 0.25 ve üzeri konsantrasyonlarda kullanılması gerektiği, bu durumda da motor blok olasılığı arttığı gösterilmiştir (26).

In vivo, in vitro ve insan gönüllülerinde yapılan sinir bloğu çalışmaları levobupivakainin, bupivakain kadar güçlü olduğunu ve benzer duysal ve motor blok sağladığını, levobupivakain ve bupivakainin benzer klinik etkilere sahip olduğunu göstermektedir (27,28,29).

Levobupivakainin farmakokinetik özellikleri bupivakainle benzerlik gösterse de toksisitesinin daha az olduğu söylenmiştir. Bir ilacın proteine bağlanma hızı ne kadar fazlaysa toksisite derecesinin azaldığı gösterilmiştir (27,29,30).

İnfiltrasyon anesteziinde %0.25 levobupivakain ile aynı konsantrasyondaki bupivakainin karşılaştırıldığı çalışmada iki ilaç arasında anesteziik etkinlik açısından fark gösterilmemiştir (3,31).

Yapılan çalışmada levobupivakainin toksisitesinin bupivakainden daha az olduğu görülmüştür. Levobupivakain ve ropivakainle yapılan karşılaştırılmalı bir çalışmada ise levobupivakainin daha yüksek terapotik indekse sahip olduğu görülmüştür (19,32).

Levobupivakain, bupivakain ile karşılaştırıldığında daha az toksisite ile birlikte benzer klinik etkinliğe sahip olmasından ötürü, obstetrik hastalarda da postoperatif analjezide sürekli epidural infüzyon için iyi bir seçenektir. Doğum analjezisinde, tek başına veya opioidlerle birlikte kullanımına dair çalışmalar mevcuttur (33,34,35).

Spinal anesteziik solüsyonlardan bupivakain, levobupivakain ve ropivakain'in dansitelerini 23 ve 37 derecelerde ölçüldüğü laboratuvar çalışmasında 5mg/ml levobupivakain içeren solüsyonun dansitesini, 5mg/ml bupivakaine göre daha büyük bulunmuştur (36).

Levobupivakainin bupivakaine benzer sensoryal ve motor blok oluşturmalarına rağmen bazı çalışmalarda ise levobupivakainin daha uzun sensoryal blok yaptığı görülmüştür. Bu etki yüksek vazokonstriktif etkiye bağlı olabilir (1).

2.4.3.2. Levobupivakainin Yan Etkileri:

Levobupivakainin yan etkileri diğer amid yapılı anesteziiklere benzer. Yapılan faz II/III çalışmalarda levobupivakain uygulanan bütün hastaların % 5'inden fazlasında meydana gelen yan etkiler; hipotansiyon, bulantı, kusma postoperatif ağrı, ateş, kaşıntı, baş dönmesi, anemi, konstipasyon ve fetal distrestir. Ödem, postural hipotansiyon, hipokinezi, istemsiz kasılmalar, jeneralize spazm, asteni, tremor, senkop, aritmi, atriyal fibrilasyon, kardiyak arrest, ileus, bilirubin yükselmesi, konfüzyon, apne, bronkospazm, dispne, solunum yetersizliği, pulmoner ödem, terleme, dilin renginde değişiklik gibi yan etkiler ise % 1'in altında görülür (20).

Yapılan hayvan çalışmalarında bupivakaine göre daha az toksik olup letal dozun bupivakaine göre 1.3-1.6 kat daha yüksek olduğu gözlenmiştir (1,27,37).

Levobupivakainin ortalama konvulzif dozu koyunlarda 103 mg iken bupivakainde bu doz 85 mg'dır. SSS uyarı bulguları bupivakain ile daha geç başlar ve daha uzun sürer. SSS toksisite riskinin levobupivakainde bupivakaine göre daha az olduğu görülmüştür (30,37).

Hayvan çalışmaları levobupivakainin bupivakaine göre daha düşük KVS ve SSS toksisitesine sahip olduğunu göstermiştir. Gönüllülerde yapılan çalışmada 75 mg'dan fazla dozda bupivakaine göre daha negatif inotropik etki görülmüştür ve QT değişikliklerine nadir rastlanmıştır (3). Preklinik çalışmalar levobupivakainin KVS etkilerinin çok az olduğunu göstermektedir (29,30). Klinik dozlarda EKG ve MSS'ye ait belirgin yan etkiler gözlenmemektedir. En sık görülen yan etki hipotansiyondur (1). Levobupivakain ile yapılan bir çalışmada operasyon boyunca en sık karşılaşılan yan etkinin kalp hızı ve kan basıncı değişiklikleri ile EKG anormallikleri olduğu söylenmiştir. Başka bir çalışmada epidural yoldan uygulanan levobupivakain ile bupivakaini karşılaştırılmış ve levobupivakain ile hipotansiyon görülme sıklığının bupivakaine göre daha düşük olduğunu söylenmiştir. Levobupivakain ile bupivakainin spinal anestezide karşılaştırıldığı çalışmada ise, iki lokal anestezi ile de ortalama kan basınçları ve kalp hızında hafif düşme gözlenmiş, ancak iki ilacın hemodinamik etkileri arasında fark bulunmadığı bildirilmiştir (22,28,38). Anestezi altındaki köpeklerde yapılan çalışmada lokal anesteziye bağlı kardiyak arrest oluşturulmuş ve resusitasyona yanıtları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada levobupivakaine bağlı kardiyak arrestin bupivakaine göre resusitasyona daha iyi yanıt verdiği bulunmuştur (39). Ayrıca 200 mg'ın üzerinde levobupivakain ve bupivakainin uygulandığı bir çalışmada, QRS'nin genişlemesi ve aritmilerin gelişmesi için bupivakaine göre daha büyük dozlarda levobupivakainin gerektiğini belirtilmiştir (30).

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Abant İzzet Baysal Üniversitesi etik kurul onayı (Sayı:198) alındıktan sonra, 17.08.2009-15.01.2010 tarihleri arasında, artroskopik diz cerrahisi planlanan spinal anestezi uygulanabilecek, 18-70 yaş arası, cerrahi girişimin spinal anesteziye engel oluşturmadığı, spinal anestezi uygulanmasında herhangi bir kontrendikasyonu bulunmayan, ASA I-II grubunda toplam 60 hasta çalışmaya alındı. Tüm hastalar preoperatif bir gün önce görülüp rutin ve hematolojik tetkikleri incelendi. Hastalar uygulanacak yöntem hakkında bilgilendirilip onamları alındı. Uygulamayı kabul etmeyen hastalar çalışmaya alınmadı. Tüm olgularda anestezi uygulaması öncesi en az 6 saat açlık sağlandı. Hiçbir hastaya anestezi öncesi farmakolojik premedikasyon uygulanmadı.

Düzenli kardiyovasküler sistem ilaçları kullanan hastalar ilaçlarını almaya kesintisiz olarak devam etti. Antiagregan ilaç kullanımı operasyondan en az 7 gün önce sonlandırıldı. Düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılan hastalarda spinal anestezi uygulamasından en az 12 saat önce ilaç kesildi ve ameliyattan 2 saat sonra tekrar verilmeye başlandı.

Hastalar ameliyat masasında iken, hastaların kan basınçları noninvaziv yöntemle, kalp atım hızı ve ritmi EKG ile, periferik oksijen satürasyonu puls oksimetre ile takip edildi. Girişim öncesi hastalara 20 G venöz kanül ile periferik damar yolu açılarak, hastalar operasyon masasına alınmadan önce preoperatif odasında 10 ml/kg izotonik NaCl solüsyonu 30 dakika içinde verildi. Her an genel anesteziye geçilebilecek şartlar hazırda bulunduruldu.

Uygulanacak yöntem hakkında bilgi verilerek onayları alınan hastalar randomize olarak seçilip, eşit iki gruba ayrıldı (Grup A, Grup B).

Grup A'daki hastalara bilateral spinal anestezi altında intratekal 2 ml %0.75'lik levobupivakain+1 ml %20 dextroz, grup B'deki hastalara unilateral spinal

anestezi altında intratekal 2 ml %0.75'lik levobupivakain+1 ml %20 dextroz uygulandı.

Hastaların anestezi öncesi sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH) ve SpO₂ (periferik oksijen saturasyonu) değerleri lokal anestezi verilmeden önce ve verildikten sonraki 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 ve 60. dakikalar ile postoperatif 15 ve 30. dakika ile 1. ve 2. saat ölçülerek kaydedildi.

Uygulama öncesi bradikardi tedavisi için ½ mg atropin sülfat ve hipotansiyon tedavisi için 10 mg efedrin hazır bulunduruldu. Sistolik arteriyel kan basıncının 90 mmHg'nın altı değerler hipotansiyon, kalp atım hızının 50 atım/dakika altı değerler bradikardi olarak kabul edildi ve bu değerlerin 30 saniyeden uzun sürmesi halinde iv efedrin veya atropin yapılması planlandı.

Ameliyat süresince bütün hastalara maske ile 4 l/dk oksijen ve 6-8 ml /kg/saat olacak şekilde kristaloid sıvı idame olarak verildi.

Grup A'daki hastalara, operasyon masasında oturur pozisyondayken, anestezi uygulanacak bölge steril şartlarda cilt temizliği yapılarak, steril delikli bir yeşil bezle örtüldü. L 4- 5 aralığı belirlenerek, 1 ml prilokain (20 mg) cilt, cilt altı bölgeye enjekte edildi. 22 G Qincke tipi spinal iğne (Spinocan, Braun, Mellungen, Germany) ile intratekal mesafeye girilerek berrak BOS akışı gözlemlendikten sonra 2 ml (15 mg) % 0.75'lik levobupivakain+1 ml % 20 dextroz karışımı 10 saniye sürede enjekte edildi. Hastalar supin pozisyona getirilerek baş tarafları 30 derece yukarı kaldırıldı.

Grup B'deki hastalara, yan pozisyon verildikten sonra steril şartlarda L 4- 5 aralığı belirlenerek 1 ml prilokain (20 mg) cilt, cilt altı bölgeye enjekte edildi. 22 G Qincke tipi (Spinocan, Braun, Mellungen, Germany) spinal iğne ile intratekal mesafeye girilerek berrak BOS akışı gözlemlendikten sonra 2 ml (15 mg) %0.75'lik levobupivakain+1 ml %20 dextroz karışımı 10 saniye sürede enjekte edildi. Hastalar 10 dakika bu pozisyonda tutulduktan sonra sırt üstü çevrildi.

Hastalara dokunma duyusu ile acı, ağrı duyusunun farkı ön kol iç yüzüne el temasında bulunularak ve iğne ucu batırılarak anlatıldı. Operasyon sırasında manipülasyonları dokunma duyusu şeklinde hissedebilecekleri ancak acı veya ağrı duymayacakları açıklandı. Spinal blok uygulandıktan sonra her dakikada bir ayak bileği, bacak, uyluk, perine ve göbek hizasında iğne batmasının acısı ön kol iç yüzündeki acı ile karşılaştırılarak bunu hissetmediği alan anestetize kabul edildi. Duyusal blok düzeyi Pin prick testi ile dermatom düzeyi olarak, motor blok derecesi ise “Bromage Skalası” ile değerlendirildi.

Modifiye Bromage skalası

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 fleksiyona getiremez, sadece ayağını oynatabilir,

3 : Ayak eklemi veya baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır.

Hastalarda lokal anestezi enjeksiyonunun hemen öncesi anestezi başlangıç zamanı, cilt insizyonu ise cerrahi başlangıç zamanı olarak kaydedildi.

Motor bloğun başlama zamanı, maksimal motor bloğa ulaşma zamanı ile duyusal blok başlama, L1 düzeyine ulaşma ve sonlanma süreleri kaydedildi. Blok oluşturulamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Postoperatif motor bloğun devam süresi, motor blok geri dönüş süresi (Bromage skalasında 1 puan azalma) ve sensoriyal blok geri dönüş süresi kaydedildi.

Hastalar ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası ilk 24 saat boyunca hipotansiyon, bradikardi, baş ağrısı, bel ağrısı, bulantı, kusma, kaşıntı, kabızlık gibi semptomlar yönünden izlendi ve görülen komplikasyonlar kaydedildi.

Hastalarda analjezi kalitesi, hasta memnuniyeti ve postoperatif analjezik ihtiyacına dair veriler toplandı. Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirilirken,

istatistiksel analizler için “Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for windows Release 16.0” İstatistik Paket Programı kullanıldı. Karşılaştırmalarda Student’s t, Paired t test, Fisher exact test ve ki-kare testleri kullanıldı. Analiz sonrası ortaya çıkan $p < 0.05$ değerleri anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Tablo 2. Gruplarda kaydedilen yaş, boy, ağırlık ortalamaları değerleri

	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	P
Yaş (Yıl)	48,56 $\pm$ 16,17	47,60 $\pm$ 14,91	.833
Boy (cm)	168,60 $\pm$ 7,18	168,13 $\pm$ 8,57	.427
Ağırlık (Kg)	77,36 $\pm$ 11,51	77,60 $\pm$ 11,76	.833
Operasyon Süresi (dk)	30,86 $\pm$ 11,31	34,33 $\pm$ 9,16	.197

Gruplar arasında yaş, boy, ağırlık ortalaması ve operasyon süresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).

Tablo 3. Hastaların cinsiyet dağılımı ve ASA yüzdesi

	Grup A		Grup B		Ki-kare
	n	%	n	%	
CİNSİYET					
E	12	40	13	43	.793
K	18	60	17	56	.536
ASA					
I	14	46	11	36	.432
II	16	53	19	63	.375

Gruplar arasında cinsiyet ve ASA skoru bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$, tablo3).

Tablo 4. Grupların kalp atım hızı ortalama değerleri

Kalp Atım Hızı (Vuru/dk)	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	p
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Preop	79,43 $\pm$ 13,62	79,36 $\pm$ 11,92	.984
1.dk	75,73 $\pm$ 11,37	77,70 $\pm$ 12,77	.531
5.dk	73,10 $\pm$ 12,66	75,73 $\pm$ 13,39	.437
10.dk	70,83 $\pm$ 11,68	73,60 $\pm$ 12,34	.376
15.dk	68,63 $\pm$ 12,57	71,46 $\pm$ 11,56	.367
20.dk	67,76 $\pm$ 12,08	69,33 $\pm$ 1,795	.611
30.dk	65,13 $\pm$ 10,07	69,34 $\pm$ 10,76	.130
40.dk	65,13 $\pm$ 8,843	68,75 $\pm$ 11,50	.218
50.dk	68,50 $\pm$ 9,811	69,87 $\pm$ 11,67	.688
60.dk	71,69 $\pm$ 8,957	68,00 $\pm$ 10,20	.305
Postoperatif 15. dk	70,96 $\pm$ 7,91	72,23 $\pm$ 8,94	.564
Postoperatif 30.dk	70,66 $\pm$ 7,65	70,70 $\pm$ 8,10	.987
Postoperatif 1.saat	70,73 $\pm$ 6,46	71,06 $\pm$ 7,96	.859
Postoperatif 2.saat	72,40 $\pm$ 18,8	72,06 $\pm$ 8,04	.354

Gruplar arasında hiçbir dönemde kalp atım hızı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$, Tablo 4).

Grup içi değerler karşılaştırıldığında Grup A'da; spinal blok sonrası 1, 10, 15, 20, 30, 40 ve 60.dk ile postoperatif 15 ve 30.dk ile 1.ve 2. saatlerdeki kalp atım hızı değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0.001$). Spinal blok sonrası 15.dk'daki kalp atım hızı değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.01$). Spinal blok sonrası 50.dk'daki kalp atım hızı değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Grup B'de; Spinal blok sonrası 15, 20, 30, 40 ve 60.dk ile postoperatif 30.dk ve 1.saatlerdeki kalp atım hızı değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$). Spinal blok sonrası 10.dk ile postoperatif 15.dk ve 2.saatlerdeki kalp atım hızı değerleri preoperatif değerlerine

göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.01$). Spinal blok sonrası 5 ve 50.dk kalp atım hızı değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$).

Tablo 5. Grupların sistolik arteriyel basınç değerleri

Sistolik Arteriyel Basınç (mmHg)	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	p
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Preoperatif	141,53 $\pm$ 22,98	137,80 $\pm$ 24,24	.533
1.dk	130,53 $\pm$ 16,50	123,96 $\pm$ 21,36	.188
5.dk	130,30 $\pm$ 19,18	120,23 $\pm$ 18,67	.044
10.dk	125,86 $\pm$ 18,75	121,46 $\pm$ 18,98	.370
15.dk	127,93 $\pm$ 16,78	119,63 $\pm$ 19,19	.080
20.dk	126,40 $\pm$ 17,20	123,43 $\pm$ 21,44	.557
30.dk	128,34 $\pm$ 19,39	118,82 $\pm$ 20,31	.077
40.dk	131,00 $\pm$ 22,38	121,58 $\pm$ 17,92	.098
50.dk	130,88 $\pm$ 24,43	124,66 $\pm$ 16,37	.329
60.dk	129,07 $\pm$ 19,69	128,94 $\pm$ 15,92	.984
Postoperatif 15.dk	121,16 $\pm$ 6,69	119,66 $\pm$ 13,51	.704
Postoperatif 30.dk	117,66 $\pm$ 15,24	113,33 $\pm$ 12,68	.236
Postoperatif 1.saat	115,33 $\pm$ 17,36	113,66 $\pm$ 12,45	.671
Postoperatif 2.saat	112,66 $\pm$ 15,29	114,83 $\pm$ 11,92	.543

Gruplar arası SAB değerleri karşılaştırıldığında Grup A'da 5. dakikadaki SAB değerleri, Grup B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Gruplar arasında diğer dönemlerde sistolik arter basınç değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. ($p>0.05$, Tablo 5)

Grup içi değerler karşılaştırıldığında; Grup A 'da spinal blok sonrası 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40,50.dk ile postoperatif 15 ve 30.dk ile 1. ve 2.saatlerdeki SAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$). Spinal blok

sonrası 60.dk SAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.01$). Grup B 'de; Spinal blok sonrası 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 ve 60.dk ile postoperatif 15 ve 30.dk ile 1. ve 2.saatlerdeki SAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$).

Tablo 6. Grupların diyastolik arteriyel basınç değerleri

Diyastolik Arteriyel Basınç (mmHg)	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	p
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Preoperatif	85,30 $\pm$ 11,29	82,00 $\pm$ 14,19	.323
1.dk	76,40 $\pm$ 13,23	74,73 $\pm$ 12,74	.62
5.dk	75,80 $\pm$ 10,64	74,83 $\pm$ 12,66	.750
10.dk	74,33 $\pm$ 9,20	74,26 $\pm$ 11,36	.980
15.dk	73,06 $\pm$ 10,65	73,26 $\pm$ 9,71	.940
20.dk	74,23 $\pm$ 9,79	73,76 $\pm$ 10,94	.862
30.dk	74,03 $\pm$ 11,00	73,79 $\pm$ 10,91	.933
40.dk	76,34 $\pm$ 12,77	72,06 $\pm$ 10,98	.200
50.dk	75,16 $\pm$ 15,96	74,25 $\pm$ 11,41	.829
60.dk	75,15 $\pm$ 18,47	75,77 $\pm$ 8,26	.900
Postoperatif 15. dk	73,66 $\pm$ 9,27	74,16 $\pm$ 8,71	.830
Postoperatif 30.dk	72,33 $\pm$ 9,71	74,33 $\pm$ 12,68	.371
Postoperatif 1.saat	75,00 $\pm$ 7,31	72,66 $\pm$ 8,27	.252
Postoperatif 2.saat	70,66 $\pm$ 6,91	71,66 $\pm$ 7,58	.596

Gruplar arasında hiçbir dönemde DAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$, tablo 6).

Grup içi değerler karşılaştırıldığında; Grup A'da; spinal blok sonrası 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40 ve 50.dk ile postoperatif 15 ve 30.dk ile 1. ve 2. saatlerdeki DAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$). Spinal blok sonrası, 60.dk DAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$). Grup B'de; spinal blok sonrası 1, 15, 20, 30. ve

40.dk DAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$). Spinal blok sonrası 5, 10, 50 ve 60.dk ile postoperatif 1. ve 2. saatlerdeki DAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.01$). Postoperatif 15. ve 30.dk DAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$).

Tablo 7. Grupların ortalama arteriyel basınç değerleri

Ortalama Arter Basıncı (mmHg)	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	p
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Preoperatif	108,60 $\pm$ 16,47	104,06 $\pm$ 17,37	.304
1.dk	100,56 $\pm$ 16,16	94,76 $\pm$ 15,70	.164
5.dk	99,70 $\pm$ 13,90	92,66 $\pm$ 14,15	.057
10.dk	96,10 $\pm$ 12,53	93,33 $\pm$ 14,45	.432
15.dk	95,66 $\pm$ 15,37	92,83 $\pm$ 13,64	.453
20.dk	97,10 $\pm$ 12,32	93,43 $\pm$ 14,61	.298
30.dk	96,58 $\pm$ 13,94	91,27 $\pm$ 14,64	.163
40.dk	92,82 $\pm$ 16,96	93,73 $\pm$ 13,76	.163
50.dk	99,16 $\pm$ 18,14	94,91 $\pm$ 14,55	.405
60.dk	98,15 $\pm$ 20,29	93,33 $\pm$ 10,34	.974
Postoperatif 15. dk	89,73 $\pm$ 10,73	89,53 $\pm$ 9,66	.940
Postoperatif 30.dk	87,43 $\pm$ 10,58	87,70 $\pm$ 8,02	.913
Postoperatif 1.saat	88,76 $\pm$ 10,11	83,06 $\pm$ 17,39	.126
Postoperatif 2.saat	83,66 $\pm$ 9,45	83,30 $\pm$ 17,36	.919

Gruplar arasında hiçbir dönemde OAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$, Tablo 7).

Grup içi değerler karşılaştırıldığında; Grup A'da; spinal blok sonrası 1, 5, 10, 15, 20, 30 ve 50.dk ile postoperatif 15. ve 30. dk ile 1. ve 2.saatlerdeki OAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$). Spinal blok sonrası 40.dk'daki OAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.01$). Spinal blok sonrası 60.dk'daki OAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$). Grup B'de;

spinal blok sonrası 1, 5, 10, 15, 20, 30. ve 40.dk ile postoperatif 15. ve 30.dk ile 1. ve 2.saatlerdeki OAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$). Spinal blok sonrası 50 ve 60.dk'daki OAB değerleri preoperatif değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.01$).

Gruplar arasında SpO_2 değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 8. Duyusal bloğun başlama, L1 dermatomuna çıkma ve sonlanma zamanı (dakika)

	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	p
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Duyusal Blok Başlama Zamanı (dk)	5,40 $\pm$ 1,30	3,80 $\pm$,61	.000
Duyusal Bloğun L1 Dermatomuna Çıkma Zamanı (dk)	10,66 $\pm$ 1,95	6,500 $\pm$ 1,33	.000
Duyusal Blok Sonlanma Zamanı (dk)	141,46 $\pm$ 6,88	120,36 $\pm$ 9,82	.000

Grup A 'nın duyusal blok başlama zamanı, duyusal bloğun L1 dermatomuna çıkma zamanı ve duyusal blok sonlanma zamanı Grup B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha uzun bulundu ($p<0.001$, Tablo 8)

Tablo 9. Hastaların motor blok başlama, maksimal motor bloğa ulaşma ve motor blok sonlanma zamanı (dakika)

	Grup A (n=30)	Grup B (n=30)	p
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Motor blok başlama zamanı (dk)	7,03 $\pm$ 1,27	5,66 $\pm$ 1,02	.000
Maksimal motor bloğa ulaşma zamanı (dk)	11,30 $\pm$ 1,84	8,63 $\pm$,99	.000
Motor blok sonlanma zamanı (dk)	126,36 $\pm$ 10,79	108,63 $\pm$ 8,7	.000

Grup A'nın motor blok başlama zamanı, Maksimal motor bloğa ulaşma zamanı ve motor blok sonlanma zamanı Grup B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha uzun bulundu ($p < 0.001$, Tablo 9).

Tablo 10. Ek analjezik ihtiyacı değerleri (%)

Ek analjezik İhtiyacı Değerleri (%)	Grup A (n=30)		Grup B (n=30)		Ki kare p
	n	%	n	%	
var	8	26	6	20	.542
yok	22	73	24	80	.549

Grupların postoperatif ilk 24 saatte analjezik ihtiyaçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Postoperatif ilk 24 saatte analjezik gereksinimi olan olgu sayısı grup A' da 8 (% 26) grup B' de 6 (% 20) olarak belirlenmiştir (Tablo 10).

Tablo 11. Gruplarda hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi düzeyleri

		Grup A (n=30)		Grup B(n=30)		p
		n	%	n	%	
Hasta Memnuniyeti	Memnun Değil	3	10	0	0	.038
	Memnun	11	36	12	40	
	Çok Memnun	16	53	18	60	
Analjezi Kalitesi	İyi	24	80	28	90	.043
	orta	6	20	2	10	

Gruplar arası hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$, Tablo 11)

Tablo 12. Gruplarda intraoperatif yan etkiler

İntraoperatif Yan Etkiler	Grup A (n:30)		Grup B (n:30)		p
	n	%	n	%	
Hipotansiyon					.688
var	4	13	3	10	
yok	26	87	27	90	
Bradikardi					.718
Var	5	16	4	13	
Yok	25	84	26	87	

Gruplar arasında intraoperatif yan etkiler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$, Tablo 12). Grup A'da 4 hastada hipotansiyon, 5 hastada bradikardi gözlemlendi. Grup B'de ise 3 hastada hipotansiyon, 4 hastada bradikardi gözlemlendi. Ancak hipotansiyon ve bradikardi 30 saniyeden kısa sürdüğü için, bu değerler hiçbir hastada iv efedrin ve atropin yapılmasını gerektirmedi.

Tablo 13. Gruplarda postoperatif yan etkiler

Postoperatif Yan Etkiler	Grup A (n:30)		Grup B (n:30)		p
Bel Ağrısı					
Var	2	6	1	3	
Yok	28	93	29	96	.554
Baş Ağrısı					
Var	3	10	2	6	
Yok	27	90	28	93	.640

Gruplar arasında postoperatif yan etkiler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$, Tablo 13).

5. TARTIŞMA

Rejyonel anestezi, anesteziye bağlı postoperatif hastanede kalış ve hastanın derlenme süresi ile erken dönemde analjezik ihtiyacını önemli derecede azaltır (40). Hastaların uyanık iken ağrısız olması, hızlı taburcu edilmesini sağlaması ve maliyetinin düşük olması nedeniyle de sık tercih edilen bir tekniktir. (41,42).

Spinal anestezi kolay uygulanan ve etki başlangıcı hızlı bir rejyonel anestezi yöntemi olup, iyi bir kas gevşemesi ve ağrı kontrolü sağlar (40).

Çalışmamızda unilateral intratekal hiperbarik levobupivakain ve bilateral intratekal hiperbarik levobupivakain kullanımlarının, motor ve sensoriyal bloğun başlama, maksimum düzeye ulaşma ile geri dönüş süresi, hemodinamik stabilite ve komplikasyonları, hasta memnuniyeti ve analjezi kalitesi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu zamana kadar unilateral ve bilateral spinal anestezi için bir çok lokal anestezi tercih edilmiş olup, yapmış olduğumuz literatür taramasında unilateral intratekal hiperbarik levobupivakain ile bilateral intratekal hiperbarik levobupivakain kullanımının karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlamadık.

Bu çalışmada hiperbarik solüsyonun dozu, konsantrasyonu, spinal anesteziğin yapıldığı aralık sabit tutulmuş ve spinal anestezi farklı pozisyonlarda uygulanarak, hasta pozisyonunun motor ve duysal blok seviyeleri ile hemodinamik parametreler üzerine etkili olup olmadığına bakılmıştır.

Çalışmamızda unilateral grupta motor ve sensoriyal bloğun daha erken başladığı, bloğun maksimum düzeye ulaşma süresinin daha hızlı olduğu, motor ve sensoriyal bloğun sonlanma süresinin daha kısa olduğu gözlemlendi. Hemodinamik stabilite açısından 5. dakika sistolik arter basıncı bilateral grupta daha yüksek bulunurken, diğer dönemlerde iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Hasta memnuniyetinin ve analjezi kalitesinin unilateral levobupivakain kullanılan gruptaki hastalarda daha iyi olduğu görüldü.

Levobupivakain, rasemik bupivakaine göre benzer farmakokinetik özellikler göstermekte olup, spinal anestezi sonrası levobupivakainin kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi yan etkilerinin, bupivakaine göre daha az olduğu, etki başlangıç süresi ve etki süresi ile hemodinamik değişikliklerin bupivakainle aynı olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle levobupivakainin kardiyovasküler rahatsızlığı olan hastalarda yeni bir alternatif olabileceği bildirilmiştir (43,44).

“Casati ve ark.” (45) inguinal herni operasyonu geçirecek 60 hastada %0.5’lik 8 mg hiperbarik bupivakain, %0.5’lik 8 mg hiperbarik levobupivakain ve %0.5’lik 12 mg hiperbarik ropivakain ile unilateral spinal anesteziye ait klinik profili çalışmışlardır. Hastalar spinal enjeksiyon sonrası 15 dakika lateral pozisyonda tutulmuş. Operasyona başlangıç zamanı ve intraoperatif etkinlik 3 grupta benzer olarak bulunmuş. Spinal anestezinin tümünden regresyonu ropivakain ile 166 ± 42 dakika, levobupivakain ile 210 ± 63 dakika, bupivakain ile 190 ± 51 dakika olarak bulunmuş ve spinal blok operatif taraf üzerinde sınırlandırıldığında, 8 mg levobupivakain ya da 12 mg ropivakainin 8 mg bupivakain yerine kabul edilebilir alternatifler olabileceğini belirtmişlerdir. Bizde bu sebeplerden çalışmamızda levobupivakaini tercih ettik.

Hiperbarik solüsyonların daha güçlü anestezi yaptığı, izobarik formların özellikle L1 seviyesinin üzerinde daha az güvenli anestezi sağladığı savunulmuştur. Farklı cerrahi girişimlerde hiperbarik solüsyonlarla izobarik solüsyonların değişik doz aralıklarını karşılaştıran bir çok çalışmada verilen doz miktarından çok solüsyonun hiperbarik olmasının anestezinin etkili olmasında esas faktör olduğu saptanmıştır (46,47,48).

“Kaya ve ark.” (49). unilateral spinal anestezi için hiperbarik ve hipobarik solüsyonların karşılaştırılması amacıyla alt ekstremitte ortopedik cerrahi operasyonu planlanan 50 hastada yaptıkları çalışmada hastaları 2 gruba ayırmış, lateral pozisyonda spinal blok ile birinci gruba %0.5’lik 1.5 ml hiperbarik bupivakain (7.5 mg), 2. gruba %0.18’lik 4.2 ml hipobarik bupivakain (7.5 mg) verilmiş ve hastalar 15 dakika bu pozisyonda tutulmuştur. Gruplar arasında hemodinamik değişiklikler benzer olarak bulunmuştur. Hiperbarik ve hipobarik bupivakain ile unilateral spinal

anestezinin hızlı bir motor ve duysal iyileşme ve iyi hemodinamik denge sağladığını, fakat, hipobarik gruptaki hastalara kıyasla hiperbarik gruptaki hastalarda daha başarılı unilateral bir spinal blok olarak oluştuğunu bildirmişlerdir.

“Kuusniemi ve ark.nın” (50) tek taraflı spinal anestezide 6 mg % 0.5 hiperbarik ve 6 mg izobarik bupivakaini aynı volümde (1.5 mL) kullandıkları çalışmalarında hiperbarik bupivakainin izobarik bupivakainden daha fazla unilateral blok oluşturduğu belirtilmiştir.

“Imbelloni ve ark.” (51) 150 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada hastaları eşit üç gruba ayırmışlar. Lateral dekubitis pozisyonunda L3-4 aralığından intratekal olarak 1. gruba 5 mg %0.5 izobarik bupivakain, 2. gruba 5 mg %0.5 hiperbarik bupivakain, 3. gruba 5 mg %0.15 hipobarik bupivakain verilmiş ve hastalar 20 dakika bu pozisyonda tutulmuş ve motor bloğun izobarik grupta 14 hastada, hiperbarik grupta 48 hastada, hipobarik grupta 40 hastada oluştuğunu gözlemişlerdir.

“Koltka ve ark. nın” (52) 5 mg hiperbarik bupivakain kullanarak unilateral spinal anestezi uyguladığı çalışmalarında, lokal anestezi ajan, beyin omurilik sıvısı aspire edilmeden, 20 saniye içinde uygulanmış ve olgular anestezi düzeyi T12 olana kadar (maksimum 25 dk.) bu pozisyonda bekletilmiş. Olgularda, cerrahi anestezi düzeyine ulaşmak için geçen zaman, iki taraflı sensoriyal ve motor blok düzeyleri değerlendirmeye alınmış. Olguların cerrahiye hazır olma süreleri 16 (9-25) dk. olarak saptanmış ve bu sürenin literatüre uyumlu olduğunu belirtmişlerdir. Fanelli ve ark. (53) bu süreyi 16 dk. ve Korhonen ve ark. (54) ise 17 dk. olarak bulmuştur.

Barisite, BOS içinde lokal anesteziğin dağılımını belirleyen önemli parametrelerden biridir. Spinal anesteziğin solüsyonların barisitesi 1.0010'dan büyük ise hiperbarik olarak kabul edilir. Anesteziğin solüsyona glukoz eklenerek barisitesinin 1.0010'un üzerine çıkarılmasından sonra glukozun dağılım üzerine etkisi kalmaz (1).

Glukoz ilave edilerek hiperbarik hale getirilmiş lokal anesteziğin yapılan çalışmalarda sefalik yayılım ile anestezi güvenirliliğinin arttığı, duysal ve motor blok sürelerinin kısaldığı bildirilmektedir (47,55).

Yukarıdaki çalışmalarda bildirildiği gibi hiperbarik solüsyonlar kullanıldığında anestezi etkinliğinin yüksek olmasından dolayı bu çalışmada da hiperbarik solüsyon kullandık ve düz levobupivakain çözeltisine 200 mg/ml dekstroz ilave ederek hiperbarik çözelti elde ettik. Kullandığımız solüsyonun dansitesini 37 °C’de 1.020252 olarak ölçtük. Etkinliğin yukarıdaki çalışmalara paralel bir şekilde yüksek olduğunu saptadık.

“Whiteside ve ark.nın” (56) İki farklı glukoz konsantrasyonlarında (10 ve 50 mg/ml) toplam 15 mg (3 ml) ropivakain verilerek yaptıkları çalışmalarında T 10 seviyesindeki duyu bloğunun 50 mg/ml glukoz solüsyonu alan grupta, 10 mg/ml glukoz solüsyonu alınan gruba göre anlamlı olarak daha hızlı oluştuğunu tespit etmişler. Tam motor blok 50 mg/ml alan grupta %85, 10 mg/ml alan grupta ise %90 olarak bulunmuştur. Toplam duysal ve motor blok süresini ise her iki grupta da aynı olarak tespit etmişlerdir.

“Özaslan ve ark. nın” (57) sezaryen operasyonu uygulanacak gebelerde spinal anestezi için 15 mg % 0.75 ropivakain (2 ml) + 0.5 ml % 20 dekstroz uyguladıkları çalışmalarında duysal bloğun T10 seviyesine gerileme süresi 168.5 ± 72.9 dk. olarak tespit edilmiştir. Motor blok başlama süresi 5.9 ± 2.6 dk, motor blok toplam etki süreleri 161 dk, ilk analjezik gereksinimine kadar geçen süreler ($VAS \geq 4$) 181 ± 7 dk olarak bulunmuştur. “McLeod ve ark.ları “ (36). 37 derecede 7.5 mg/ml levobupivakainin dansitesini 1.00056, 7.5 mg/ml ropivakainin dansitesini ise 0.99953 olarak ölçmüşlerdir. Özaslan ve arkadaşlarına göre çalışmamızda bilateral hiperbarik levobupivakain ile daha kısa blok sürelerine ulaşmamızı; kullandığımız ilacın farklı ve barisitesinin daha yüksek olmasına bağladık.

“Bigat ve ark.” (58) 40 hastadan oluşan 2 grup hasta için unilateral spinal anestezi ile hiperbarik ropivakain ve bupivakainin karşılaştırdıkları çalışmalarında grup B’ye 7.5 mg %0.5’lik bupivakain, grup R’ye 10 mg % 66’lık hiperbarik ropivakaini intratekal olarak unilateral pozisyonda vermişlerdir. Hastalar 10 dk bu pozisyonda tutulduktan supin pozisyona çevrilmiştir. Motor ve sensoriyal bloğun başlangıcı grup B’de anlamlı olarak daha erken , sensoriyal ve motor blok süresi grup R’de anlamlı olarak daha kısa olarak bulunmuş. Bilateral sensoriyal blok grup

B’de % 85, grup R’de % 40 oluşmuş. Bilateral motor blok grup B’de %70, grup R’de %25 meydana gelmiş. Artroskopik cerrahide %66 hiperbarik 10 mg ropivakainin %0.5’lik hiperbarik 7.5 mg bupivakaine alternatif olabileceğini, çünkü daha selektif unilateral blok ve daha hızlı iyileşme sağladığını belirtmişlerdir.

“Hallworth ve ark.” (59) elektif sezeryanlarda postür ve barisitenin intratekal bupivakain yayılımı üzerine olan etkilerine baktıkları çalışmalarında; hiperbarik, isobarik ve hipobarik olarak hazırlanan toplam 2.5 ml (10 mg bupivakain ve 250 mcg diamorfin) solüsyon, bir gruba oturur pozisyonda diğer gruba ise sağ lateral pozisyonda intratekal uygulanmış ve hastalar uygulama sonrası hemen supin ve 15 derece sol yana yatırılmışlardır. Sonuç olarak lateral pozisyonda oturur pozisyona göre bupivakainin yayılımının barisiteden etkilenmediğini ortaya koymuşlardır. Oturur pozisyonundaki hastalarda hipobarik ve hiperbarik solüsyonlarla yapılan bloklarda, hipobarik solüsyonla yapılan grubun analjezi seviyesinin daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Lateral pozisyonda ise barisiteyi duyuşal blok seviyesi üzerine etkisiz bulmuşlardır. Bu çalışmada barisitedeki değışikliklerin hasta postüründen daha önemli olduğu vurgulanmıştır.

“Meyer ve ark. nın” (60) alt ekstremitte cerrahisi uygulanacak 96 hastada yaptıkları çalışmada % 0.5 hiperbarik bupivakain 1.4, 1.6, 1.8 ve 2.0 ml arasında değışen volümlerde 1 ml/dk hızda lateral dekübitis pozisyonunda verilmiş ve hastalar 20 dakika bu pozisyonda tutulmuştur. Hastaların hepsinde unilateral blok gözlenmiştir. Çalışmada unilateral blok elde edilen olgu oranlarının benzer olduğu ve tek taraflı spinal blokta volüm etkisinin minimal olduğu belirtilmektedir. Tek taraflı spinal blok elde etmek için lokal anesteziğin yoğunluğunun önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir.

“Esmaoğlu ve ark.nın” (61) yaptığı çalışmada diz artroskopisi planlanan 70 ASA I olgudan birinci gruba (bilateral grup), 3 ml 0.5% hiperbarik bupivakain enjekte edilip hastalar derhal supin pozisyona getirilmiş. İkinci gruptaki olgulara (unilateral grup) ise 1.5 ml 0.5% hiperbarik bupivakain enjekte edilerek lateral dekübit pozisyon 10 dakika korunmuş. Sensoryal blok süresi unilateral grupta 137.68 ± 46.85 dakika, bilateral grupta 193.42 ± 73.95 dakika, motor blok süresi

unilateral grupta 102.4 ± 42.7 dakika, bilateral grupta 153.2 ± 73.1 dakika olarak bulunmuş.

Çalışmamızda aynı volüm ve yoğunlukta ilaç kullandık ve yukarıdaki çalışmalara benzer bir şekilde, maksimal sensoriyal blok süresini (dakika) unilateral grupta 120.3 ± 6.8 dakika, bilateral grupta 141.4 ± 9.8 dakika, motor blok süresini unilateral grupta 108.8 ± 8.7 , bilateral grupta 126.3 ± 10.7 olarak bulduk. Bu çalışmada Esmaoğlu ve arkadaşları ile aynı sonuca ulaştık. Farklı olarak unilateral ve bilateral grupta aynı volümde ilaç kullandık. Ancak sonucun aynı olmasını bizde Meyer ve arkadaşlarının çalışmasında da belirtildiği gibi tek taraflı spinal blokta volüm etkisinin minimal olmasına bağladık.

Spinal anesteziye hiperbarik solüsyonlar lateral dekubitis pozisyonunda kullanılırsa anestezi tek tarafa yoğunlaşır ve unilateral spinal anestezi oluşur (3). Çalışmamızda, unilateral gruptaki hastaları 10 dakika lateral dekubitis pozisyonunda tutarak hiperbarik levobupivakain ile altta kalan ekstremitede anestezi sağladık.

Bilateral ve unilateral gruptaki hastalarda duyuşal değeriendirme Pin prick testi ve motor değeriendirme Bromage Skalasından faydalanılarak elde edilen veriler sonrası, unilateral grupta duyuşal blok ve motor blok başlama süresi daha erken olarak elde edilirken, duyuşal blok ve motor blok sonlanma süreleri daha kısa sürede oluşmuştur.

“Al Malyan ve ark. nın” (62) alt abdominal cerrahide spinal anestezi uygulamalarında hasta postürünün rolünü araştıran çalışmalarında grup 1’deki (n=40) hastalara intratekal 10 mg % 1’lik bupivakain lateral pozisyonda uygulanmış, grup 2’deki (n=40) hastalara ise oturur pozisyonda spinal anestezi uygulandıktan hemen sonra, hastalar lateral pozisyonda opere edilecek taraf altta kalacak şekilde yatırılmış ve bütün hastalar 20 dakika bu pozisyonda tutulmuşlardır. Grup 1’de cerrahi için hazırlık süresi daha kısa, sensoriyal bloğun sonlanma süresinde daha erken olduğunu belirtmişlerdir. Motor blok grup 2’de opere edilmeyen tarafta daha fazla oluşmuştur. Çalışmamızda da bu çalışmaya benzer bir şekilde unilateral grupta sensoriyal ve motor bloğun başlama zamanı daha kısa, sensoriyal bloğun sonlanma süreside daha erken olarak bulundu.

Günübirlik olarak planlanan olgularda genel anestezi ve spinal anestezi uygulamalarını karşılaştıran çalışmaların sonuçları tartışmalıdır. Spinal anestezi uygulanan günü birlik olgularda klasik dozların kullanılması, bu hastaların genel anestezi uygulanan hastalardan daha geç taburcu olmalarına neden olurken (63,64), düşük doz spinal anestezi uygulaması ise yüksek bir başarısızlık oranına neden olabilir.

“Ben-David ve ark.” (15) 5 mg hipobarik bupivacain ile sensoriyal bloğun 2 segment gerilemesi için gerekli olan süreyi 53 dakika olarak bulurlarken, bupivakainin bu düşük dozlarında spinal anestezi başarısızlık oranının % 24’ün üzerinde olduğunu görmüşlerdir.

“Fanelli ve ark. nın” (53) yaptığı çalışmada ise 8 mg hiperbarik bupivakain ile spinal anestezi başarısızlık oranları $\frac{1}{4}$ oranında azalmıştır.

“Kuussinemi ve ark .nın” (65) yaptığı çalışmada diz artroskopisi geçiren 70 adet ASA I ve II hastasına, 3.4 ml hipobarik %0.18 bupivacaine (6.12 mg) spinal anestezi yoluyla uygulanmıştır. Hastalar, 20 (Grup I) ya da 30 (Grup II) dakika lateral durumda ve ameliyat tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmak üzere rastgele gruplara ayrılmışlardır. Motor blok, grup I’deki 14 hastada (%39) ve grup II’deki 22 hastada (%65) tamamen unilateral olarak bulunmuş.

“Al Malyan ve ark. nın” (62) alt abdominal cerrahide spinal anestezi uygulamalarında hasta postürünün rolünü araştıran çalışmalarında; grup 1’deki hastaların 32’sinde (% 80), grup 2’deki hastaların 5’inde (%5 12.5) unilateral spinal anestezi gözlenmiştir ve lateral pozisyonda yapılan spinal anestezinin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

“Iselin ve ark.” (66) 12 mg hiperbarik tetrakain enjekte ettikleri unilateral spinal anestezi uygulanan hastaların hepsinde spinal bloğun tamamı karşı tarafada yayıldığını göstermişlerdir.

“Pittoni ve ark.” (40) 5 ve 12 mg hiperbarik bupivakain ile yaptıkları unilateral spinal anestezi sonrası hastaları 30 dk lateral pozisyonda tutmuşlar. Vakaların %88’inde başarılı unilateral spinal blok sağlanmış.

Çalışmamızda 10 dakika lateral pozisyonda tuttuğumuz 30 hastanın 23’ünde (% 76) unilateral spinal anestezi gözlendi, 7 hastada ise spinal blok karşı tarafa da yayıldı. Çalışmamızdaki unilateral spinal anestezi başarı oranı, diğer çalışmalara benzer bulundu. Ancak Pittoni ve arkadaşlarına göre bu oranın daha düşük olmasını hastaları daha kısa süreli (10 dk) lateral pozisyonda tutmamıza bağladık.

Unilateral spinal anestezide lokal anesteziğin yavaş enjeksiyonu ve küçük volümde kullanılması sonucu daha az spinal segment tutulumuna bağlı sempatik blokta azalma sağlar. Derlenme hızlıdır (3).

“Casati ve ark.nın” (67) diz operasyonu planlanan 30 ASA I-II hastası üzerinde yaptıkları çalışmada hastalar rastgele bir şekilde 2 gruba ayrılmış. 1. gruba (unilateral), lateral pozisyonda 8 mg hiperbarik %0.5 bupivakain 80 saniyede enjekte edilmiş ya da iğne açısı kraniyal olarak yöneltip 15 mg’lik aynı solüsyonu 6 saniyede enjekte etmişlerdir. Unilateral grubun hastaları 15 dakika lateral pozisyonda tutulmuş. Noninvaziv arteriyel kan basıncı, kalp atım hızı, ve kardiyak indeks spinal blok öncesinde ve sonra her iki tarafta da 5, 15, 30 ve 45 dakikada ölçülürken, duyuşsal ve motor blok her iki tarafta da 15, 30 ve 45 dakikada ölçülmüş. Unilateral gruptan 11 hastada (%73) unilateral spinal anestezi gözlenmiştir.

“Sumi ve ark.” (68) hiperbarik tetrakainle spinal anestezinin lateral dekübitis pozisyonunda etkilerini araştırdıkları çalışmalarında hastaları 3 gruba ayırmışlar. 1. gruptaki hastaları spinal anesteziden hemen sonra supin pozisyona getirmişler, 2. gruptaki hastalar 10 dk, 3. gruptaki hastalar ise 20 dk lateral pozisyonda tutulmuş. 20 dk lateral pozisyonda bekletilen gruptaki hastalarda diğer gruplara göre bloğun yayılımının sınırlarının daha belirgin olduğu ve bu sürede anestezik dağılımının devam ettiği sonucuna varmışlardır.

“Fanelli ve ark.” (53) artroskopik diz cerrahisi uygulanacak hastaları 15 dakika lateral dekübitis pozisyonunda tutmuşlar ve 8 mg % 0.5 hiperbarik

bupivakainle ameliyata hazır oluş süresi, bilateral spinal blokla 13 dakika (5-25), unilateral spinal blokla ise 16 dakika (15-30) olarak bulunmuştur. Duyusal seviyenin iki katmanlı regresyonu, bilateral blokla 81 ± 25 dakika, unilateral blokla da 99 ± 28 dakika, hastaların taburcu edilme süreleri ise bilateral grupta 281 ± 83 , unilateral blokta 264 ± 95 dakika gerektirmiş. Fanelli ve arkadaşlarının bu çalışmasındaki ameliyata hazır oluş süresinin bilateral grupta daha kısa süreli olması hem yukarıda anlattığımız diğer birçok çalışma bulgularıyla paralellik göstermediği gibi bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarda uyumlu değildir. Çalışmamızdaki unilateral grupta duyusal seviyenin iki segment gerilemesinin daha uzun olmasının, hastaları 10 dakika lateral pozisyonda tutmamıza bağlı olabileceğini düşündük.

Hızlı enjeksiyon hızı dilatasyon ve türbulansa bunun sonucunda spinal anestezinin kontrolsüz yayılmasına neden olabilir. Yavaş enjeksiyon lokal anesteziğin daha yoğun dağılımına neden olur (69,70,71). Çalışmamızdaki unilateral spinal anestezinin dağılımının bazı çalışmalara göre daha hızlı olmasını lokal enjeksiyonun hızlı yapılması sonucu oluşan kontrolsüz yayılmasına bağlı olabileceğini düşündük.

“Khaw ve ark.” (47) sezeryan operasyonlarında hiperbarik ve izobarik ropivakaini karşılaştırdıkları çalışmalarında; 2.5 ml %1 ropivakain içine 0.5 ml % 50 glukoz ekleyip hiperbarik (%8.3) hale getirdikleri solüsyonu 60 saniyede enjekte etmişler. Hiperbarik grupta tüm hastalarda başarılı blok elde edilmiş, izobarik grupta ise 5 hastada blok başarısız olmuştur.

“Casati ve ark.” (72) 8 mg % 0.5 hiperbarik bupivakain ile yaptıkları çalışmada hızlı enjeksiyon (0.25 mL/sn) yapılan grupta % 43, yavaş enjeksiyon (0.02 mL/sn) yapılan grupta ise % 56 tek taraflı spinal blok elde ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki hızlı enjeksiyon yapılan grupta benzer enjeksiyon hızları kullanmış olmamıza rağmen tek taraflı spinal blok oranı bu çalışmadaki orandan yüksektir.

“Durmuş ve ark.” (73) unilateral spinal anestezi için 30 hastada yaptıkları çalışmada hastaları 2 gruba ayırmış ve 1 gruba % 0.5 hiperbarik bupivakain 7.5 mg, 2.gruba % 0.5 hiperbarik bupivakain 7.5 mg + 25 µg fentanil 6 saniyede uygulanmış. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, ağırlık, boy, cerrahi ve turnike süreleri açısından

istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış. Cerrahi uygulanacak taraftaki en yüksek duyuşal blok seviyesi ve buna erişim süresi, motor bloğun bir derece gerilemesinin saptandığı süreler karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda da gruplar arasında yaş, cinsiyet, ağırlık, boy, cerrahi süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Biz çalışmamızda lokal anesteziyelere fentanil eklemeydik.

“Kuusniemi ve ark.” (50) tek taraflı spinal anestezide 6 mg % 0.5 hiperbarik ve 6 mg izobarik bupivakaini aynı volümde (1.5 mL) kullandıkları çalışmalarında minimal hemodinamik değişiklikler bildirmişlerdir.

Tek taraflı spinal anestezi iki taraflı spinal anestezide göre daha stabil bir hemodinamiye olanak tanır (3,11,17).

Spinal anestezide yalnızca operasyon uygulanacak tarafla sınırlamanın gerçekleştirilebilirliği ve bu uygulamanın pratik olup olmadığı yönünde tartışmalar olsa da, bazı araştırmacılar bu yöntemin kullanımını tanımlamış ve kardiyovasküler stabilitenin sağlanması ve hızlı taburcu olma ile ilgili pozitif sonuçlar bildirmişlerdir (74).

Çalışmamızda da spinal blok öncesi değerlere göre bilateral grupta 4 hastada hipotansiyon ve 5 hastada bradikardi gözlemlendi. Unilateral grupta 3 hastada hipotansiyon ve 4 hastada bradikardi gözlemlendi. Ancak bu değerler hiçbir hastada efedrin ve atropin iv yapılmasını gerektirecek düzeyde değildi.

“Fanelli ve ark.nın” (53) artroskopik diz cerrahisinde 8 mg % 0.5 hiperbarik bupivakainin unilateral ve bilateral spinal anestezide kullanımı ile ilgili yaptıkları çalışmada bilateral grupta 5 hastada vazopressörlere gereksinim duyulmuş, unilateral spinal anestezinin bilateral spinal anestezide kıyasla sadece hazırlık süresinde kısa bir gecikmeyle beraber daha düşük kardiyovasküler etkiler ve benzer taburcu durumu sağladığını saptamışlardır.

“Casati ve ark.” (67) 8 mg %0.5 hiperbarik bupivakainin unilateral ve bilateral intratekal kullanımının blok dağılımı ve kardiyovasküler etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, bilateral grupta 3 hasta intraoperatif hipotansiyon nedeniyle kolloidlere ihtiyaç duymuş ve bilateral grupta kalp atım hızı unilateral gruba göre daha fazla düşmüştür.

“Sumi ve ark.” (68) hiperbarik tetrakainle spinal anestezinin lateral dekübitis pozisyonunda etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; 20 dk lateral pozisyonda bekletilen olgu grubunda 10 dk bekletilen veya hiç bekletilmeyen gruba göre daha stabil hemodinami sağlandığı ve daha az efedrin kullanıldığı belirtilmiştir.

“Imbelloni ve ark. nın” (51) lateral dekubitis pozisyonunda spinal anestezi ile 5 mg %0.5 izobarik bupivakain, 5 mg %0.5 hiperbarik bupivakain ve 5 mg %0.15 hipobarik bupivakain vererek 20 dakika bu pozisyonda tuttıkları hastalarda hemodinamik değişiklikler ve geçici nörolojik semptomlar gözlenmemiştir.

“Şen ve ark.” (75) yaptığı çalışmada kalça cerrahisi operasyonu planlanan 75 yaş üzeri , EF’si %50’nin altında olan 41 hastaya %0.5 hiperbarik bupivacain lateral dekubitis ve supin pozisyonunda uygulanmış. Maksimal motor blok seviyeleri T6’nın üstü ve altı olarak değerlendirilmiş. Sensoriyal blok grup 1’de 2 hastada, grup 2’de 14 hastada T6 seviyesi üzerine çıkmış. Grup 1’de 5, grup 2’de 10 hastada hipotansiyon gözlenmiştir. Sonuç olarak yaşlı hastalarda yüksek sensoriyal blok ve ve hipotansiyonun supin pozisyonda daha sık görüldüğünü belirtmişlerdir.

“Esmaoğlu ve ark.nın” (61) yaptığı çalışmada unilateral grupta 6 hastada bilateral grupta 9 hastada postspinal baş ağrısı gelişmiş. Bilateral grupta 2 hastada bradikardi meydana gelmiş. Hipotansiyon ve üriner retansiyon bilateral grupta 3 hastada görülmüş. Bulantı ve kusma bilateral grupda 3 hastada oluşmuş. Bel ağrısı unilateral grupta 6 hastada, bilateral grupta 5 hastada görülmüş.

Çalışmamızda da yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde hipotansiyon ve bradikardi insidansı bilateral grupta daha fazla görüldü. Ancak gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Rejyonal yöntemlerde intraoperatif ve postoperatif dönemlerde hasta memnuniyeti, hastanın bu dönemdeki konforunu yansıtır. Hasta konforu da büyük ölçüde ağrısızlığa ve yan etkilerin olmamasına veya minimal olmasına bağlıdır. Çalışmamızda intraoperatif ve postoperatif dönemde gelişen komplikasyonlar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen, unilateral hiperbarik levobupivacain grubunda hasta memnuniyeti anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Çalışmamızda gelişen komplikasyonlar literatür oranlarından farklı değildi.

“Esmaoğlu ve ark. nın” (61) yaptığı çalışmada unilateral grupta 1, bilateral grupta 4 hasta uygulanan spinal anestezi yönteminden memnun kalmamışlar. Çalışmamızda bilateral grupta 3 hasta uygulanan spinal anestezi yönteminden memnun kalmadı. Unilateral gruptaki tüm hastalar ise yöntemden memnun olduğunu belirttiler.

Çalışmamızda aynı doz ve volümde verilen hiperbarik levobupivacain karşılaştırılmasında sensoryal blok, motor blok kalitesi, hasta memnuniyeti anlamlı olarak unilateral levobupivacain grubunda daha iyi bulunmuştur.

Unilateral spinal anestezi uygulaması için izobarik % 0.75’ lik levobupivacainin hiperbarik şekilde kullanımı aynı doz ve konsantrasyondaki bilateral spinal anestezi yöntemine alternatif olarak güvenle kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

İzobarik % 0.75’ lik levobupivacainin hiperbarik şekilde unilateral ve bilateral spinal anesteziye kullanımına literatürde rastlamadık. Unilateral spinal anesteziye hiperbarik levobupivacain kullanımıyla ilgili bu verilerin başka benzer çalışmalar yapılarak desteklenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

6. SONUÇ

Artroskopik diz cerrahisinde rejyonal anestezi tekniği güvenle kullanılabilir. Spinal anestezi tekniğinin, etki süresinin hızlı başlaması, yeterli kas gevşemesi sağlaması, hemodinamik stabilitenin korunması gibi avantajları vardır.

Amid grubu lokal anesteziklerden olan levobupivakainin izobarik ve hiperbarik formları, spinal anestezi için kullanılmaktadır ve levobupivakainin mevcut izobarik formuna glukoz eklenerek hiperbarik form elde edilebilir.

Bu çalışma; daha etkili kas gevşemesi oluşturması, etkili ve kontrol edilebilir bir sensoryal blok oluşturması, hasta memnuniyetinin üst düzeyde olması özellikle diz cerrahisinde unilateral hiperbarik levobupivakainin, bilateral hiperbarik levobupivakaine göre üstün olduğunu göstermektedir. Kas gevşemesinin istenmediği gününbirlik diz cerrahisinde erken mobilizasyon sağlaması ve hasta memnuniyetinin üst düzeyde olması hastanede kalış süresinin kısa olması nedeniyle hiperbarik levobupivakain spinal anestezi için tercih edilebilir.

Sonuç olarak, ülkemizde son yıllarda kullanıma girmiş lokal anestezik olan izobarik % 0.75' lik levobupivakainin hiperbarik şekilde unilateral spinal anestezi uygulamalarında kullanımının aynı doz ve konsantrasyondaki bilateral spinal anestezi yöntemine alternatif olarak kullanılabileceği kanaatine vardık.

KAYNAKLAR

- 1- Erdine S. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Matbaacılık, 2005: 9, 36-39, 111-182.
- 2- Morgan GE, Maged SM, Klinik Anesteziyoloji. 3. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi, 2004: 233-268.
- 3- Danilo J, Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi. Karaca S (Çeviren). 3. baskı, İstanbul: Logos Yayıncılık, 2006: 14-37, 272-278
- 4- Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. Baskı, İstanbul: Logos Yayıncık, 2004: 503-568.
- 5- Kayaalp OS. Tıbbi Farmakoloji. 12. Baskı, Ankara: Feryal Matbaacılık, 2009: 680-691.
- 6- Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. 3 th edition. Cousins MJ, Bridenbaugh PO (eds) Lippincott-Raven, Philadelphia, 1998: 205-208, 215.
- 7- Standing S. Gray's Anatomy-The Anatomikal Basis of Clinical Praetice. 40.baskı, Elsevier, 2008: 712-728.
- 8- Frank H, Netter MD. The Netter Collection of Medikal Illustrations. Cilt 1, Sinir Sistemi, Kısım 1, Anatomi ve Fizyoloji. Emre M (Çeviren). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2007: 37.
- 9- Riesmeier A, Schellhaass A, Boldt J, Suttner S. Crystalloid/Colloid Versus Crystalloid Intravascular Volume Administration Before Spinal Anesthesia in Elderly Patients: The Influence on Cardiac Output and Stroke Volume. Anesth Analg 2009;108:650 –4)
- 10- Fanelli G, Casati A, Baccaria P ve ark. Bilateral versus unilateral selective subarachnoid anaesthesia: cardiovascular homeostasis. Br J Anaesth 1996; 76:A242.
- 11- Casati A, Fanelli G, Berti M ve ark. Cardiac performance during unilateral lumbar spinal block after crystalloid preload. Can J Anaesth 1997; 44: 623.
- 12- Hodgson PS, Liu SS, Batra MS ve ark. Procaine compared wiht lidocaine for incidence of transient neurologic symptoms. Reg Anesth Pain Med 2000;25:218-222
- 13- 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–

14- Liu SS, Ware PD, Allen HW ve ark. Dose-response characteristics of spinal bupivacaine in volunteers. Clinical implications for ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 85: 729–36

15- 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.

16- Rooke GA, Freund PR, Jacobson AF. Hemodynamic response and change in organ blood volume during spinal anesthesia in elderly men with cardiac disease. *Anesth Analg* 1997; 85: 99-105.

17- Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkanen MT, Korkeila JE. Low-dose bupivacaine: a comparison of hypobaric and near isobaric solutions for arthroscopic surgery of the knee. *Anaesthesia* 1999; 54: 540-545.

18- Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Handbook of Clinical Anesthesia. Elar Z, Karcı A, Öztekin S (Çeviren) Epidural ve Spinal Anestezi, Klinik Anestezi El Kitabı. 3. Baskı, İstanbul: Logos Yayıncılık, 1997: 154, 156

19- Foster RH, Markham A. Levobupivacaine: a review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs* 2000; 59: 551–79

20- Kopacz DJ, Sharrock NE, Allen HW. A Comparison of Levobupivacaine 0.125%, Fentanyl 4 mg/mL, or Their Combination for Patient-Controlled Epidural Analgesia After Major Orthopedic Surgery. *Anesth Analg* 1999;89:1497–1503

21- Mather LE, Huang VF, Veering B. Systemic and regional pharmacokinetics of levobupivacaine and bupivacaine enantiomers in sheep. *Anesth Analg* 1998; 86: 805-811.

22- Bader AM, Tsen LC, Camann WR, Nephew E, Data S. Clinical effects and maternal and fetal concentrations of 0.5 % epidural levobupivacaine versus bupivacaine for cesarean delivery. *Anesthesiology* 1990; 90:1596-1601.

23- Kopacz DJ, Allen HW, Thompson GE. A comparison of epidural levobupivacaine 0.75 % with racemic bupivacaine for lower abdominal surgery. *Anesth Analg* 2000; 90: 642-648.

24- West GB, Brown JH, Enquist BJ. A general model for the origin of allometric scaling laws in biology. *Science* 1997; 276: 122–6

25- Simon MJ, Veering BT, Stienstra R ve ark. The systemic absorption and disposition of levobupivacaine 0.5% after epidural administration in surgical patients: a stable-isotope study. *Eur J Anaesthesiol* 2004; 21: 460–70

- 26- Murdoch JAC, Dickson UK, Wilson PA ve ark. The efficacy and safety of three concentrations of levobupivacaine administered as a continuous epidural infusion in patients undergoing orthopedic surgery. *Anesth Analg* 2002; 94: 438-444.
- 27- Morrison SG, Dominguez JJ, Frascarola P, Reiz S. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized swine. *Anesth Analg*, 2000; 90: 1308-1314.
- 28- Cox CR, Faccenda KA, Gilhooly C ve ark. Extradural S (-)-bupivacaine: comparison with racemic RS-bupivacaine. *Br J Anaesth*. 1998; 80: 289-293.
- 29- Bardlesy H, Gristwood R, Baker H ve ark. A comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and rac-bupivacaine following intravenous administration to healthy volunteers. *Br J Clin Pharmacol*. 1998; 46: 245-249.
- 30- 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.
- 31- Bay-Nielsen M, Klarskov B, Bech K ve ark. Levobupivacaine vs bupivacaine as infiltration anaesthesia in inguinal herniorrhaphy. *Br J Anaesth* 1999; 82: 280-282.
- 32- Stewart J, Kellett N, Castro D.M. The Central Nervous System and Cardiovascular Effects of Levobupivacaine and Ropivacaine in Healthy Volunteers. *Anaesth Analg* 2003;97:412-6
- 33- Robinson AP, Lyons GR, Wilson RC, Gorton HJ, Columb MO. Levobupivacaine for epidural analgesia in labor: The sparing effect of epidural fentanyl. *Anesth Analg* 2001; 92: 410-414.
- 34- Malhotra S, Yentis SM. Extending low-dose epidural analgesia in labour for emergency Caesarean section – a comparison of levobupivacaine with or without fentanyl. *Anaesthesia* 2007; 62 (7): 667-671.
- 35- Soetens FM, Soetens MA, Vercauteren MP. Levobupivacaine- sufentanyl with or without epinephrine during epidural labor analgesia. *Anesth Analg* 2006; 103 (1): 182-186.
- 36- McLeod GA. Density of spinal anaesthetic solutions of bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine with and without dextrose. *Br J Anaesth* 2004; 92 (4): 547-551.
- 37- Van F, Rolan PE, Brennan Ni Gennery B. Differential effects of levo and racemic bupivacaine on the EEG in volunteers. *Region Anesth Pain Med* 1998; 23: 48.

- 38- Cox C, Checketts M, Mackenzie N ve ark. Comparison of S(-) bupivacaine with racemic (RS)- bupivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anesth* 1998; 80: 584-588.
- 39- Leanne Groban, MD, Dwight D. Deal ve ark. Cardiac resuscitation after incremental overdosage with lidokaine, bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in anesthetized dogs. *Anesth Analg* 2001;92: 37-43.
- 40- Pittoni G, Toffoletto F, Calcarella G, Zanetta G, Giron GP. Spinal anesthesia in outpatient knee surgery: 22-gauge versus 25-gauge Sprotte needle. *Anesth Analg* 1995; 81: 73-79
- 41- Chan VW, Peng PW, Kassaz Z ve ark. A comparative study of general anesthesia, intravenous regional anesthesia and axillary block for outpatient hand surgery: Clinical outcome and cost analysis. *Anesth Analg* 1993: 1181-1184 78
- 42- Song D, Greilich NB, White PF, Watcha MF, Tongier WK. Recovery profiles and costs of anesthesia for outpatient unilateral inguinal herniorrhaphy. *Anesth Analg* 2000; 91:876-881
- 43- Glaser C, Marhofer P, Zimpher G ve ark. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2002; 94: 194-8.
- 44- Kokki H, Ylonen P, Heikkinen M, Reinikainen M. Levobupivacaine for pediatric spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2004; 98: 64.
- 45- Casati A, Moizo E, Marchetti C, Vinciguerra F. A Prospective, Randomized, Double-Blind Comparison of Unilateral Spinal Anesthesia with Hyperbaric Bupivacaine, Ropivacaine, or Levobupivacaine for Inguinal Herniorrhaphy. *Anesth Analg* 2004;99: 1387-1392.
- 46- McDonald SB, Liu SS, Kopacz DJ, Stephenson CA. Hyperbaric spinal ropivacaine: A comparison to bupivacaine in volunteers. *Anesthesiology* 1999;90: 971-977.
- 47- Khaw KS, Ngan Kee WD, Wong M, Ng F, Lee A. Spinal ropivacaine for Cesarean delivery: a comparison of hyperbaric and plain solutions. *Anest Analg* 2002;94: 680-685.
- 48- Chung CJ, Choi SR, Yeo KH ve ark. Hyperbaric spinal Ropivacain efor Ceserean delivery: a comparison to hyperbaric bupivacaine. *Anest Analg* 93: 157-161, 2001.
- 49- Kaya M, Oğuz S, Aslan K, Kadiroğullar N. A low-dose bupivacaine: a comparison of hyperbaric and hypobaric solutions for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med Reg* 2004; 29 (1): 17-22.

- 50- Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkanen MT. A low dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25:605-610
- 51- Imbelloni LE, Beato L, Gouveia MA, Cordeiro JA. Low dose isobaric, hyperbaric, or hypobaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol.* 2007; 57(3):261-70.
- 52- Koltka K, Abdülkerimov V, Küçükay S, Şentürk M, Pembeci K. Diz Artroskopilerinde Unilateral Spinal Anestezi ve Genel Anestezi Uygulamalarının Derlenme Özellikleri Açısından Karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2008; 36 (5): 310-316.
- 53- Fanelli G, Borghi B, Casati A ve ark. Unilateral bupivacaine spinal anaesthesia for outpatient knee arthroscopy. Italian Study Group on Unilateral Spinal Anesthesia. *Can J Anaesth* 2000; 47: 746-751
- 54- 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. *Anaesth Analg* 2004; 99(6):1668-73
- 55- H. Kallio, E.-V.T. Snäll, C.A. Tuomas and P.H. Rosenberg et al. Comparison of hyperbaric and plain ropivacaine 15 mg in spinal anaesthesia for lower limb surgery. *Br Journal of Anesthesia* 2004; 93(5):664-669.
- 56- J.B. Whiteside, D. Burke and J. A.W. Wildsmith. Spinal anaesthesia with ropivacaine 5 mg ml⁻¹ in glucose 10 mg ml⁻¹ or 50 mg ml⁻¹ *British Journal of Anaesthesia* 2001; 86(2):241-244.
- 57- Özaslan S, Ok G, Erbüyük K, Mirzai İ.T. Sezaryen Operasyonlarında İntratekal Ropivakain ve Ropivakain + Neostigminin Anestezik Etkilerinin Karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2007; 35(5):305-311
- 58- Bigat Z, Boztug N, Karsli B, Cete N, Ertok E. Comparison of hyperbaric ropivacaine and hyperbaric bupivacaine in unilateral spinal anaesthesia. *Clin Drug Investig* 2006; 26(1):35-41.
- 59- Hallworth S, Fernando R, Columb MO, Stock GM. The effect of posture and baricity on the spread of intrathecal bupivacaine for elective cesarean delivery. *Anesth Analg* 2005; 100: 1159-1165
- 60- Meyer J, Enk D, Penner M: Unilateral anesthesia using low-flow injection through a 29-gauge quinke needle. *Anesth Analg* 1996; 82:1188.
- 61- Esmoğlu A, Karaoğlu S, Mizrak A, Boyacı A. Bilateral vs. unilateral spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2004) 12: 155–158

62- Al Malyan M, Becchi C, Falsini S ve ark. Role of patient posture during puncture on successful unilateral spinal anaesthesia in outpatient lower abdominal surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2006; 23(6):491-5

63- Mulroy MF, Larkin KL, Hadgson PS ve ark. A comparison of spinal, epidural, and general anesthesia for outpatient anesthesia. *Anesth Analg* 2000; 91:860-4.

64- Pavlin DJ, Rapp SE, Poissar NL ve ark. Factors affecting discharge time in adult outpatients. *Anesth Analg* 1998; 87:816-26.

65- Kuusniemi, Kristiina S. M.D. Pihlajamäki ve ark. A Low-dose Hypobaric Bupivacaine Spinal Anesthesia for Knee Arthroscopies. *Region Anesth Pain Med* 1997 ; 22:534-538

66- Iselin-Chaves IA, Van Gessel EF, Donald FA, Foster A, Gamulin Z. The effects of solution concentration and epinephrine on lateral distribution of tetracaine hyperbaric spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1983:755-759

67- Casati A, Fanelli G, Beccaria P ve ark. Block distribution and cardiovascular effects of unilateral spinal anaesthesia by 0.5% hyperbaric bupivacaine. A clinical comparison with bilateral spinal block . *Minevra Anesthesiol* 1998 Jul-Aug; 64 (7-8): 307-312.

68- Sumi M, Sakura S, Koshizaki M, Saito Y, Kosaka Y. The advantages of the lateral decubitus position after spinal anesthesia with hyperbaric tetracaine. *Anesth Analg* 1998; 87:879.

69- Bourke DL, Sprung J, Harrison C, Thomas P. The dribble speed for spinal anesthesia. *Reg Anesth* 1993;18:326-7.

70- Rigler M, Drasner K. Distribution of catheter-injected local anesthetic in a model of the subarachnoid space. *Anesthesiology* 1991;75:684-92.

71- Ross BK, Coda B, Heath CH. Local anesthetic distribution in a spinal model: a possible mechanism of neurologic injury after continuous spinal anesthesia. *Reg Anesth* 1992;17:69-77

72- Casati A, Fanelli G, Cappelleri G ve ark. Does speed of intrathecal injection affect the distribution of 5% hyperbaric bupivacaine. *Br J Anaesth* 1998; 81:355.

73- Durmuş M, Türköz A, Toğal T ve ark. Bupivacaine Fentanil İlave Edilmesi Tek Taraflı Spinal Bloğu Etkiler mi? *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 2001; 29: 65-68.

74- Valanne JV, Korhonen AM, Jokela RM, Ravasta 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.

75- Şen S, Aydın K, Dişçigil G. Hypotension induced by lateral decubitus or supine spinal anaesthesia in elderly with low ejektion fraction undergone HIP surgery. *J Clin Monit Comput* 2007; 21:103–107

8- EKLER

EK 1:

Çalışmaya alınan hastalar ve protokol numaraları

	BİLATERAL GRUP (N=30)		UNİLATERAL GRUP (N=30)	
	PROTOKOL NO	HASTA ADI	PROTOKOL NO	HASTA ADI
1	261352	M.Ö.	277420	H.A.
2	265820	H.B.	296025	A.T.
3	265835	N.Ş.	296045	A.B.
4	267942	N.U.	299046	R.Ç.
5	268562	M.E.Y.	299204	F.K.
6	271048	F.Ç.	300339	S.O.
7	271541	M.D.	301290	E.B.
8	271598	C.K.	304540	K.K.
9	274411	F.K.	304554	A.B.
10	274981	S.Ö.	304721	A.Y.
11	275004	F.Y.	306262	R.A.
12	276938	N.G.	309743	H.G.
13	277412	H.M.	312675	S.K.
14	277420?	H.A.	314657	E.U.
15	278092	Y.T.	314757	S.Ö.
16	279610	F.K.	317840	Z.A.
17	280117	N.U.	318518	M.C.
18	285425	T.T.	320564	A.A.
19	285475	R.M.	321275	M.H.I.
20	286069	K.U.	323516	H.M.
21	286219	N.K.	323970	O.D.
22	288903	K.G.	324244	F.Ş.
23	289454	F.G.	327138	R.Ö.
24	290347	D.A.	292	V.E.
25	292868	E.K.	3745	A.K.
26	298602	M.B.	5282	A.T.
27	302448	N.Y.	5371	A.S.
28	314344	N.Ö.	6537	S.Y.
29	316433	Z.İ.	6556	F.Ç.
30	6497	F.Y.	6612	E.S.

