

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**GERİATRİK HASTALARIN ALT EKSTREMİTE  
CERRAHİSİNDE DÜŞÜK DOZ SÜREKLİ SPİNAL  
ANESTEZİNİN PERİOPERATİF VE POSTOPERATİF  
KOMPLİKASYONLARA ETKİSİ**

**Dr. Fatma ÖZKAN**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Ali Abbas YILMAZ**

**ANKARA 2014**

# KABUL VE ONAY

## ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN	
Adı, Soyadı	:DR.FATMA ÖZKAN
Anabilim/Bilim Dalı	:ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ABD.
Tez Danışmanı	:DOÇ.DR.ALİ ABBAS YILMAZ
Tarih:	
01 /12/ 2014	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
<b>Tezin Başlığı:</b> Geriatrik Hastaların Alt Ekstremitte Cerrahisinde Düşük Doz Sürekli Spinal Anestezinin Perioperatif ve Postoperatif Komplikasyonlara Etkisi	
<b>Tezin Niteliği:</b>	X <input type="checkbox"/> Ana Dal Uzmanlık Tezi <input type="checkbox"/> Yan Dal Uzmanlık Tezi
<b>Kaçıncı tez sınavı olduğu:</b>	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
<input checked="" type="checkbox"/> Kabulüne	
<input type="checkbox"/> Reddine	
<input type="checkbox"/> Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
oy birliği /oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

IV. AÇIKLAMALAR	
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız	

### Jüri Başkanı

Unvanı, Adı, Soyadı

PROF.DR.SACİDE DEMİRALP Anabilim Dalı

### Jüri Üyesi

Unvanı, Adı, Soyadı

PROF.DR.SAADET ÖZGEN(Hacettepe  
Ünv.Tıp.Fak.Anest.ve Rea.)Anabilim Dalı

### Jüri Üyesi

Unvanı, Adı, Soyadı

DOÇ.DR.ALİ ABBAS YILMAZ Anabilim Dalı

## ÖNSÖZ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan değerli hocalarım ve uzmanlarıma, tez çalışmam esnasında benden yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli tez danışman hocam; sayın Doç. Dr. Ali Abbas Yılmaz'a teşekkür ederim.

Asistanlığım ve tez çalışmam süresince sabrı ve sevgisi ile daima yanımda olan sayın Prof. Dr. Feyhan Ökten'e ve Uzm. Dr. Sanem Çakar Turhan'a, bana inandıkları ve güvendikleri için minnettarım.

Tez çalışma dönemimde Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda görevli Dr. Pınar Karabak başta olmak üzere tüm araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, kliniğimizde özellikle ortopedi ameliyathanesinde görevli olan tüm hemşire ve teknisyen arkadaşlarıma, Naciye hemşire hanıma, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında görevli değerli hocalarım, uzmanlarım ve asistan arkadaşlarıma sabır ve desteklerinden ötürü teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca tüm eğitim hayatım boyunca benden sevgi ve desteklerini hiç esirgemeyen biricik ve kocaman ailem; annem, kardeşim, ablam, eniştem, teyzelerim ve kuzenlerime, ne olursa olsun bıkmadan usanmadan yanımda kalmaya devam eden can yoldaşıma çok teşekkür ediyorum, siz olmadan başaramazdım.

Ve beni bugünlere getiren, çok erken kaybettiğim canım babama sonsuz teşekkürler...

**Dr. Fatma ÖZKAN**

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

KABUL VE ONAY .....	i
ÖNSÖZ .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TABLolar DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
RESİM VE GRAFİKLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. SPİNAL VE SÜREKLİ SPİNAL ANESTEZİNİN TANIMI.....	4
2.2. SPİNAL VE SÜREKLİ SPİNAL ANESTEZİNİN TARİHÇESİ .....	4
2.3. NÖROAKSİYEL ANATOMİ .....	5
2.3.1. Spinal Kord .....	7
2.3.2. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS).....	10
2.4. SPİNAL ANESTEZİ.....	11
2.4.1. Etki Mekanizması.....	12
2.4.2. Spinal Anestezi Endikasyonları .....	13
2.4.3. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları.....	14
2.4.4. Spinal Anestezi Tipleri.....	15
2.4.5. Teknik Özellikler .....	16
2.4.5.1. Yüzey Anatomisi.....	16
2.4.5.2. Hastaya Pozisyon Verilmesi .....	17
2.4.5.3. Anatomik Yaklaşım .....	17
2.4.6. Blok Seviyesinin Değerlendirilmesi .....	19
2.4.7. Blok Seviyesini Etkileyen Faktörler .....	20
2.4.8. Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri.....	21
2.4.8.1. Kardiyovasküler Belirtiler.....	21
2.4.8.2. Pulmoner Belirtiler.....	22
2.4.8.3. Gastrointestinal Belirtiler .....	23
2.4.8.4. Üriner Sistem Belirtileri .....	23

2.4.8.5. Metabolik ve Endokrin Belirtiler .....	23
2.4.8.6. Hematolojik Sistem .....	24
2.4.9. Komplikasyonlar .....	24
2.4.9.1. Aşırı veya Ters Fizyolojik Yanıtlar.....	24
2.4.9.2. İğne veya Kateter Yerleştirilmesinden Kaynaklanan Komplikasyonlar .....	25
2.4.9.3. İlaç Toksisitesi ile İlgili Komplikasyonlar .....	26
2.5. SÜREKLİ SPİNAL ANESTEZİ.....	27
2.5.1. Enjeksiyon Tekniği .....	27
2.5.1.1. Klasik Teknik İğnenin İçinden (through - the - needle) .....	27
2.5.1.2. İğne Üzerinden (over-the-needle) .....	27
2.5.2. Sürekli Spinal Anestezinin Avantajları .....	28
2.5.3. Sürekli Spinal Anestezinin Dezavantajları.....	28
2.5.4. Sürekli Spinal Anestezide LA Dağılımını Etkileyen Faktörler .....	29
2.5.4.1. Kateterin Pozisyonu .....	29
2.5.4.2. Hasta Pozisyonu .....	29
2.5.4.3. Lokal Anestezik Doz, Volüm, Barisite Ve Konsantrasyon Etkisi .....	29
2.5.4.4. Enjeksiyon Hızı ve Kateter Çapı.....	29
2.6. LOKAL ANESTEZİKLER.....	30
2.6.1. Lokal Anesteziklerin Tanımı.....	30
2.6.2. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması.....	30
2.6.3. Lokal Anesteziklerin Yapı-Aktivite İlişkileri .....	31
2.6.4. Toksisite .....	33
2.6.4.1. Lokal Toksisite Etkileri.....	33
2.6.4.2. Sistemik Toksisite Etkileri .....	33
2.7. BUPİVAKAİN (MARCAİNE®).....	34
2.8. GENEL ANESTEZİ.....	35
2.8.1. Genel Anestezinin Tanımı.....	35
2.8.2. Genel Anestezi Kimlerde Tercih Edilir?.....	35

2.8.3. Genel Anestezinin Dönemleri .....	36
2.8.4. Genel Anestezi Uygulaması .....	36
2.8.4.1. İndüksiyon .....	36
2.8.4.2. İdame .....	36
2.8.4.3. Uyanma .....	37
2.9. GENEL ANESTEZİK AJANLAR VE KARDİYOVASKÜLER SİSTEM ÜZERİNE ETKİLERİ .....	37
2.9.1. İntravenöz Anestezikler .....	37
2.9.1.1. Barbitüratlar .....	37
2.9.1.2. Opioidler .....	37
2.9.2. Nöromusküler Blokörler .....	38
2.9.2.1. Depolarizan Kas Gevşeticiler .....	38
2.9.2.2. Non-depolarizan Kas Gevşeticiler .....	38
2.9.3. İnhalasyon Anestezikleri .....	39
2.10. KARDİYAK RİSKİN BELİRLENMESİ .....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	44
4. BULGULAR .....	49
5. TARTIŞMA .....	59
6. SONUÇ .....	67
7. ÖZET .....	68
8. SUMMARY .....	69
9. KAYNAKLAR .....	70

## TABLolar DİZİNİ

	<b>Sayfa No:</b>
<b>Tablo 1.</b> Sinir Fibrilleri .....	12
<b>Tablo 2.</b> Amid ve Ester Grubu Lokal Anestezikler .....	31
<b>Tablo 3.</b> LA'ların Etkinlik ve Etki Sürelerine Göre Sınıflandırılması .....	32
<b>Tablo 4.</b> ASA sınıflaması .....	42
<b>Tablo 5.</b> Goldman multifaktöriyel kardiyak risk indeksi.....	43
<b>Tablo 6.</b> Modifiye Aldrete Skoru.....	47
<b>Tablo 7.</b> Demografik Veriler .....	49
<b>Tablo 8.</b> Cerrahi ve anestezi özellikleri .....	50
<b>Tablo 9.</b> Hipotansiyon atak sayısı, efedrin kullanımı, efedrin dozu .....	56
<b>Tablo 10.</b> Laboratuvar değerleri .....	57

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No:</b>
<b>Şekil 1.</b> Vertebral Kolonun Lateral ve Posterior Görünümü .....	6
<b>Şekil 2.</b> Vertebral Ligamentler ve Spinal Kordun Oblik Görünümü .....	7
<b>Şekil 3.</b> Spinal Kord.....	10
<b>Şekil 4.</b> Yüzey anatomisi .....	16
<b>Şekil 5.</b> Spinal İğnenin Subaraknoid Alana Ulaşırken Geçtiği Anatomik Yapılar .....	18
<b>Şekil 6.</b> Dermatomlar .....	19
<b>Şekil 7.</b> Sinir Hücresinde İmpuls Oluşumu-Aksiyon Potansiyeli.....	30
<b>Şekil 8.</b> Lokal Anesteziklerin Kimyasal Yapıları .....	31
<b>Şekil 9.</b> 1-butyl- <i>N</i> -(2,6-dimethylphenyl) piperidine-2-carboxamide.....	34



## RESİM VE GRAFİKLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No:</b>
<b>Resim 1.</b> Spinocath - İğne Üzerinden Kateter .....	28
<b>Grafik 1.</b> Perioperatif KAH (atım/dk).....	51
<b>Grafik 2.</b> KAH Zamanlar Arası Etkileşimi .....	51
<b>Grafik 3.</b> Perioperatif SAB (mmHg).....	52
<b>Grafik 4.</b> SAB Zamanlar Arası Etkileşimi .....	53
<b>Grafik 5.</b> Perioperatif DAB (mmHg) .....	54
<b>Grafik 6.</b> DAB Zamanlar Arası Etkileşimi .....	54
<b>Grafik 7.</b> Perioperatif OAB (mmHg) .....	55
<b>Grafik 8.</b> OAB Zamanlar Arası Etkileşimi .....	56

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşlanma kaçınılmaz bir süreçtir. Son yüzyıl içinde gelişen teknik olanaklar tüm dünyada insanların ortalama yaşam süresini uzatmış ve geriatric hastalarda anestezi uygulama gereksinimi artmıştır. Kalça, diz protezleri ve kalça kırığı onarımı yaşlı hastalarda sıkça yapılan ameliyatlardır. Operasyona alınan ileri yaş grubu hasta popülasyonunun fizyolojik adaptasyon kapasitelerinin azalmış olması ve eşlik eden sistemik hastalıkların varlığı operasyon sürecinde ve operasyon sonrasında olası komplikasyon riskini artırmaktadır.

Geriatric hastaların major alt ekstremite cerrahi mortalitesi, kısıtlı fizyolojik adaptasyon kapasiteleri ve emboli riski nedeniyle yüksektir. Yaşlı hastaların mortalite - morbidite oranları ve olası komplikasyonlar rejyonel anestezi ile azaltılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu hastalar için en güvenli anestezi tipine dair bir fikir birliği bulunmayıp, genel ile rejyonel anestezi arasındaki seçim ile ilgili görüşler halen tartışmalıdır. Günümüzde iki yöntem arasında mortalite ve morbidite açısından fark olmadığına dair birçok çalışma vardır. Buna rağmen yaşlı ve riskli hasta anestezi yönetiminde ideal yöntem arayışı yapılan çalışmalar ile devam etmektedir.

Her iki tekniğin birbirine morbidite ve mortalite üzerine etkileri bakımından bir üstünlükleri olmadığı bilinmektedir (1). Genel anestezinin pek çok avantajları vardır. Mutlak bir kontrendikasyonunun olmaması, hemodinamik olarak instabil hastalarda, antikoagülan kullanan hastalarda, omurga ve bileşenlerinde mevcut hastalık durumlarında, uzun vakalarda, rejyonel anestezi başarısız olan hastalarda veya rejyonel teknikleri reddeden hastalarda bir seçenektir. Bunların yanı sıra ilaçlara bağlı yan etkiler, havayolu yönetiminde zorluk yaşanması, dişlere veya üst havayoluna zarar verilmesi, gastrik içeriğin aspire edilmesi, ciddi hipotansiyon ve buna bağlı olası serebral, kardiyovasküler veya diğer kalıcı hasarlar ve postoperatif bulantı-kusma genel anestezide karşılaşılabilecek olası komplikasyonlardır.

Rejyonel anestezi ise bizlere mükemmel intraoperatif anestezi ve uzamış postoperatif analjezi sağlamaktadır. Rejyonel anesteziyi tercih sebebi yapan en önemli faktör ise cerrahiye karşı oluşan fizyolojik stres yanıtı azaltmasıdır. Ayrıca özellikle alt ekstremite cerrahisinde tromboembolik komplikasyonlar da rejyonel anestezi ile daha az sıklıkla olmaktadır. Normal şartlarda koagülasyon ve fibrinolizis

cerrahi sonrası belirgin olarak değişmektedir. Rejyonel anestezi uygulamaları ise trombosit agregasyonunu azaltması, kan viskozitesinin azalması ve sempatektomiye bağlı olarak alt ekstremitelerde kan akışının artmasına yol açar. Bu durum aynı zamanda kanamayı da azaltır. Ayrıca ortopedik cerrahi geçiren hastalarda rejyonel anestezinin iyileşmeyi hızlandırdığı ve hastanede kalış süresini azalttığı gösterilmiştir (2). Ama rejyonel anestezinin de serebrovasküler ve miyokardiyal iskemiye neden olabilen intraoperatif hipotansiyon, başarısız-yetersiz blok, üriner retansiyon, baş ağrısı ve nadir görülen komplikasyonlardan subdural hematom veya enfeksiyon gelişme riski gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Ciddi aort darlığı ve koagülasyon bozukluklarında rejyonel anestezinin kontraendike olması diğer dezavantajlarındanır.

Rejyonel anestezi yöntemleri arasında en sık kullanılan yöntem spinal anestezidir.

Spinal anestezi, lokal anestetiklerin tek başına veya ilave ilaçlar ile birlikte subaraknoid aralığa enjeksiyonu sonucu oluşturulan geçici duyu, motor ve sempatik bloğu ile karakterize santral tip bir rejyonel anestezi tekniğidir. Spinal anestezi, sıklıkla etkinliği, hızı, mental duruma minimal etkisi olması, kan kaybını azaltması, tromboembolik komplikasyonlardan koruması ve erken derlenmeye olanak sağlaması nedeniyle genel anestezide tercih edilmektedir. Ancak spinal anestezide, özellikle fizyolojik kompensatuar mekanizmaları azalmış ileri yaş grubunda, hızlı gelişen sempatik blok ve engellenen kardiyovasküler adaptasyona bağlı ciddi ve uzamış hipotansiyon görülebilmektedir. Bu nedenle bu seçenek hemodinamik etkileri yaşlı hastalarda iyi tolere edilemediği için tartışılmaktadır.

Spinal anestezi ile oluşturulan blok, subaraknoid aralığa kateter yerleştirilerek sürekli hale getirilebilir. Günümüzde teknolojik ilerlemelere paralel olarak yeni rejyonel anestezi teknikleri uygulamaya girmiştir. Spinal kateter tekniklerin gelişmesi ile tekrar gündeme gelen sürekli spinal uygulaması kateter yardımı ile indüksiyon dozunu azaltma ve parçalara bölme olanağı tanıyarak, teorik olarak spinal anestezinin hemodinamik olumsuz etkilerini azaltmaktadır (3). Bu yöntemin, tek doz spinal anestezide göre bazı avantajları olduğu çalışmalarla gösterilmiştir;

- Her hastanın ihtiyacına göre lokal anestetiklerin düşük ve artan dozlarda titre edilerek uygulanmasına olanak sağlar.

- Lokal anestetik ihtiyacını dolasıyla lokal anestetiklerin sistemik toksik etkilerini azaltır.
- Kardiyovasküler stabiliteyi sağlar.
- Cerrahi süre beklenmedik şekilde uzadığında tamamlayıcı lokal anestezi dozlarıyla anestezi süresinin uzatılmasını sağlar (4).

Yapılan birçok çalışmada bu yöntem diğer rejyonel anestezi teknikleri ile karşılaştırılmış, alt ekstremitte cerrahisi geçirecek yaşlı hastalarda sürekli spinal anestezi yönteminin güvenli olduğu ve hemodinamik stabiliteyi daha iyi sağladığı gösterilmiştir (3,4,5,6,7).

Sürekli spinal anestezi ve genel anestezi yöntemlerini karşılaştıran çalışmaların kısıtlı sayıda olması, birbirlerine üstünlüklerine dair fikir birliği bulunmaması, bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu nedenle biz bu çalışmada kliniğimizde major alt ekstremitte cerrahisi planlanan yaşlı hastalarda rutin olarak kullandığımız hedef kontrollü sürekli spinal anestezi ile genel anestezi yöntemlerini özellikle hemodinamik açıdan ve perioperatif-postoperatif komplikasyon sıklığı açısından karşılaştırmayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. SPİNAL VE SÜREKLİ SPİNAL ANESTEZİNİN TANIMI

Subaraknoid aralıktaki beyin omurilik sıvısı (BOS) içine verilen lokal anestezi solüsyonu ile sinir iletiminin geçici olarak durdurulmasına spinal anestezi adı verilmektedir (8,9).

Sürekli spinal anestezi (SSA) ise subaraknoid aralığa yerleştirilen kateterden, küçük dozlarda lokal anestetiklerin aralıklı enjeksiyonu ile yapılan, spinal anestezinin devamlılığını sağlayan bir tekniktir (10).

### 2.2. SPİNAL VE SÜREKLİ SPİNAL ANESTEZİNİN TARİHÇESİ

Spinal anestezinin ortaya çıkışı BOS'un tanımlanması ile yakından ilişkilidir. Spinal anestezi uygulamasına yönelik ilk adım, 1682 yılında Valsalva'nın köpeklerin omurgasını incelerken BOS'un varlığını fark etmesi ile başlamış ve 1764 yılında Dominico Cotugno ilk kez BOS tanımlamasını yapmıştır. Kokainin köpek spinal sinirleri üzerine olan etkilerini inceleyen Corning, 1885 yılında yanlışlıkla durayı delmiş ve daha sonra intradural enjeksiyonu tekrarlayarak bu uygulamaya '*spinal anestezi*' adını vermiştir. Spinal girişim alanında en önemli adımlardan biri 1891 yılında Heinrich Quincke'nin ilk lomber ponksiyonu olmuştur. İlk spinal anestezi uygulamasının 1899 yılında lokal anestezi olarak kokain kullanılarak August Bier tarafından yapıldığı bildirilmiştir (9,10). İğne tiplerinin gelişmesi ve yeni amid grubu ilaçların üretilmesinin yanı sıra bu dönemde halotan anestezi sinin yan etkileri de spinal anestezinin gündeme gelmesine neden olmuştur (9).

Spinal anestezinin klinik pratikte uygulamaya başlandığı ilk günden itibaren spinal anestezi tekniğini, sürekli spinal anestezi tekniğine dönüştürecek çabalar başlamıştır. Bu amaçla, 1907 yılında Dean ilk spinal anesteziyi tanımlamış, ek dozları yapabilmek için dura ponksiyonu yaptığı kanülü, ameliyat boyunca hastada bırakmıştır. İlk sürekli spinal anestezi ise Lemmon tarafından 1940'da malleable bir iğne ile yapılmış, daha sonra 1944'te Tuohy tarafından bu amaçla üretral kateter kullanılmıştır (11). 1947 yılında Courbelo, Tuohy'nin tekniğini geliştirerek üretral kateteri epidural aralığa yerleştirerek epidural anestezinin ilk adımını atmıştır.

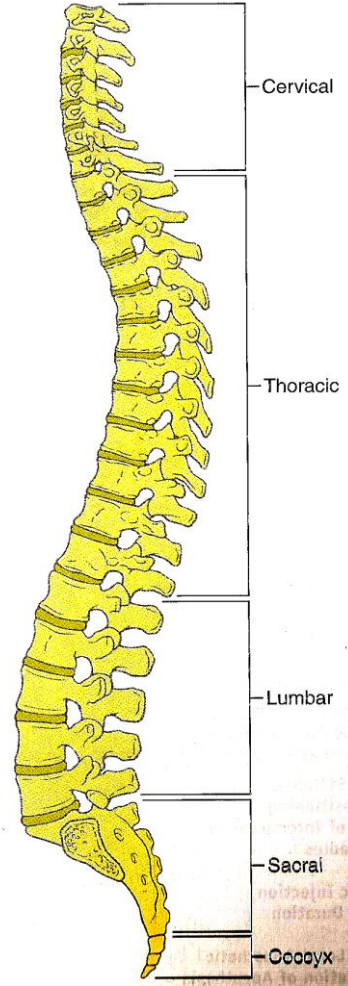
1950'li yılların erken dönemlerinde Dripps'in SSA'da yüksek parestezi insidansı ve düşük başarı oranı bildirmesi kullanımının azalmasına yol açmıştır. Bu dönemde sürekli epidural anestezi tekniklerinin gelişmesiyle birlikte nörolojik komplikasyonlar ve postspinal baş ağrısı (PSBA) insidansının artması SSA'ya olan ilgiyi azaltmıştır. Sürekli spinal anestezi 1980'lerin ortalarında tekrar kullanılmaya başlandığında lokal anesteziklerin (LA) küçük dozlarıyla segmental yayılımın ve sürenin kontrol edilebilmesi, kardiyovasküler yan etki insidansının azalması tekniğin avantajları olarak tanımlanmış ve özellikle yaşlılarda PSBA insidansının düşük olduğu belirtilmiştir. 1980'li yılların sonlarında dar çaplı kateterler hızla popüler olmuştur. Geliştirilen mikrokateterlerle yapılan SSA uygulamalarında, yüksek konsantrasyonda, hiperbarik LA'ların kullanılmasıyla ciddi nörolojik komplikasyonlar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, 1992 yılında Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm mikrokateterlerin kullanımını yasaklaması SSA'nın tehlikeli bir teknik olduğu kanısına yol açmıştır. Bundan dolayı SSA uygulamalarında daha geniş çaplı kateter kullanımına geri dönmüştür. Günümüzde, son yıllarda geliştirilen iğne üzerinden kateter tekniği, (Spinocath® B Braun) SSA'da güvenli ve avantajlı bir tekniktir (9,10,12).

### **2.3. NÖROAKSİYEL ANATOMİ**

Vertebral kolon 33 vertebradan (7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, kaynaşmış 5 sakral vertebra ve kaynaşmış 4 koksigeal segment) oluşur (Şekil 1). Erişkin erkekte vertebral kolonun ortalama uzunluğu 72 cm iken kadınlarda 7-10 cm daha kısadır. Her bir vertebranın gövdesi, iki pedikülü ve iki laminası vardır. Lamina arkus vertebralar arkada birleşerek spinöz çıkıntıyı oluşturur. Vertebral arkus her iki tarafta transfer çıkıntı, süperior ve inferior artiküler çıkıntıları verir.

Servikal vertebralar spinal kanalın en dar bölümü olup spinoz çıkıntıları horizontaldır. Torakal vertebralar kostalar ile eklem yaparlar, spinöz çıkıntıları oblik olup üst üsttedir. Lumbal vertebralar spinal kolonun en büyük kemik yapılarıdır. Spinal çıkıntıları horizontale yakındır. Sakral vertebralar sakrum içinde füzyon oluştururlar, dorsal ve ventral foraminalardan sinir çıkışları olur. Koksiks 3 veya 4 rudimenter vertebranın füzyonu ile oluşur. Spinal kolon normalde servikal ve lomber bölgelerde anteriora doğru konveks bir çift C şekli oluşturur (Şekil 1). Her iki iliak

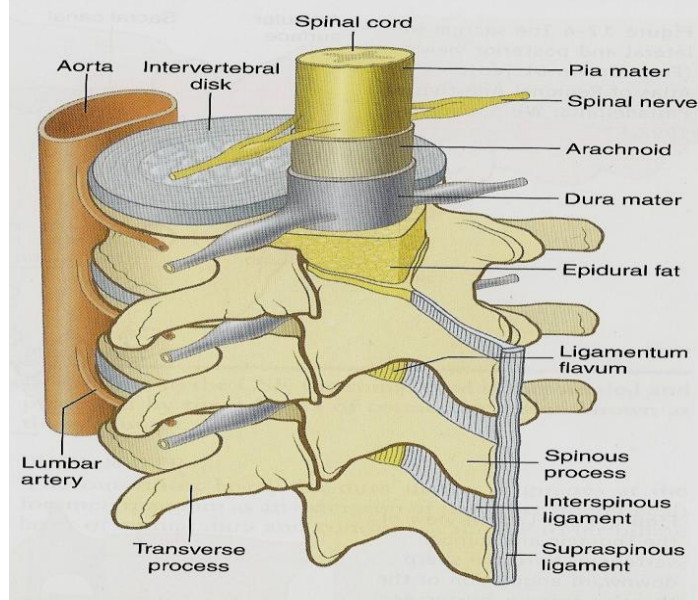
kristaları birleştiren çizgi genellikle L<sub>4-5</sub>'in spinöz çıkıntısından geçer. Vertebraların spinöz çıkıntıları reyonel anestezi uygulamalarında seviye belirlemede referans noktaları olarak kullanılır (13).



**Şekil 1.** Vertebral Kolonun Lateral ve Posterior Görünümü

Her bir vertebra cismi intervertebral disklerle birbirine bağlıdır. Her vertebrada ikisi üstünde bulunan, ikisi altında bulunan vertebra ile eklemlenen dört küçük sinoviyal eklem bulunur. Bunlar transvers çıkıntılara bitişik faset eklemlerdir. Vertebra gövdeleri ve intervertebral diskler ventralde anterior ve posterior longitudinal ligamentlerle birbirine bağlanır ve desteklenirler. Dorsalde ligamentum flavum, interspinöz ligament ve supraspinöz ligament ek stabilite sağlar. Ligamentum flavum vertebra arkuslarını birleştiren sarımsı renkte elastik liflerden oluşan kuvvetli bir bağdır. Duramaterin hemen üstündedir. Orta hat yaklaşımı

kullanıldığında, iğne bu üç dorsal ligamenti ve kemiksi lamina ile bitişik vertebranın spinöz çıkıntısı arasındaki oval aralığı geçer (Şekil 2).



**Şekil 2.** Vertebral Ligamentler ve Spinal Kordun Oblik Görünümü

Spinal kordu koruyan vertebral kanal, spinal kord ve onu çevreleyen meningeal zarlar vertebral kolon boyunca uzanıp kauda ekuinada sonlanır. Spinal damarlar ve sinirler vertebralara lateral olarak intervertebral foraminalardan çıkarlar (14).

### 2.3.1. Spinal Kord

Spinal kord, 40-45 cm uzunluğunda 1 cm genişliğinde, önden arkaya basık şekilde olup spinal kanal içinde uzanır. Spinal kord meninksler, venöz pleksus ve yağ dokusu çevreler.

Spinal meninksler; dıştan içeriye doğru duramater, araknoid ve piamater'dir. Duramater'in dış yüzü ile kemik arasındaki mesafeye **epidural aralık** adı verilir. Duramater'in iç yüzü ile araknoidin iç laminasının dış yüzü arasındaki mesafeye **subdural aralık** adı verilir. Araknoidin iç laminasının iç yüzü ile piamaterin dış yüzü arasındaki mesafeye **subaraknoid aralık** adı verilir. Epidural boşluk foramen magnum ile sonlanır. Spinal subdural boşluk ise kranial subdural boşluk ile



ilişkilidir. Yaygın damar ağına sahip olan piamater medulla spinalisin dış yüzüne sıkıca yapışmış olup bütün girinti ve çıkıntıları örter. Araknoid ise bir çıkıntıdan diğerine atlar, girintileri döşemez. Beyin omurilik sıvısı subaraknoid aralıkta pia ve araknoidmater arasındadır (Şekil 3).

Spinal kord normalde erişkinlerde foramen magnumdan L<sub>1</sub> seviyesine uzanır. Çocuklarda L<sub>3</sub>'de sonlanır ve yaş arttıkça yukarı çıkar. Ön ve arka spinal sinir kökleri intravertebral boşlukta birleşir, spinal sinir olarak intervertebral foremeden çıkarlar. Servikal seviyede sinirler karşılık gelen vertebranın üzerinden, T<sub>1</sub>'den itibaren ise bir alttaki vertebradan çıkarlar. Yani yedi servikal vertebra var iken sekiz servikal sinir kökü vardır. Sonuç olarak sekiz servikal, on iki torakal, beş lomber, beş sakral ve bir koksigeal çift olmak üzere 31 çift spinal sinir vardır. Servikal ve üst torakal sinir kökleri spinal korddan çıkarlar ve hemen hemen aynı seviyede vertebral forameni terk ederler. Fakat spinal kord normalde L<sub>1</sub> seviyesinde sonlandığı için, alttaki sinir köklerinin intervertebral foramenden çıkmadan önce uzun bir mesafe katetmeleri gerekir. Bu alt sinirler kauda ekinayı oluşturur. Bu nedenle erişkinlerde L<sub>1</sub>'in (çocukta L<sub>3</sub>'ün) altından lomber ponksiyon yapılması kordun iğne ile travma potansiyelini önlemektedir. Kauda ekinanın hasarlanması ise pek mümkün değildir; çünkü bu sinir kökleri L<sub>1</sub>'in altında dural kese içinde yüzerler ve iğnenin ilerlemesi ile uzağa itilirler (14).

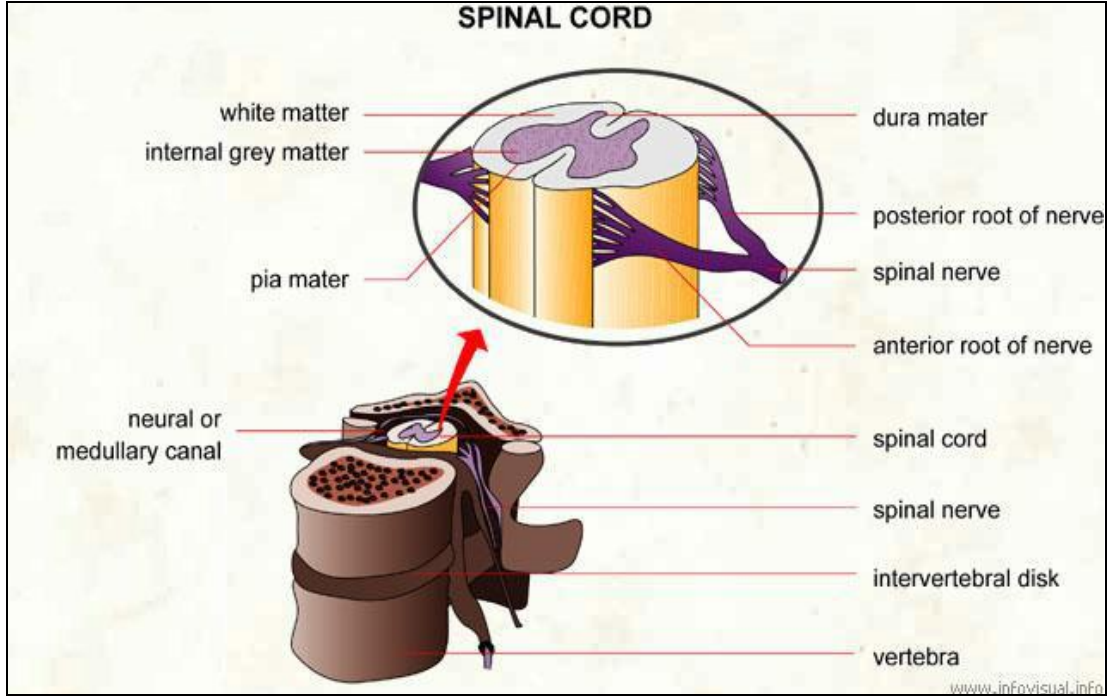
Spinal sinirleri oluşturan dorsal (posterior) kökler daha kalındır ve afferent uyarıyı (ağrı, ısı, dokunma, pozisyon) iletirler. Her bir dorsal spinal sinir kökü duyuşal spinal gangliyona sahiptir. Ventral (anterior) kökler ise efferent uyarıyı (kaslara, bezlere) iletirler. Ventral ve dorsal kökler subaraknoid aralıktan çıktıktan sonra epidural aralığa geçer. Spinal anestezide sinir kökleri lokal anestetiğın enjekte edileceğı temel hedeftir. Dural kılıf, sinir köklerinin çoğunu spinal kanaldan çıktıktan sonra bile kısa bir mesafe için sarmalar. İntervertebral foramene yakın olan sinir blokları bu nedenle subdural veya subaraknoid enjeksiyon riski taşırlar. Dural kese, subaraknoid ve subdural boşluklar erişkinlerde sıklıkla S<sub>2</sub>, çocuklarda S<sub>3</sub> seviyesine kadar uzanır.

Spinal kord ve sinir köklerinin beslenmesi anterior spinal arter ve bir çift posterior spinal arterden sağlanır. Anterior spinal arter kafa tabanındaki vertebral arterlerden oluşur ve kordun anterior yüzeyi boyunca seyreder. Anterior spinal arter

kordun anterior üçte ikisini beslerken, iki posterior spinal arter posterior üçte birini besler. Posterior spinal arterler posterior inferior serebellar arterlerden çıkar ve kordun dorsal yüzü boyunca dorsal sinir köklerinin medialinde aşağı doğru seyrederek. Anterior ve posterior spinal arterler toraksda interkostal arterlerden abdomende ise lumbar arterlerden ek kan akımı alırlar. Bu radiküler arterlerden birisi, *Adamkiewicz Arteri* veya *Arteria Radikularis Magna*, tipik olarak kalındır ve aortadan kaynaklanır. Tipik olarak tek taraflıdır ve hemen hemen her zaman sol taraftan çıkar ve spinal kordun anterior alt üçte ikisinin major kan akımını sağlar. Bu arterin hasarlanması durumunda 'anterior spinal arter sendromu' ortaya çıkabilir (14).

Tüm spinal kanalın kanı internal ve eksternal vertebral venöz pleksuslar tarafından toplanır. Bununla birlikte her bir vertebranın çevresinde halka oluştururlar, birbirleri ile anastomoz yaparlar. Vertebra, ligamentler ve spinal korddan kan alırlar. Bunların çoğunlukla kapakları yoktur. Beyin omurilik sıvısındaki veya toraksdaki basınç değişiklikleri sonucu venöz pleksuslardaki kan volümü etkilenir. Epidural aralığın anterolateral bölgesi bu pleksuslardan zengindir. Bunlar yalnızca spinal kord ve spinal kanalın değil aynı zamanda beyin omurilik sıvısının da bir kısmını drene ederler.

Duranın ve araknoidin arka yüzü sinir fibrilleri içermez. Bu nedenle dura delinince ağrı hissedilmez. Anterior yüzü sinovertebral sinirler tarafından innerve edilir (15).



**Şekil 3.** Spinal Kord

### 2.3.2. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)

BOS'un üretimi esas olarak koroid pleksusun epitel hücrelerinin difüzyonu ve aktif sekresyonu ile, küçük bir miktarı ise perivasküler olarak subaraknoid aralıkta sağlanır.

BOS'un görevleri şunlardır;

- 1- Beyni ve spinal kordu etkileyen kuvvetlere karşı fiziksel koruma ve hemodinamik tampon fonksiyonu
- 2- Santral sinir sisteminde olmayan lenfatik damarların fonksiyonunu sağlamak
- 3- Kan ile sinir dokusu arasındaki metabolik değişimi sağlamak

Kan ile BOS arasında koroid pleksus ve kapiller endotelial hücrelerden oluşan, seçici-geçirgen özellikte kan beyin bariyeri vardır. Bu bariyer bir çok ilacın geçişine izin vermediğinden klinik açıdan önemlidir. Erişkinde total BOS miktarı 120-150 ml'dir. Bunun 25-35 ml'si spinal boşlukta bulunur. Her gün ortalama 400-500 ml BOS üretilir ve her 10-12 saatte tamamı değişir.

Lomber BOS basıncı sırt üstü pozisyonda yaklaşık 6-10 cm H<sub>2</sub>O iken, oturur pozisyonda 20-25 cm H<sub>2</sub>O olur.

BOS'un özgül ağırlığı 1.007 (1.003-1.009) 'dir ve bu değerin kullanılan lokal anesteziğin özgül ağırlık değeri ile olan ilişkisine dikkat etmek gerekir.

BOS'un ozmolaritesi kan plazması (300 osmol/L) ile aynıdır.

Ph değeri: 7.32 (7.27- 7.37) olup fizyolojik değere yakındır.

BOS'a enjekte edilen ilaçlar spinal kanalda BOS dolaşımı çok az olduğu için temelde difüzyonla yayılır. BOS'un emilimi araknoid granülasyonlar ve santral sinir sistemindeki kapiller damarların duvarlarından geçerek piamater vasıtasıyla olur. Kranial sinir kılıflarındaki ve spinal sinir köklerindeki BOS yukarıdaki kuralın aksine ekstradural lenfatik damarlara dökülür (16).

#### **2.4. SPİNAL ANESTEZİ**

Spinal, kaudal ve epidural bloklar ilk kez son yüzyılın başlarında cerrahi girişimler için kullanılmıştır. Spinal, kaudal ve epidural anestezi aynı zamanda nöroaksiyel anestezi olarak da bilinir. Bu santral bloklar kalıcı nörolojik hasarla ilgili giderek artan sayıda bildirimlerden önce, 1940'lara kadar yaygın olarak kullanılmakta idi. Ancak 1950'lerde yapılan kapsamlı bir epidemiyolojik çalışma; bu blokların asepsiyeye dikkat edilerek deneyimli kişilerce yapıldığında ve yeni, daha güvenilir lokal anestezikler kullanıldığında, komplikasyonların nadir olduğunu göstermiştir. Santral nöral blokların kullanımı tekrar başlamıştır ve günümüzde klinik uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır (14).

Bu blokların hepsi tek seferlik enjeksiyon şeklinde veya bir kateterle aralıklı bolus veya devamlı infüzyon şeklinde uygulanabilir. Nöroaksiyel anestezi anesteziğin yaklaşım seçeneklerini genişletir ve uygun durumlarda genel anesteziye alternatifler sağlar. Genel anestezi ile eş zamanlı olarak veya sonrasında postoperatif analjezi, akut ve kronik ağrı tedavisinde de kullanılabilir.

Nöroaksiyel tekniklerin uygun yaklaşımları son derece güvenilir oldukları gösterilmiştir; ancak yine de komplikasyon riski vardır. Yan etkiler ve komplikasyonlar sırtta sınırlı ağrıdan, sakat bırakan kalıcı nörolojik hasara ve hatta ölüme kadar uzanabilmektedir (14).

### 2.4.1. Etki Mekanizması

Spinal anestezide esas etki yeri sinir köküdür. Lokal anestezi ilaç subaraknoid aralığa, BOS içine enjekte edilir ve spinal sinir kökleri tutulur. Lokal anestezinin subaraknoid boşluğa enjeksiyonu spinal sinir köklerinde sinir iletiminde geçici bloğa ve otonomik, duyuşal ve motor sinir liflerinde paraliziyeye neden olur. Posterior sinir köklerinin liflerinde nöral iletimin bloke edilmesi somatik ve visseral duyuşu engellerken, anterior sinir kök liflerinin blokajı efferent motor ve otonomik akışı engeller.

Nöraksiyel bloklar, ağrılı uyarıların iletiminin engellenmesi ve iskelet kas tonusunun ortadan kaldırılması ile ideal operasyon koşulları sağlarlar. Duyusal blok hem somatik hem visseral ağrılı uyarıları bloke ederken, motor blok iskelet kasında gevşeme sağlar.

Lokal anesteziğin sinir liflerindeki etkileri sinir lifinin boyutu, myelinli olup olmaması, sağlanan konsantrasyon ve temas süresi ile ilgilidir (14).

Sinir fibrilleri üç tiptir (A, B, C). A tipi sinir fibrilinin  $\alpha$  (alfa),  $\beta$  (beta),  $\gamma$  (gama),  $\delta$  (delta) olmak üzere subgrupları vardır (Tablo 1). Spinal sinir köklerinde değişen miktarda bu sinir liflerinden vardır.

**Tablo 1.** Sinir Fibrilleri

Tip	Etki	Myelin	Sinir Çapı	Cm
A $\alpha$	Motor	+	++++	++++
A $\beta$	Yumuşak dokunuş, Basınç, ağrı	+	+++	+++
A $\delta$	Ağrı, ısı, dokunma	+	+++	++
A $\gamma$	Kas tonusu	+	++	+
B	Preganglionik sempatik Lifler	+	++	+
C	Ağrı, basınç	-	+	+++

A ve B tipi sinir lifleri spinal sinirlerin tipik miyelinli lifleridir. B tipi daha küçük çaplı olup uyarıldıktan sonra negatif bir ard potansiyel göstermesi ile A tipi liflerden ayrılır. B tipi sinir lifleri preganglionik otonom sinir lifleridir. C tipi sinir lifleri myelinsiz ve çok incedir. Periferik sinirlerin birçoğu duyuşal fibrillerin

yarısından fazlasını oluşturan C tipi sinir liflerinden oluşur. C tipi sinirleri aynı zamanda post ganglionik otonomik fibrilleri de oluşturur. Vücut yüzeyinin duyuusal bilgilerini iletirler (17).

İnce ve myelinli lifler genellikle kalın ve myelinsiz liflerden daha kolay bloke olurlar. Bu nedenle motor lifler lokal anestezi maddelerden daha zor ve daha geç etkilenirler, duyuusal blok motor bloğa kıyasla daha uzun sürer ve genellikle motor bloktan iki segment yukarıya çıkar. Bu ve enjeksiyon seviyesinden uzaklaştıkça lokal anestezi konsantrasyonunun azaldığı gerçeği, diferansiyel blokaj fenomenini izah etmektedir. Diferansiyel blok tipik olarak duyuusal bloktan (ağrı, hafif dokunma) iki segment yukarıda sempatik blok oluşturur (ısı duyarlılığı ile değerlendirilir), duyuusal blok ise motor bloktan iki segment daha yukarıdadır.

Spinal sinir köklerinde efferent otonomik iletinin kesilmesi sempatik ve bir miktar parasempatik blokaj oluşur. Spinal korddan sempatik çıkış torakolumbar, parasempatik çıkış kraniosakraldır. Sempatik preganglionik sinir lifleri T<sub>1</sub>'den L<sub>2</sub> seviyesine kadar olan spinal sinirlerle birlikte spinal kordu terk eder ve sempatik gangliondaki postganglionik bir hücre ile sinaps yapmadan önce sempatik zincir boyunca yukarı ve aşağı pek çok seviyede seyrederek. Buna karşılık, parasempatik preganglionik lifler spinal kordu kranial ve sakral liflerle birlikte terk eder. Nöroaksiyel anestezi vagal siniri bloke etmez. Bu nedenle nöroaksiyel blokajın fizyolojik yanıtları azalmış sempatik tonus ve/veya karşılıksız parasempatik tonusdan kaynaklanır.

#### **2.4.2. Spinal Anestezi Endikasyonları**

Spinal anestezi; göbek seviyesi altındaki tüm cerrahi girişimlerde kullanılabilir.

Cerrahi işlem yapılacak bölge, girişim süresi ve tipi, gerekli kas gevşeme derecesi, eşlik eden hastalıklar ve tahmini kan kaybı spinal anestezi uygulamasının tercihini belirleyen faktörlerdir (18).

#### **Spinal Anestezi Endikasyonları**

- ❖ Alt ekstremitte cerrahisi
- ❖ Alt abdomen cerrahisi
- ❖ Perineal ve perianal bölge cerrahileri

- ❖ Ürolojik endoskopik cerrahiler
- ❖ Lomber cerrahiler
- ❖ Jinekolojik ve Obstetrik cerrahiler
- ❖ Vasküler cerrahiler

**Avantajları:** Spinal anestezinin uygulaması kolay olup etkisi hızlı başlar. Anestezi kalitesi mükemmeldir. Sistemik toksisitesi yoktur. Günü birlik girişimlere uygundur. Mükemmel kas gevşemesi ve mükemmel postoperatif analjezi sağlar. Bağırsak motilitesinde artış, sempatik blok nedeniyle tromboemboli profilaksisi ve kolay monitorizasyon sağlaması diğer avantajlarıdır.

**Dezavantajları:** Spinal anestezi üst batın girişimlerine uygun değildir. Vagus ve frenik sinir blokajı olmadığı için bulantı- kusma, hıçkırık, ağrı ve hipotansiyon gibi etkileri olabilir (16).

#### **Spinal Anestezinin Özellikle Yararlı Olduğu Durumlar**

- Dolu mideli hastalar
- Zor trakeal entübasyon beklendiği durumlar
- Malign hipertermi hikayesi veya şüphesi olan hastalıklar
- Kas hastalığı
- Kardiyopulmoner hastalık
- Metabolik hastalık
- Renal ve hepatik hastalık
- Stabil nörolojik hastalık
- Yüksek spinal kord yaralanması sonrası
- Yaşlı hastalar (16)

#### **2.4.3. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları**

##### **Kesin Kontrendikasyonlar:**

- Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon
- Hastanın reddetmesi
- Koagülopati veya diğer kanama diyatezi
- Ciddi hipovolemi
- Kafa içi basıncında artış
- Ciddi aort darlığı

- Ciddi mitral darlık

#### **Göreceli Kontrendikasyonlar:**

- Sepsis
- Kooperasyon kurulamayan hasta
- Önceden mevcut nörolojik defisit, demiyelinizan lezyonlar
- Stenotik kalp kapak hastalığı
- Ciddi spinal deformite

#### **Tartışmalı Kontrendikasyonlar**

- Enjeksiyon yapılacak bölgede eski cerrahi uygulanmış olması
- Hastayla kooperasyon kurulamaması
- Komplike cerrahi işlem
  - Uzun süre cerrahi
  - Major kan kaybı
  - Solunumu bozan manevralar (14)

#### **2.4.4. Spinal Anestezi Tipleri**

➤ **Alçak spinal anestezi:** Alt torasik, lumbal, sakral segmentleri tutar. Seviye T<sub>10</sub>'u geçmez. Kalça da anestezize olur. L<sub>2-3</sub> düzeyinden yapılır.

➤ **Saddle (eyer veya süvari yaması) blok:** Alt lumbal ve sakral segmentlerin bloğudur. L<sub>3</sub>-S<sub>3</sub> dermatomları etkilenir. L<sub>4-5</sub> aralığından oturur pozisyonda lokal anestezi ilacın verilmesi ve hastanın ilaç uygulandıktan sonra en az 5 dakika oturur pozisyonda bekletilmesi ile bu blok oluşur.

➤ **Tek taraflı spinal anestezi (hemiblok):** Bu tip blok, lokal anestezi maddenin osmolaritesine göre hastaya lateral dekübit pozisyonu verilerek yapılır. Hastanın verilen pozisyonda en az 5 dakika bekletilmesi ile blok oluşur.

➤ **Yüksek spinal anestezi:** T<sub>4-12</sub> düzeyinden yapılır. T<sub>4</sub> üzerindeki blok çok yüksek spinal blok olarak kabul edilir. Hipotansiyon belirgindir. Solunum yetmezliği olasılığı vardır.

➤ **Total spinal blok:** Bu tip blok bir anestezi blok tipi değildir. Yapılan spinal anestezide bloğun çok yükselmesi ile oluşan bir komplikasyondur. Bulber merkezlerin depresyonu söz konusudur. Kranial sinirlerinde periferik sinirler gibi



spinal bloğun oluşması, sempatik ve parasempatik sistemler arasında otonomik dengesizlik sonucu sirkülasyon bozulmasıyla meydana gelir (14).

#### 2.4.5. Teknik Özellikler

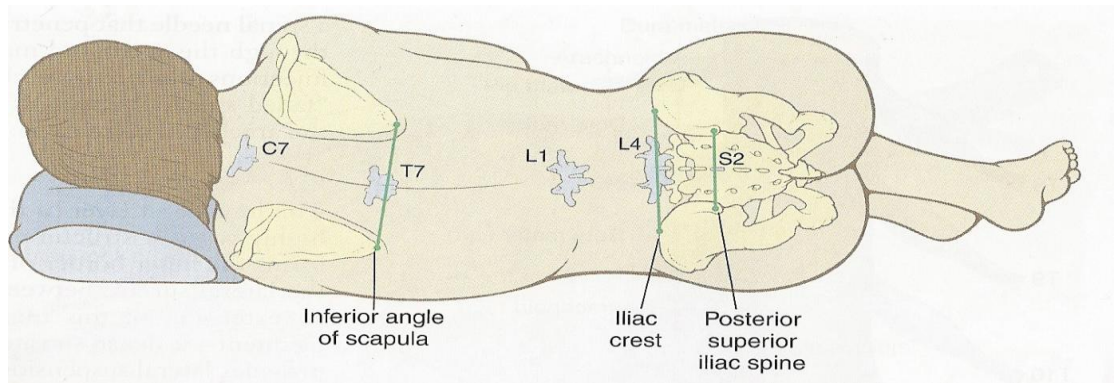
Nöraljiyel blokların entübasyon ve resüsitasyon için gereken tüm malzeme ve ilaçların bulunduğu ortamlarda, monitorize şekilde yapılması uygundur.

##### 2.4.5.1. Yüzey Anatomisi

Spinal anestezi için kullanılacak aralığı seçmede çeşitli faktörler rol oynar. En belirgin olanı hastanın anatomisi ve iğnenin subaraknoid aralığa başarıyla gönderilebilme olasılığıdır. Spinal anestezi için aralık seçilirken göz önünde tutulacak olan sıklıkla değerlendirilmeyen ikinci faktör subaraknoid aralıkta anesteziğin dağılımıdır (19).

Bu, sırayla tekniğin başarısını ve başarısızlığını etkileyecektir. Örneğin; daha kaudaldaki aralık kullanıldıysa 'başarısız spinal' olasılığı L<sub>4-5</sub> aralığının seçilmesine oranla %7 insidansla artar (20).

Spinöz çıkıntılar genellikle omurga üzerinde palpe edilebilir. Her iki iliak kristanın en yüksek noktasından çizilen çizgi (tuffier çizgisi) genellikle L<sub>4</sub>'ün gövdesi veya L<sub>4-5</sub> aralığından geçer (14) (Şekil 4).



Şekil 4. Yüzey anatomisi

### 2.4.5.2. Hastaya Pozisyon Verilmesi

**Oturur Pozisyon:** Hasta oturur pozisyonda iken anatomik orta hattın palpe edilmesi lateral pozisyondakinden daha kolaydır. Bu özellikle çok obez hastalarda geçerlidir. Hastalar dirsekler uyluk üzerine gelecek veya yatak kenarında bir masaya dayanacak şekilde ya da bir yastığa sarılarak otururlar. Omurganın fleksiyonu (sırtın kızgın kedi gibi kabarması) bitişik spinal çıkıntılar arasındaki hedef alanın maksimum olmasını sağlar ve omurgayı cilt yüzeyine yaklaştırır (14).

**Lateral Dekübitis:** Klinisyenlerin çoğu santral bloklar için lateral pozisyonu tercih ederler. Hastalar dizleri fleksiyonda yan yatarlar ve dizlerini karnına veya göğsüne doğru çekerek adeta fetal pozisyon alırlar.

**Pron Pozisyon:** Bu pozisyon anorektal girişimlerde hipobarik bir anestetik solüsyon kullanıldığında yararlı olabilir.

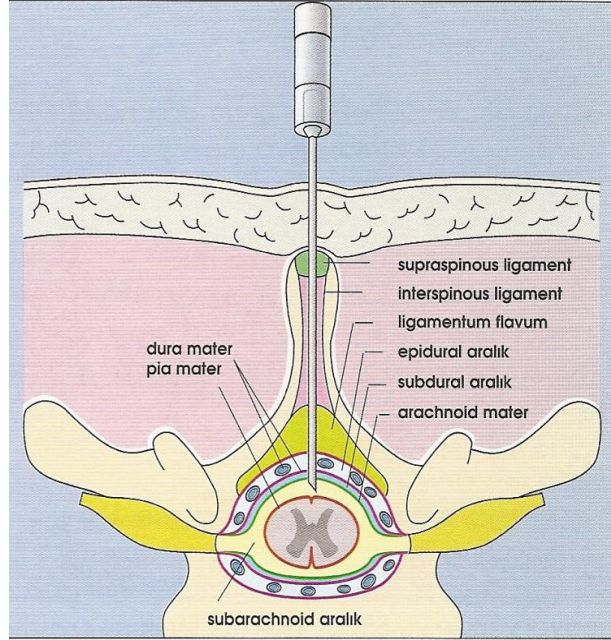
### 2.4.5.3. Anatomik Yaklaşım

Öncelikle istenen blok seviyesi için anatomik nirengi noktaları saptanır. Üç adet steril gazla uygulanan povidon-iyodin veya benzer bir solüsyonla steril bir saha sağlanır. Solüsyon enjeksiyon planlanan bölgeden başlanarak giderek genişleyen bir daire şeklinde uygulanır. Saha ortası delikli steril bir örtü ile örtülür. Hazırlamada kullanılan solüsyon kuruduktan sonra, subaraknoid aralığa kaçarak kimyasal menenjit yapmasını önlemek için steril gazla silinir.

**Orta hattan yaklaşım:** Vertebral kolon palpe edilir ve hastanın vücut pozisyonu incelenerek sırtın yere dik açılı pozisyonda olması sağlanır. Bu durum derine doğru ilerletilen bir iğne yere paralel tutulduğu sürece iğnenin orta hatta olmasını sağlayacaktır. Kullanılacak seviyenin üst ve altındaki vertebraların spinöz çıkıntılarının arasındaki çöküntü palpe edilir, bu iğnenin giriş yeridir. İğne orta hattan ilerletilir. Spinöz çıkıntılarının vertebralardan cilde doğru kaudal yönde seyrettiği hatırlanmalı ve iğne ilerletilirken hafif sefale yönlendirilmelidir.

İnterlaminal foremen bir kemik halka ile çevrili olup ligamentum flavum ile kaplıdır. Eğer iğnenin yönü uygun değil ise iğne bu kemik halkanın herhangi bir yerine rastlayabilir. Bu durumda iğnenin tekrar yönlendirilmesi gerekir.

Spinal iğne subaraknoid aralığa doğru ilerlerken cilt, cilt altı doku, supraspinöz ligament, interspinöz ligament, ligamentum flavum ve epidural aralığı geçer (19) (Şekil 5).



**Şekil 5.** Spinal İğnenin Subaraknoid Alana Ulaşırken Geçtiği Anatomik Yapılar

Subkutan dokular iğne geçerken çok az direnç hissi oluşturur. İğne daha derine doğru ilerledikçe, supraspinöz ve interspinöz ligamentlere girer ve doku dansitesinde bir artış hissi oluşur. İğnenin aynı zamanda sağlam daha sıkı implante olduğu hissedilir. İğne ligamentum flavumu geçerken genelde dirençte belirgin bir artış hissedilir. Spinal anestezide iğne epidural aralıkta bir miktar daha ilerletilir ve dura-subaraknoid membranlar da delinir, bu ise BOS'un serbest olarak akmasını sağlar.

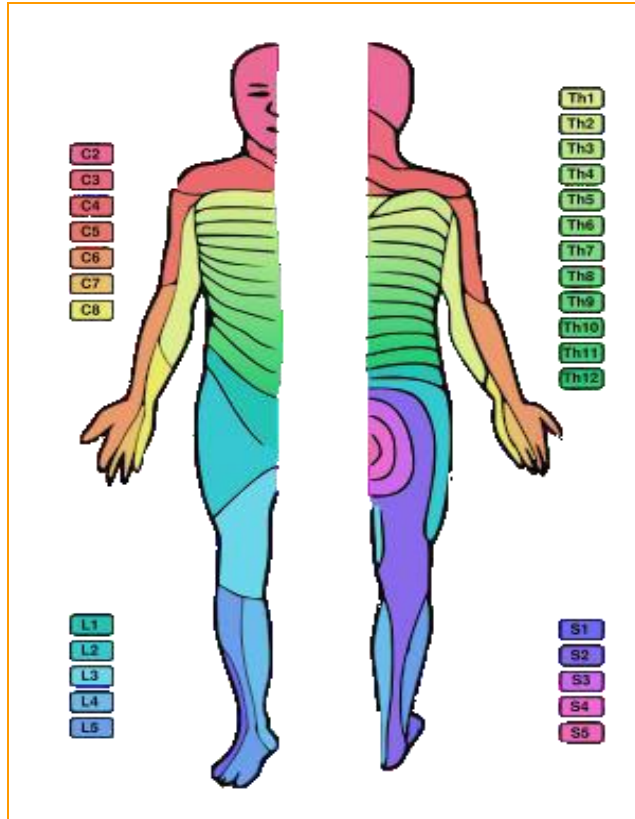
**Paramedian Yaklaşım:** Özellikle kolay pozisyon verilemeyen (örn. şiddetli artrit, kifoskolyoz veya eski lomber spinal cerrahi) hastalarda paramedian teknik seçilebilir. Cilt çizgisi istenilen seviyedeki superior spinöz çıkıntının alt ucunun 2 cm lateralinden uygulanır. Bu yaklaşım interspinöz ligamentlerin çoğundan daha lateralde ve paraspinoz kaslara penetre olduğu için iğne ile başlangıçta daha az direnç hissedilir. İğne orta hatta doğru 10-25° yönlendirilir ve ilerletilir.

#### 2.4.6. Blok Seviyesinin Değerlendirilmesi

Vertebral kolonu terk eden sinirler belirli bir yayılım göstererek dermatomları oluştururlar. Her spinal sinir deride dermatom adı verilen segmenter bir alanı innerve eder. Bitişik dermatomlar arasında kesin sınırlar yoktur. Spinal anestezide anestezi düzeyinin belirlenmesi, komplikasyonların değerlendirilmesi için dermatomların bilinmesi gerekir. Dermatomlar şekil 6'da görülmektedir.

##### Bazı önemli dermatomlar şunlardır:

- C<sub>8</sub> : Küçük parmak (el)
- T<sub>1-2</sub> : Kol ve ön kolun iç yüzü
- T<sub>3</sub> : Aksillanın apeksi
- T<sub>4</sub> : Meme başları hizası
- T<sub>6-7</sub> : Ksifoid hizası
- T<sub>10</sub> : Göbek hizası
- L<sub>1</sub> : İnguinal bölge
- S<sub>1-4</sub> : Perineal bölge



Şekil 6. Dermatomlar

Blokla elde edilen duyusal seviye künt uçlu bir iğne (pinprick) ile, sempatektomi seviyesi ciltteki ısı hissinin ölçümü ile değerlendirilebilir. Motor blok düzeyini belirlemede ise Bromage / Modifiye Bromage Skalası kullanılır.

#### **Modifiye Bromage Skalası;**

- O: Hiç paralizi yok, hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir
- 1: Sadece kalçada motor blok, dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz
- 2: Kalçada ve dizde motor blok, sadece ayağını oynatabilir
- 3: Kalça, diz ve ayak bileğinde motor blok, parmaklarını oynatabilir
- 4: Kalça, diz, ayak bileği ve parmaklarda motor blok

#### **2.4.7. Blok Seviyesini Etkileyen Faktörler**

En önemli faktörler anestezik solüsyonun barisitesi, hastanın enjeksiyon sırasında ve hemen sonrasındaki pozisyonu ve ilaç dozudur. Diğer faktörler arasında enjeksiyon seviyesi, hastanın boyu, vertebral kolonun eğimi ve iğnenin yönü yer alır.

Genel olarak, ilacın dozu ve uygulama seviyesi ne kadar yüksekse elde edilen anestezi düzeyi de o kadar yüksek olur.

BOS içinde LA'ların yayılımını belirlemede barisite en önemli parametredir. Bir solüsyonun barisitesi 1,0 ise izobarik, 1,0'dan büyük ise hiperbarik, 1,0'dan küçük ise hipobariktir. İzobarik spinal anesteziklerin en önemli klinik avantajı, pozisyonun anestezinin dağılımı ve anestezi seviyesi üzerine etkisi olmayışıdır. Enjeksiyon her pozisyonda uygulanabilir ve anestezi seviyesini etkilemeden hastaya intraoperatif her türlü pozisyon verilebilir. İzobarik spinal anestezikler özellikle T<sub>10</sub> veya daha düşük seviyedeki anestezi için kullanışlıdır. Hiperbarik solüsyonlar vertebral kolonun en aşağı seviyede kalan bölgesine gitme eğilimindedir (normalde supin pozisyonda T<sub>4-8</sub> arası). Hipobarik solüsyonlar, özellikle yüz üstü pozisyonda uygulanan perineal ve rektal operasyonlar için kullanışlıdır. Ayrıca hipobarik solüsyonlar tek taraflı alt ekstremité operasyonları için çok uygundur (21,22).

BOS hacmi anestezi seviyesi ile ters orantılıdır. Gebelik, asit ve büyük abdominal tümörler gibi intraabdominal basınç artışı veya epidural venlerde genişlemeye yol açan durumlar BOS hacmini azaltarak daha yüksek blok seviyeleri oluşturur. BOS hacmindeki yaşa bağlı değişikliklerin de aynı şekilde yaşlılarda

uygulanan lokal anestezi dozunu ile elde edilen spinal blok seviyesinin yüksek olmasından sorumlu olduğu düşünölmektedir. Ciddi kifoz, kifoskolyoz da BOS hacminde azalma ile birlikte olabilir ve sonuçta özellikle hipobarik teknik uygulanıyorsa veya hızlı enjeksiyon yapılmışsa beklenenden daha yüksek anestezi düzeyi oluşabilir. Bu klinik durumlarda uygulanan lokal anestezi dozunu azaltılmalıdır (14).

## **2.4.8. Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri**

### **2.4.8.1. Kardiyovasküler Belirtiler**

Nöralaksiyel bloklar tipik olarak kan basıncında değışen derecede azalmaya neden olurlar, bu duruma kalp hızı ve kardiyak kontraktilitede azalma eşlik edebilir. Bu etkiler sempatektominin derecesi ile orantılıdır. Sempatik bloğun en önemli etkileri kardiyovasküler sistem üzerinedir. Vazomotor tonusu esas olarak arteriyel ve venöz düz kasları innerve eden T<sub>5</sub>'den L<sub>1</sub>'e kadar olan sempatik lifler belirler. Bu sinirlerin blokajı venöz kapasitans damarlarında vazodilatasyon, kan göllenmesi, kalbe dönüşte azalmaya neden olur. Bazı durumlarda arteriyel vazodilatasyon da sistemik vasküler direnci azaltabilir. Blok seviyesinin üstünde kompensatuar vazokonstrüksiyonla arteriyel vazodilatasyonun etkisi azaltılabilir. Yüksek seviyeli sempatik blok sadece kompensatuar vazokonstrüksiyonu engellemez aynı zamanda T<sub>1</sub>-T<sub>4</sub> seviyesinden çıkan sempatik kardiyak akseleratör lifleri de bloke eder. Bradikardi ve azalmış kontraktilite ile birlikte vazodilatasyon derin hipotansiyonla sonuçlanabilir. Bu etkiler, baş yukarı pozisyon veya gebe uterus ağırlığı ile venöz dönüş bozulduğunda daha da abartılı hale gelir.

Spinal anestezi ile bazen ortaya çıkan ani kardiyak arresti karşılıksız vagal tonus açıklayabilir (14). Sempatik blok gelişen bölgelerde izlenen vazodilatasyon maksimum düzeylerde değildir ve hiperkarbi, asidoz, hipoksi, barbitürat, vazodilatatör, opioid etkisi ile artabilir (23).

Spinal anestezi sonrası ilk 15 dakika içerisinde afterload azalmasına bağlı olarak kardiyak output değerinde %5-15 arasında artış olur. Bununla birlikte baskın değışiklik preload azalmasına bağlı olarak kardiyak output değerinin azalmasıdır (23). Kardiyak outputun azalması ile ortalama aort basıncında düşme buna bağlı koroner kan akımında azalma oluşur. Miyokardın O<sub>2</sub> gereksinimi belirgin şekilde

artar. Ortalama arter basıncı 55-60 mmHg altına düşmedikçe serebral kan akımı normal sınırlarda tutulur. Böbrek kan akımı kan basıncındaki düşmeden daha az etkilenir. Spinal anestezinin hepatic kan akımı, oksijenasyon ve ilaç metabolizması üzerine belirgin bir etkisi yoktur (15).

Spinal anestezinin güvenliği ancak venöz dönüşün korunması ile sağlanır. Kardiyovasküler zararlı etkiler önceden tahmin edilmeli ve hipotansiyonun derecesini azaltmak için önlemler alınmalıdır. Sağlıklı bir kişide 10-20 ml/kg intravenöz sıvı ile volüm yüklenmesi venöz göllenmeyi bir miktar kompanse edecektir. Kan basıncının başlangıç değerinin %30'u kadar düşmesi durumu hipotansiyon olarak değerlendirilir ve tedavisi gerekir. Hipotansiyon tedavisinde kristalloid tedavisi önemlidir. Buna rağmen düzelmeyen hipotansiyon vasopresörlerle tedavi edilmelidir. Direk beta adrenerjik agonistler (örn. fenilefrin) venöz tonusu artırır ve arteriyel konstrüksiyon oluştururlar, böylece hem venöz dönüş hem de sistemik direnç artar. Efedrinin kalp hızı ve kontraktilitesini arttıran direk beta adrenerjik ve hem de bir miktar vazokonstrüksiyon oluşturan indirek etkileri vardır.

Kalp atım hızı spinal anestezi sonrası değişmeyebileceği gibi, sıklıkla azaldığı bilinmektedir. Bradikardi; özellikle yüksek spinal anestezi düzeyinde, hipotansiyon ve kardiyak output azalması ile birlikte dir. Bradikardiyi bulantı hissi takip eder ve her iki bulgu da intravenöz atropin uygulaması ile tedavi edilebilir. Kalp ritmini hızlandırıcı lifler ilk dört spinal segmentten kaynaklanır. Dolayısıyla bu düzeye kadar yükselen spinal anestezi bradikardiye neden olur (23).

Bu girişimlere rağmen belirgin hipotansiyon ve/veya bradikardi devam ederse, derhal epinefrin (iv 5-10 µg) uygulanmalıdır.

#### **2.4.8.2. Pulmoner Belirtiler**

Nöraksiyel bloklara bağlı pulmoner fizyolojide anlamlı klinik değişiklikler genellikle minimaldir; çünkü diyafram C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>'den lifler alan frenik sinirle innerve olur. Yüksek torakal seviyelerde bile, tidal volüm değişmez; sadece abdominal kasların zorlu ekspirasyona katkısının kaybolmasına bağlı vital kapasitede hafif azalma olur. Total spinal anestezi de bile frenik sinir blokajı oluşmayabilir çünkü apne genellikle hemodinamik resüsitasyonla geri döner, bu durum frenik sinir

blokaından çok beyin sapı hipoperfüzyonunun apneden sorumlu olduğunu göstermektedir. Frenik sinirin kalın a-alfa liflerini bloke etmek için, servikal duyuşal düzeydeki lokal anestezi konsantrasyonunun dahi gerekli düzeyin altında kaldığı bildirilmektedir.

Ciddi kronik akciğer hastalığı olan kişiler aktif olarak inspire ve ekspire etmek için yardımcı solunum kaslarına gerek duyabilirler. Yüksek seviyeli nöral bloka bu kaslara zarar verir. Benzer şekilde, etkili öksürme ve sekresyonların temizlenmesinde de ekspirasyon için bu kaslara gereksinim vardır. Bu nedenlerle, solunum rezervi kısıtlı olan hastalarda nöroaksiyel bloklar dikkatli kullanılmalıdır (14).

#### **2.4.8.3. Gastrointestinal Belirtiler**

Sempatik akım T<sub>5</sub>-L<sub>1</sub> seviyesinden çıkar. Nöroaksiyel blokla oluşan sempatektomi vagal tonusun ön plana çıkmasını sağlar ve aktif peristaltizmi küçük, kontrakte bağırsağı neden olur. Bütün anestezi tekniklerde ortalama arteriyel basıncın düşmesi ile hepatik kan akımı azalır. İntraabdominal cerrahide hepatik perfüzyondaki azalma anestezi teknikten çok cerrahi manüplasyona bağlıdır (14).

#### **2.4.8.4. Üriner Sistem Belirtileri**

Böbrek kan akımı otheregülasyonla idame ettirilir ve nöroaksiyel blokaın böbrek fonksiyonuna klinik etkisi çok azdır. Lumbar ve sakral seviyelerde nöroaksiyel anestezi mesane fonksiyonunun hem sempatik hem de parasempatik kontrolünü bloke eder. Otonomik mesane kontrolünün kaybı blok ortadan kalkana kadar idrar retansiyonu oluşmasına neden olur. Perioperatif dönemde idrar sondası takılmamış ise, en kısa etkili ajanı mümkün olan en az dozda kullanmak ve intravenöz sıvı uygulamasını kısıtlamak yararlıdır (14).

#### **2.4.8.5. Metabolik ve Endokrin Belirtiler**

Cerrahi travma, lokalize inflamatuvar yanıt, somatik ve visseral afferent sinir liflerinin aktivasyonu ile nöroendokrin bir yanıt oluşur. Bu yanıt adrenokortikotropik hormon, kortizol, epinefrin, norepinefrin, vazopressin düzeylerinde artış ve renin



anjiotensin aldosteron sisteminin aktivasyonuna yol açar. Klinik belirtiler intraoperatif ve postoperatif hipertansiyon, taşikardi, hiperglisemi, protein katabolizması, immün yanıtın baskılanması ve böbrek fonksiyonunda değişikliği içerir. Nöroaksiyel blokaj bu stres yanıtı parsiyel olarak baskılayabilir veya tamamen bloke edebilir. Nöroaksiyel blokajlar katekolamin salınımını azaltarak perioperatif aritmileri azaltabilir ve iskemi insidansını düşürebilir (14).

#### **2.4.8.6. Hematolojik Sistem**

Spinal anestezi sırasında kullanılan lokal anestetik ajanların koagülasyon sistemi ve fibrinolitik sistem üzerinde doğrudan etkileri olmamasına karşın, büyük olasılıkla hipotansiyon nedeni ile kanamayı azalttıkları bilinmektedir. Ayrıca; total kalça protezi girişimlerinde spinal anestezinin derin ven trombozu olasılığını %10-20 oranında azalttığı bilinmektedir. Pulmoner emboli olasılığının da azaldığı ve nedeninin; spinal anestezi sırasında bacak kan akımının iki katı, genel anestezi sırasında ise %36 civarında artması sonucunda venöz stazın engellenmesi olduğu düşünülmektedir. Bir başka olası etken hastaların spinal anestezi sonrası erken mobilize olmaları olabilir (23).

#### **2.4.9. Komplikasyonlar**

##### **2.4.9.1. Aşırı veya Ters Fizyolojik Yanıtlar**

➤ **Yüksek Nöral Blokaj:** Servikal seviyelere kadar yükselen spinal anestezi hipotansiyon, bradikardi ve solunum yetmezliğine neden olur. Spinal anestezinin seviyesinin yükselmesi ile oluşan şuur kaybı, apne ve hipotansiyona ‘yüksek spinal’ veya ‘total spinal’ adı verilir. Havayolunun desteklenmesi, yeterli ventilasyonun sağlanması ve dolaşımın desteklenmesi ile tedavi edilir.

➤ **Spinal Anestezi Sırasında Kardiyak Arrest:** Karşılıksız vagal tonus suçlanmaktadır. Proflaktik volüm genişletilmesi ve bradikardinin erken vagolitik tedavisi (atropin) takiben gerekiyorsa efedrin ve epinefrin önerilir.

➤ **İdrar Retansiyonu:** S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub> köklerin blokajı mesane tonusunu azaltır ve miksiyon refleksini inhibe eder. Çok kısa etkili blokajlar dışında bütün hastalarda idrar sondası kullanılmalıdır (14).

#### 2.4.9.2. İğne veya Kateter Yerleştirilmesinden Kaynaklanan Komplikasyonlar

➤ **Yetersiz Anestezi veya Analjezi:** BOS akımı sağlanmasına karşın spinal anestezide de başarısızlık olasılığı vardır. Enjeksiyon sırasında iğnenin hareket ettirilmesi, subdural enjeksiyon ve lokal anestezi solüsyonunun potansiyelini kaybetmesi bu durumdan sorumlu olabilir.

➤ **İntravasküler Enjeksiyon:** Lokal anestezi iğne aracılığı ile direkt olarak bir damar içerisine verilebilir veya kateterin intravasküler yerleşimi ile damar içerisine yanlışlıkla uygulanabilir. Spinal anestezide uygulanan ilaç dozu nispeten az olduğu için bu komplikasyon esas olarak epidural/kaudal bloklarda ortaya çıkar. İğnenin/kateterin her seferinde dikkatli aspirasyonu ve lokal anesteziğin bölünmüş dozlarla uygulanması ile intravasküler enjeksiyon olasılığı önlenir.

➤ **Sırt Ağrısı:** İğne cilt, subkutanöz dokular, kas ve ligamentlerden geçtiğinden değişik derecelerde doku hasarına neden olur. Postoperatif sırt ağrısından, refleks kas spazmı ile birlikte olan veya olmayan lokalize inflamatuvar bir yanıt sorumlu olabilir. Sadece genel anestezi alan hastaların %25-30'unun da postoperatif sırt ağrısından yakındığı hatırlanmalıdır.

➤ **Postdural Ponksiyon Baş Ağrısı:** Durada oluşan herhangi bir yaralanma dura ponksiyonu sonrası baş ağrısına neden olabilir. BOS'un bir dural defektten kaçması sonucunda olduğuna inanılır. En düşük insidans yaşlı erkek hastalardır. Ağrı sürekli ve şiddetlidir. En önemli özelliği vücut pozisyonu ile ağrının şiddetinin değişmesidir. Ağrı oturma veya ayakta durma ile şiddetlenir, düz yatma ile azalır veya geçer. Ağrının başlaması genellikle 12-72 saat sonradır. Tedavi edilmezse ağrı haftalarca sürebilir. Konservatif tedavi yatar pozisyon, oral veya IV hidrasyon, analjezikler ve kafeinden oluşur. Konservatif tedavinin yeterli olmadığı durumlarda 'epidural kan yaması' uygulaması düşünülür. Epidural kan yaması, epidural aralıkta ponksiyon seviyesi veya bir aralık altına 15-20 ml otoplastik kanın enjekte edilmesidir (14).

➤ **Nörolojik Hasarlanma:** Spinal anestezi uygulaması sırasında hastanın devam eden paresteziden şikayet etmesi, klinisyeni uyarmalı ve iğne pozisyonunu değiştirmelidir. Beraberinde ağrı da varsa, enjeksiyon derhal durdurulmalı ve iğne

çekilmelidir. Spinal kord içine enjeksiyon paraplejiye neden olur. Sinir kökleri veya spinal kord hasarı enjeksiyonun erişkinde L<sub>1</sub>'in çocuklarda ise L<sub>3</sub>'ün altındaki seviyelerden yapılması ile önlenir.

➤ **Spinal veya Epidural Hematom:** Epidural venlere iğne veya kateter travması sıklıkla spinal kanalda minör kanamaya neden olur, ancak genellikle benign ve kendini sınırlayan tiptedir. Spinal anestezi sonrası klinik olarak belirgin spinal hematom, özellikle anormal koagülasyon veya kanama bozukluğunda oluşabilir. Koagülopati, belirgin trombositopeni, trombosit disfonksiyonu olanlarda veya fibrinolitik/trombolitik tedavi alanlarda nöroaksiyel anesteziden kaçınılması en iyisidir.

➤ **Menenjit ve Araknoidit:** Nadir görülen komplikasyonlardandır.

➤ **Epidural Apse:** Spinal epidural apse nöroaksiyel anestezinin nadir fakat korkulan bir komplikasyonudur. Sırt ağrısı ve ateş klinisyen için uyarıcı olmalıdır.

#### 2.4.9.3. İlaç Toksisitesi ile İlgili Komplikasyonlar

➤ **Sistemik Toksikite:** Lokal anestetiklerin aşırı dozlarının absorpsiyonu sonucu oluşabilir. Lokal anestetiklerin emniyet sınırı aşılmadığı sürece sistemik toksisite nadir görülür.

➤ **Geçici Nörolojik Semptomlar:** Spinal bloğun kalkmasından sonra oluşması, bacaklara yayılan sırt ağrısı, duyu veya motor defisit olmaması ve günler içerisinde düzelmesi ile karakterizedir. En sık hiperbarik lidokainle ilişkili bulunmuştur.

➤ **Kauda Ekina Sendromu:** Kauda Ekina 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. Kauda ekuina sendromunun (KES) sürekli spinal kateterlerin kullanımı (piyasadan geri çekilmeden önce) ve %5'lik lidokainle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

## **2.5. SÜREKLİ SPİNAL ANESTEZİ**

### **2.5.1. Enjeksiyon Tekniği**

#### **2.5.1.1. Klasik Teknik İğnenin İçinden (through - the - needle)**

İğne ucu açıklığı (Quincke, Tuohy veya kalem uçlu) önce kraniale yönlendirilir. Ligamentum flavumu geçip durayı delmek için flavuma ulaşmadan hemen önce iğne (Quincke, Tuohy) 90° laterale çevrilir. Subaraknoid aralığa ulaşıldığında iğne ucunu açıklığı kraniale bakacak şekilde döndürülür. Mandren çıkartıldıktan ve serbest BOS geldikten sonra iğne 1-2 mm ilerletilir. Kateter dikkatlice subaraknoid aralıkta nöral irritasyon veya vasküler ponksiyondan kaçınmak için iğne ucundan maksimum 2-3 mm öteye yerleştirilir. Kateter istenilen pozisyonda yerleştirildikten sonra iğne kateter üzerinden yavaşça geri çekilir. Kateter konnektör ve bakteri filtresi bağlanır ve kateter epiduralde olduğu gibi sabitlenir.

#### **2.5.1.2. İğne Üzerinden (over-the-needle)**

Epidural ponksiyon, uç eğimi 30° olan iğne ile direnç kaybı tekniği ile uygulanır. Bu Spinocath kateter sistemi için kılavuz iğne vazifesi görür. Mandren geri çekilir. Kateter içindeki spinal iğnenin dura ponksiyonu sırasında stabilitesini sağlamak için kateter ve internal spinal iğne baş, işaret ve orta parmaklarla iğnenin sonundan tutulur. Spinal iğne ve kateter ucu ile dura ponksiyonu (yaklaşık 5 mm ilerletilir), dural klik ve duradaki deliğin kateter ucu tarafından dilatasyonu genellikle kolayca hissedilir. BOS spinal iğnenin sonundan 22-G iğnede 3-6 saniyede veya 24-G iğneden 6-10 saniyede görülür. Kateter tek elle kılavuz iğnenin yaklaşık 3 cm arkasından kavranır. Diğer elle kateterin sonundaki çekme teli tutulup gerilir. Spinal aralıkta kateter spinal iğne üzerinden 2-3 cm ilerletilir. Tel geri çekilerek spinal iğne kateterden geri çekilir. Epidural kılavuz iğnesi çıkartılır ve spinal kateter sabitlenir. Konnektör ve bakteri filtresi takılır (Resim 1).

Bu yöntemin; güvenli pozisyon, küçük travma, koni şeklinde kateter ucu ile nazik dilatasyon, deliğin hemen kapanması, başlangıç BOS kaybının olmaması ve postspinal baş ağrısı riskinin azalması gibi avantajları vardır (18).



**Resim 1.** Spinocath - İğne Üzerinden Kateter

### **2.5.2. Sürekli Spinal Anestezinin Avantajları**

- Her hastanın ihtiyacına göre lokal anesteziğin düşük ve artan dozlarda titre edilerek uygulanmasına olanak sağlar.
- Lokal anesteziğin ihtiyacını dolayısıyla lokal anesteziğin sistemik toksik etkilerini azaltır.
- Kardiyovasküler stabiliteyi sağlar.
- Solunumsal ve kardiyovasküler komplikasyon insidansı düşüktür.
- Cerrahi süre beklenmedik şekilde uzadığında tamamlayıcı lokal anesteziğin dozlarıyla anestezi süresinin uzatılmasını sağlar.
- Postoperatif ağrı tedavisi yapılabilir.

### **2.5.3. Sürekli Spinal Anestezinin Dezavantajları**

- Kateterin zor ilerletilmesi, yanlış yerleştirilmesi, katlanması, halkalaşması, kopması veya kan pıhtısı ile kateterin tıkanması gibi teknik sorunlar ile karşılaşılabilir.
- Kateterin filtreden kazayla ayrılması BOS'un hızlı kaybına ve enfeksiyona yol açabilir.

- Mikrokateter tekniğinde baş ağrısı, LA'ların toksik etkileriyle kauda ekina sendromu görülebilir.

#### **2.5.4. Sürekli Spinal Anestezide LA Dağılımını Etkileyen Faktörler**

##### **2.5.4.1. Kateterin Pozisyonu**

Lokal anesteziğin sefalad yönde yayılmasını kolaylaştırmak için kateter ucunun sefalad yönde olması tercih edilir. Kateter ucu yönünü belirlemede en önemli faktörün, kateterin uzunluğu olduğu tespit edilmiştir (24). Eğer kateter kaudal olarak yerleşmişse ve özellikle LA'lar yavaş enjekte edilirse hiperbarik LA'lar ile yetersiz dağılımın oluşabileceği gösterilmiştir. Spinal kateterin son pozisyonu, LA'ların subaraknoid aralıkta dağılımını etkileyen en önemli faktörlerdendir (25).

##### **2.5.4.2. Hasta Pozisyonu**

Kateter yerleştiği sıradaki hasta pozisyonu kateterin yönünü etkiler. Lateral pozisyonda yerleştirilen olgularda daha sık kaudal yerleşim görülürken, oturur pozisyonda daha az sıklıktadır (24).

##### **2.5.4.3. Lokal Anestezik Doz, Volüm, Barisite Ve Konsantrasyon Etkisi**

İzobarik solüsyonlar kullanıldığında LA'nın volümü analjezinin yayılımını etkilerken, total doz bloğun seviyesini belirler. Blok yüksekliğinin en iyi kontrolü kateter yoluyla LA'nın küçük dozlarda ve aralıklı verilmesiyle sağlanır. Her enjeksiyondan sonra bloğun seviyesi değerlendirilmelidir. Supin pozisyonda eşit volüm ve dozlarda verildiğinde hiperbarik LA'lar ile izobarik ve hipobarik LA'lara göre etki başlangıcı daha hızlı ve bloğun segmental yayılımı daha geniş olur. Spinal bloğun yayılmasında LA konsantrasyonunun etkisi azdır. Yüksek konsantrasyonda LA kullanıldığında nörotoksisite sıklığı artar (24).

##### **2.5.4.4. Enjeksiyon Hızı ve Kateter Çapı**

Geniş çaplı kateterler ya da spinal iğnelerle LA'lar uygulandığında uç kısmında oluşturdukları türbülans dolayısıyla LA'lar BOS ile daha iyi karışır ve dilüe

olur. Enjeksiyon hızlı ise dağılım eşit olarak gerçekleşir. Mikrokateterler kullanıldığında internal direnç yüksektir ve BOS ile karışım yeterli değildir (24).

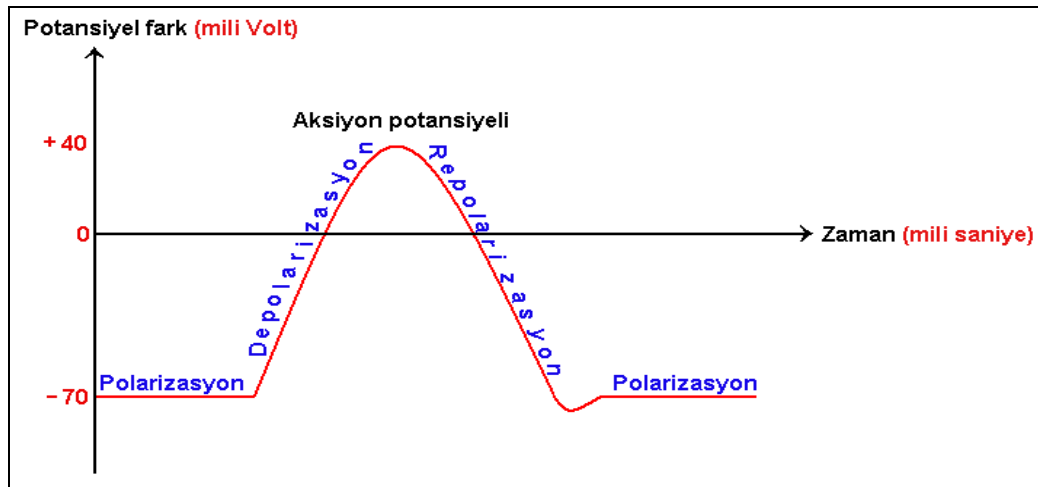
## 2.6. LOKAL ANESTEZİKLER

### 2.6.1. Lokal Anesteziklerin Tanımı

Vücuttaki tüm sinir liflerinde, nöronlarda ve diğer uyarılabilir dokularda depolarizasyon dalgasının oluşumunu ve yayılımını engelleyerek bu yapılarda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açan ilaçlara lokal anestezikler denir. Rejyonel anestezi oluşturan ajan dokularda kalıcı hasar oluşturmamalı ve duyu fonksiyonundaki bu kesinti geri dönüşlü olmalıdır.

### 2.6.2. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması

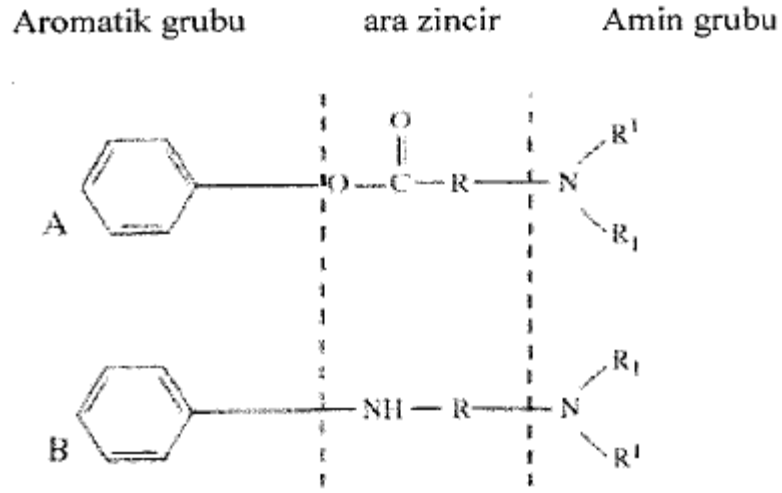
Lokal anestezikler membrandaki voltaj-kapılı Na kanallarının açılmasını engelleyerek hücre içine Na akımını engellerler. Buna bağlı olarak sinir lifleri ve diğer uyarılabilir hücrelerde; depolarizasyon hızını yavaşlatırlar, aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltır veya ortadan kaldırırlar, eksitasyon eşliğini yükseltirler, refrakter periyodu uzatırlar, impuls iletim hızını düşürürler ve yeterli konsantrasyonda uygulanmışsa iletimi tam bloke ederek, iletimin güvenlik faktörünü azaltırlar. Lokal anestezikler sinir hücresi veya lifinin istirahat ve eşik potansiyelini etkilemezler (26) (Şekil 7).



Şekil 7. Sinir Hücresinde İmpuls Oluşumu-Aksiyon Potansiyeli

### 2.6.3. Lokal Anesteziklerin Yapı-Aktivite İlişkileri

Lokal anestezikler, ester ya da amid bağıyla birbirinden ayrılan bir lipofilik grup ve hidrofilik grup içeren moleküllerdir (Şekil 8). Genellikle lipofilik grup bir benzen halkası, hidrofilik grup ise tersiyer amin içerir.



Şekil 8. Lokal Anesteziklerin Kimyasal Yapıları

LA'lar aromatik grupla ara zincir arasındaki bağı ester veya amid olmasına göre ikiye ayrılır (Tablo 2). Ester LA'lar plazma kolinesterazı tarafından metabolize edilirken, amid grubu LA'lar karaciğer tarafından metabolize edilirler (26,27).

Tablo 2. Amid ve Ester Grubu Lokal Anestezikler

Amid grubu lokal anestezikler	Ester grubu lokal anestezikler
Artikain	Kokain
Lidokain	Prokain
Prilokain	Benzokain
Etidokain	Klorprokain
Mepivakain	Tetrakain
<b>Bupivakain (Marcaine®)</b>	
Dibukain	
Ropivakain	
Levobupivakain	



Lipid çözünürlük lokal anesteziğin etkisini etkileyen en önemli özelliktir. Sinir membranlarının ve bağ dokuların membranları lipoprotein yapıdadır. Lipid solubilitesi yüksek olan lokal anesteziğin membranlardan daha kolay geçmeleri ve etki için daha az moleküle ihtiyaç duyarlar. Ancak yağda çözünürlük lokal anesteziğin yağ yapısındaki dokulara sekestrasyonunu artırarak etkisinin daha geç başlamasına neden olur.

Lokal anesteziğin etki süresi protein bağlanması ile ilişkilidir. Proteine yüksek affinitesi olan lokal anesteziğin sinir membranına daha uzun süre bağlı kalır ve etki süresi uzar (27). Lokal anesteziğin etki süreleri ve potenslerine göre sınıflandırılabilirler (Tablo 3).

**Tablo 3.** LA'ların Etkinlik ve Etki Sürelerine Göre Sınıflandırılması

<b>Kısa etki süreli (30-60 dk) Zayıf güçte</b>	<b>Orta etki süreli (60-120 dk) Orta etkinlikte</b>	<b>Uzun etki süreli (&gt; 300 dk) Güçlü</b>
Prokain Klorprokain	Lidokain Mepivakain Prilokain Artikain	<b>Bupivakain</b> Levobupivakain Ropivakain Tetrakain

Lokal anesteziğin etki başlangıcı lipide çözünürlük ve pKa değeri ile ilişkilidir.

Tüm lokal anesteziğin hidrofilik uçlarındaki amin grubu nedeniyle zayıf bazdır, ve yağda çözünür, nötral veya hidrofilik formda bulunurlar. Enjeksiyon esnasında suda çözünebilir olarak bulunurlar ancak bu form sinir dokuya difüze olamaz. Lokal anesteziğin etkisinin başlaması yağda çözünebilir forma fizyolojik pH'da (7.4) geçmesi ile olur (27). Çünkü lokal anesteziğin sodyum kanalı çeperinde, kanalın sitoplazmaya açılan iç deliğine yakın bir yerde bulunan reseptörüne sadece iyonize şekilleri bağlanabilir. Bağlanma yerine ulaşmak için molekülün non-iyonize şeklinin, sitoplazma membranının lipid tabakasını pasif

difüzyonla aşarak önce sitoplazmaya girmesi gerekir. Bu şekildeki geçiş sadece non-iyonize şekil elverişlidir (26).

İyonizasyon sabiti (**pKa**) lokal anestetiğin hangi formda olacağını belirler. Bir ilacın pKa'sı, o ilacın iyonize olan ve olmayan formlarının eşit olduğu pH değeridir. Tüm lokal anestetiklerin pKa 'sı 8.0-9.0 'dır. İyonizasyon derecesi ilacın pKa değerine ve ortamın pH'ına bağlıdır.

Lokal anestetik ilacın pKa değeri fizyolojik pH'a ne kadar yakınsa o ilacın iyonize olmayan baz formunun konsantrasyonu daha yüksek olur, böylece ilaç sinir membranından daha çok geçer ve etki başlangıcı hızlı olur. Bu nedenle ortam pH'ının ufak değişiklikleri iyonizasyon derecesini yani etki başlangıç hızını etkiler (14,26). Lokal anestetik solüsyonlarına alkali ilavesi non-iyonize formun oranını arttırarak, sinir gövdesine nüfuzu kolaylaştırmak suretiyle lokal anestetik etkiyi arttırır.

Lokal anestetik solüsyonu aynı yere yinelenerek uygulanırsa, ilacın etkisi *taşıflaksi* oluşması sonucu giderek azalır (26,27).

#### **2.6.4. Toksikite**

Lokal anestetikler hem lokal hem de sistemik toksisiteye neden olabilirler (27).

##### **2.6.4.1. Lokal Toksikite Etkileri**

- Sinir hasarı
- Geçici nörolojik sendrom
- Miyotoksikite
- Kondrotoksikite

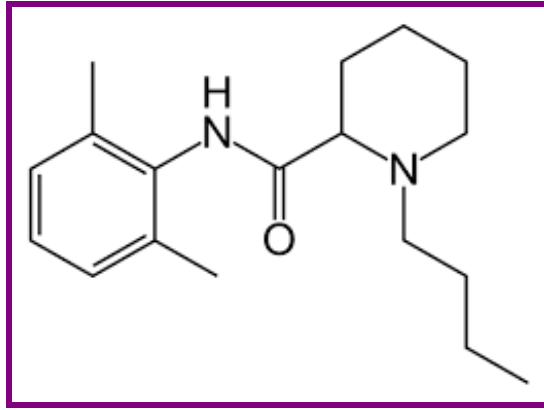
##### **2.6.4.2. Sistemik Toksikite Etkileri**

- Alerjik Reaksiyonlar: Ester tipi L.A'larda daha sık görülür.
- Santral Sinir Sistemi (SSS) Toksikitesi: Genellikle istenmeyen intravenöz enjeksiyon sonrası oluşur. Bunun dışında kullanılan L.A dozunun yüksek olması sonucu hızlı pik plazma düzeyinin artması ile gelişir.

- Kardiyovasküler Sistem (KVS) Toksisitesi: Aynı şekilde istenmeyen intravenöz enjeksiyon sonrası gelişir ancak KVS toksisitesi için daha yüksek doz L.A dozu gereklidir.

## 2.7. BUPİVAKAİN (MARCAİNE®)

Bupivakain sentetik bir ilaçtır. 1957 'de A. F. Ekenstam tarafından hazırlanmış ve "marcaine®" adı ile piyasaya sunulmuştur. Bupivakain, mepivakain ile aynı kimyasal yapıda olan bir anilin bileşiğidir. Kimyasal adı 1-n-buty-DL-piperidine-2-carboxylic-2,6 dimethylanilide'dir (Şekil 9). Moleküler formülü C<sub>18</sub> N<sub>2</sub> OH 28 HCL'dir.



Şekil 9. 1-butyl-N-(2,6-dimethylphenyl) piperidine-2-carboxamide

Bupivakain uzun etki süreli ve çok yaygın olarak kullanılan ilk amid grubu lokal anesteziktir. Etki başlama süresi, analjezi-anestezi süresi ve dissosiyatif blok yapma özellikleri klinik kullanımda diğer bir çok lokal anesteziğe karşı üstünlük kazandırmıştır. Tüm anesteziik işlemlerde kullanılabilir. Kullanılması uygun olmayan tek yöntem rejyonel intravenöz anestezi (27).

Subaraknoid blok için genellikle %0.5-0.75 bupivakain kullanılır.

Bupivakainin etkisi spinal blokta 3-4 dakikada başlar. Cerrahi işlem için gereken motor ve duyu blok 5 dakikada oluşur, etkisi 3.5-4 saat devam eder.

Bupivakain amid yapılıdır. Primer olarak karaciğerde metabolize olur. İlacın metabolizmasında kısmen N-dealkalizasyonda etkilidir. Plazental bariyeri pasif

difüzyon ile geçer. Fakat plasental seviyesi düşüktür. Fetus üzerine etkisi yoktur. İlaç 24 saat içinde %10'u değişmeden idrar ile atılır. Glukuronid konjugasyonla da atılır.

Toksik plazma konsantrasyonu 4-5 µgr /ml' dir. Maksimum plazma konsantrasyonları toksik seviyelere nadiren ulaşır. Klinik dozlarda sinir hasarı kanıtlanamamıştır. Kan tablosunda bir değişiklik yapmaz. Methemoglobinemiye neden olmaz. Sinirde ve çevresindeki dokularda lokal toksisite etkileri bildirilmemiştir. Klinik dozlarda ciddi yan etkileri bildirilmemiştir. Bupivakainin rejyonel anestezi sırasında yanlışlıkla intravasküler enjeksiyonu ağır kardiyotoksik reaksiyona neden olur. Hipotansiyon, AV blok, ventriküler fibrilasyon gelişebilir. Bupivakain kalpteki sodyum kanallarını bloke eder ve mitokondriyal fonksiyonu değiştirir. Proteinlere yüksek derecede bağlanması (%70-95) nedeniyle resüsitasyona yanıt geç ve güçtür (13,15).

## **2.8. GENEL ANESTEZİ**

### **2.8.1. Genel Anestezinin Tanımı**

Genel anestezi, vital fonksiyonlarda kalıcı bir değişiklik olmaksızın geçici bilinç kaybı ve refleks aktivitede azalma ile karakterize genel duyu kaybı halidir.

Bilinç kaybı ve reflekslerin baskılanması ile birlikte nöromusküler kavşığın bloke edilmesi genel anestezinin triadını oluşturur. Bu triadın birlikte uygulandığı anesteziye de "dengeli anestezi" denir.

### **2.8.2. Genel Anestezi Kimlerde Tercih Edilir?**

- İleri derecede anksiyeteli hastalarda
- Bebekler ve çok küçük çocuklarda
- Rejyonel anesteziyi kabul etmeyen hastalarda
- Rejyonel anestezinin yeterli olmayacağı düşünülen cerrahi işlemlerde
- Başarısız rejyonel anestezi uygulamalarında
- Rejyonel anestezi uygulamasının kontraendike (Mental retarde, demans vs. kognitif disfonksiyonu olan, antikoagülan tedavi alan) olduğu hastalarda tercih edilir.

### **2.8.3. Genel Anestezinin Dönemleri**

- **İndüksiyon**
  - Bilinç kaybı
  - Kas gevşemesi
  - Entübasyon
- **İdame: Cerrahi dönem**
  - Analjezi
  - Anestezi
- **Uyanma**
  - Bilincin geri kazanılması
  - Yeterli vital fonksiyon

### **2.8.4. Genel Anestezi Uygulaması**

#### **2.8.4.1. İndüksiyon**

Ameliyathane odasına alınan hastaya indüksiyon öncesi rutin monitorizasyon (EKG, NIBP, SO<sub>2</sub>) uygulanır. İndüksiyon için hasta supin, ekstremiteleri nötral anatomik pozisyonda olmalıdır. Başın altına ince bir yastık yerleştirilir. IV yoldan kısa etkili hipnotik bir ajanla indüksiyona başlanır. Bilinç kaybı gerçekleşen, solunumu deprese olan hastanın ventilasyonu yüz maskesi ile devam ettirilir. Nöromusküler blokörlerle kas gevşemesi sağlandıktan sonra endotrakeal entübasyonu gerçekleştirilir ve anestezi cihazına bağlanır.

#### **2.8.4.2. İdame**

Anestezinin idame dönemi, yeterli anestezi derinliği sağlandıktan sonra cerrahi girişimin başladığı ve cerrahinin sonuna kadar sürdürüldüğü dönemdir. Bu dönemde amaç hastanın homeostazisi (yaşamsal fonksiyonları, vücut sıcaklığı, sıvı dengesi ve koagülasyon durumu) ve anestezi derinliğinin devam ettirilmesidir. İdame döneminde daha çok inhalasyon ajanları tercih edilir.

### **2.8.4.3. Uyanma**

Bu dönem cerrahi girişimin sonunda başlar ve anestezi altındaki hastanın tekrar tamamen uyanık, cevap verir, koruyucu refleksleri geri dönmüş ve kas gücünün tam geri dönmüş duruma gelmesiyle sonuçlanır.

## **2.9. GENEL ANESTEZİK AJANLAR VE KARDİYOVASKÜLER SİSTEM ÜZERİNE ETKİLERİ**

### **2.9.1. İntravenöz Anestezikler**

#### **2.9.1.1. Barbitüratlar**

Tiyopental, yetmiş yıldan daha uzun süredir anestezi indüksiyonunda kullanılmaktadır ve halen en yaygın kullanılan ajandır. Tiyopental intravenöz indüksiyon ajanı olarak mükemmel bir hipnotik ajandır, etkisi hızlı başlar ve kısa sürer. Erişkinde tiyopentalin 3-4 mg/kg dozu 15-30 sn.'de bilinç kaybı oluşturur. Barbitüratlar karaciğerde metabolize olup, idrar ile atılırlar.

Barbitüratlara bağlı kardiyovasküler depresyon santral ve periferik etkilerine bağlıdır. Barbitüratlara bağlı hemodinamik değişiklikler kardiyak hastalığı olan hastalarda sağlıklı insanlara oranla daha şiddetli ortaya çıkar. Kardiyovasküler sistemde asıl etki periferik vazodilatasyona bağlı kanın venöz sistemde göllenmesidir. Tiyopental doz bağımlı olarak hücrelere olan kalsiyum akışını azaltarak negatif inotropik etki oluşturur. Barbitüratlar direk negatif inotropik etki, periferik vazodilatasyona bağlı artmış kapasitans nedeniyle ventriküler dolulukta azalma ve sempatik etkinin azalması ile birlikte kardiyak debide düşmeye neden olur (28).

Kardiyak hastalığı olanlarda ve hipovolemik hastalarda özellikle de ilaç hızlı uygulanmışsa olumsuz etkiler daha şiddetli ortaya çıkar. Bu grup hastalarda doz azaltılmalı, daha yavaş ve bölünmüş dozlarda uygulanmalıdır.

#### **2.9.1.2. Opioidler**

Opioidler, opioid reseptörüne bağlanan ve agonist etki oluşturan, doğal veya sentetik tüm maddeleri kapsamaktadır. Meperidin, fentanil, remifentanil, sufentanil ve alfentanil sentetik tip opioidlerdendir.

İnhalasyon ajanlarının MAC-TI (trakeal entübasyon) değeri fentanilin dozları ile orantılı bir şekilde azalmaktadır. Aynı şekilde cerrahi insizyona sempatik etkinin baskılanmasında da fentanilin etkisi kanıtlanmıştır. Ancak opioidler tek başlarına indüksiyon ajanı olarak uygun değildirler, amnezi yapıcı etkileri yoktur (28).

Tüm opioidlerin yarı ömürleri 5-20 dk arasındadır. Aynı zamanda etki süreleri de kısadır.

Opioidlerin kalp kas kontraktilesi üzerine etkileri direk değildir ve belirgin olarak inhalasyon ajanları ile intravenöz ajanlardan daha azdır. Opioid anestezi anti aritmonejeniktir. Opioidlerin koroner dolaşıma net bir etkileri söz konusu değildir. Sonuç olarak, meperidin kardiyak kontraktileti deprese edip kalp hızını artırırken, morfin, fentanil, remifentanil, sufentanil ve alfentanil bradikardiye, arteriyel kan basıncında düşüşe, venodilatasyona ve sempatik reflekslerde azalmaya yol açarlar. Bu etkiler volatil ajanlar ve nitröz oksit kombinasyonu ile daha belirgin hale gelebilir (28).

## **2.9.2. Nöromüsküler Blokörler**

Depolarizan ve non-depolarizan kas gevşeticiler olarak iki gruba ayrılırlar.

### **2.9.2.1. Depolarizan Kas Gevşeticiler**

- Dekametonyum
- Suksinilkolin

### **2.9.2.2. Non-depolarizan Kas Gevşeticiler**

Bu tip kas gevşetici ajanlar postsinaptik asetilkolin reseptörünün  $\alpha$  alt ünitesi için asetilkolinin kompetitif inhibitörüdür. Non-depolarizan kas gevşeticiler etkilerinin başlaması ve etki sürelerine göre; uzun, orta ve kısa etkili olmak üzere sınıflandırılırlar. Genel olarak kas gevşetici ajan ne kadar potent ise etki başlama süresi o kadar uzundur.

### 2.9.2.2.1. Rokuronyum

Aminosteroid yapıda orta etki süreli bir kas gevşeticidir. Klinik olarak etkin olan blok 0.6-1.2 mg/kg dozu takiben 31-67 dakikadır. Erişkinlerde induksiyonda 0.6 mg/kg dozda kullanılır. Etkisi 1-1.5 dakikada başlar. Metabolize olmaz, başlıca karaciğerden safraya atılır, küçük bir miktarda (%10) idrar ile atılır.

Rokuronyum, yüksek dozlarda bile, 1.2 mg/kg, kardiyovasküler yan etkiler (hipotansiyon, kalp hızı değişiklikleri) izlenmez (28).

### 2.9.3. İnhalasyon Anestezikleri

İnhalasyon anesteziklerinin etkinliği doza bağlıdır, minimum alveolar konsantrasyon (MAK) bu etkinliği ifade etmek için kullanılır.

MAK, 1 atmosfer basınçta inhalasyon anestezisinin hastaların %50'sinde cerrahi uyarıya yanıtı önleyen minimum alveolar konsantrasyondur. MAK tür, cinsiyet ve anestezi süresinden etkilenmez. Anestezi derinliğinin takibinde MAK yararlı bir ölçüdür. Herhangi bir volatil anestezinin kabaca 1.3 MAK değerinin hastaların %95'inde hareketi önlediği bulunmuştur. 0.3-0.4 MAK anesteziden uyanmaya denk gelir (29).

➤ **Desfluran:** Metil eter derivesidir. Solubilitesi düşük MAK değeri yüksektir. Keskin kokusu nedeniyle havayolunda irritasyon yapabilir.

➤ **Sevofluran:** Metil propil eterdir. Tamamen florlanmış olmasına rağmen eter molekülündeki propil nedeni ile desflurandan daha güçlüdür ve MAK değeri de desflurana göre düşüktür. Güçlü bronkodilatördür.

➤ **Nitroz Oksit:** İnorganik bileşiktir. Renksizdir, kokusuzdur, kendisi yanıcı değildir. Erişirliği düşük, MAK değeri yüksektir. Zayıf anestezik iyi analjezik etkisi nedeni ile genel anestezide yardımcı ajan olarak kullanılmaktadır.

Tüm volatil ajanlar ortalama arter basıncını ve kardiyak output indeksini doza bağlı azaltırlar. Ortalama arter basıncındaki bu düşüş inhalasyon ajanlarının sistemik vasküler rezistansı azaltmasına bağlıdır. İnhalasyon ajanları ile düşen kardiyak indeks, kalp atım hızı ile kompanse edilmeye çalışılır (28).

Sevofluran QT aralığının uzamasına neden olur. Özellikle idiyomatik veya edinsel QT uzaması olan hastalarda dikkatli olunmalıdır.



Azot protoksitin kardiyovasküler etkileri diğer volatil ajanlardan farklıdır. Sempatik aktiviteyi ve sistemik vasküler direnci artırır. Başka bir volatil ajan ile birlikte kullanıldığında da sempatik aktivasyon bulguları gözlenir diğer ajanlara bağlı miyokardiyal depresyon ve ortalama arter basıncındaki düşüşün yerini hafif artış alır.

## 2.10. KARDİYAK RİSKİN BELİRLENMESİ

Perioperatif dönemde morbidite ve mortalitenin en önemli kaynağı kardiyovasküler komplikasyonlardır. Kardiyovasküler hastalık, serebrovasküler hastalık ve diyabet gibi hastalıkların 65 yaş üstü hastalarda daha fazla görülmesi ve cerrahi girişimlerin %25'nin bu yaş grubunda uygulanması, perioperatif kardiyak komplikasyon sıklığını dolayısı ile hastanede kalış süresi ve maliyeti artırmaktadır.

Non kardiyak cerrahi sonrası miyokard infarktüsü (MI) veya kardiyak arrest gelişen hastalarda hastanede iken veya taburculuk sonrasında mortalite yüksektir (30).

Kardiyak hastalarda non kardiyak cerrahi sırasında riski en aza indirmek için öncelikle hastaların preoperatif dönemde iyi değerlendirilmeleri gerekmektedir.

Non kardiyak cerrahi geçirecek bir hastada kardiyak risk faktörleri cerrahiye ve hastaya ait risk faktörleri ve de hastanın fonksiyonel durumundan oluşan birbiri ile ilişkili üç kategoriye ayrılabilir.

**1. Cerrahi risk:** Kardiyak riskin belirlenmesinde hastaya ait faktörler cerrahiye ait faktörlerden daha önemli ise de cerrahinin türü göz ardı edilemez. Otuz gün içinde kardiyak olay (kardiyak ölüm ve miyokard infarktüsü dahil) gelişme oranı düşük riskli grupta <%1, orta riskli grupta %1-5 ve yüksek riskli grupta >%5 olarak tahmin edilmektedir.

➤ **Yüksek cerrahi risk (>%5):**

- Aort ve diğer majör vasküler cerrahi
- Periferik vasküler cerrahi

➤ **Orta derecede cerrahi risk (<%5):**

- Karotis cerrahisi
- Baş ve boyun cerrahisi

- Abdominal cerrahi
- Nöroşirurji
- **Majör ortopedik cerrahi**

➤ **Düşük cerrahi risk (<%1):**

- Endoskopik işlemler
- Meme cerrahisi
- Jinekoloji
- Rekonstrüktif cerrahi
- Göz cerrahisi
- Minör ortopedik cerrahi

**2. Hastaya Ait Risk Faktörleri:** Anamneze dayalı dikkatli klinik değerlendirme, fizik muayene, EKG incelemesi ve ekokardiyografik bulguların gözden geçirilmesi perioperatif kardiyak komplikasyonların göstergesi olan risk faktörleri hakkında yeterli bilgi edinilmesini sağlar.

Aktif kardiyak durumun (Anstabil koroner sendromlar, dekompanse kalp yetmezliği, ciddi aritmiler, ciddi kapak hastalığı) saptanması, non kardiyak cerrahinin ertelenmesi, ileri tetkikler yapılması, medikal veya cerrahi tedavi yaklaşımlarla hastanın optimal duruma getirilmesini gerektirir (30).

**3. Fonksiyonel Kapasite:** Kardiyak riski belirlerken hastanın efor kapasitesi de göz önüne alınmalıdır.

Efor kapasitesi kantitatif olarak metabolik eşitliklerle (METs) ölçülür.

Bir MET bazal metabolik hıza (70 kg, 40 yaşında bir erkeğin istirahatteki oksijen tüketimi=3.5 ml/kg/dk) eşittir.

Yemek yeme, giyinme, bulaşık yıkama ve kısa bir yürüyüş gibi aktiviteler 1-4 MET, merdiven çıkma, yer silme, hızlı yürüme 4-10 MET, yüzme, tenis, futbol gibi aktiviteler ise 10 MET üstünde kabul edilir.

4 MET üstünde aktiviteyi yapamama fonksiyonel kapasitenin zayıf olduğunu gösterir ve postoperatif kardiyak olay insidansı yüksektir (30).

Risk faktörlerinin değerlendirilmesinde hekimlerin ortak bir dil konuşabilmesi için çeşitli klasifikasyonlar veya skorlar oluşturulmuştur;

1. Genel Klasifikasyon: ASA (Tablo 4)
2. Fonksiyonel Klasifikasyon: NYHA, CCVSA
3. Genel Risk Skorları: Goldman (Tablo 5), Detsky

Anesteziistlerin en sık kullandığı klasifikasyon ASA (Amerikan Anesteziyolojistler Derneği) sınıflandırmasıdır.

**Tablo 4.** ASA sınıflaması

<b>ASA I:</b>	Cerrahi patolojisi dışında bir hastalığı olmayan kişi
<b>ASA II:</b>	Aktiviteyi sınırlamayan yandaş hastalığı olan kişi Anemi, Diyabetes Mellitus, Kronik bronşit, Hipertansiyon
<b>ASA III:</b>	Aktiviteyi sınırlayan yandaş hastalığı olan kişi Geçirilmiş miyokard infarktüsü, KOAH
<b>ASA IV:</b>	Hayatı sürekli tehdit eden yandaş hastalığı olan kişi Konjestif kalp yetmezliği, Karaciğer yetmezliği
<b>ASA V:</b>	Ameliyat olsa da olmasa da 24 saatten fazla yaşaması beklenmeyen, son ümit olarak cerrahi girişim yapılan kişi Hepatorenal sendrom
<b>ASA VI:</b>	Beyin ölümü gelişmiş hastalar

**Tablo 5.** Goldman multifaktöriyel kardiyak risk indeksi

<b>GOLDMAN MULTİFAKTÖRİYEL KARDİYAK RİSK İNDEKSİ</b>	
<b>Özgeçmiş</b>	<b>puan</b>
Yaş > 70	<b>5</b>
Son 6 ay içinde geçirilmiş MI	<b>10</b>
<b>Kardiyak değerlendirme</b>	
Konjestif Kalp Yetmezliği bulguları (S gallop veya JV dolgunluk)	<b>11</b>
Ciddi aort stenozu	<b>3</b>
<b>EKG</b>	
Normal sinus ritmi veya prematüre atrial kontraksiyon dışında aritmi olması	<b>7</b>
Dakikada 5 veya daha fazla PVC olması	<b>7</b>
<b>Genel medikal durum</b>	
PO <sub>2</sub> < 60 mmHg; PCO <sub>2</sub> > 50 mmHg K< 3 mEq/L; HCO <sub>3</sub> <20 mEq/L; BUN>50 mg/dL; Cre>3 mg/dL; AST yükselmesi; kronik karaciğer hastalığı; yatağa bağımlı	<b>3</b>
<b>Ameliyat</b>	
Acil	<b>4</b>
İntraperitoneal, intraaortik-aortik	<b>3</b>
<b>Toplam</b>	
	<b>53</b>

Buna göre kardiyak komplikasyon olasılığı;

0-5 puanda (Class I) %1

6-12 puanda (Class II) %7

13-25 puanda (Class III) %14

≥26 puanda (Class IV) %78

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul onayı alınarak, major alt ekstremite cerrahisi planlanan, 65 yaş ve üzeri, ASA II-III, kardiyak riskli (Goldman Risk Skoru 1-2-3) 50 ardışık hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastalar rastgele örnekleme sistemine göre; Sürekli Spinal Anestezi (Grup I, n:26) grubu ve Genel Anestezi (Grup II, n:24) grubu olarak iki gruba ayrıldı. Grup I'de iki hasta 'başarısız spinal anestezi' nedeniyle çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların operasyon öncesi anestezi vizitelerinde fizik muayeneleri yapıldı. Laboratuvar bulguları değerlendirildi. Rejyonel anestezi ve genel anestezi hakkında bilgi verilip, onamları alındı. Kanama diyatezine neden olacak ilaç kullanımı operasyondan 7 gün önce kesildi. Hastaların kardiyak risk değerlendirmeleri "Goldman Multifaktöriyel Kardiyak Risk İndeksi" ile yapıldı ve buna göre Sınıf I, II, III olarak gruplandırıldı.

Kooperasyon kurulamayan, demans vs kognitif disfonksiyonu olan hastalar, morbid obez (>120kg), kardiyak açıdan instabil (dekompanse kalp yetmezliği, yeni geçirilmiş MI vs), koagülasyon bozukluğu olan, girişim yapılacak bölgede lokal enfeksiyonu veya alerji öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Her iki grupta da hastalara operasyon öncesi premedikasyon uygulanmadı. Ameliyathaneye alınan hastaların elektrokardiyografi, kan basıncı, SpO2 değerleri monitorize edildi. El üstü veya antekübital fossa venlerinden 20G kanül ile damar yolu açıldı. Hastalara 500 ml ringer laktat veya uygun kristalloid sıvı 30 dk içinde infüzyon şeklinde verildi. Rutin monitorizasyona ek olarak hastalara invaziv arteriyel kateter ile sürekli kan basıncı monitorizasyonu yapıldı. Sürekli hemodinamik takip yapılan hastaların hemodinamik parametreleri her 5 dk bir kaydedildi.

Operasyon süresince ortalama kan basıncında bazal değerden (ardışık ölçülen ilk üç değer ortalaması) >%30 azalma görülmesi "hipotansiyon" olarak değerlendirildi. Bir dakikadan uzun süren hipotansiyon gelişmesi halinde efedrin 5 mg iv puşe (5-10 mg IV; maksimum doz (150 mg/gün) uygulandı. Bradikardi gelişmesi halinde (< 40/dk kalp atım hızı) 1 mg atropin uygulandı. Tüm hastalarda efedrin kullanım sıklığı ve total dozu kaydedildi.

Analjezi için tüm hastalara İM diklofenak Na 75 mg yapıldı. Postoperatif dönemde hastaların motor bloğu kalktıktan veya derlendikten (mAldrete>9) sonra VAS (0-10)>4 ise ek analjezik olarak tramadol 50 mg IV yapıldı. Akut ağrı protokolüne rağmen VAS (0-10)>4 olan hastalara IV tramadol PCA (hasta kontrollü analjezi) hazırlandı.

Hastaların total anestezi ve cerrahi süreleri ile preoperatif ve postoperatif 48. saat kan örneklemeleri (BUN, Cre, Hb, Troponin I) kaydedildi.

Sürekli spinal anestezi grubunda lateral dekübit pozisyonu verilen hastaların girişim bölgesi steril şekilde boyanıp örtüldü. Girişim L<sub>3-4</sub> veya L<sub>4-5</sub> aralığından orta hat yaklaşımı ile yapıldı. Öncelikle 2,5 cc %2 prilokain ile cilt-cilt altına lokal anestezi uygulandı. Sonra 18G Tuohy epidural iğne ile direnç kaybı yöntemi kullanılarak epidural aralığa ulaşıldı. 22G kateter içinden 27G spinal iğne ile subaraknoid aralığa girildi (Spinocath, B.Braun ®). BOS akışı görüldü. Spinal iğne geri çekilerek, kateter subaraknoid aralıkta 2 cm ilerletildi. Kateterden 2,5 mgr (0.5 cc) izobarik bupivakain (%0.5 Marcaine Abbott, USA) verildi. Kateter tespiti ile işlem tamamlandı.

Supin pozisyona alınan hastaların ilk 5 dakika 1 dakika aralıklar ile daha sonra 5 dk aralıklarla hemodinamik parametreleri (kalp atım hızı, sistolik-diyastolik-ortalama arter basınçları) ile duyuşal ve motor blok seviyeleri kaydedildi. Duyuşal blok 'pinprick' yöntemi ile motor blok ise modifiye Bromage skalası ile değerlendirildi. Hastanın iğne batmasını hissetmediği dermatom duyuşal bloğun seviyesi olarak kabul edildi. T<sub>10</sub> duyuşal blok seviyesi hedeflendi.

Seviyenin hedef T<sub>10</sub>'a ulaşmadığı durumlarda hasta 30° trendelenburg pozisyonuna alındı ve 5 dk'da bir 2,5 mg bupivakain maksimum 10 mg olacak şekilde ek doz uygulandı. Seviye hedef T<sub>10</sub>'a ulaştığında hasta cerrahi ekibe teslim edildi. Ancak 10 mg bupivakain verilmesine rağmen hedef seviyeye ulaşılamadıysa "başarısız spinal anestezi" olarak değerlendirildi ve hasta çalışma dışı bırakıldı.

Hastalara cerrahi sırasında 30 dakika aralıklar ile seviye kontrolü yapıldı. Seviyede gerileme olduğu takdirde (hedef T<sub>10</sub> dermatom altına inmesi) anestezi devamlılığını sağlamak amacıyla 2,5 mg bupivakain ek doz yapıldı. Toplam uygulanan doz kaydedildi.

Hastalara peroperatif dönemde maske ile 2 lt/dk O<sub>2</sub> verildi.

Hastaların kateterleri cerrahi sonunda operasyon odasında çekildi.

Operasyon sonunda uyanma ünitesine alınan hastalar motor blok sonlanana kadar takip edildi. Cerrahi bitimi 20, 40, 60, 90 ve 120. dakika kalp atım hızları, sistolik–diyastolik-ortalama arter basınçları, duyuşal blok seviyeleri, motor blok dereceleri değeriendirildi. Motor bloğu sonlanan hastalar odasına gönderildi.

Postoperatif dönemde bulantı-kusma, ateş, miksiyon güçlüğü, postspinal baş ağrısı, alerjik reaksiyonlar sorgulandı. Miksiyon güçlüğü olan hastalara foley sonda ile kateterizasyon planlandı. Olası postspinal baş ağrısı için hidrasyon ve kafeinli parasetamol ile analjezi planlandı.

Grup II' de genel anestezi uygulanacak hastalara, 3-5 dk %100 O<sub>2</sub> ile preoksijenize edildikten sonra 4-6 mg/kg tiyopental sodyum + 0.6 mg/kg rokuronyum + 0,5-1 µgr/kg remifentanil ile yavaş indüksiyon uygulandı. Kas gevşemesi sağlandıktan sonra endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Hastalara tidal volüm 6-8 ml/kg, solunum frekansı 12-14 dk olacak şekilde hacim kontrollü ventilasyon ile uygulandı. İdame tedavisi yaş ve kilo ile MAC 1.1 olacak şekilde %1.5-2.5 sevofluran ve %50 O<sub>2</sub> + %50 N<sub>2</sub>O ile sağlandı. Gerektiğinde intraoperatif remifentanil 0,5-1 mcg/kg ek doz uygulandı. Hastaların indüksiyon sonrası ilk 5 dakika 1 dakika aralıklar ile daha sonra 5 dk aralıklar ile hemodinamik parametreleri kaydedildi. Cerrahi bitiminde kas gevşeticisi antagonize edilip, solunumu yeterli tidal volume ulaşan hastalar ekstübe edildi. Derlenmesi beklenen hastanın Modifiye Aldrete skoru >9 üzerinde ise (Tablo 6) uyanma ünitesine gönderildi. Uyanma ünitesinde cerrahi bitimi 20, 40, 60, 90 ve 120. dakikalardaki kalp atım hızı, sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınçları takip edilen hastalar odasına gönderildi.

Postoperatif dönemde hipotansiyon, bulantı, kusma ve alerjik reaksiyonlar sorgulandı.

**Tablo 6.** Modifiye Aldrete Skoru

Aktivite	4 ekstremitte	2 puan
	2 ekstremitte	1 puan
	0 ekstremitte	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel, sınırlı soluk alıp verme	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı $\pm$ 20 mmHg preanesteziik dönem	2 puan
	Kan basıncı $\pm$ 20-50 mmHg preanesteziik dönem	1 puan
	Kan basıncı $\pm$ 50 mmHg preanesteziik dönem	0 puan
Bilinç	Tam uyanık	2 puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
O2 satürasyonu	Oda havasında $>$ %92	2 puan
	%90 SpO2 için O2 inhalasyonu gerekli	1 puan
	O2 desteği ile $<$ %90	0 puan

Verilerin analizi SPSS for Windows 15 paket programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler dağılımı normal olan değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma, dağılımı normal olmayan değişkenler için median (min–maks), nominal değişkenler ise vaka sayısı ve (%) olarak gösterilmiştir. Grup sayısı iki olduğunda gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği t testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği Mann Whitney testi ile araştırılmıştır. Grup sayısı ikiden fazla olduğunda gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği ANOVA varyans analizi testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği Kruskal Wallis testi ile araştırılmıştır. Nominal değişkenler Pearson Ki-Kare veya Fisher exact testi ile değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası zamana göre değişim dağılım normal ise paired t testi ile dağılım normal değilse wilcoxon testi araştırıldı. Ameliyat öncesi ve ameliyat döneminde alınan tekrarlanmış ölçümlerin zamana göre değişimi dağılım



normal ise tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile dağılım normal değilse Friedman testi ile araştırılmıştır. Farklı çıkan değişkenler için uygun posthoc testler kullanılarak çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.  $p < 0.05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya major alt ekstremitte operasyonu geçirecek, çalışmamıza katılmayı kabul eden, 65 yaş ve üzeri, ASA II-III ve kardiyak riskli 50 ardışık hasta dahil edildi. 2 hasta başarısız spinal anestezi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı.

Olgular Sürekli Spinal Anestezi (Grup I) (n:26) ve Genel Anestezi (Grup II) (n:24) uygulanacak hastalar olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Yaşları 65-93 arasında değişen 31'i (%64) erkek ve 17'si (%35) kadın olguların ortalama yaşları  $71,50 \pm 7,5$  dir. Gruplara göre olguların yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ).

İki grup arasında olguların BMI, ASA ve Goldman risk skorlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ).

Olguların demografik verileri Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** Demografik Veriler

	<b>Grup I (n:24)</b>	<b>Grup II (n:24)</b>
<b>Yaş,yıl, ort</b>	$77,88 \pm 7,11$	$71,04 \pm 6,51$
<b>Cinsiyet (E / K)</b>	15 / 9	16 / 8
<b>Kilo, kg</b>	$73,79 \pm 12,69$	$67,88 \pm 10,03$
<b>Boy, m</b>	$1,65 \pm 0,08$	$1,60 \pm 0,06$
<b>BMI</b>	$27 \pm 4,5$	$26 \pm 3,9$
<b>ASA (II / III)</b>	13 / 11	14 / 10
<b>Kardiyak risksınıf (1 / 2 / 3)</b>	<b>8 / 8 / 8</b>	<b>8 / 8 / 8</b>

Kalça kırığı nedeniyle çivileme (PFNA), parsiyel kalça protezi (PKP) veya total diz protezi (TDP) operasyonu yapılan olguların ameliyat süreleri 40-140 dk arasında değişmekte olup ortalaması  $87,50 \pm 27,5$  dk idi.

Verilen anestezi süresi 85-240 dk arasında değişmekte olup ortalaması  $147,50 \pm 26,9$  dk idi.

Verilen anestezi tipine bağlı cerrahi gecikme süreleri 15-55 dk arasında değişmekte olup ortalaması  $40 \pm 9,34$  dk idi.

İki grup arasında operasyon tipi, cerrahi süre, anestezi süresi ve cerrahi gecikme süreleri açısından istatistiksel anlamlı farklılık gözlenmedi ( $p>0.05$ ) (Tablo 8).

**Tablo 8.** Cerrahi ve anestezi özellikleri

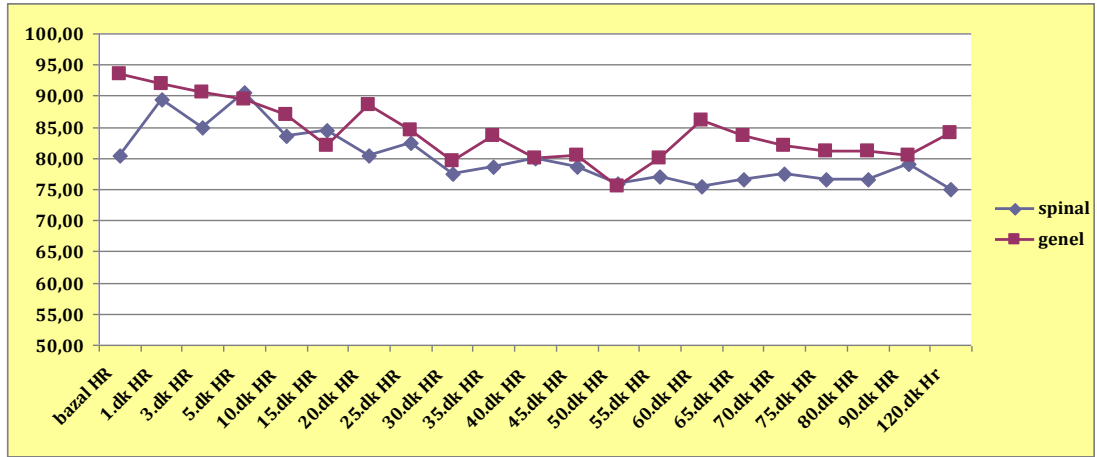
	Grup I (n:24)	Grup II (n:24)	P değeri
Operasyon tipi			
• PFNA, n (%)	8 (33)	7 (29)	<b>0,93</b>
• PKP, n (%)	8 (33)	9 (37)	
• TDP, n (%)	8 (33)	8 (33)	
Cerrahi süre,dk, ort	77(40-120)	97 (40-140)	<b>0,11</b>
Anestezi süresi, dk, ort	157 (100-240)	140 (85-205)	<b>0,09</b>
Cerrahi gecikme, dk, ort	40 (15-50)	40 (15-55)	<b>0,68</b>

Grup I’de operasyon öncesi (bazal) kalp hızının ortalaması  $84,67 \pm 21,26$  /dk iken operasyon sırasında  $82,46 \pm 19,73$  /dk, operasyon sonrası  $77,24 \pm 16,96$  /dk bulundu.

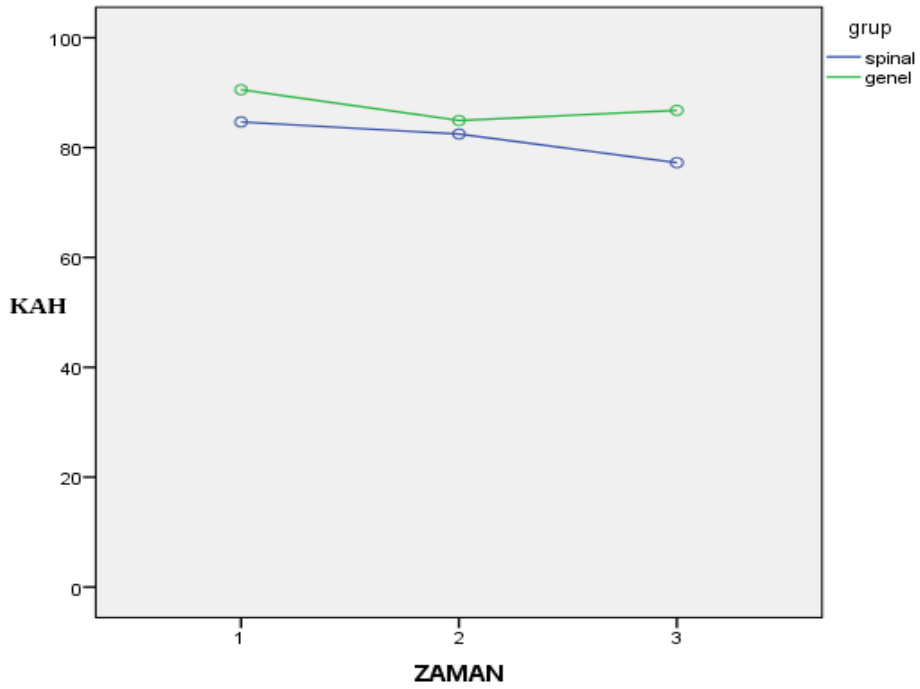
Grup II’de operasyon öncesi kalp hızının ortalaması  $90,54 \pm 15,2$  /dk iken operasyon sırasında  $84,93 \pm 14,54$  /dk, operasyon sonrası  $86,77 \pm 14,38$  /dk bulundu.

Her iki grubun kalp atım hızları genel olarak karşılaştırıldığında gruplar arası ve zamanlar arası belirgin istatistiksel fark olmadığı ( $p>0.05$ ), ancak zamanlar arası etkileşim olduğu görüldü ( $p <0.05$ ). Genel anestezi grubunda operasyon sonrası kalp hızının, operasyon sırasındaki kalp hızına göre artış gösterdiği, SSA grubunda ise azalma gösterdiği görüldü.

Hastaların kalp atım hızları Grafik 1 ve 2’de gösterilmiştir.



**Grafik 1.** Perioperatif KAH (atım/dk)



**Grafik 2.** KAH Zamanlar Arası Etkileşimi

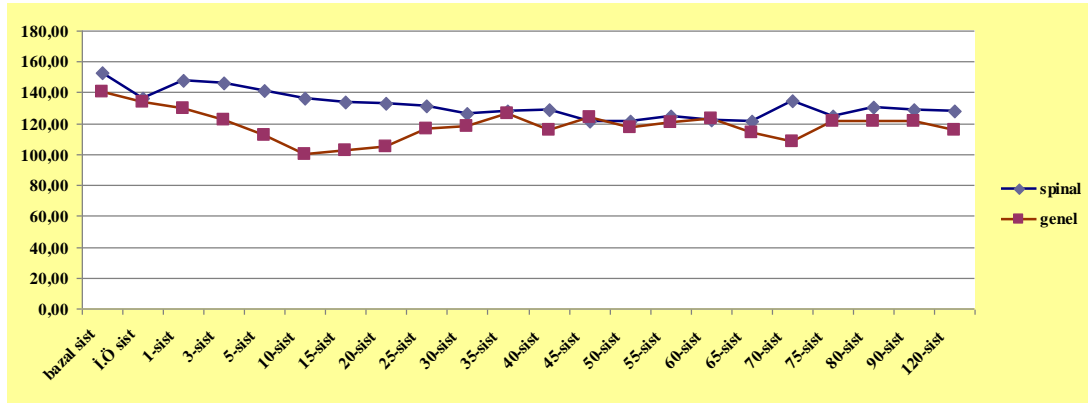
Grup I'de operasyon öncesi sistolik arter basıncı ortalaması  $154,83 \pm 16,27$  mmHg iken operasyon sırasında  $133,66 \pm 18,44$  mmHg, operasyon sonrası  $132,66 \pm 18,45$  mmHg bulundu.

Grup II'de operasyon öncesi sistolik arter basıncı ortalaması  $143,13 \pm 22,98$  mmHg iken operasyon sırasında  $133,50 \pm 18,78$  mmHg, operasyon sonrası  $134,50 \pm 19,78$  mmHg bulundu.

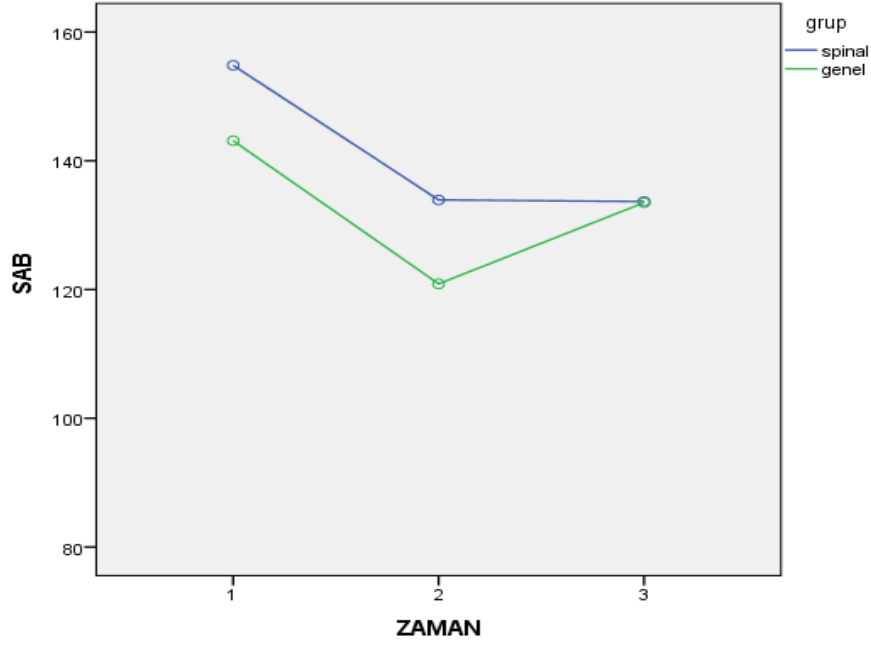
Her iki grubun sistolik arter basınç değerleri genel olarak karşılaştırıldığında iki grup arasında gruplar arası belirgin istatistiksel fark olmadığı ( $p >0.05$ ) ancak zamanlar arası fark ve etkileşim olduğu görüldü ( $p <0.05$ ).

Genel anestezi grubunda operasyon sırasındaki sistolik arter basınçları bazale göre düşüş göstermekte, operasyon sonrası ise tekrar artmaktadır. SSA grubunda da operasyon sırasındaki SAB'ları benzer şekilde bazale göre düşüş gösterirken, operasyon sonrası stabil kalmaktadır. Genel anestezi grubunda operasyon sırasındaki SAB düşüş belirgin fazladır.

Hastaların sistolik arter basınç değerleri Grafik 3 ve 4'de gösterilmiştir.



**Grafik 3.** Perioperatif SAB (mmHg)



**Grafik 4.** SAB Zamanlar Arası Etkileşimi

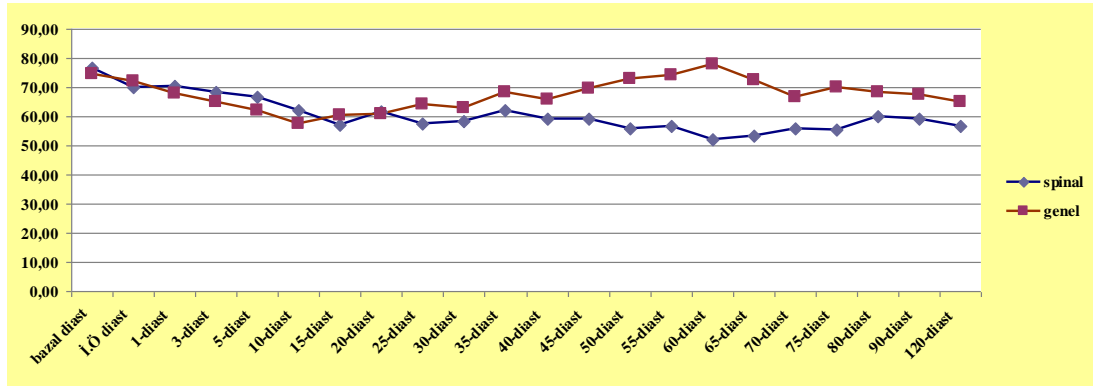
Grup I'de operasyon öncesi diastolik arter basıncı ortalaması  $75,17 \pm 10,06$  mmHg iken operasyon sırasında  $63,25 \pm 11,30$  mmHg, operasyon sonrası  $67,23 \pm 9,71$  mmHg bulundu.

Grup II'de operasyon öncesi diastolik arter basıncı ortalaması  $73,79 \pm 12,91$  mmHg iken operasyon sırasında  $68,60 \pm 10,33$  mmHg, operasyon sonrası  $71,14 \pm 8,55$  mmHg bulundu.

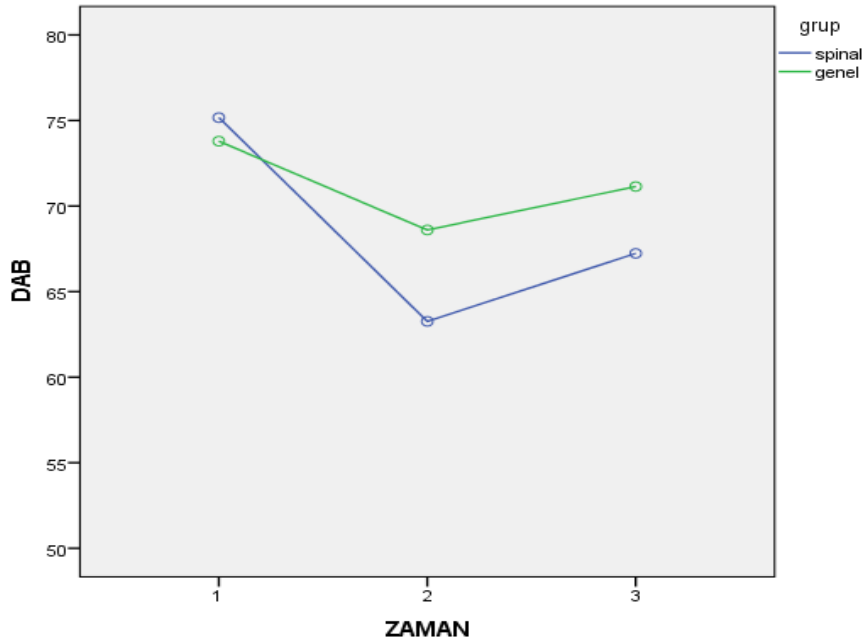
Her iki grubun diastolik arter basınç değerleri genel olarak karşılaştırıldığında iki grup arasında gruplar arası belirgin istatistiksel fark olmadığı ( $p > 0,05$ ), ancak zamanlar arası fark olduğu görüldü ( $p < 0,05$ ).

Her iki grupta da diastolik kan basınçları operasyon sırasında bazale göre düşüş göstermiş, operasyon sonrası ise artmıştır. Fakat operasyon sırasındaki bu düşüş SSA grubunda belirgin fazladır.

Hastaların diastolik arter basınç değerleri Grafik 5 ve 6'da gösterilmiştir.



**Grafik 5.** Perioperatif DAB (mmHg)



**Grafik 6.** DAB Zamanlar Arası Etkileşimi

Grup I’de operasyon öncesi ortalama arter basıncı ortalaması  $103,88 \pm 12,28$  mmHg iken operasyon sırasında  $87,87 \pm 12,16$  mmHg, operasyon sonrası  $91,78 \pm 12,05$  mmHg bulundu. Grup II’de operasyon öncesi ortalama arter basıncı ortalaması  $100,38 \pm 12,89$  mmHg iken operasyon sırasında  $87,74 \pm 13,35$  mmHg, operasyon sonrası  $93,98 \pm 11,55$  mmHg bulundu.

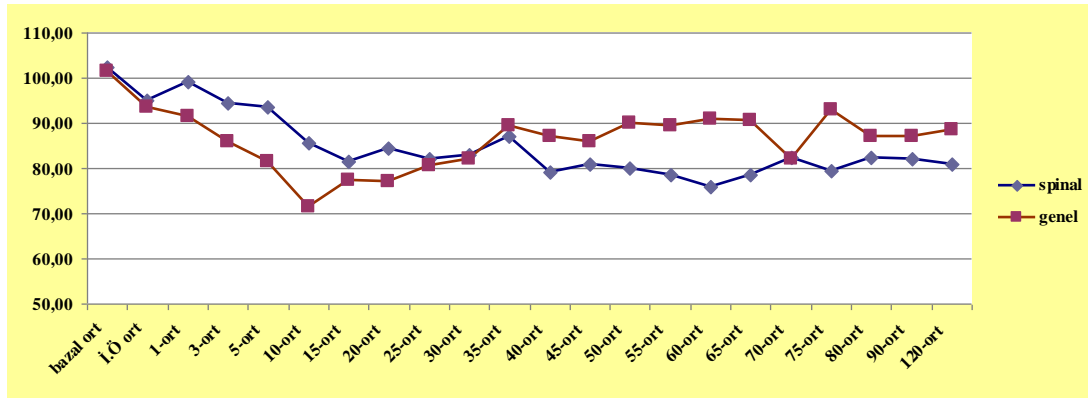
Her iki grubun ortalama arter basınç değerleri karşılaştırıldığında 10.dk ‘da genel anestezi grubunda OAB’in daha düşük olduğu görüldü, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

Peroperatif dönem boyunca minimal OAB değeri Grup I'de 81,21 mmHg iken, Grup II'de ise 78,13 mmHg' idi. İki grup arasında fark tespit edilmedi ( $p>0.05$ ).

Her iki grubun ortalama arter basınçları genel olarak karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel fark olmadığı ( $p>0.05$ ) ancak zamanlar arası fark olduğu görüldü ( $p<0.05$ ).

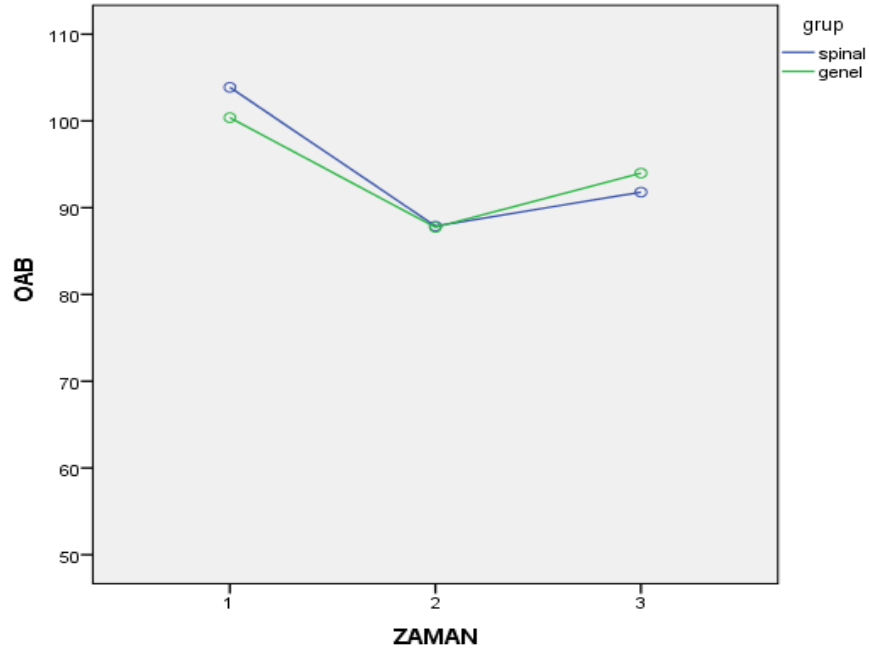
Her iki grupta da ortalama arteriyel basınçlar operasyon sırasında bazale göre düşüş gösterirken, operasyon sonrasında operasyon sırasına göre artış göstermiştir. Operasyon sonrası artış genel anestezi grubunda daha fazladır.

Hastaların ortalama arter basınç değerleri Grafik 7 ve 8'de gösterilmiştir.



**Grafik 7.** Perioperatif OAB (mmHg)





**Grafik 8.** OAB Zamanlar Arası Etkileşimi

İşlem sonrası 10.dk'da genel anestezi uygulanan grupta 24 kişiden 12 kişide (%50) hipotansiyon görülürken, Grup I'de 24 kişiden 4 kişide (%16,7) hipotansiyon görüldü, iki grup karşılaştırıldığında istatistik yönden anlamlı farklılık olduğu görüldü ( $p<0.05$ ).

Her iki grupta da en çok hipotansiyon işlem sonrası 35.dk'da görüldü. İşlem sonrası 35.dk'da Grup I'de 24 kişiden 19 kişide (%79,2) hipotansiyon görülürken, Grup II'de 24 kişiden 13 kişide (%54,2) hipotansiyon görüldü, iki grup karşılaştırıldığında istatistik yönden anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ).

Hipotansiyon atak sayısı, efedrin ihtiyacı ve kullanılan toplam efedrin dozu iki grup arasında karşılaştırıldığında anlamlı istatistik bir fark saptanmadı (Tablo 9).

**Tablo 9.** Hipotansiyon atak sayısı, efedrin kullanımı, efedrin dozu

	GRUP I	GRUP II	P değeri
Hipotansiyon atağı (sayı), ort	2,0 (0-16)	5,5 (0-15)	<b>0,662</b>
Efedrin ihtiyacı (sayı), ort	0,50 (0-13)	1,50 (0-13)	<b>0,281</b>
Efedrin doz (mg), ort	2,50 (0-65)	7,50 (0-65)	<b>0,281</b>

Sürekli spinal anestezi uygulanan grupta preoperatif BUN değerleri genel anestezi uygulanan gruba göre anlamlı yüksek saptandı ( $p<0.05$ ).

Sürekli spinal anestezi uygulanan grupta postoperatif (48.saat) BUN değerleri genel anestezi uygulanan gruba göre anlamlı yüksek saptandı ( $p<0.05$ ).

Ancak iki grup arasında BUN yüzde değişimi açısından istatistiksel fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Olguların preoperatif ve postoperatif (48.saat) kreatin, hemoglobin ve troponin I değerleri ve bunların yüzde değişimlerinde anlamlı farklılık tespit edilmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 10).

Postoperatif dönemde (48.saat) sürekli spinal anestezi uygulanan grupta 6 hastada (%25) troponin I artışı gözlenirken, genel anestezi uygulanan grupta 11 hastada (%45) troponin I artışı olduğu gözlendi fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Olguların troponin I yüzde değişimleri kardiyak risk sınıflarına göre karşılaştırıldı ve 6 alt grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmedi ( $p>0.05$ ).

**Tablo 10.** Laboratuvar değerleri

	<b>GRUP I</b>	<b>GRUP II</b>	<b>P değeri</b>
Pre BUN, ort	19,00 (11-56)	15,50 (8-31)	<b>0,016*</b>
Post BUN, ort	20,50 (7-69)	13,50 (8-44)	<b>0,011*</b>
BUN %değişim	2,63	-6,54	<b>0,421</b>
Pre kreatin, ort	0,81 (0,49-2,31)	0,80 (0,50-1,83)	<b>0,307</b>
Post kreatin, ort	0,87 (0,5-2,3)	0,80 (0,3-1,6)	<b>0,293</b>
Kreatin %değişim	7,50	4,94	<b>0,869</b>
Pre Hb (gr/dl), ort	12,45 (10-14,9)	12,15 (9-17,2)	<b>0,427</b>
Post Hb (gr/dl), ort	9,90 (8,7-13,7)	10,45 (8,2-14,1)	<b>0,496</b>
Hb %değişim	-17,19	-12,88	<b>0,106</b>
Pre troponin I, ort	0,01 (0,01-0,38)	0,01 (0,01-0,06)	<b>0,229</b>
Post troponin I, ort	0,01 (0,01-0,18)	0,01 (0,01-0,78)	<b>0,927</b>
Trop. %değişim	0,0	0,0	<b>0,086</b>

**Sürekli spinal anestezi uygulanan grupta;** Çalışmaya dahil olan hastaların hepsinde başlangıçta kullanılan bupivakain dozu cerrahi işlem için yeterli ve kaliteli anestezi sağladı. Cerrahi sırasında 30 dk aralıklarla seviye kontrolü yapılan hastalardan 10 'unda (%41) duyusal bloğun T<sub>10</sub> dermatomu seviyesinin altına gerilediği tespit edildi. Ve duyusal bloğun idamesi amacıyla spinal kateterden 0,5 ml %0.5 izobarik bupivakain eklendi. Hiçbir hastada ek sedasyona veya opioide gerek olmadı.

Bu grupta uygulanan lokal anestezi (bupivakain) dozu 8-15 mg arasında değişmekte olup ortalama 10 mg'dır.

Ortalama duyusal blok seviyesi T<sub>10</sub> (T<sub>10</sub>-T<sub>4</sub>) idi.

Bireysel maksimum seviye 18 hastada T<sub>10</sub>, 1 hastada T<sub>6</sub>, 5 hastada T<sub>4</sub> idi.

Motor blok seviyesi tüm hastalarda 4'e tamamlandı.

Kateter yerleştirme işlemi tüm hastalara lateral dekübit pozisyonda L<sub>3-4</sub> veya L<sub>4-5</sub> aralığından uygulandı. Hiçbir hastada işlem sırasında komplikasyon (hipotansiyon, bradikardi, bulantı-kusma) görülmedi.

Hiçbir hastada operasyon sırasında bulantı-kusma ve bradikardi görülmedi.

Hiçbir hastada total spinal blok veya alerjik reaksiyon görülmedi.

Postoperatif dönemde hastalarda idrar retansiyonu, ateş, postspinal baş ağrısı veya nörolojik komplikasyona rastlanmadı.

## 5. TARTIŞMA

Son yüzyıl içinde gelişen teknik olanaklar tüm dünyada insanların ortalama yaşam süresini uzatmış ve geriatrik hastalarda anestezi uygulama gereksinimi artmıştır. Yaşlı insan riskli hasta demektir. Çünkü yaşlanma ile birlikte vücudumuzda tüm organ sistemlerinde fizyolojik değişiklikler meydana gelir ve bu ilerleyici fonksiyonel rezerv kaybı ile sonuçlanır. Kardiyovasküler sistemdeki yaşlanma ile oluşan fizyolojik değişiklikler arter ve venöz sistemi, miyokardiyumu ve otonom sinir sistemini etkilemektedir. Bu değişiklikler yaşlı hastaların refleks yanıtlarının körelmesine neden olur ve kardiyovasküler instabiliteye yatkın hale getirir. Protez cerrahisi ve kalça kırığı onarımı yaşlı hastalarda sıkça yapılan ameliyatlardandır. Özellikle bu ileri yaşlı ve riskli hasta grubunda en güvenli anestezi tipine dair bir fikir birliği bulunmayıp günlük pratiğimizde sıklıkla kullandığımız genel anestezi ve rejyonel anestezi teknikleri arasındaki seçim ile ilgili görüşler halen tartışmalıdır. Çalışmalarda her iki yöntemin de avantajları gösterilse de, birbirlerine üstünlükleri konusunda kesin sonuçlara varılamayacağı bildirilmiştir (31).

Genel anestezi, mutlak bir kontraendikasyonunun olmaması, süre kısıtlamasının olmaması, daha az hipotansiyona neden olması, serebrovasküler olaylara daha az eğilim ve hazırlık süresinin daha kısa olması nedeniyle avantajlı görülmektedir. Diğer taraftan solunum sistemi hastalıkları ve genel anestezi morbiditenin belirgin öncülerindedir. Bunda ilaçlara bağlı yan etkiler, havayolu yönetiminde zorluk yaşanması, gastrik içeriğin aspire edilmesi, ciddi hipotansiyon ve buna bağlı olası serebral, kardiyovasküler veya diğer kalıcı hasarlar gibi komplikasyonlar rol oynar.

Rejyonel anestezi ise erken dönem mortalite oranının ve derin ven trombozu insidansının daha düşük olması, miyokard enfarktüs eğilimde azalma ve daha az postoperatif konfüzyon, daha az pnömoni, daha az fatal pulmoner emboli, daha az postoperatif hipoksi ile ilişkili bulunmuştur. Bütün bunlar rejyonel anesteziyi bir seçenek olarak gösterse de mortalite ve diğer sonuçları ile ilgili kanıtların kısıtlı olması bu konuda kesin bir görüş birliğine varılmasını engellemektedir (31). Diğer taraftan rejyonel anesteziye hızlı gelişen sempatik blok ve engellenen kardiyovasküler adaptasyona bağlı gelişen ciddi ve uzamış hipotansiyon fizyolojik

kompanseuar mekanizmaları azalmış ileri yaş grubunda iyi tolere edilememektedir (3). Rejyonel anestezide en sık kullanılan teknik olan spinal anestezinin hemodinamik etkilerini preganglionik sempatik blokaj belirlemektedir. Sempatik bloğun seviyesi arttıkça ortaya çıkan hipotansiyonun şiddeti artar. Mark ve Steele spinal anestezide kardiyovasküler etkilerin lokal anestezik maddeden çok anestezi düzeyine bağlı olduğunu saptamıştır (32). Düşük-tek doz spinal anestezinin yaşlılarda hemodinamik etkileri azaltacağı düşünülebilir. Bunun esas dezavantajı ise bu teknikle yetersiz motor blok, yetersiz duyuşsal blok seviyesi ve süresidir (33).

Bu nedenle lokal anestezik ajanın titre edilerek verme imkanı tanıyan, böylece spinal anestezinin olumsuz hemodinamik etkilerini azaltacağı varsayılan spinal kateter uygulamaları, geliştirilmiş mikro kateterler ile, tekrar gündeme gelmiştir. Spinal kateter uygulaması özellikle yaşlı ve kardiyak riskli hastalarda lokal anestezik dozunun cerrahi ihtiyaca göre titre edilmesine imkan tanıyarak güvenli bir anestezi sağlamaktadır (34,35).

Schnider ve arkadaşları 60 yaş üstü elli hastada yaptıkları çalışmada sürekli spinal anestezi ile tek doz spinal anesteziyi hemodinamik açıdan karşılaştırmış, kateter uygulanan grupta preganglionik sempatik bloğun seviyesini titre edilebilir bulmuşlardır. SSA'nın uygulandığı grupta aşırı kardiyovasküler düzensizlik saptamamışlardır (36).

Favarel ve arkadaşları sürekli spinal anestezi ile tek doz spinal anestezinin hemodinamik etkilerini karşılaştırmış ve yaşlı hastalarda küçük dozda-titre edilerek verilen lokal anestezinin tek doz spinal anesteziyeye göre güvenli, etkili ve daha iyi hemodinamik stabilite sağladığını göstermişlerdir. Bu çalışmada spinal anestezi grubunda ortalama arteriyel basınçta ilk 10-15.dk'larda düşüş görülmesine rağmen SSA grubunda 45-60.dk'larda düşüş görüldüğü ayrıca SSA grubunda 45-60.dk'dan sonra uygulanan ek dozların hemodinamik stabiliteyi etkilemediği belirtilmiştir (3).

Maurer ve arkadaşları sürekli spinal anestezi ile spinal anesteziyi hemodinamik yönden karşılaştırmışlar ve indüksiyon sırasında sürekli spinal anestezi ile daha iyi hemodinamik stabilite sağlandığı sonucuna varmışlardır (7).

Minville ve arkadaşları kalça cerrahisi geçirecek yaşlı hastalarda düşük doz (7,5 mg bupivakain) spinal anestezi ile sürekli spinal anestezinin hemodinamik etkilerini karşılaştırmışlardır. İki grupta kalp hızları ve ortalama kan basınçları

arasında istatistiksel anlamlı fark bulamamakla beraber en az bir kez ciddi hipotansiyon atağı olan hastaların sürekli spinal anestezi grubunda belirgin daha az olduğu görülmüştür. Ayrıca sürekli spinal anestezi grubunda uygulanan efedrin dozu daha az bulunmuştur fakat istatistiksel anlamlı farklılık gösterilememiştir (6).

Yine başka bir çalışmada İmbelloni ve arkadaşları alt ekstremitte cerrahisi geçirecek 240 yaşlı hastada sürekli spinal anestezi ve kombine (spino-epidural) anestezi yöntemlerini karşılaştırmışlar ve hemodinamik değişikliklerin sürekli spinal anestezi grubunda daha az görüldüğünü belirtmişlerdir (5).

Genel ve reyonel anestezinin hemodinamik etkilerinin karşılaştırıldığı ilk çalışma özelliği taşıyan, Philippe Biboulet ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kalça kırığı nedeniyle opere olacak, kardiyak hastalığı olan, ASA II/III, 75 yaş ve üstü, 45 hastada sürekli spinal anestezi ve hedef kontrollü 2 farklı genel anestezi tekniği (TCI ve sevofluran) hemodinamik profil yönünden karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, SSA grubunda ortalama arter basınç yüzde değişimlerinin daha düşük, hipotansiyon ataklarının daha az ve yine efedrin kullanımının SSA grubunda %27 ile diğer gruplara göre (TCI grubunda %100 ve Sevo grubunda %80) daha az olduğunu göstermişlerdir. Kalp hızları arasında belirgin fark görmemişlerdir. Buna dayanarak sürekli spinal anestezi uygulanan grupta genel anesteziye göre daha iyi hemodinamik stabilite sağlandığını ileri sürmüşlerdir. Mortalite ve morbiditeye olan etkilerinin değerlendirilebilmesi için daha geniş çalışmalara ihtiyaç olduğunu da bildirmişlerdir (1).

Çalışmamızda sürekli spinal anestezi ile genel anestezi uyguladığımız iki grubu hemodinamik açıdan operasyon öncesi dönem, indüksiyondan itibaren operasyon bitimine kadar olan operasyon sırası dönemi ve operasyon bitiminden odasına çıkarıldığı döneme kadar olan zamanı içeren operasyon sonrası dönemlerde karşılaştırdık.

Buna göre tüm zamanlarda her iki grubun kalp atım hızları incelendiğinde; gruplar arası ve zamanlar arası belirgin istatistiksel fark olmadığı görüldü. Fakat operasyon sonrası kalp hızının, operasyon sırasındaki kalp hızına göre genel anestezi grubunda artış gösterirken, SSA grubunda azalma gösterdiği görüldü. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

Tüm zamanlarda her iki grubun sistolik kan basınçları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. Bununla birlikte hastaların SAB'ında zamanlar arası fark ve etkileşim görüldü. Genel anestezi grubunda operasyon sırasındaki SAB'ları bazale göre düşüş gösterirken, operasyon sonrası artış gösterdi. SSA grubunda da operasyon sırasındaki SAB'ları benzer şekilde bazale göre düşüş gösterirken, operasyon sonrası değişiklik göstermedi ( $p<0.05$ ). Genel anestezi grubunda operasyon sırasındaki sistolik basınçlardaki düşüş SSA grubuna göre belirgin fazla idi ( $p<0.05$ ).

Tüm zamanlarda her iki grubun diastolik kan basınçları incelendiğinde; diastolik kan basıncı SSA grubunda daha düşük seyretmekle beraber gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ancak zamanlar arası fark olduğu görüldü. Yani her iki grupta da diastolik kan basınçları operasyon sırasında bazale göre düşüş gösterirken, operasyon sonrası artış gösterdi. Fakat operasyon sırasındaki bu düşüş SSA grubunda belirgin fazla idi ( $p<0.05$ ).

Tüm zamanlarda her iki grubun ortalama kan basınçları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ancak zamanlar arası fark görüldü. Her iki grupta da ortalama arteriyel basınçlar operasyon sırasında bazale göre düşüş gösterirken, operasyon sonrasında operasyon sırasına göre artış gösterdi. OAB'daki operasyon sonrası artış genel anestezi grubunda daha fazla idi ( $p<0.05$ ).

Çalışmamızda genel anestezi uygulanan grupta operasyon sonrası dönem kalp hızı, SAB, DAB ve OAB değerlerinde artış olduğu görülmektedir. Bunun operasyon bitiminde SSA uygulanan grupta duyuşsal ve motor bloğun devam ediyor olmasına bağlı olarak ağrı kontrolünün daha iyi sağlanması nedeniyle olduğu kanaatindeyiz. Anestezi süresi SSA grubunda daha uzun bulundu ancak anlamlı farklılık görülmedi ( $p>0.05$ ).

Sempatik sistem aktivitesi yaşlı insanlarda gençlere göre artmıştır. Dolayısıyla sistemik vasküler rezistans, miyokardiyal kontraktile ve kan basıncındaki büyük düşüşler bu hastalarda gençlere göre daha fazla risk oluştururlar. Hem genel anestezi hem de rejyonel anestezi ile baskılanan sempatik sistem yaşlı hastalarda daha sık hipotansiyon gelişmesine sebep olur. Hipotansiyon yaşlı hastalarda zaten azalmış olan fizyolojik rezervleri daha da azaltarak vital organlara

kan sunumunu tehlikeye düşürecektir. Bu komplikasyona engel olmak için IV kristalloid, vasopresör ilaçlar gibi birçok farklı teknik kullanılmaktadır. Ancak yaşlı hastalarda çok miktarda hızlı sıvı replasmanı kardiyak dekompanzasyona, aynı şekilde efedrin veya diğer vasopresörlerin kullanımı birçok kardiyak yan etkilere (özellikle hipertansiyon ve taşikardi) sebep olabilir.

Hipotansiyonun tanımı tüm çalışmalarda benzer olmasına rağmen bu konuda da tartışmalar mevcuttur. Biz çalışmamızda sadece klinik açıdan önemli olan yani ortalama arter kan basıncının bazal OAB değerinin %30'undan fazla düşüş gösterdiği kan basıncı değerini hipotansiyon olarak tanımladık.

Çalışmamızda hipotansiyon atak sayısı, efedrin ihtiyacı ve uygulanan efedrin dozu SSA grubunda sayısal olarak daha az olmasına rağmen iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Anlamlı bir fark gözlenebilmesi için örnek sayımızı artırmamız gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda hipotansiyon görülme sıklığı açısından tüm zamanlarda 10.dk haricinde gruplar arasında fark görülmemiştir. İndüksiyon/işlem sonrası 10.dk 'da genel anestezi uygulanan grupta 24 kişiden 12 kişide (%50) hipotansiyon görülürken, sürekli spinal anestezi uygulanan grupta 24 kişiden sadece 4 kişide (%16,7) hipotansiyon görüldü, istatistik yönden anlamlı farklı bulundu ( $p<0.05$ ). Bu sonuç Schnider'in segmental blok teorisi ile uyumlu bulundu. Duyusal blok seviyesinin ve anestezi derinliğinin en üst seviyelere ulaştığı sıralar olarak düşünülen 35.dk'da her iki grupta da hipotansiyon sıklığında belirgin artış oldu, ancak gruplar arasında bu artış açısından anlamlı bir fark gözlenmedi. SSA duyusal blok en üst seviyesine yavaş yavaş ulaştı, bu da tek doz spinal anesteziye göre daha iyi hemodinamik tolerans sağladığını düşündürmektedir (37).

SSA tekniğinde spinal kateter kullanımı minimal lokal anestezik dozu ile hedeflenen sensitif blok seviyesine ulaşmayı sağlar, böylece sempatik bloğun etkilerini de sınırlar. Ayrıca spinal kateter bloğun süresini de kontrol etmemize de izin verir (38). Daha önce yapılan bir çalışmada femur kırığı cerrahisinde SSA'de 5 mg ile indüksiyon yapılmış, başarılı şekilde  $T_{10}$  seviyesine ulaşıldığı gösterilmişti. Yine bu çalışmada ve başka bir çalışmada bir hastada 2,5 mg ile cerrahinin tamamlanabildiği bildirilmiştir (1,6). Biz de bu çalışmaları göz önünde bulundurarak çalışmamızda SSA grubunda 2,5 mg ile indüksiyonu tercih ettik. Ek doz uygulaması



için hızlı cevap alabilmek adına diğer çalışmalarla benzer şekilde biz de 5 dakikalık aralıkları tercih ettik. Bu da 6 hastada T<sub>10</sub> üzerinde seviyeye sonuçlandı. Ortalama lokal anestezi dozları ve ek doz uygulama oranının benzer çalışmalara göre yüksek olmasının sebebinin cerrahi süre farklılıklarına bağlı olduğu kanaatindeyiz.

Yaşlı insanların değişen fizyolojileri ile birlikte farmakokinetik ve farmakodinamik yanıtlarındaki değişiklikler nedeniyle anestezi ilaçlarına yanıtları abartılı olabilmektedir. Yaşlı hastalarda ilaç seçimine karar verirken bunlar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (39). Ayrıca farmakokinetik etkiyi değiştiren ne olursa olsun, geriyatrik hastalarda medikasyon dozunda bir azaltma yapılmalıdır (40).

Bu çalışmada genel anestezi grubunda kullanılan anestezi ajanlarından tiyopental karşı yaşlanma ile birlikte beyin sensitivitesinde bir değişiklik gözlenmediği bilinmektedir fakat anestezi oluşturmak için gereken doz azaltılmalıdır. Aynı şekilde yaş, kas gevşetici olarak kullandığımız rokuronyumun farmakodinamiğini belirgin olarak etkilememektedir. Genç ve yaşlılarda %95 nöromusküler blok oluşturmak için gerekli olan kas gevşetici dozu benzerdir. Opioid olarak farmakokinetik özelliğinden dolayı remifentanil tercih edildi. Remifentanil hızlı etkisi ve kısa kontaks-duyarlı yarılanma ömrü nedeniyle özellikle yaşlılarda uygun bir ajandır (41-42). Sufentanil veya fentanil ile karşılaştırıldığında kardiyak cerrahide kardiyak troponin salınımını azalttığı gösterilmiştir (43). Çalışmamızda tiyopental, rokuronyum ve remifentanil dozları kiloya göre ayarlanmıştır. İdamede kullandığımız inhalasyon ajanlarından sevoflurane yaşlılarda yaygın olarak kullanılan bir ajandır ve bu popülasyon için MAC değeri %1,48, ED95 değeri %1,98'dir (44). Çalışmamızda sevoflurane dozu yaş ve kiloya göre MAC 1,1 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Bunlara rağmen çalışmamızda genel anestezi uygulanan grupta ciddi hipotansiyon atakları görüldü. Fizyolojik değişikliklerin olduğu yaşlı hastalarda bu değişikliklerin başlangıcının ve düzeyinin kişiden kişiye değişebilir olmasının bunda etkili olduğu kanısındayız. Bununla birlikte genel anestezi sırasında karşılaşılan hemodinamik instabilite tamamen kullanılan anestezi ajanlarının etkilerine bağlanmamalıdır. Mekanik ventilasyonun hemodinamik etkileri de (venöz dönüşte azalma ve sağ ventrikül çıkış direncinde artış) bunda önemli bir etken olabilir.

Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif 48.saatte bakılan BUN, kreatin, hemoglobin ve troponin I düzeyleri yüzde değişimlerinde anlamlı farklılık saptanmadı. Bu sonucun iki grup arasında hemodinamik açıdan ve hipotansiyon atak sıklığı açısından farklılık saptanmaması ile uyumlu olduğunu düşünmekteyiz. Her ne kadar troponin I düzeylerinde iki grup arasında fark bulunmasa da spinal anestezi uygulanan grupta 6 hastada (%25) troponin I artışı gözlenirken, genel anestezi uygulanan grupta 11 hastada (%45) troponin I artışı olduğu gözlemlendi fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bu konuda da örnek sayımızı artırmamız gerektiğini düşünmekteyiz.

80'li yılların sonlarına doğru sürekli spinal anestezi uygulamalarında kullanılan mikrokateterlere bağlı yaygın postspinal baş ağrısı ve kauda ekina sendromu vakaları bildirilmesi üzerine sürekli spinal anestezinin güvenliliği sorgulanmış ve spinal kateter uygulamaları terk edilmişti. Ancak yeni gelişen teknoloji ile birlikte üretilen mikrokateterler sayesinde bu komplikasyonlarda belirgin azalma olduğu ve yapılan birçok çalışma sonucu kauda ekina sendromunun mikrokateterlerin kendisine değil yüksek doz lokal anestetik kullanımı veya lokal anestezinin yanlış dağılımı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (7,45).

Albert Lux alt ekstremitte cerrahisi (kalça protezi, diz protezi ve diğer alt ekstremitte operasyonları) için sürekli spinal anestezi uygulanan 1212 olguyu retrospektif olarak incelemiş, hiçbir major komplikasyona rastlamadıklarını sadece 18 (%1,5) hastada postspinal baş ağrısı tespit ettiklerini, neredeyse tüm hastaların (%98) sürekli spinal anestezi uygulamasından memnun kaldığını bildirmiştir. Bu verilere dayanarak sürekli spinal anestezi tekniğinin alt ekstremitte cerrahisi geçirecek yaşlı hastalarda güvenli ve uygun bir teknik olduğu sonucuna varmıştır (4).

Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak hiçbir hastada postspinal baş ağrısı veya major nörolojik komplikasyon görülmemiştir. İki hasta başarısız spinal anestezi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır, bunun kateterin yanlış yerleşimi ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Kateter yerleşimi sonrası verilen bupivakain dozunu en fazla 10 mg ile sınırlandırdığımız için bu hastalarda herhangi bir nörolojik komplikasyona engel olundu. Ayrıca çalışmamızda iki grupta cerrahi gecikme süreleri arasında fark bulunmadı. Olgu sayımızın sürekli spinal anestezi komplikasyonlarını değerlendirebilmek için az olması nedeniyle kesin ifadeler

söyleyememekle beraber sürekli spinal anestezinin yaşlı hastalarda kolaylıkla ve güvenle uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

Genel mi rejyonel mi sorusunun cevabına karşılık iki yöntemi mortalite ve morbidite açısından karşılaştıran birçok çalışma vardır. Daha önceki yıllarda mortalitenin genel anestezide çok yüksek olduğu, rejyonel anestezinin postoperatif mortaliteyi neredeyse üçte bir oranında azalttığını gösteren çalışmalar olsa da son yapılan çalışmalar mortalite oranlarında iki grup arasında belirgin fark göstermemektedirler. Bunda mortaliteyi genel olarak azaltan perioperatif bakımdaki gelişmelerin etkili olduğu düşünülmektedir. Bunlar arasında kısa etkili ilaçların kullanımı, yoğun bakım kullanımında artış, standart monitörlerin geliştirilmesi ile birlikte dikkatin artması, daha iyi preoperatif hazırlık ve daha az invaziv cerrahi tekniklerin artması sayılabilir. Daha önceki çalışmalar zamanında tromboflaksi uygulanmıyor olması, yeni ilaçlarla birlikte derin ven trombozu profilaksisinin geliştirilmesi ve erken mobilizasyona önem verilmesi cerrahi sonuçlardaki iyileşmede önemli role sahip olabilir.

Gulur ve arkadaşları ise bu geniş konuda genelleme yapılmaması gerektiğini, her hastanın kendine özgün bir klinik profili olması nedeniyle her hastaya uygun anestezi yönteminin değişebileceğini savunmaktadırlar (46).

Çalışmamızda sürekli spinal anestezi veya genel anestezi uygulanan hastalarda hemodinamik profil yönünden fark saptanmaması nedeniyle biz de anestezi tekniği seçiminin hastanın tercihi, hastanın yandaş hastalıkları, olası postoperatif komplikasyonlar ve anesteziistin klinik tecrübesine dayanarak anesteziist tarafından yapılması gerektiği, bu hastalara yaklaşımın ortopedist, geriatrist ve anesteziistin ortak görüşleri ile multidisipliner olması gerektiğini düşünmekteyiz.

## 6.SONUÇ

İleri yaşlı ve kardiyak riskli hastaların anestezi yönetiminde hemodinamik stabilitenin sağlanması en önemli konulardan biridir.

Çalışmamızda hipotansiyon atak sıklığı, efedrin kullanım sıklığı ve kullanılan efedrin dozu genel anestezi grubunda daha fazla olmakla beraber iki grupta benzer bulundu.

İki grup karşılaştırıldığında kalp hızları ve kan basınç değerleri arasında gruplar arasında fark görülmedi ancak zamanlar arası farklılıklar vardı. Genel anestezi grubunda operasyon sonrası dönemde kan basınçları ve kalp hızlarında artış gözlemlendi. Bunun SSA grubunda operasyon sonrası anestezinin devam etmesine bağlı olduğu düşünüldü.

Sürekli spinal anestezi tekniği %92 başarı yüzdesiyle grubundaki tüm hastalara kolaylıkla ve güvenle uygulanabildi. Hiçbir hastada major komplikasyon veya postspinal baş ağrısı görülmedi.

Sonuç olarak sürekli spinal anestezi veya genel anestezi uygulanan hastalarda hemodinamik profil yönünden fark görülmemiştir. Anestezi tekniğinin seçimi hastanın tercihi, hastanın yandaş hastalıkları, olası postoperatif komplikasyonlar ve anesteziistin klinik tecrübesine dayanarak anesteziist tarafından yapılmalıdır. Bu hastalara yaklaşım ortopedist, geriatrist ve anesteziistin ortak görüşleri ile multidisipliner olmalıdır.

## 7. ÖZET

Geriatric hastaların major alt ekstremitte cerrahi mortalitesi, kısıtlı fizyolojik adaptasyon kapasiteleri, eşlik eden sistemik hastalıkların varlığı ve emboli riski nedeniyle yüksektir. Bu hastalar için en güvenli anestezi tipine dair fikir birliği bulunmayıp, genel ile rejyonel anestezi arasındaki seçim ile ilgili görüşler halen tartışmalıdır. Çalışmamızda major alt ekstremitte cerrahisi planlanan kardiyak riskli, yaşlı hastalarda hedef kontrollü sürekli spinal anestezi (SSA) ile genel anestezi (GA) yöntemlerini hemodinamik açıdan ve perioperatif-postoperatif komplikasyon sıklığı açısından karşılaştırmayı amaçladık. Etik kuruldan gerekli izin alınarak, major alt ekstremitte cerrahisi planlanan, 65 yaş ve üzeri, ASA II-III, kardiyak riskli 50 ardışık hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar rastgele örnekleme sistemine göre; SSA (Grup I, n:26) ve GA (Grup II, n:24) grubu olarak iki gruba ayrıldı. Grup I'de 2 hasta başarısız spinal anestezi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Rutin monitorizasyona ek olarak hastalara invaziv arteriyel kateter ile sürekli kan basıncı monitorizasyonu yapıldı. Hastaların hemodinamik parametreleri her 5 dk bir kaydedildi. Grup I'de induksiyonda spinal kateterden 2.5 mg %0.5 izobarik bupivakaine verildi. Seviye hedef T<sub>10</sub>'a ulaşılan kadar en fazla 10 mg olmak üzere 5 dk'da bir 2.5 mg bupivakain eklendi. Duyusal blok 'pinprick' yöntemi ile motor blok ise 'Modifiye Bromage Skalası' ile değerlendirildi. Grup II 'de hastalara 4-6 mg/kg tiyopental sodyum + 0.6 mg/kg rokuronyum br. + 0,5-1 mcg/kg remifentanil ile yavaş induksiyon uygulandı. İdame tedavisi %1.5-2.5 sevofluran ile sağlandı. Operasyon süresince ortalama kan basıncında bazal değerden >%30 azalma görülmesi 'hipotansiyon' olarak değerlendirildi. Bir dakikadan uzun süren hipotansiyon gelişmesi halinde efedrin 5 mg iv puşe uygulandı. Efedrin kullanım sıklığı ve total doz tüm hastalarda kaydedildi. Demografik veriler tanımlayıcı istatistiksel yöntem ile değerlendirildi. Elde edilen verilerin istatistiksel anlamlılığı T testi, Mann Whitney, Pearson Ki-Kare testleri ile değerlendirildi. P>0.05 anlamsız, p<0.05 anlamlı kabul edildi. Gruplar arasında hemodinamik profil (kalp hızı, kan basınçları), hipotansiyon sıklığı, efedrin kullanım sıklığı ve kullanılan efedrin dozu yönünden fark tespit edilmedi. SSA tekniği grubundaki tüm hastalara kolaylıkla ve güvenle uygulanabildi. Anestezi tekniğinin seçimi hastanın tercihi, yandaş hastalıkları, olası postoperatif komplikasyonlar ve anestezistin klinik tecrübesine dayanarak anestezist tarafından yapılmalıdır. Bu hastalara yaklaşım ortopedist, geriatrist ve anestezistin ortak görüşleri ile multidisipliner olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Sürekli intratekal anestezi, genel anestezi, hemodinamikler

## 8. SUMMARY

Mortality of geriatric patients undergoing major lower extremity surgery is high because of limited physiological adaptation capacities, the presence of concomitant systemic diseases and risk of embolism. There is no consensus on the safest type of anesthesia for these patients and the opinion related to the choice of general or regional anesthesia is still controversial. In our study; we aimed to compare continuous spinal anesthesia (CSA) and general anesthesia (GA) techniques in high risk geriatric patients undergoing major lower extremity surgery in terms of hemodynamic variables and perioperative-postoperative complication rates. After ethical committee approval fifty consecutive ASA II and III patients aged 65 and above undergoing major lower extremity surgery were included to the study. The patients were randomly divided into two groups as CSA group (Group I, n:26) and GA group (Group II, n:24). Two patients were excluded from study because of unsuccessful spinal anesthesia in Group I. In addition to standard monitoring, invasive arterial monitoring was performed. Hemodynamic parameters of patients was recorded every 5 minutes. In group I, 2.5mg of 0.5%isobaric bupivacaine was given by catheter for induction. In every 5 minutes, 2.5mg of bupivacaine (max 10 mg) was added until reaching target level of T<sub>10</sub>. Sensory block level was assessed with pinprick test and motor block was assessed by Modified Bromage Score. In group II, slow induction was performed with 4-6mg/kg thiopental sodium+0.6mg/kg rocuronium br.+0.5-1mcg/kg remifentanyl to patients. Anesthesia was maintained with 1.5-2.5%sevoflurane. During the operation, >30%reduction in baseline mean arterial blood pressure was accepted as 'hypotension'. In case of hypotension lasting longer than one minute, iv bolus dose of ephedrine 5mg was administered. The frequency of ephedrine administration and total dose of ephedrine were recorded in all patients. Demographic data was analyzed with descriptive statistical methods. The statistical analysis of data were evaluated with T test, Mann Whitney, Pearson's chi-square tests. P>0.05 was accepted as insignificant, p<0.05 was accepted as significant. There was no difference between two groups in terms of hemodynamic profile (heart rate, arterial blood pressures), the incidence of hypotension, the frequency of ephedrine administration and total dose of ephedrine. CSA technique was performed easily and safely to all patients in group I. The choice of anesthetic technique should be determined by the anesthesiologist based on the patient's preference, comorbidities, potential postoperative complications and the clinical experience of the anesthesiologists. The overall therapeutic approach to geriatric patients should be multidisciplinary after consultation with orthopaedic surgeon, the geriatrician and the anesthesiologist.

**Keywords:** Continuous intrathecal anesthesia, general anesthesia, hemodynamics

## 9. KAYNAKLAR

- 1- Biboulet P, Jourdan A, Van Haevre V, Morau D, Bernard N, Bringuier S, Capdevila X. Hemodynamic profile of target-controlled spinal anesthesia compared with 2 target-controlled general anesthesia techniques in elderly patients with cardiac comorbidities. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37(4): 433-40.
- 2- Devas M (1977) *Geriatrics orthopaedics. Int Orthop* 1:155–158
- 3- Favarel-Garrigues JF, Sztark F, Petitjean ME, Thicoipé M, Lassié P, Dabadie P. Hemodynamic effects of spinal anesthesia in the elderly: single dose versus titration through a catheter. *Anesth Analg.* 1996;82(2):312-6.
- 4- Lux EA. Continuous spinal anesthesia for lower limb surgery: a retrospective analysis of 1212 cases. *Local Reg Anesth.* 2012;5:63-7
- 5- Imbelloni LE, Gouveia MA, Cordeiro JA. Continuous spinal anesthesia versus combined spinal epidural block for major orthopedic surgery: prospective randomized study. *Sao Paulo Med J.* 2009;127(1):7-11.
- 6- Minville V, Fourcade O, Grousset D, Chassery C, Nguyen L, Asehnoune K, Colombani A, Goulmamine L, Samii K. Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesth Analg.* 2006;102(5):1559-63.
- 7- Maurer K, Bonvini JM, EkatoDRAMIS G, Serena S, Borgeat A. Continuous spinal anesthesia/analgesia vs. single-shot spinal anesthesia with patient-controlled analgesia for elective hip arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47(7):878-83.
- 8- Kayhan, Z. *Klinik Anestezi. Genişletilmiş 3.Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004.*

- 9- Özyalçın SN. Spinal anestezi / spinal analjezi uygulamaları. In: Erdine S. Editör. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Kitabevleri, 2005; 159-84.
- 10- Denny NM, Selander DE. Continuous spinal anaesthesia. Br J of Anaest 1998; 81: 590-97.
- 11- Lemmon WT. A method for continuous spinal anesthesia, a preliminary report. Ann Surg 1940; 141-44.
- 12- Tobias G, Sands RP, Bacon DR. Continuous spinal anesthesia: a continuous history? Reg Anesth Pain Med 1999; 24(5): 453-57.
- 13- Collins J.V.: Principles of Anaesthesiology.Third Edition, Lea and Febiger. Philadelphia, Vol.2,1993.
- 14- Morgan G.Edward, Mikhail Maged S, Murray Micheal J.Clinical Anesthesiology fourth edition, Appleton and Lange 2008; 14:290-309
- 15- Erdine S.Rejyonel Anestezi,2005;1:1-5
- 16- Jankovic D.Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi 2004; 269-73
- 17- Guyton C.A.:Fizyoloji.3.baskı,Güven Kitabevi.Ankara,1993
- 18- Bernard C.M.: Epidural and Spinal Anaesthesia,In "Anaesthesia " Ed.Barash P.G.,Third Edition,645-668,Lippincott-Raven Publishers,Philadelphia,1996.
- 19- Stoeling Rogert K, Miller Ronald D.Basic of Anesthesia fifth edition.2007; 115-17, 241-62, 475-80
- 20- Munhall RJ, Sukhani R, Winnie AP. İncidence and etiology of failed spinal anesthetics in a Universty hospital: Aprospective study. Anesth Analg 1988; 843-848
- 21- Özyalçın SN. Spinal anestezi / spinal aneljezi uygulamaları. In: Erdine S. Editör. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Kitabevleri, 2005; 159-84.



- 22- Bridenbaugh PO, Greene NM, Brull SJ. Spinal (subarachnoid) neural blockage. In: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, editors. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1998; 203-41.
- 23- Tüzüner F, Alkış N, Aşık İ, Yılmaz Ali A. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı Medikal ve Nobel 2010; 548-50, 975-76
- 24- Denny NM, Selander DE. Continuous spinal anaesthesia. Br J of Anaest 1998; 81: 590-97.
- 25- Van Gessel EF, Forster A, Gamulin Z. Continuous spinal anesthesia. Anesth Analg 1993; 76: 1004-7.
- 26- Kayaalp SO. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. 9. baskı. Ankara: Feryal Matbaacılık, 2000; 789-803.
- 27- Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z. Temel Anestezi, Güneş Tıp Kitabevi 2012; 121-130
- 28- Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z. Temel Anestezi, Güneş Tıp Kitabevi 2012; 79-121, 131-148
- 29- Morgan G. Edward, Mikhail Maged S, Murray Micheal J. Clinical Anesthesiology fourth edition, Appleton and Lange 2008; 7:155-178
- 30- Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z. Temel Anestezi, Güneş Tıp Kitabevi 2012; 685-700
- 31- Luger TJ<sup>1</sup>, Kammerlander C, Gosch M, Luger MF, Kammerlander-Knauer U, Roth T, Kreutziger J. Neuroaxial versus general anaesthesia in geriatric patients for hip fracture surgery: does it matter? Osteoporos Int. 2010 555-72
- 32- Mark J.B., Steele S.M.: Cardiovascular effects of spinal anaesthesia. Int Anaest Clin 27:31, 1989.

- 33- Ben David B. Frankel R. Arzumonov T. Marchevsky Y. Volpin G. Minidose bupivacaine-fentanyl spinal anesthesia for surgical repair of hip fracture in the aged. *Anesthesiology*.2000;92:6-10
- 34- Möllmann M. Cord S. Holst D. Auf der Landwelu U, Continuous spinal anaesthesia or continuous epidural anaesthesia for post-operative pain control after hip replacement? *Eur J Anaesthesiol*. 1999;16(7):454-61
- 35- Imbelloni LE. Gouvêla MA. Avaliação de um novo cateter para raquianestesia contínua.(Assessment of a new catheter for continuous spinal anesthesia) *Rev Bras Anestesiol*. 1999;49(5):315-9
- 36- Schnider T.W.,Mueller Duysing S.,Johr M.,Gerber H.:Incremental dosing versus single-dose spinal anaesthesia and hemodynamic stability. *Anaesthesia & Analgesia*;77(6):1174-1178,1993.
- 37- Casati A. Zangrillo A. Fanelli G. Torri G. Comparison between hemodynamic changes after single-dose and incremental subarachnoid anesthesia. *Reg. Anesth*. 1996;21:298-303
- 38- Minville V. Fourcade O. Grousset D.et al. Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesth analg*. 2006;102:1559-1563.
- 39- Das S. Forrest K. Howell S. General anaesthesia in elderly patients with cardiovascular disorders. *Drugs Aging*. 2010;27:265-282
- 40- Keçik Y,Alkış N,Yörükoğlu D,Alanoğlu Z.Temel Anestezi, *Güneş Tıp Kitabevi* 2012;35-489
- 41- Outtara A. Boccard G. Lemaire S.et al.Target-controlled infusion of propofol and remifentanyl in cardiac anaesthesia: influence of age on predicted effect-side concentrations. *Br J Anaesth*.2003;90:617-622

- 42- Rörtgen D. Kloos J. Fries M.et al. Comparison of early cognitive function and recovery after desflurane or sevoflurane anesthesia in the elderly: double-blinded randomized controlled trial. *Br J Anesth.*2010;104:167-174
- 43- Greco M. Landoni G. Biondi-Zoccai G.et al. Remifentanyl in cardiac surgery: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;26:110-116
- 44- Nakajima R. Nakajima Y. Ikeda K. Minimum alveolar concentration of sevoflurane in elderly patients. *Br J Anaesth.* 1993;70:273-75
- 45- Rigler ML. Drasner K. Krejere TC.et al. Cauda equina syndrome after continuous spinal anesthesia. *Anesth Analg.* 1991;72(3):275-281
- 46- Gulur P. Nishimori M. Ballantyne JC. Regional anaesthesia versus general anaesthesia, morbidity and mortality. *Best Practice & research* 2006;(20):249-263