



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
GÜLHANE SAĞLIK UYGULAMA VE  
ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**SEZARYENLERDE POSTSPİNAL HİPOTANSİYONU  
ÖNLEMEDE NORADRENALİNİN ETKİNLİĞİNİN  
RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Sinan ATAİBİŞ**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**ANKARA 2018**



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
GÜLHANE SAĞLIK UYGULAMA VE  
ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**SEZARYENLERDE POSTSPİNAL HİPOTANSİYONU  
ÖNLEMEDE NORADRENALİNİN ETKİNLİĞİNİN  
RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Sinan ATAİBİŞ**

**Tez Danışmanı**

**Doç.Dr. Gökhan ÖZKAN**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**ANKARA 2018**

## ÖNSÖZ

*Çalışmalarında bana her türlü yardımı ve bilimsel desteği sağlayan Anabilim Dalı Başkanım sayın Prof. Dr. Ahmet COŞAR hocama ve tez danışmanım sayın Doç. Dr. Gökhan ÖZKAN'a teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.*

*Çalışmanın başından sonuna kadar bana sürekli yardımcı olan ve asistanlık eğitimimde özel bir yere sahip olan sayın Dr. Öğr. Üyesi Serkan ŞENKAL ve sayın Uzm. Dr. Umut KARA'ya sonsuz teşekkürler.*

*Uzmanlık eğitimime verdikleri katkılardan dolayı sayın Prof. Dr. M. Emin ORHAN'a, sayın Prof. Dr. Vedat YILDIRIM'a, sayın Prof. Dr. Hatice YAĞMURDUR'a, sayın Doç. Dr. Ömer YANARATEŞ'e, sayın Dr. Öğr. Üyesi M. Burak EŞKİN'e,*

*Eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım bana emeği geçen kliniğimizin değerli uzmanlarına teşekkür ederim.*

*Beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma,*

*Kliniğimizin tüm teknisyen ve hemşirelerine*

*Benim bugünlere gelmemi sağlayan ve hayatım boyunca yanımda olan kıymetli aileme*

*Bu yoğun ve zor günlerde sevgisini ve desteğini hep yanımda hissettiğim sevgili eşim Tuba'ya ve mutluluk kaynağım oğlum Orhun'a ne kadar teşekkür etsem azdır.*

*Ve son olarak müthiş zekası , yıllara meydan okuyan öngörülleri ve ilkeleriyle sürekli bize yol gösterip ilham kaynağı olan yüce ATATÜRK'ü minnetle anıyorum.*

*Dr. Sinan ATAİBİŞ*

*Ankara 2018*

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

İÇİNDEKİLER .....	ii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	vi
TABLolar ve GRAFİKLER DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
1.GİRİŞ .....	1
2.GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. SPİNAL ANESTEZİNİN FİZYOLOJİK ETKİLERİ .....	3
2.1.1. Sinir İletimine Etkileri .....	3
2.1.2. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri .....	3
2.1.3. Solunum Sistemine Etkileri .....	4
2.1.4. Üriner Sisteme Etkileri .....	5
2.1.5. Gastrointestinal Sisteme Etkileri .....	5
2.1.6. Endokrin ve Metabolik Etkileri .....	6
2.1.7. Termoregülasyon Üzerine Etkileri .....	6
2.1.8. Bilinç Üzerine Etkileri .....	6
2.2. SPİNAL ANESTEZİ ENDİKASYONLARI .....	6
2.3. SPİNAL ANESTEZİ KONTRAENDİKASYONLARI .....	7
2.4. SPİNAL ANESTEZİNİN ETKİ SÜRESİ VE HIZI .....	7
2.5. BLOK SEVİYESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	7
2.6. SPİNAL ANESTEZİDE GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR .....	9
2.6.1. Vazovagal Senkop .....	9
2.6.2. Ani Kardiyak Arrest .....	9
2.6.3. Total Spinal Anestezi .....	10
2.6.4. Bel Ağrısı .....	10
2.6.5. Baş ağrısı .....	10
2.6.6. Nörolojik Komplikasyonlar .....	11
2.7. SPİNAL ANESTEZİ TEKNİĞİ .....	12
2.8. SPİNAL ANESTEZİ İÇİN YAKLAŞIM TEKNİKLERİ .....	14
2.8.1.Orta hattan yaklaşım (median) .....	14
2.8.2.Paramedian yaklaşım .....	14
2.9. SPİNAL ANESTEZİ TİPLERİ .....	15

2.9.1.Saddle (eyer veya süvari yaması) blok.....	15
2.9.2. Alçak spinal anestezi.....	15
2.9.3. Yüksek spinal anestezi.....	15
2.9.4 Tek taraflı spinal anestezi (hemianestezi) .....	15
2.9.5 Total spinal blok .....	15
2.10. GEBELİKTEKİ FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER .....	16
2.10.1. Kardiyovasküler Sistemdeki Değişiklikler.....	16
2.10.2. Hematolojik Sistemdeki Değişiklikler .....	17
2.10.3. Solunum Sistemindeki Değişiklikler.....	17
2.10.4. Gastrointestinal Sitemdeki Değişiklikler .....	17
2.10.5. Renal Değişiklikler .....	18
2.10.6. Santral Sinir Sistemindeki Değişiklikler .....	18
2.11. SPİNAL ANESTEZİDE GÖRÜLEN HİPOTANSİYONU ÖNLEME VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ .....	18
2.11.1. Farmakolojik Olmayan Yöntemler.....	18
2.11.2. Farmakolojik Yöntemler .....	19
3.GEREÇ VE YÖNTEM .....	25
4.BULGULAR .....	29
4.1.GRUPLARIN DEMOGRAFİK VERİLER AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI.....	29
4.2.BEBEKLERLE İLGİLİ DEMOGRAFİK VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	30
4.3. GRUPLARIN VİTAL PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	30
4.4.HİPOTANSİYON, BRADİKARDİ , BULANTI-KUSMA VE EFEDRİN KULLANIMININ KARŞILAŞTIRILMASI .....	34
5.TARTIŞMA .....	38
6-SONUÇ.....	44
KAYNAKÇA.....	45
ÖZGEÇMİŞ .....	53

## ÖZET

### SEZARYENLERDE POSTSPİNAL HİPOTANSİYONU ÖNLEMEDE NORADRENALİNİN ETKİNLİĞİNİN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

**AMAÇ:** Efedrin  $\alpha$  ve  $\beta$  agonistik etkileriyle sezaryenlerde postspinal hipotansiyonu önlemek için en sık kullanılan ilaçlardan birisidir. Noradrenalinin de zayıf  $\beta$  ve güçlü  $\alpha$  agonistik etkisi mevcuttur. Spinal anestezi ile sezaryen ameliyatı yapılan hastalarda noradrenalin infüzyonunun postspinal hipotansiyonu önlemedeki etkinliğini belirlemeyi amaçladık.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Retrospektif olarak toplanan 111 hasta noradrenalin (N) grubu (n:32) ve kontrol (K) grubu (n:79) olarak ikiye ayrıldı. N grubu spinal anesteziden hemen sonra noradrenalin infüzyonu başlanan hastalardan oluşmaktadır. K grubu ise noradrenalin başlanmayan hastalardan oluşmaktadır. Her iki gruba da hipotansiyon halinde kurtarıcı olarak 5 mg efedrin bolus uygulanmıştır. Hastaların demografik verileri, 1. ve 5. dakika APGAR skoru, umbilikal kord kan gazı pH, bebek doğum ağırlığı, kullanılan toplam efedrin miktarı, annede oluşan bulantı-kusma gibi olumsuz durumlar, dakikalık sistolik arter basıncı (SAB) ve ortalama arter basıncı (OAB) değerleri ve kalp atım hızı (KAH) ölçümleri anestezi takip formu ve elektronik kayıt sisteminden elde edildi.

**BULGULAR:** Maternal SAB ve OAB N grubunda istatistiksel olarak belirgin bir şekilde daha yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). KAH N grubunda daha düşük bulundu ( $p<0,05$ ). Hipotansiyon insidansı K grubunda belirgin olarak yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Fetal pH değerleri benzer bulunurken, APGAR skorları K grubunda belirgin olarak düşük tespit edildi ( $p<0,05$ ). Efedrin kullanımı N grubunda ciddi miktarda azalmış olarak bulundu. Bulantı ve kusma insidansları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi.

**SONUÇ:** Noradrenalinin sezaryenlerde postspinal hipotansiyonu önlemede alternatif bir vazopressör olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Ancak bu konuda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sezaryen, noradrenalin, efedrin, spinal anestezi, postspinal hipotansiyon

## ABSTRACT

### RETROSPECTIVE EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF NORADRENALINE IN PREVENTING POST SPINAL HYPOTENSION IN CESAREAN SECTION

**BACKGROUND:** Ephedrine is one of the most commonly used drugs to prevent postspinal hypotension in cesarean sections with  $\alpha$  and  $\beta$  agonistic effects. Noradrenalin also has a weak  $\beta$  and strong  $\alpha$  agonistic effect. We aimed to determine the efficacy of noradrenaline infusion in preventing postspinal hypotension in patients undergoing cesarean section with spinal anesthesia.

**MATERIALS AND METHODS:** Retrospectively, 111 patients were divided into two groups: noradrenaline (N) (n: 32) and control (K) group (n: 79). Group N consists of patients who have started noradrenalin infusion immediately after spinal anesthesia. Group K consisted of patients who did not initiate noradrenalin. In both groups, 5 mg ephedrine bolus was administered as a rescue dose in case of hypotension. The demographic data of patients, 1st and 5th minute APGAR score, umbilical cord blood gas pH, infant birth weight, total ephedrine dose, mother's nausea-vomiting, etc. negative status, systolic arterial pressure (SAP) and mean arterial pressure (MAP) values per minutes and heart rate (HR) measurements were obtained from the anesthesia form and electronic record system.

**RESULTS:** Maternal SAP and MAP were statistically significantly higher in group N ( $p < 0.05$ ). HR was lower in group N ( $p < 0.05$ ). The incidence of hypotension was significantly higher in group K ( $p < 0.05$ ). Fetal pH values were similar, while APGAR scores were significantly lower in group K ( $p < 0.05$ ). The use of ephedrine was found to be severely reduced in group N. There was no statistically significant difference between the groups in terms of nausea and vomiting incidence.

**CONCLUSIONS:** We think that noradrenaline can be used as an alternative vasopressor to prevent postspinal hypotension in caesarean section. However, further investigations are suggested.

**KEYWORDS:** Cesarean section, noradrenaline, ephedrine, spinal anesthesia, postspinal hypotension

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AKB</b>	: Arteriyel kan basıncı
<b>ASA</b>	: American Society of Anesthesiologists
<b>BOS</b>	: Beyin omurilik sıvısı
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>dk</b>	: Dakika
<b>DÖH</b>	: Doğum öncesi hipotansiyon
<b>DSH</b>	: Doğum sonrası hipotansiyon
<b>FRK</b>	: Fonksiyonel rezidüel kapasite
<b>GNS</b>	: Geçici nörolojik semptomlar
<b>iv</b>	: İntravenöz
<b>KH</b>	: Kalp hızı
<b>KVS</b>	: Kardiyovasküler sistem
<b>L</b>	: Litre
<b>mg</b>	: Miligram
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>mmHg</b>	: Milimetre civa
<b>OAB</b>	: Ortalama arteriyel basınç
<b>PBK</b>	: Pasif bacak kaldırma
<b>PDBA</b>	: Postdural baş ağrısı
<b>sa</b>	: Saat
<b>SAB</b>	: Sistolik arteriyel basınç
<b>sn</b>	: Saniye
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Periferik oksijen saturasyonu
<b>VKI</b>	: Vücut kitle indeksi



## TABLolar ve GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 2. 1 Spinal Anestezide Blok Seviyesini Etkileyen Faktörler .....	7
Tablo 2. 2 Sık Kullanılan Vazopressörlerin Karşılaştırılması (57).....	22
Tablo 3. 1 APGAR Skorlaması .....	27
Tablo 4. 1 Hastaların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 4. 2 Bebeklerin Demografik Verilerinin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 4. 3 Grupların SAB Değerlerinin Karşılaştırılması .....	31
Tablo 4. 4 Grupların OAB Değerlerinin Karşılaştırılması.....	32
Tablo 4. 5 Grupların KAH Değerlerinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4. 6 Gruplararası Doğum Öncesi Hipotansiyon İnsidans Karşılaştırılması....	34
Tablo 4. 7 Gruplararası Doğum Sonrası Hipotansiyon İnsidans Karşılaştırılması ...	35
Tablo 4. 8 Gruplararası Bradikardi İnsidansının Karşılaştırılması .....	35
Tablo 4. 9 Gruplararası Efedrin Kullanımının Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4. 10 Gruplararası Bulantı İnsidansının Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4. 11 Gruplararası Kusma İnsidansının Karşılaştırılması .....	37
Grafik 4. 1 Grupların SAB Değerlerinin Karşılaştırılması .....	31
Grafik 4. 2 Grupların OAB Değerlerinin Karşılaştırılması.....	33
Grafik 4. 3 Grupların KAH Değerlerinin Karşılaştırılması .....	34

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1 Supin pozisyonda lokal anesteziğin birikeceği bölgenin görünümü.....	9
Şekil 2. 2 A: Oturur pozisyon B: Lateral dekübitis pozisyonu C: Prone pozisyon....	13
Şekil 2. 3 Aortakaval Basının Mekanizması .....	19



# 1.GİRİŞ

Sezaryen ameliyatı ilk kez 1610 yılında gerçekleştirilmiştir (1). Obstetrik cerrahide en önemli girişimlerden biri sezaryendir ve Avrupa’da gittikçe artan bir insidansla tüm doğumların yaklaşık %25’ini oluşturmaktadır (2). Normal bir cerrahi anestezide sadece bir kişinin güvenliği sağlanmaya çalışılırken, sezaryende annenin yanında fetusun da güvenliği sağlanmak zorundadır. Bu durum sezaryen anestezisine ayrı bir önem kazandırmaktadır (3) (4). Sezaryenlerde hem genel hem de rejyonel anestezi teknikleri kullanılmaktadır. Rejyonel anestezi, genel anesteziyle karşılaştırıldığında gebeye özgü zor entübasyon ve artmış aspirasyon riskinin olmaması, anesteziklerin plasental transferine bağlı yenidoğanda solunum depresyonunun bulunmaması gibi avantajlara sahiptir. Bu nedenle gebede seçilecek ideal anestezi metodu nöroaksiyal blokaj olarak kabul edilmektedir. Spinal anestezi tekniğın kolay olması, hızlı etki başlangıcı, gerekli ilaç miktarının azlığı ve fetusa geçişin olmaması sebebiyle poplarite kazanmıştır (5) (6). Spinal anestezi mükemmel analjezi ve anestezi sağlamasına karşın, sempatik blokaja bağlı gelişen hipotansiyon en sık görülen istenmeyen etkidir (7). Bulantı, kusma gibi annede oluşturduğu rahatsız edici semptomlara ek olarak, şiddetli hipotansiyon uterin ve intervillöz kan akımını azaltarak fetal asidoz ve neonatal depresyona neden olabilir. Daha da kötüsü kardiyak arrestle sonuçlanabilir (8) (9). Hem anne hem de bebekteki ortaya çıkabilecek kötü etkiler sebebiyle gebelerde hipotansiyonu tedavi etmek yerine ortaya çıkmasını önlemek önem kazanmaktadır (10).

Hipotansiyonu önlemek amacıyla masaya sol yan pozisyon verilmesi (11), volüm önyüklenmesi (preloading), volüm eş yüklemesi (co-loading), vazopressör (fenilefrin, efedrin, noradrenalin) uygulanması, pasif bacak kaldırma (PBK) ve alt ekstremitelere bandaj sarılması gibi önlemler alınmaktadır (12) (13). Yine de etkinlik açısından hangi metodun daha üstün olduğu hala kesinlik kazanmamıştır (14). Tüm bu yöntemlere rağmen gebelerde postspinal hipotansiyon %60-80 oranla hala en sık görülen anestezi komplikasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır (7) (15) (16) (17). Postspinal hipotansiyonu önlemeye yönelik lokal anestezi ajanının dozunu azaltarak narkotikle kombine etmek gibi anestezi tekniğine dair değişiklikler, önceden veya eş

zamanlı yapılan sıvı resusitasyonu, vazopressör ajanlar, PBK manevrası, gebeye pozisyon verme gibi yöntemlerin etkinliklerini karşılaştıran pek çok çalışma vardır (13) (18) (19) (20) (21).

Efedrin ve fenilefrin vazopressör ajanlar içinde en fazla araştırılan ilaçlardır. Güncel kanıtlar göz önüne alındığında, uzmanların görüşüne göre fenilefrin, obstetrik alanda "en iyi vazopressör" olma kriterlerine en uygun vazopressördür (22). Spinal anestezi yapılan sezaryenlerde fenilefrin ile noradrenalinin karşılaştırıldığı başlangıç çalışmalarında ise noradrenalinin fenilefrine alternatif olabileceği belirtilmiştir (23) (24) (25). Biz de çalışmamızda spinal anestezi altında sezaryen ameliyatı yapılan hastalarda noradrenalin infüzyonunun postspinal hipotansiyonu önlemedeki etkinliğini belirlemeyi amaçladık.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. SPİNAL ANESTEZİNİN FİZYOLOJİK ETKİLERİ

#### 2.1.1. Sinir İletimine Etkileri

Spinal anestezide, epidural anestezideye göre daha düşük doz ve hacimde lokal anestezinin direkt olarak BOS içerisine verilmesi yoğun bir motor ve duyuşsal blok sağlar. Posterior sinir köklerinde iletimin bloke edilmesi somatik ve visseral duyuyu engellerken, anterior sinir köklerinin blokajı efferent motor ve otonomik iletimi keserek iskelet kasında gevşeme sağlar. Spinal anestezide, sinir kökleri değişik oranlarda farklı sinir lifleri (myelinli, myelinsiz, ince, kalın) içerdiği ve enjeksiyon bölgesinden uzaklaştıkça lokal anestezi konsantrasyonu azaldığı için diferansiyel blok görülür. Diferansiyel blokta tipik olarak sempatik blokaj (ısı duyarlılığı ile değerlendirilir) duyuşsal bloktan (ağrı, hafif dokunma; pin-prick testi ile değerlendirilir) iki segment yukarıdadır. Duyusal blok ise motor bloktan iki segment yukarıdadır (26).

Efferent otonomik iletimin kesilmesi sempatik (torakolomber) ve bir miktar da parasempatik (kraniosakral) blokaj oluşturur. Nöroaksiyel anestezide vagal siniri bloke etmediği için spinal anestezinin fizyolojik yanıtları azalmış sempatik tonus ve/veya karşılıksız parasempatik tonustan kaynaklanır (26).

#### 2.1.2. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Kardiyovasküler yan etkiler; özellikle hipotansiyon ve bradikardi, santral bloklarda en önemli fizyolojik değişikliklerdir (27). Obstetrik olmayan vakalarda hipotansiyon görülme sıklığı %33 (28) iken, obstetrik vakalarda ise bu oran %60-80 (7) (15) (16) arasında değişmektedir. Bulgular hastadan hastaya değişiklik gösterebileceği gibi spinal anestezide seviyesine bağlı olarak da değişebilmektedir. Sempatik bloğun seviyesi kardiyovasküler yanıtın ciddiyetini belirleyen ana faktör olsa da hastanın intravasküler volümü de çok önemlidir.

Santral nöroaksiyel bloklar kardiyovasküler sistem üzerinde  $\alpha$ -1 ve  $\beta$  bloker ilaçların intravenöz olarak birlikte verilmesiyle oluşan değişikliklere benzer etkiler oluştururlar (29). Spinal anestezide sırasında kardiyovasküler sistemde görülen değişiklikler şunlardır (30):

1. Arteriyel direnç (sistemik ya da total periferik) %5-20 azalır
2. Strok volüm %5-25 azalır
3. Kalp hızı %5-25 azalır
4. Kardiyak output %10-30 azalır
5. Arteriyel kan basıncı %10-30 azalır

Spinal anesteziye bağlı kardiyovasküler etkilerden ilk ve en önemlisi genellikle hipotansiyondur. Arter ve arteriol dilatasyonuna bağlı olarak afterload ve venöz dilatasyona bağlı olarak preload azalır. Bu duruma kalp hızı ve kardiyak kontraktilitede azalma eşlik edebilir. Vazomotor tonusu esas olarak C ve venöz düz kasları innerve eden T5'den L1'e kadar olan sempatik lifler belirler. Bu sinirlerin blokajı venöz kapasitans damarlarında vazodilatasyon, kan göllenmesi ve kalbe venöz dönüşte azalmaya neden olurken, arteriyel vazodilatasyon da sistemik vasküler direnci azaltır. Venöz sistem kanın %75'ini içerdiği ve düz kasları az olduğu için daha fazla etkilenirken arteriyel sistem tonusunu daha iyi korur ve arteriyel vazodilatasyonun etkisi blok seviyesinin üzerinde kompanzatuvar vazokonstriksiyonla azaltılabilir (31) (27). Bu nedenle spinal anesteziye bağlı hipotansiyonda en önemli etken arteriyel dilatasyon değil venöz taraftaki değişikliklerdir. Venlerde meydana gelen tonus kaybı venöz kapasite artışına ve kanın burada sekestre olmasına yol açarak kalbe dönen kan volümünde, kardiyak outputta ve kan basıncında belirgin düşmeye yol açacaktır. Dehidratasyon ve hipovolemi gibi durumlarda kan basıncındaki düşme daha belirgin olacaktır (32).

Yüksek seviyeli sempatik blok sadece blok seviyesinin üzerinde oluşan kompanzatuvar arteriyel vazokonstriksiyonu engellemez, aynı zamanda T1-4 seviyesinden çıkan sempatik kardiyak akseleratör lifleri de bloke eder. Bu liflerin blokajına bağlı gelişen bradikardi ve azalmış kontraktilite, vazodilatasyonla birleşerek derin hipotansiyona yol açar. Bu etkiler, baş yukarı pozisyon veya gebe uterus ağırlığı ile venöz dönüş bozulduğunda daha da abartılı hale gelir (31).

### **2.1.3. Solunum Sistemine Etkileri**

Normal hastalarda spinal anesteziye bağlı solunum sisteminde önemsiz değişiklikler olur. Oda havasında spontan soluyan hastalarda spinal anestezi sırasında arteriyel kan gazları değişmez. Yüksek seviyeli spinal anestezi de bile solunum işlevi

olumsuz yönde etkilenmez. Çünkü diyafram C3-5'den lifler alan frenik sinir tarafından innerve edilir ve tek başına sağlıklı bireylerde solunum işini sürdürmek için yeterlidir. Ekspiratuar yedek hacimdeki azalmaya bağlı olarak vital kapasite azalır. Bu azalma abdominal kasların zorlu ekspirasyona katkısının kaybolmasına bağlıdır. Öte yandan karın kaslarındaki paralizisi diyaframın daha az dirence karşı çalışmasını sağlayarak solunuma yardımcı olur. Total spinal anestezide görülen solunum durması frenik sinir blokajından çok, ileri derecede kardiyak debi azalmasına ve hipotansiyona bağlı olarak beyin sapı hipoperfüzyonuna bağlıdır. Spinal anestezi düzeyi ne olursa olsun solunum durmasına neden olabilecek frenik sinir blokajı görülmez. Çünkü kullanılan lokal anestezinin servikal bölgedeki konsantrasyonu kalın A $\alpha$  liflere sahip bu siniri bloke edebilecek düzeyin altında kalır (27) (31).

Ciddi kronik akciğer hastalığı olan kişiler aktif olarak inspire ve ekspire etmek için yardımcı solunum kaslarını da (interkostal ve abdominal kaslar) kullanırlar. Benzer şekilde etkili öksürme ve sekresyonları temizlemek için de bu kaslara ihtiyaç duyulur. Yüksek seviyeli spinal anestezi bu kasları bloke edeceği için solunum rezervi kısıtlı hastalarda spinal anestezi kararı ve uygulaması dikkatli bir şekilde yapılmalıdır (31).

#### **2.1.4. Üriner Sisteme Etkileri**

Böbrek kan akımı otonomik kontrol ile idame ettirilir ve geniş bir sınır içerisinde renal dolaşımın korunmasını sağlar. Spinal anestezi mesane fonksiyonunun hem sempatik hem de parasempatik kontrolünü bloke eder. Otonomik mesane kontrolü ortadan kalktığı için blok ortadan kalkana kadar idrar retansiyonu gelişir (31).

#### **2.1.5. Gastrointestinal Sisteme Etkileri**

Abdominal organlar, T5-L1'den kendi sempatik innervasyonlarını sağlarlar. Spinal anestezi sonrası oluşan sempatik blokaj mide, kolon, jejunum ve ileumda kasılmaya; buna bağlı olarak da lümen içi basınçta artışa, parasempatik hakimiyet ise sfinkterlerde gevşeme, sekresyonlarda artış ve barsaklarda kasılmaya neden olur. Bu etkilerin hepsi karın duvarının gevşemesi ile birlikte mükemmel ameliyat koşulları sağlayabilir. Spinal anestezi sonrası normal barsak aktivitesinin dönüşü genel anestezide göre daha çabuktur (27).

Spinal anestezi sonrası görülen bulantı-kusma beyin sapı hipoperfüzyonuna, hipotansiyona ve kullanılan opioidlere bağlıdır (27).

### **2.1.6. Endokrin ve Metabolik Etkileri**

Spinal anestezi cerrahinin neden olduğu metabolik yanıtı bloke eder. Ancak bu geçici bir durumdur ve spinal anestezinin etkisi ortadan kalktıktan sonra genel anestezi ile benzer olur (27). Nöroaksiyel bloklar katekolamin salınımını azaltarak perioperatif aritmileri azaltabilir ve iskemi insidansını düşürebilir (31).

### **2.1.7. Termoregülasyon Üzerine Etkileri**

Spinal anestezide sempatik blokaj sonucu oluşan vazodilatasyon, merkezi ısının periferde redistribüsyonuna neden olur. Bu etki 30-60 dakika içinde en üst düzeydedir ve sempatik blokaj düzeyine ve hasta yaşına bağlı olarak vücut sıcaklığı 1-2 derece azalır. İkinci mekanizma, spinal anestezi sırasında vazokonstrüksiyon ve titreme gibi hipotermiye karşı savunma mekanizmaları kaybolur. Böylece hipotermiye tolerans artar, ısı düştüğü halde hasta ısınmış hisseder (27) (32).

### **2.1.8. Bilinç Üzerine Etkileri**

Spinal anestezi sonrasında sedatif verilmeyen hastalarda da bilincin doğrudan etki ile baskılandığı, uykulu bir durum oluşur. Aynı zamanda hipnotik gereksinimi de azalır. Bu durum lokal anestetik ajanın başa doğru yayılımı ve afferent uyarıların taşınmasının kesilmesine bağlı olarak retiküler aktive edici sistem aktivitesinin azalmasına bağlıdır (32) (33).

## **2.2. SPİNAL ANESTEZİ ENDİKASYONLARI**

Spinal anestezi, cerrahi girişimin gerçekleştirilebilmesi için yeterli anestezi seviyesi sağlayabilecek ise endikedir. Alt ekstremitte ortopedik cerrahi girişimleri, jinekolojik ve ürolojik girişimler, perine ve alt karın bölgesi cerrahi girişimleri özellikle spinal anestezi ile uygulanabilecek girişimlerdir. Pelvik endoskopi (histereskopi, sistoskopi vb.) dışında laparoskopik girişimler için önerilen bir anestezi yöntemi değildir. Bazı cerrahiler için gerekli olan dermatom düzeyleri aşağıdadır (27);

- Histerektomi, sezaryen, inguinal herni, apendektomi T4
- TUR, sistoskopi, histereskopi, varikosel, kalça protezi T10
- Diz protezi, artroskopi T8-10
- Ayak ve ayak bileği cerrahileri L1



### 2.3. SPİNAL ANESTEZİ KONTRAENDİKASYONLARI

Spinal anestezi için majör kontraendikasyonlar hastanın istememesi, koagülopati veya kanama diyatezi, ciddi hipovolemi ve şok durumu, kafa içi basıncın artmış olduğu durumlar, sepsisemi, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon olması, ciddi stenotik valvuler kalp hastalığı ve ventrikül çıkışında tıkanıklıktır (27) (32) (31).

Kooperasyon kurulamayan, demansı, psikoza olan hastalarda, nörolojik defisiti veya demiyelinizan hastalığı ya da spinal deformitesi olanlarda spinal anestezi göreceli olarak kontraendikedir (31).

### 2.4. SPİNAL ANESTEZİNİN ETKİ SÜRESİ VE HIZI

Etkinin hızlı başlaması spinal anestezinin epidural anesteziye göre en önemli üstünlüğüdür. Ancak tam blok gelişmesi için geçen süre epidural anesteziye yakındır (32). Spinal blok süresi için en önemli faktör kullanılan lokal anestezi ajandır (27). İlaç dozunu arttırmak da blok süresini uzatır. Glukoz içeren lokal anestezi solüsyonların etki süresi daha kısadır (32).

### 2.5. BLOK SEVİYESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Spinal anestezi de blok seviyesini etkileyen birçok faktör vardır (Tablo 2.1). Bunlardan en önemlileri lokal anestezi solüsyonun barisitesi, hastanın enjeksiyon sırasında ve sonrasındaki pozisyonudur (30).

**Tablo 2. 1** Spinal Anestezi de Blok Seviyesini Etkileyen Faktörler

Lokal anesteziğin barisitesi	Lokal anesteziğin dozu
Yaş	Lokal anesteziğin hacmi
Boy	Lokal anesteziğin konsantrasyonu
Hastanın pozisyonu	Vertebral kolonun anatomik yapısı
İğnenin yönü	Enjeksiyon yeri ve hızı
BOS hacmi	İntraabdominal basınç

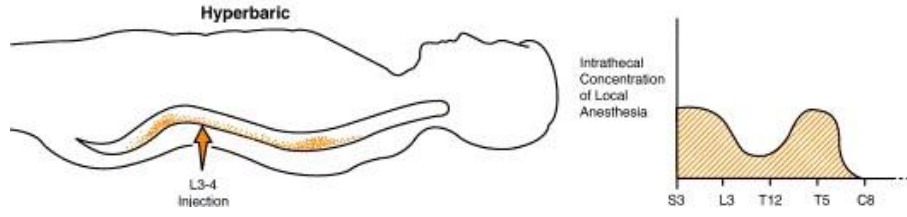
Barisite lokal anestezi yoğunluğunun BOS yoğunluğuna oranı olarak tanımlanabilir. BOS yoğunluğu ile aynı yoğunluğa sahip lokal anestezi *izobarik* olarak tanımlanır ve barisiteyi 1,0000'dir. Distile su ile hazırlanan BOS yoğunluğundan daha düşük yoğunluğa sahip lokal anestezi *hipobariktir* ve barisiteyi < 0,9990'dır. *Hiperbarik* lokal anestezi ise %5-8 dekstroz solüsyonu

içerisinde hazırlanırlar ve barisiteleri  $>1,0015$ 'tir. Yerçekimi hiperbarik solüsyonların BOS içerisinde aşağı doğru, hipobarik solüsyonların ise yukarı doğru hareket etmesine neden olur. İzobarik solüsyonlar ise, enjeksiyon bölgesinde kalma eğilimindedirler (31) (27). Hipobarik ve hiperbarik solüsyonların yerçekimi etkisine bağlı hareketi BOS içerisinde izobarik oluncaya kadar devam eder. İzobarik olduktan sonra blok sabitlenir ve pozisyona bağlı blok seviyesi değişmez. Ancak bu süre değişkendir. Lokal anesteziğin ısıdaki değişiklikler, barisitesini de değiştirmektedir. Isıdaki artış solüsyonu hipobarik yapmaktadır. Ilık bupivakain, soğuk bupivakaine göre daha iyi sefalik yayılım gösterir (34).

Blok seviyesini belirleyen en önemli etkenlerden biri de BOS hacmidir ve blok seviyesi ile ters orantılıdır. İntraabdominal basınç artışı veya epidural venlerde genişlemeye neden olan gebelik, asit ya da büyük intraabdominal tümörler BOS hacmini azaltarak daha yüksek blok seviyelerinin oluşmasına neden olur. Bu nedenle termdeki bir gebede spinal anestezi için hesaplanan lokal anestezi dozunun üçte bir oranında azaltılması gebe olmayan bir kişi ile aynı blok seviyesi oluşturur (31). Yaşlılarda da BOS hacminin azaldığı unutulmamalıdır. Hastanın ağırlığı klinik önem taşımamaktadır. Ancak vücut kitle indeksi yüksek olan hastalarda epidural venlere bası nedeniyle blok seviyesi daha yüksek olabilir (30). Hastanın boyu da spinal anestezide blok seviyesini etkileyen faktörlerdendir. Çünkü uzun boylu bir hastada verilen lokal anestezi ile bloke edilen segment sayısı aynı hacimde lokal anestezi uygulanan kısa boylu bir hastada bloke edilen segment sayısından daha azdır.

Lokal anesteziklerin dozu, konsantrasyonu ve hacmi BOS içinde dağılımı etkilemektedir. Ancak bunlar içerisinde ilaç dozu, hacim ve konsantrasyona göre daha önemlidir. Doz arttıkça daha geniş yayılım ve daha uzun blok süresi elde edilir (30).

Hiperbarik solüsyonlar vertebral kolonun en aşağı seviyede kalan bölgesine gitme eğilimindedirler (normal supin pozisyonda T4-8 arası), (Şekil 2.1). Normal spinal anatomide, torakolomber eğrinin apeksi T4'dedir. Supin pozisyonda bu durumun hiperbarik bir solüsyonun T4 seviyesi veya üzerinde bir anestezi seviyesinin oluşmasını engellemesi gerekir (31).



**Şekil 2. 1** Supin pozisyonda lokal anesteziğin birikeceği bölgenin görünümü

## 2.6. SPİNAL ANESTEZİDE GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR

Nöroaksiyel bloklar rahatsız edici sorunlardan başlayarak sakatlığa neden olabilenlere, hatta ölüme kadar giden komplikasyonlara yol açabilir. Komplikasyonlar genel olarak fizyolojik yan etkilere, tekniğe ve kullanılan lokal anesteziğe bağlı sorunlardan kaynaklananlar şeklinde kabaca sınıflandırılabilir. Bu komplikasyonlar uygulama sırasında, erken postoperatif dönemde veya geç dönemde görülebilir.

### 2.6.1. Vazovagal Senkop

Özellikle gençlerde, stresli ve anksiyetesi olan hastalarda oturur pozisyonda spinal anestezi uygulandığında vazovagal senkop sıklıkla görülür. Spinal anestezi öncesi premedikasyon ve spinal anestezinin lateral pozisyonda yapılması genellikle yeterli olmaktadır.

### 2.6.2. Ani Kardiyak Arrest

Geniş spinal anestezi serilerinde 0,04-1/10.000 oranında kardiyak arrest bildirilmiştir (35). Hipotansiyon, aşırı sedasyon ve respiratuar değişiklikler sonucu meydana gelebilen hipoksemi, ani kardiyak arrest nedenleri arasında sayılabilir. Ancak ciddi hipoksi ve fazla sedasyon olmayan hastalarda da bradikardi ve asistoli gelişebilmektedir (29). Hatta iyi planlanmış önceden bilinen hastalığı olmayan hastalarda uygulanan spinal anestezi sonrası gelişen asistoli vakaları bildirilmiştir (36). Spinal anestezi uygulaması sırasında, sonrasında ve cerrahi süresince stabil bir hemodinamik izlem sonrası da ani kardiyak arrest gelişebilir (37). Spinal anestezi esnasında solunum merkezini etkileyecek narkotik ve nöroleptik gibi sedatif ajanlar kullanıldığı takdirde, periferik O<sub>2</sub> saturasyonu, puls oksimetri ile takip edilmelidir. Hiperbarik bupivakain ile yapılan spinal anesteziden 70 dakika sonra kardiyak arrest olgusu bildirilmiştir ve bu nedenle hastanın spinal anestezi sonrası en az 90 dakika gözlenmesi önerilmiştir (38).

### **2.6.3. Total Spinal Anestezi**

Spinal bloğun çok yükselmesi sonucu ortaya çıkan ciddi bir komplikasyondur. Epidural anestezi esnasında yüksek hacimdeki lokal anesteziğin yanlışlıkla BOS içerisine verilmesine bağlı oluşabileceği gibi epidural test dozundan sonra da görülebilmektedir. Hipotansiyon, geniş motor paralizi ve solunum depresyonu gelişir. Mortalite ve morbiditeyi önlemek için bloğun etkisi geçinceye kadar kontrollü ventilasyon ve kardiyovasküler sistemi destekleyen tedaviler uygulanmalıdır (27).

### **2.6.4. Bel Ağrısı**

Spinal anestezi sonrası bel ağrısının en olası nedeni intervertebral diskin iğne ile ponksiyonudur. Ayrıca spinal anestezi sonrası oluşan motor ve sempatik blok bel bölgesindeki kasların ve ligamentlerin gevşemesine neden olmakta, bu durumda lordotik kurvatür düzleşmekte ve ağrıya neden olmaktadır. Bu durum litotomi pozisyonunda daha sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Spinal anestezi sonrası bel ağrısından yakınan hastalara öncelikli olarak blok öncesinde bel ve sırt ağrısının olup olmadığı sorulmalıdır (39).

### **2.6.5. Baş ağrısı**

En çok görülen spinal anestezi komplikasyonudur (27). Postdural Baş Ağrısı (PDBA) olarak adlandırılır. PDBA, BOS'un dural defekten kaçması sonucu oluşur ve BOS yapımından daha fazla (0,3 ml/dk) olan kaçaklarda gözlenir. BOS basıncında azalmaya bağlı olarak kafa içi yapılarda yerçekimi etkisiyle yer değiştirmeler ve özellikle dura ve tentoryumu destekleyen yapılarda çekilmeler olur. Ayrıca gerilmeye karşı oluşan vazodilatasyon da ağrıya katkıda bulunur (27) (31).

Ağrı genellikle ponksiyondan 24-48 saat sonra başlar, ancak daha erken de başlayabilir. Tipik olarak baş ağrısı bilateral, frontal, oksipital ve enseye doğru yayılan bir ağrıdır. Hasta yatar pozisyondayken ağrı hemen hemen hiç yokken hızlı baş hareketi, ayakta durma, öksürme ile artış gösterir. Bulantı, iştahsızlık, fotofobi, tinnitus eşlik edebilir (27) (31).

İğnenin kalınlığı, hastanın cinsiyeti (kadınlarda daha sık) ve yaşı (gençlerde daha sık) en önemli predizpozan faktörlerdir. İğnenin kalınlığı ile ağrı sıklığı ve şiddeti arasında doğru orantı mevcuttur (29). Keskin uçlu iğneler kalem uçlu iğnelere göre daha fazla baş ağrısına neden olmaktadır. Çünkü kalem uçlu iğneler duranın longitudinal liflerini kesmek yerine ayırarak ilerlerler ve ponksiyon yerinde daha

fazla inflamatuvar mediyatör salınımına neden olurlar (29). PDBA insidansını arttıran faktörler genç yaş, kadın cinsiyet ve gebelik olduğu için PDBA için en yüksek insidansı epidural iğne ile duranın yanlışlıkla delindiği obstetrik vakalarında beklemek yanlış olmayacaktır (yaklaşık %20-50) (31).

Tedavinin temelini yatak istirahati ve analjezikler oluşturmaktadır. Hidrasyon ve kafein BOS yapımını arttırarak etki gösterirken kafein ayrıca intrakraniyal damarlarda vazokonstrüksiyon oluşturarak da etki gösterir. Medikal tedaviden fayda görmeyen hastalarda otolog kan yaması uygulanabilir

### **2.6.6. Nörolojik Komplikasyonlar**

**2.6.6.1. Sinir travması** :İğne ya da kateter yerleştirilirken ortaya çıkan sinir travmaları genellikle geçicidir. Direkt travmanın en önemli belirtisi parastezi hissidir ve iğne ilerletilirken parastezi oluştuğunda işlem hemen sonlandırılmalıdır.

**2.6.6.2. Geçici nörolojik semptomlar (GNS)** :Geçici radiküler irritasyon olarak da adlandırılan GNS'ler ilk kez 1993 yılında Schneidder tarafından tanımlanmıştır. GNS, klasik olarak spinal anestezinin etkisi ortadan kalktıktan sonra ortaya çıkar. Bacaklarda veya kalçalarda ya da her ikisinde dizestezi ile karakterizedir. Motor ve duyu defisitinin bulunmaması ile kauda ekina sendromundan ayrılır. Hastaların çoğunda ağrı 72 saat içerisinde kendiliğinden kaybolur. Tedavide antiinflamatuvar ajanlar ve analjezikler kullanılır (27).

Tüm lokal anestezikler nörotoksik olmalarına bağlı GNS oluştursalar da en fazla GNS'ye neden olan lokal anestezik lidokain olarak görülmektedir (lidokain [%11,9], bupivakain [%1,3], tetrakain [%3,3]), (40).

### **2.6.6.3. Kauda ekina sendromu**

Alt ekstremitelerde motor ve duyu kaybının yanı sıra mesane ve anal sfinkter kontrol kaybının eşlik ettiği bir tablodur. GNS'de olduğu gibi etyolojisinde lidokain suçlanmaktadır.

### **2.6.6.4. Spinal hematoma**

Spinal anestezinin çok nadir ancak çok ciddi bir komplikasyonudur. İnsidansı 1/220.000 civarındadır (31). Genellikle kanama diyatezi olanlarda ve antikoagülan kullananlarda görülür. Tanısı konduktan sonra 6-12 saat içerisinde cerrahi dekompresyon yapılmalıdır.

### **2.6.6.5. Enfeksiyon**

Spinal ponksiyon esnasında gerek asepsi-antisepsi kurallarına uyulmaması, gerekse kullanılan malzemelerin kontamine olması sonucu enfeksiyonlar ortaya çıkabilir. Ayrıca sterilizasyon için kullanılan kostik maddeler de kimyasal menenjite yol açabilir. Bu nedenle girişim bölgesi bu maddeler ile temizlendikten sonra mutlaka kullanılan maddeden arındırılmalıdır.

### **2.7. SPİNAL ANESTEZİ TEKNİĞİ**

İşlem öncesi tam bir sistemik incelemesi (hematolojik ve biyokimyasal parametreler) ve fizik muayenesi yapılan hastanın mutlaka girişim ile ilgili bilgilendirilerek onamı alınmalıdır. Spinal anestezi uygulaması gerekli monitörizasyonların yapılabildiği, genel anestezi uygulamasına imkan veren ve her an resüsitasyon uygulanabilecek ortamın hazır olduğu operasyon odalarında yapılmalıdır.

Spinal anestezi uygulaması 3 pozisyonda gerçekleştirilebilir:

- **Oturur pozisyon:**

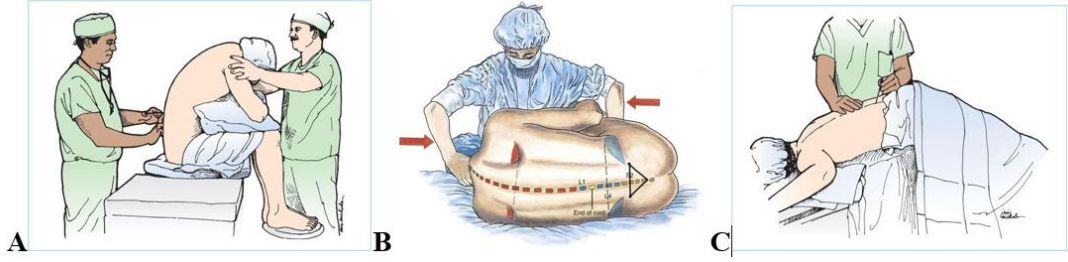
En sık kullanılan ve en kolay pozisyonudur. Hasta ayakları bir tabure üzerine yerleştirilmiş, çenesi sternuma degecek ve elleri kucağında olacak şekilde oturtulur. Saddle blok için en uygun pozisyon olup postural hipotansiyon riski yüksektir. Ancak kalça fraktürlerinde, gebelerde ve koopere olmayan hastalarda bu pozisyonun kullanımı sınırlıdır (29) (32).

- **Lateral dekübitis pozisyonu:**

Hasta için rahat bir pozisyonudur. Hasta sağ veya sol yana doğru yatar, dizlerini karnına doğru çekerken, çenesini göğsüne degecek şekilde fleksiyona getirir. Gövdenin fleksiyonunu arttırmak için hastadan ellerini dizlerinin altında birleştirerek dizlerini iyice karnına doğru çekmesi istenebilir. Kalça ve bacak fraktürlerinde kullanılır. Tek taraflı anestezi için uygun pozisyonudur (29) (32).

- **Prone pozisyon:**

Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda tercih edilebilir. Avantajı bloğun ameliyat için gereken aynı pozisyonda uygulanması böylece hastanın bloktan sonra tekrar hareket ettirilmemesidir. Dezavantajı BOS' un iğneden serbestçe akması ve böylelikle iğnenin subaraknoid aralığa girdiğinin BOS aspirasyonu ile doğrulanamamasıdır (29) (31) (32).



**Şekil 2. 2 A:** Oturur pozisyon **B:** Lateral dekübitis pozisyonu **C:** Prone pozisyon

Spinal anestezi uygulaması için öncelikle anatomik nirengi noktaları tespit edilir. Her iki krista iliaca posterior superioru birleştiren bir çizgi çekilir (Tuffier hattı). Bu çizginin L4 spinöz çıkıntısı veya L4-L5 vertebral aralıktan geçtiği kabul edilir. İşlem için sıklıkla L2-L3 ya da L3-L4 vertebral aralık kullanılır ve bu çizgi kullanılarak girişim noktası hesaplanır. Hastaya pozisyon verildikten sonra T12-S1 dermatom alanını içeren bölge tercihen renkli antiseptik solüsyon ile silinir. Kullanılan tüm antiseptik solüsyonlar nörotoksik olduğu için iğnenin antiseptik solüsyona temasından kaçınılmalıdır. Takiben işlem bölgesi steril bir şekilde örtülür. Girişim yeri belirlendikten sonra hasta yapılacak enjeksiyon için uyarılır ve giriş bölgesine lokal anestezi infiltrasyonu edildikten sonra spinal iğne ile giriş yapılır. İşlem esnasında sırasıyla cilt, cilt altı, ligamentum supraspinale, ligamentum interspinale, ligamentum flavum, dura ve araknoid geçilir. Ligamentum flavum geçilirken hissedilen bir dirençle karşılaşılır ve bu direnç geçildiğinde epidural aralığa girilmiş olur. İğne biraz daha ilerletilerek subaraknoid aralığa girilir ve BOS'un serbest akışı kontrol edilir. Dört kadran kontrol edilerek BOS'un serbest akışı görüldükten sonra kullanılacak olan lokal anestezi ajanı subaraknoid aralığa yavaş bir şekilde ( $< 0,5$  ml/sn; önerilen  $0,2$  ml/sn) enjekte edilir. Enjeksiyonu takiben spinal iğne geri çekilerek işlem tamamlanır. Enjekte edilen lokal anestezinin hipotansiyon-hiperbarik özelliğine göre hastaya pozisyon verilir. Spinal anestezinin etkinliğine ve motor blok seviyesine Bromage skalası ve pin prick testi (hastaya sivri uçlu bir iğne batırarak duysal blok seviyesini ölçme) ile bakılır. Anestezi seviyesi istenilen düzeye ulaştığında uygun pozisyon verilerek operasyona başlanır.

## **2.8. SPİNAL ANESTEZİ İÇİN YAKLAŞIM TEKNİKLERİ**

### **2.8.1.Orta hattan yaklaşım (median)**

En sık kullanılan tekniktir. Hastanın sırtı yere dik açılı pozisyonda olması sağlanarak vertebral kolon palpe edilir. Bu pozisyon yere paralel tutularak derine doğru ilerletilen bir iğnenin orta hatta kalmasını sağlayacaktır. Giriş yeri, tespit edilen seviyenin üst ve altındaki vertebraların spinöz proseslerinin arasındaki çöküntü palpe edilerek bulunur. Cilt sterilizasyon şartlarına uyularak hazırlandıktan sonra lokal anesteziyi takiben girişim için kullanılacak iğne orta hattan ilerletilir. Bu girişim esnasında spinöz proseslerin vertebralardan cilde doğru kaudal yönde bulunduğu hatırlanmalı ve iğne ilerletilirken hafif sefale yönlendirilmelidir. Cilt ve cilt altı geçilirken çok az bir direnç ile karşılaşılır. Daha sonra supraspinöz ve interspinöz ligamentlerin geçişi esnasında doku direncinde artış meydana gelir. Eğer buraya kadarki bölümde kemiğe rastlanırsa bu muhtemelen alttaki vertebranın spinöz prosesidir. Daha derinde kemikle temas hissi alınır bu muhtemelen iğne orta hatta ise üstteki vertebranın spinöz çıkıntısı, eğer orta hattın lateralinde ise bir laminadır. Bütün bu durumlarda iğnenin tekrar yönlendirilmesi gerekir. Daha derinde bulunan ligamentum flavumun geçişi esnasında dirençte belirgin bir artış meydana gelir. Takiben iğne bir miktar daha ilerletilir ve dura-araknoid membranlar da geçilir. BOS un serbest akışının tespiti yerimizin doğru olduğunu gösterir (31).

### **2.8.2.Paramedian yaklaşım**

Bu yaklaşım lumbal ponksiyon orta hattan yapılamadığı durumlarda tercih edilir. Vertebral kolonun fazla fleksiyonuna ihtiyaç yoktur. Bu teknikte en sık yapılan hata iğneyi aşırı sefale doğru yönlendirmektir. Bu yaklaşım özellikle orta hattan girişimin zor olduğu veya yapılamadığı kolay pozisyon verilemeyen ve şiddetli artrit, kifoskolyoz, eski lumbal spinal cerrahi gibi problemleri bulunan kişilerde tercih edilir. Paramedian yaklaşımda spinal kanala median yaklaşımdan daha geniş bir açıklıktan girilebilir. Seçilen aralıkta, orta hattan 1,5 cm lateralde giriş noktasına lokal anestezi ile infiltrasyon yapılır. İğnenin ucu orta hatla 15-20° lik bir açı yaparak başa doğru 100-105° lik bir açı ile ilerletilir. Bu yaklaşımda işlem interspinöz ligamentlere göre daha lateralden uygulandığı için bu ligamentler yerine cilt ve cilt altını takiben paravertebral kaslar geçilerek ligamentum flavuma ulaşılır.



Ligamentum flavumun fark edilmesi ve direnç kaybı ile epidural aralığa girilmesi orta hattan yaklaşımdan çok daha az belirgindir (31).

## **2.9. SPİNAL ANESTEZİ TİPLERİ**

### **2.9.1.Saddle (eyer veya süvari yaması) blok**

Oturur pozisyonda, az miktarda lokal anesteziğin L4-5 aralığından enjeksiyonunu takiben hastanın en az 5 dakika bu pozisyonda tutulması ile elde edilir. Kan basıncı çok az etkilenir. Hedef alt lumbal ve sakral segmentlerde blok oluşturmaktır (32).

### **2.9.2. Alçak spinal anestezi**

L2-3 düzeyinde izobarik bir lokal anestetik solüsyonun enjeksiyonu ile elde edilir. Hedef alt torasik, lumbal ve sakral segmentlerde blok oluşturarak ve T10 seviyesini geçmeyen bir anestezi elde etmektir (32).

### **2.9.3. Yüksek spinal anestezi**

T4-12 düzeyinde, lumbal ve sakral segmentleri tutar ve cilt anestezisi T4 hizasındadır. Yüksek spinal anestezi sağlamak üzere L2-3 ya da L3-4 aralığından, hiperbarik bir solüsyon enjekte edildikten sonra hasta hemen sırtüstü çevrilir. Solüsyon omurganın eğimine uyarak yukarı doğru yayılır ve T4 hizasında göllenir (32).

### **2.9.4 Tek taraflı spinal anestezi (hemianestezi)**

Enjeksiyonun, hastanın anestezi elde edilmek istenen taraf üzerine yatırılarak yapıldığı ve işlem sonrası hastanın 5 dakika süre ile bu pozisyonda tutulduğu bir yöntemdir. Hasta sırt üstü çevrildiğinde ilaç yeniden yayılarak diğer tarafta da anestezi oluşmasına neden olur (32).

### **2.9.5 Total spinal blok**

Spinal anestezinin ilk yıllarında bir yöntem olarak kullanılan fakat günümüzde bir komplikasyon olarak kabul edilen bloğun çok yükselmesi sonucu ortaya çıkan durumdur. Total spinal anestezi için kullanılan 30-40 ml %1 lidokain ya da mepivakain'in abdominal cerrahiler için çok iyi koşullar sağladığı ancak anestezi süresinin sınırlı olması, visseral duyunun erken dönmesi ve etkinin tamamen kalkmasına kadar hastanın postoperatif dönemde de yapay solunuma ihtiyaç duyması gibi sakıncaları vardır (32) (41).

## **2.10. GEBELİKTEKİ FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER**

Gebeliğe bağlı maternal fizyolojik değişiklikler, büyüyen uterusun mekanik etkisinin, artan metabolik ve oksijen gereksiniminin, hormonal değişikliklerin, fetoplasental ünitenin metabolik gereksiniminin ve plasental dolaşıma bağlı oluşan hemodinamik değişikliklerin sonucudur. Bu değişikliklerin çoğu annenin gebelik, doğum süreci ve doğum anını tolere etmesi için gerekli adaptasyonlardır.

### **2.10.1. Kardiyovasküler Sistemdeki Değişiklikler**

Metabolik gereksinimleri karşılamak için kalp debisi artar. Bu artış hem strok volüm hem de kalp hızındaki artışa bağlı olsa da asıl etkili faktör strok volümdeki %20-50 oranındaki artıştır (42). Kan hacmindeki artış esas olarak plazmadaki artıştan kaynaklandığı için dilüsyonel anemi ve kan vizkozitesinde azalma olur. Hemoglobinin konsantrasyonundaki azalma kalp debisinin artışı ve hemoglobinin disosiyasyon eğrisinin sağa kayması ile dengelenerek dokulara gerekli oksijen sunumu sağlanır. Gebelik sonunda kan volümü 1000-1500 ml artarak 90 ml/kg'a kadar ulaşır.

Periferik vasküler direncin azalması diyastolik, daha az oranda sistolik kan basıncının azalmasına yol açar. Pulmoner arter, santral venöz ve pulmoner arter kama basınçları değişmez.

Supin pozisyonda kalp debisindeki düşme 28. haftadan sonra görülür. Bu düşüş büyüyen uterusun vena kava inferiora kompresyonu sonucu kalbe dönen kanın azalmasına sekonder olarak ortaya çıkar. Hipotansiyon, solukluk, terleme, bulantı ve kusma ile karakterize bu tabloya "supin hipotansiyon sendromu" denir ve yaklaşık olarak term gebelerin %10-20'sinde görülür (42) (43). Gebenin sol yan tarafa çevrilmesi uterusun neden olduğu kompresyonu ortadan kaldıracak ve vücudun alt kısmından venöz dönüşü tekrar sağlayarak hipotansiyonu düzeltecektir.

Aortakaval bası, sistemik hipotansiyona, uterus venöz basıncının azalmasına ve uterin arteriyel hipoperfüzyona bağlı olarak uteroplazental kan akımını tehlikeye sokar. Rejyonal veya genel anestezinin hipotansif etkisiyle birleşince aortakaval bası kolaylıkla fetal asfiksiye yol açabilir (43). Özellikle son trimesterde kaval bası alt ekstremitelerde venöz göllenmeye yol açarak flebit ve ödem oluşumuna yatkınlığa yol açar. Ayrıca kaval bası epidural venöz pleksuslarda genişlemeye yol açarak spinal BOS hacminin azalmasına, epidural boşluğun daralmasına ve epidural boşluktaki basıncın artmasına yol açar. Sonuçta spinal veya epidural anestezi sırasında lokal anestezinin daha fazla sefale yayılarak yüksek spinal veya epidural blok oluşmasına

yol açar. Öte yandan epidural venlerin dolgunlaşması epidural kateterin bir ven içerisine yerleşme olasılığını arttırarak istemsiz intravasküler enjeksiyona neden olabilir (43).

Büyüyen uterusun etkisiyle kalbin pozisyonu değişerek göğüs filminde büyük kalp görüntüsüne, elektrokardiyografi'de sol aks deviasyonuna neden olur (43).

### **2.10.2. Hematolojik Sistemdeki Değişiklikler**

Gebelikte meydana gelen hiperkoagülobilite fibrinojen, faktör VII, VIII, IX, X ve XII düzeylerinin artmasına bağlıdır. Düzeyi azalan tek koagülasyon faktörü faktör XI'dir. Lökositoz olmasına rağmen hücrel bağışıklık azaldığı için viral enfeksiyonlara yatkınlık artar (43).

### **2.10.3. Solunum Sistemindeki Değişiklikler**

Gebelik sonunda oksijen tüketimi %20-50, dakika ventilasyonu ise tidal volümdeki artışa bağlı olarak %45-50 oranında artar. Progesteron solunum merkezini karbon dioksite karşı duyarlı hale getirerek PaCO<sub>2</sub>'nin 28-32 mmHg seviyelerine düşmesine neden olur. Büyüyen uterusun etkisiyle gebenin solunumu giderek torasik solunumdan abdominal solunuma doğru kayar. Vital kapasite ve kapanma kapasitesi çok az değişim gösterirken fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) %20'ye kadar azalır. Düşük FRK ve artmış oksijen tüketimi anestezi indüksiyonu sırasında hızlı desatürasyona neden olabileceği için gebelerde preoksijenizasyonun ayrı bir önemi vardır. Supin pozisyonda gebelerde kapanma hacmi FRK'yi aştığı için kolaylıkla ateletazi ve hipoksemi gelişir (42) (43).

Üst havayolu mukozasındaki kapiller genişleme ve ödem zor entübasyona neden olabilir. Aspirasyon, havayolu yerleştirilmesi ve laringoskopi gibi girişimler üst havayolunda kolaylıkla ödeme ve kanamaya yol açabilir. Bu nedenle üst havayolu girişimleri nazıkçe yapılmalı ve entübasyon için normalden daha küçük tüpler kullanılmalıdır (42) (43).

### **2.10.4. Gastrointestinal Sistemdeki Değişiklikler**

Gebelerde, uterusun mideyi yukarı doğru itmesine bağlı gastroözefageal sfinkter yetmezliği, progesterona bağlı gastroözefageal sfinkter tonusunun azalması ve plasental gastrin sekresyonuna bağlı gastrik asit hipersekresyonu genel anestezi sırasında regürjitasyon ve pulmoner aspirasyon riskini arttırmaktadır. Genelde intragastrik basıncın ve gastrik boşalmanın değişmediği varsayılır. Ancak kullanılan narkotiklere ve antikolinergik ajanlara bağlı alt özefagus sfinkter basıncı düşerek

gastroözefageal reflüyü kolaylaştırır ve gastrik boşalmanın gecikmesine yol açabilir. Ayrıca doğum ağrıları da gastrik boşalmanın gecikmesine ve bulantı-kusmaya yol açabilir (42) (43).

#### **2.10.5. Renal Değişiklikler**

Renal sistemdeki değişiklikler majör olarak progesteronun ve büyüyen uterusun mekanik etkisine bağlıdır. Üre, kreatinin ve ürik asit klerensi artar. Kardiyak outputtaki artışa bağlı olarak glomerüler filtrasyon hızı yaklaşık %50 oranında artar. Glomerül filtrasyon hızındaki artış, plazma hacmindeki artışın neden olduğu dilüsyonla birlikte üre ve kreatinindeki azalmayı açıklamaktadır. Renin ve aldesteron düzeylerinin artması sodyum retansiyonuna neden olmaktadır. Renal tübüler absorpsiyon kapasitesinin azalması ve glomerül filtrasyon hızının artması hafif glukozüri (1-10 g/gün) ve proteinüriye (<300 mg/gün) neden olur (42) (43).

#### **2.10.6. Santral Sinir Sistemindeki Değişiklikler**

Gebeler hem rejyonal hem de genel anesteziye karşı artmış duyarlılık gösterirler. Bütün volatil anesteziklerin minimum alveolar konsantrasyonu %25-40, lokal anestezi gereksinimi ise yaklaşık %30 oranında azalır. Altta yatan mekanizma tam olarak bilinmese de gebelikte artan progesteronun sedatif etkisinin sorumlu olabileceği düşünülmektedir (42) (44). Ağrı seviyesindeki değişimin ise gebelik sırasında artan endorfin ve dinorfinler ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (42) (45) (46).

### **2.11. SPİNAL ANESTEZİDE GÖRÜLEN HİPOTANSİYONU ÖNLEME VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ**

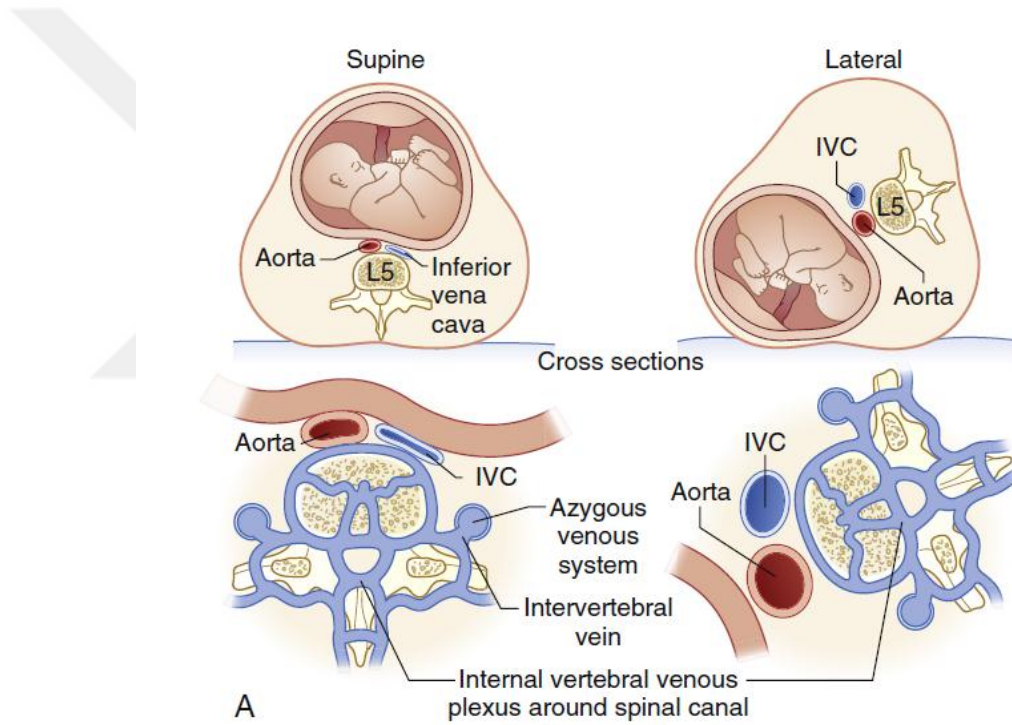
Spinal anestezi sonrası sistolik kan basıncının 100 mmHg'nin altına düşmesi ya da bazal değere göre %20-30'luk düşüş vital organlarda iskemiye neden olabileceği için hipotansiyon olarak değerlendirilir. Hipotansiyonun önlenmesi venöz dönüşün korunmasına bağlı olduğundan profilaksi ve tedavinin temelini intravenöz sıvı ve vazopressör uygulamaları oluşturur.

#### **2.11.1. Farmakolojik Olmayan Yöntemler**

Spinal anesteziye bağlı hipotansiyon venöz dönüşün azalmasına bağlı olduğu için hipotansiyonu önlemede preloadu arttıran fiziksel bazı pozisyonlar ve araçlar kullanılır. Bu amaçla kullanılan hastanın hafif Trendelenburg pozisyonuna getirilmesi ya da bacaklarının kaldırılması venöz dönüşü arttırarak kardiyak debiyi

düzeltilir. Aşırı Trendelenburg pozisyonu spinal anestezi seviyesinin yükselmesine sebep olabilir. Bu nedenle baş aşağı pozisyon 20°'den daha fazla olmamalıdır (27). Ayrıca alt ekstremitelerde venöz göllenmeyi önlemek için esmarch bandajı, şişirilebilen atel ya da botlar kullanılmaktadır.

Gebelerde aortakaval kompresyon, venöz dönüşün aniden azalarak kardiyak outputun ve kan basıncının düşmesine yol açar. Sağ kalça altına yükselti konması ya da ameliyat masasının sola çevrilmesi büyümüş uterusun sola doğru yer değiştirmesini sağlayarak venöz dönüşü artırır.



Şekil 2. 3 Aortakaval Basının Mekanizması (42)

## 2.11.2. Farmakolojik Yöntemler

### 2.11.2.1. İntravenöz sıvılar

Hipotansiyonun önlenmesinde hem kristalloid hem de kolloid sıvılar kullanılır.

**Kristalloidler;** Kristalloidler su ve elektrolit içeren sıvılardır. Osmolaritesi 280-300 mosmol/lit olan sıvılara izosmolar veya izotonik sıvı denir. Kristalloidlerin izotonik, hipertonic ve hipotonik formları olsa da rutin kullanımdaki kristalloidler

genellikle izotonik veya çok hafif hipotoniktirler. Solüsyonları ekstrasellüler sıvıya daha yakınlaştırmak için içeriğe  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ , laktat, asetat, glukonat, gibi elektrolitler eklenebilir (47).

Ekstrasellüler sıvıya benzetilmeye çalışılan bu solüsyonlara dengeli tuz çözeltileri (Laktatlı Ringer, Plazma-lyte gibi) denir. Bu solüsyonlar bikarbonat yerine bir tampon içerirler ve bu tampon karbonik aside hidrate olurken karbon dioksit üretir. Ancak karbondioksit solüsyondan diffüze olur. Normal salin ile karşılaştırıldığında bu solüsyonlar günlük gereksinimi karşılayacak kadar elektrolit içermezler (48). Normal salin izotonik ve izo-ozmolardır ama ekstrasellüler sıvıya göre daha fazla klor içerir. Bu nedenle büyük hacimlerde kullanıldığında hafif kloremiye dolayısıyla anyon-gapı olmayan metabolik asidoza neden olur. Normal salin herhangi bir tampon ya da başka bir elektrolit içermez. Bu nedenle beyin hasarı, hipokloremik metabolik alkaloz ya da hiponatremi durumunda sodyum miktarı daha az olan Laktatlı Ringer solüsyonuna tercih edilir. Böbrek yetmezliği olan hastalarda potasyon içermediği için rutin olarak kullanılabilir (48). Laktatlı Ringerin büyük hacimlerde kullanılması laktat metabolizması sonucu açığa çıkan bikarbonat nedeniyle metabolik alkalozu neden olur.

Yüzde 5'lik dekstroz ise serbest su gibi işlev görür, çünkü glukoz metabolize olur. İzo-ozmotik olduğu için saf suyun intravenöz olarak verilmesi sonrası görülen hemoliz %5 dekstroz verilmesinden sonra görülmez. Hipernatreminin düzeltilmesinde kullanılsa da genellikle insülin kullanan hastalarda hipogliseminin önlenmesi amacıyla kullanılır (48). Kristalloid solüsyonlar, güvenilir, nontoksik ve ucuzdur (49). Dezavantajları intravasküler alanda kalış sürelerinin sınırlı olmasıdır. Verilen sıvının %80'i interstisyel alana geçer. İntravasküler volümün sürdürülebilmesi için kolloidlerin 2-4 katı volümde verilmeleri gerekir. Çeşitli çalışmalarda gebelerde spinal anesteziye bağlı hipotansiyonun önlenmesinde kristalloid sıvıların 30 ml/kg'a (50) kadar kullanımı bildirilse de genellikle 20 ml/kg kullanılmaktadır (51) (52) (53).

**Kolloidler;** Bir çözücü içerisinde çözünen büyük moleküllerden oluşan homojen, kristal olmayan maddelerdir. Birçok kolloid izotonik salin içerisinde çözünür. Kolloidlerin içerisinde bulunan yüksek molekül ağırlıklı maddelerin osmotik aktiviteleri bu solüsyonların intravasküler alanda kalmalarını sağlar.

Kristalloidlere göre daha fazla intravasküler alanda kaldıkları için de sıklıkla volüm genişletme amacıyla kullanılırlar. Çeşitli kolloid solüsyonları mevcuttur ve hepsi plazma proteinlerinden veya sentetik glukoz polimerlerinden elde edilmiştir. Klinik olarak en çok kullanılan kolloidler albumin, hidroksietil nişasta(HEN), jelatin ve dekstrandır (47) (54).

Albumin insan plazmasından elde edilir. Yüzde beşlik ve yüzde yirmi beşlik olarak bulunur. Albuminin plazmadaki yarılanma ömrü yaklaşık olarak 16 saattir ve uygulamadan 2 saat sonra %90'ı intravasküler alandan kalır (54). Kan ürünü olduğu için kan ile bulaşan hastalıkların geçiş riskini en aza indirmek için en az 10 saat 60°C'ye kadar ısıtılır. Protein fraksiyonu albumine ilave olarak  $\alpha$  ve  $\beta$  globulinleri de içerir (47).

Jelatinler, kollajenin hidrolizi ile üretilirler. Histamin aracılı alerjik reaksiyonlara neden olabilirler (47). Dekstran, *Leuconostoc mesenteroides* bakterisi tarafından sukrozdan elde edilen semisentetik bir kolloiddir. Dekstran 70 ve dekstran 40 olarak mevcuttur ve moleküler ağırlıkları sırasıyla 70.000 ve 40.000 daltondur. Küçük dekstran molekülleri idrarla hemen atıldığı için volüm genişletmek amacıyla genellikle dekstran 70 kullanılır. Öte yandan dekstran 40 kan viskozitesini azaltarak mikrosirkülasyondaki kan akımını artırır (54).

Niştastalar, hidroksietil gruplarıyla eterleşmiş amilopektinlerdir. Genellikle normal salin içinde %6'lık solüsyon olarak bulunur. HEN kullanıldığında molekül ağırlığı 50.000 altındaki küçük moleküller idrarla atılır ve geri kalan az bir miktarı da vücut dokularına dağılır. Daha büyük moleküllerin eliminasyonu, dağılım ve vücut dokularındaki sellüler geri alınımı, dokulardan intravasküler boşluğa geri diffüzyonu ve kandaki  $\alpha$  amilaz tarafından enzimatik parçalanmasına bağlıdır. HEN'in yıkım ürünleri idrarla atılır. HEN partiküllerinin %90'ının yarılanma ömrü 17 gün, kalan %10'unun yarılanma ömrü ise 48 gündür. Diğer volüm genişleticilere benzer şekilde dilüsyonel etki ile Faktör 8 ve vonWillebrand faktör düzeyini %50-80 arasında azaltır ve parsiyel tromboplastin zamanını uzatır (48). Klinik olarak 20 ml/kg dozunda kullanılır. Tekrarlayan dozlar birikime ve yüksek dozlarda (20-25 ml/kg) ortaya çıkan kanama ve alerjik reaksiyonlar gibi yan etkilere yol açar.

### 2.11.2.2. Vazopresörler (55)

Spinal anestezinin oluşturduğu sempatik blokaja bağlı vazodilatasyon vazopresör ajanlar ile tedavi edilebilir. İdeal bir vazopressör ajan şu özellikleri taşımaktadır;

- Dilate olmuş vasküler yatağı kontrakte edebilmelidir.
- Pozitif inotrop ve kronotrop özelliklere sahip olmalıdır.
- Serebral stimülasyon oluşturmamalıdır.
- Uzun etkili olarak hipertansiyona neden olmamalıdır.
- Miyokardın katekolaminlere karşı olan duyarlılığını ve miyokardiyal iritabiliteyi arttırmamalıdır.
- Obstetrik alanda kullanıldığında, uterusu vazokonstrüksiyon yaratmamalıdır.

Kullanılan vazopressörlerden, fenilefrin daha çok  $\alpha$  reseptörü üzerine selektif, isoproterenol ise  $\beta$  reseptörü üzerine etkilidir. Norepinefrin, metaraminol, efedrin, epinefrin, dopamin ve dobutamin gibi diğer vazopressörler ise hem  $\alpha$  hem de  $\beta$  agonisttirler.

**Tablo 2. 2** Sık Kullanılan Vazopressörlerin Karşılaştırılması (56)

	Efedrin	Fenilefrin	Metaraminol	Noradrenalin	Adrenalin	Mefentermin
Reseptör	$\beta_1, \beta_2$ , zayıf $\alpha$	$\alpha_1$	$\alpha_1$ , zayıf $\beta$	$\alpha_1, \beta$	$\alpha_1, \beta$	$\alpha_1, \beta$
Mekanizma	İndirekt,zayıf direkt	Direkt	Direkt ve indirekt	Direkt	Direkt	İndirekt
Başlangıç	Yavaş	Hızlı	1-2 dk	Hızlı	Hızlı	Hızlı
Etki süresi	Uzun	Orta	Uzun	Kısa	Kısa	Uzun

**Noradrenalin:** adrenalinin azot atomunda metil grubu içermeyen türevidir. Nor öneki, Almanca '*nitrogen ohne radikal*'deyimindeki sözcüklerin ilk harflerinden oluşur. İlaç olarak bitartarat veya hidroklorür tuzundan hazırlanan injeksiyonluk solüsyonu kullanılır. Sulandırmak için izotonik dekstroz veya sodyum klorür solüsyonu kullanılır (57). 2,5 dakikalık kısa yarı ömrü nedeniyle sürekli infüzyonu tercih edilir. 2  $\mu\text{g}$  / dakikadan az (30 ng / kg / dakika) infüzyonu ,  $\beta_1$  adrenerjik



stimülasyonun etkilerini ortaya çıkarabilirken, 3 µg / dakikadan (50 ng / kg / dakika) daha fazla olan normal infüzyon oranları, α adrenerjik etki ile periferik vazokonstriksiyonu ortaya çıkarır (58). İntravenöz uygulama bölgesinde ekstrasvazasyonu doku nekrozuna yol açabilir. Lokal fentolamin infiltrasyonu ile tedavi edilebilir. (59).Bütün damar yataklarında (koronerler hariç) vazokonstriktör etki yapar ve kan akımını azaltır (57). Periferik vazokonstriksiyon arteriyel kan basıncını arttırır ve refleks bradikardiye neden olabilir (58). Koroner damar yatağında vazodilatasyon yapması, miyokard kasılmasını güçlendirmesi ve metabolizmasını hızlandırması sonucu oluşan vazodilatör metabolitlere (örneğin adenozin ve laktik asit) bağlı indirekt etkidir. Koroner damarlarda α reseptörler β2 reseptörlere oranla daha az bulunur. Bu durum noradrenalinin vazokonstriktör direkt etki potansiyelinin koroner damar yatağında düşük olmasına neden olur. Aritmik etkisi adrenaline göre zayıftır (57). Kardiyak output sıklıkla değişmez veya azalır. Oksijen tüketimi önemli ölçüde artmıştır. Pulmoner vasküler rezistans artmış olabileceğinden pulmoner hipertansiyonlu hastalarda norepinefrin dikkatli kullanılmalıdır (58). Kardiyovasküler sistem (KVS) dışında farmakolojik etkinliği fazla değildir (57). Epinefrin gibi norepinefrin de böbrek ve mezenterik vasküler yatakta kuvvetli bir konstrüksiyon yapar ve böbrek yetmezliği, mezenterik enfarktüs ve periferik hipoperfüzyona neden olabilir. Hepatik akıştaki azalma klinik açıdan önemlidir, çünkü hepatic olarak metabolize olan ilaçların plazma seviyeleri (örneğin, lidokain) belirgin olarak artmaktadır. Renal etkileri iyileştirmek için norepinefrine düşük dozda dopamin infüzyonu eklenebilir (58). Bronkodilatör etkisi adrenaline kadar değildir. Gebe uterusunda ve doğum sırasında uterus kasılmalarını güçlendirir ve sıklaştırır (57).

**Efedrin** :Vazopressör olarak sıklıkla tercih edilen bir diğer ilaç efedrin; yapısal olarak iki asimetrik karbon atomu içerir. Klinikte sadece L-efedrin formu kullanılan efedrin α ve β adrenerjik agonisttir. Direkt ve indirekt olarak adrenerjik sinir uçlarına etkili olarak noradrenalin salınımını artırır ve monoaminooksidazı inhibe eder. Taşifilaksi belirgin özelliklerinden biridir. Bu noradrenalin depolarının tükenmesine bağlı oluşur (58). Kalp hızı, arteriyel direnç ve kalp atım volümünü arttırarak spinal anestezide oluşmuş hipotansiyonu düzeltir. Buna bağlı olarak

sistolik, diastolik ve nabız basıncını artırır. Bu basınç cevaplarının bir kısmı vazokonstrüksiyona bağlı, bir kısmı ise kardiyak stimülasyona bağlıdır. Vazokonstriksiyon hemen vazodilatasyonla dengelenmeye çalışılır. Periferik resistans çok az değişir. Bu nedenle efedrin spinal anestezi sırasında kısa süren hipotansiyona karşı mücadelede yararlıdır. Efedrinin spinal anestezide kullanılan intravenöz bolus dozu 3-10 mg, intramusküler dozu ise 15-30 mg'dır. İnfüzyon yolu ile 1-5 mg/dk dozunda kullanılabilir. Yarı ömrü 3-6 saattir ve idrarla atılır. Etkisi noradrenalinden 10 kat daha uzundur (60). Efedrin; taşikardi, arteriyel hipertansiyon ile miyokardiyal irritabiliteyi arttırarak aritmilere de neden olabilir. Santral sinir sistemini stimüle ederek, baş dönmesi, baş ağrısı ve kusma yapabilir. Diğer etkileri arasında; serebral ve renal kan akımında azalma, bronkodilatasyon ve sfinkter tonusunda artma sayılabilir.

**Fenilefrin** : Ağırlıklı olarak selektif  $\alpha_1$  agonist aktiviteli bir nonkatekolamindir. Farmakolojik etki kalıbı yönünden noradrenaline benzer (57). Primer etkisi sistemik vasküler direnç ve arteriyel kan basıncında eş zamanlı yükselmeye neden olan periferik vazokonstrisiyondur. 0,05-0,1 mg'lık küçük IV bolus dozları periferik vazodilatasyona bağlı hipotansiyonu (örn:spinal anestezi) hızla tersine çevirir (59). Kan basıncında yükselmeye bağlı refleks bradikardi oluşturabilir. Bu etki atropinle önlenabilir (57). Kısa etki sürelidir. Tek dozun etkisi 15 dk sürer. Sürekli infüzyonu renal kan akımını bozar. İnfüzyon ile taşiflaksi gelişir (59).

Efedrin ve fenilefrin vazopressör ajanlar içinde en fazla araştırılan ilaçlardır. Efedrinin avantajları arasında; bilindik oluşu, uzun bir geçmişe sahip oluşu ve uteroplasental vazokonstriksiyon yaratma eğiliminin düşük oluşu sayılabilir. Ancak efedrinin etkinliği kısıtlıdır, titre edilmesi güçtür, maternal taşikardiye neden olur ve fetal pH'ı düşürürken baz fazlasını baskılar. Fenilefrinin avantajları arasında; etkinliğinin yüksek oluşu, titrasyonunun kolaylığı, maternal kan basıncının normale yakın kalmasını sağlamak için liberal dozlarda kullanılabilirliği ve fetal asidoza neden olmadan bulantı ve kusmayı engelleyişi sayılabilir. Ancak, fenilefrin maternal kalp atım sayısını ve kalp atım hacmini düşürebilir ve ayrıca, fenilefrinin yüksek risk taşıyan olgularda kullanımı üzerine az sayıda veri bulunmaktadır. Güncel kanıtlar göz önüne alındığında, uzmanların görüşüne göre fenilefrin, obstetrik

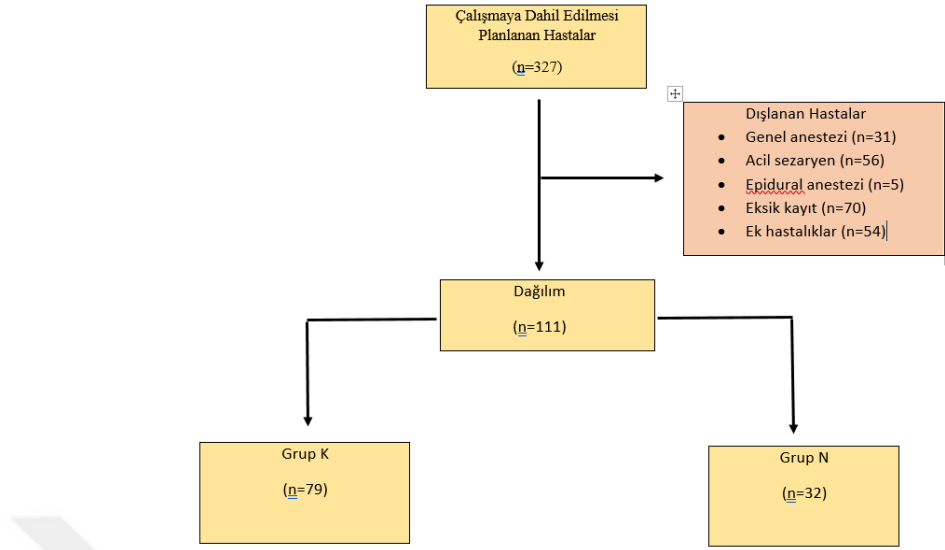
alanda "en iyi vazopressör" olma kriterlerine en uygun vazopressördür (61). Buna rağmen dünya genelinde en sık kullanılan vazopressör ajan efedrindir (62). Ayrıca fenilefrinin intravenöz preparatı ülkemizde kullanılmamaktadır.

Son yapılan çalışmalarda postspinal hipotansiyonu önlemede noradrenalinin fenilefrine iyi bir alternatif olabileceği belirtilmektedir (23) (24) (25).

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (05.04.2018 tarihli ve 46418926 sayılı etik kurul kararı ile ) onay alındıktan sonra başlandı.

Bu çalışmada, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğinde 01 Kasım 2017- 30 Nisan 2018 tarihleri arasındaki dönemde sezaryen operasyonu geçiren gebelerin kayıtları retrospektif olarak tarandı. 6 aylık süre boyunca yapılan 327 sezaryen ameliyatının 31'i genel anestezi 56'sı acil sezaryen, 5'i epidural anestezi ile yapılmıştı. Spinal anestezi ile yapılan 235 elektif sezaryenden kayıtlarına tam ulaşılabilen ve çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 111 hasta çalışmaya dahil edildi. 124 hasta (çoğul gebelik:8, astım:5, kardiyovasküler sistem hastalıkları:7, fetal anomali:4, hipertansiyon:10, hipotansiyon:4 preeklampsi:9 prematürite:7, eksik kayıt:70) çalışma dışı bırakıldı. Bu hastalardan inotrop ajan olarak noradrenalin kullanılanlar N, noradrenalin kullanılmayanlar K grubu olarak isimlendirildi. N grubu 32 hasta, K grubu ise 79 hasta ile oluşturuldu.



**Şekil 3. 1. Akış Şeması**

### **Çalışmaya dahil edilme kriterleri**

- Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesinde elektif sezaryen ameliyatı olmuş hastalar
- Ameliyatı için spinal anestezi uygulanmış hastalar
- ASA III < hastalar
- Normotansif hastalar
- Term tekil gebelikler
- Bazal sistolik AKB 90-140 olan hastalar

### **Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri**

- Genel anestezi yapılan hastalar
- Genel anesteziye geçilen hastalar
- ASA III ve üzeri hastalar
- Bilinen fetal anomali
- Önceden var olan veya gebelikle ilişkili hipertansiyon

- e) Bilinen kardiyovasküler veya serebrovasküler hastalık
- f) Kilo <50 veya >100 kg, boy <140 veya >180 cm olması
- g) Yaş <18
- ğ) Çoğul gebelikler olarak kabul edildi.

Hastaların demografik verileri, ASA, boy, kilo, gravida, parite, gestasyonel yaş, 1. ve 5. dakika APGAR skoru, umbilikal kord kan gazı pH, bebek doğum ağırlığı, kullanılan toplam efedrin ve noradrenalin miktarı, annede oluşan bulantı-kusma vb. olumsuz durumlar, giriş sistolik arter basıncı (SAB) değeri , dakikalık SAB ve ortalama arter basıncı (OAB) değerleri ve nabız ölçümleri anestezi takip formu ve elektronik kayıt sisteminden elde edildi.

**Tablo 3. 1** APGAR Skorlaması

Bulgu	0	1	2
Cilt rengi (Appearance)	Mor veya soluk	Gövde pembe Ekstremiteler mor	Tamamen pembe
Kalp hızı (Pulse)	Yok	<100/dk	>100/dk
Refleks yanıt (Grimace)	Yok	Yüz buruşturma	Öksürük-hapşırık- güçlü ağlama
Tonus (Activity)	Yok ( tüm vücut ekstansiyonda)	Alt ekstremitelerde fleksiyon	Aktif hareketli
Solunum (Respiration)	Yok	Düzensiz /çene atma	Düzenli ağlıyor

Kliniğimizde sezaryenlerde rutin olarak uygulanan spinal anestezi protokolümüz:

1-Hasta yeterli açlık süresini tamamladığında antiasit, antiemetik ve gastrokinetik profilaksisi olarak 50 mg ranitidin ve 10 mg metaklopramid intravenöz infüzyon olarak operasyondan yarım saat önce uygulanır.

2-500ml %0.9 NaCl ile preloading yapılır.

3-Noninvaziv hemodinamik monitorizasyon (noninvaziv tansiyon, pulsoksimetre, 3 lead EKG monitörizasyonu) yapılan hastanın bazal tansiyon ve kalp hızı değerleri kaydedilir.

4- Oturur pozisyonda cilt antisepsisi yapıldıktan sonra 25-gauge spinal iğne ile L3-L4 veya L4-L5 arasından subaraknoid aralığa girilerek ve BOS akışı görüldükten sonra %0.5'lik 2,5ml hiperbarik bupivakain (12,5mg) ve 25 mcg fentanil intratekal aralığa enjekte edilir.

5- İntratekal enjeksiyonu takiben sıvı replasmanı olarak hastaya basınçlı pompayla %0.9 NaCl koloading (eş yükleme) uygulanır.

6- Hasta supin pozisyona getirilerek masaya sol yan eğim verilir.

7- Blok seviyesi enjeksiyondan 5 dk sonra soğuk testi ile test edilerek seviye T4 ise ameliyata izin verilir.

8-%0.9 NaCl ile koloadinge devam edilir, AKB noninvaziv olarak 1 dakikalık aralıklarla doğumdan 5 dakika sonrasına kadar ölçülür.

9- Hipotansiyon sınırı bazal sistolik arter basıncının %80'inin altı olarak belirlenmiştir. SAB bu değer altına düştüğünde 5mg efedrin bolus uygulanır.

10- Kalp hızı <50 atım/dk bradikardi olarak kabul edilmiştir ve hipotansiyonla birliktelik halinde 0,5 mg atropin ile tedavi edilir.

Noradrenalin infüzyonu yapılan hastalarda ise bu protokole ek olarak

1-İntratekal enjeksiyon yapıldıktan hemen sonra 1000ml %0,9 SF içine 4mg noradrenalin koyularak 4µg/ml noradrenalin olacak şekilde hazırlanmış olan mayi infüzyonuna başlanır.

2-Mayi hızı tablodaki gibidir. Dakikalık SAB ölçümleri ile gerekirse hız değiştirilir.

**Tablo 3.2.** Noradrenalin İnfüzyon Rejimi

Sistolik kan basıncı (bazal ölçümün yüzdesi)	İnfüzyon hızı (mL/saat)	Noradrenalin miktarı (µg/dk)
>110	0	0
100-110	20	1.33

90-99	40	2.66
80-89	60	4
<80	80	5.33

3-Noradrenalin infüzyonuna rağmen SAB bazal değerinin %80'inin altına düşerse 5mg efedrin bolus yapılır.

### **İstatistiksel Analiz**

Verilerin analizi için SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL., USA) paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerde ortalama  $\pm$  standart sapma, gerektiğinde ortanca, minimum ve maksimum, sayı ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Sürekli değişkenlerin ikili gruplar arasında karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, Kesikli değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılmasında Fisher'in kesin ki-kare veya Pearson ki-kare testleri kullanılmıştır. Bağımlı grupların karşılaştırılmasında sürekli değişkenler için Wilcoxon testi, parametreler arası ilişkiler için Spearman korelasyon analizi ile yapılmıştır.  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## **4.BULGULAR**

### **4.1.GRUPLARIN DEMOGRAFİK VERİLER AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Çalışmaya 111 hasta dahil edildi. Gruplar arasında boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKI), ASA, gebelik sayısı, doğum sayısı, gestasyonel hafta açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Kontrol grubunda yaş anlamlı derecede daha düşük bulundu (Tablo4.1.).

**Tablo 4. 1** Hastaların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

	<b>Grup K n=79</b>	<b>Grup N n=32</b>	<b>p değeri Mann-Whitney U</b>
<b>Yaş</b>	29,3(5,52)	31,7(5,6)	<b>0,02*</b>
<b>Boy (cm)</b>	162(5,7)	161(5,9)	0,4
<b>Kilo (kg)</b>	78,2(10,4)	78,4(12,6)	0,9
<b>VKI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	29,6(3,8)	30,2(5,05)	0,5
<b>ASA</b>	2(0)	2(0)	1
<b>Gravida</b>	2,15(0,89)	2,4(1,1)	0,2
<b>Parite</b>	1,8(0,76)	2,09(0,8)	0,2
<b>Gestasyonel hafta</b>	38,6(0,94)	38,5(0,9)	0,5

\*p<0,05

#### **4.2.BEBEKLERLE İLGİLİ DEMOGRAFİK VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kontrol grubunda 1. dakika APGAR skoru 4 bebekte 6 , noradrenalin grubunda 1.dakika APGAR skoru 3 bebekte 6 idi. Her iki grupta da 5. dakika APGAR skoru 8'in üzerindeydi. 1. ve 5. dakika APGAR skorları kontrol grubunda anlamlı olarak daha düşük tespit edildi. Bebek ağırlığı kontrol grubunda anlamlı olarak daha düşüktü. Fetal pH açısından ise gruplar arasında fark saptanmadı(Tablo 4.2.).

**Tablo 4. 2** Bebeklerin Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

	<b>Grup K n=79</b>	<b>Grup N n=32</b>	<b>p değeri Mann-Whitney U</b>
<b>APGAR 1</b>	7,01(0,4)	7,34(0,7)	<b>0,008*</b>
<b>APGAR 5</b>	9,07(0,2)	9,2(0,42)	<b>0,035*</b>
<b>Fetal pH</b>	7,35(0,03)	7,36(0,03)	0,6
<b>Bebek ağırlığı(gr)</b>	3227(400)	3388(426)	<b>0,04*</b>

\*p<0,05

#### **4.3. GRUPLARIN VİTAL PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Gruplar arasında spinal anesteziye kadar ve doğumdan 5 dakika sonrasında kadar dakikalık olarak SAB , OAB ve KAH değerleri karşılaştırıldı.



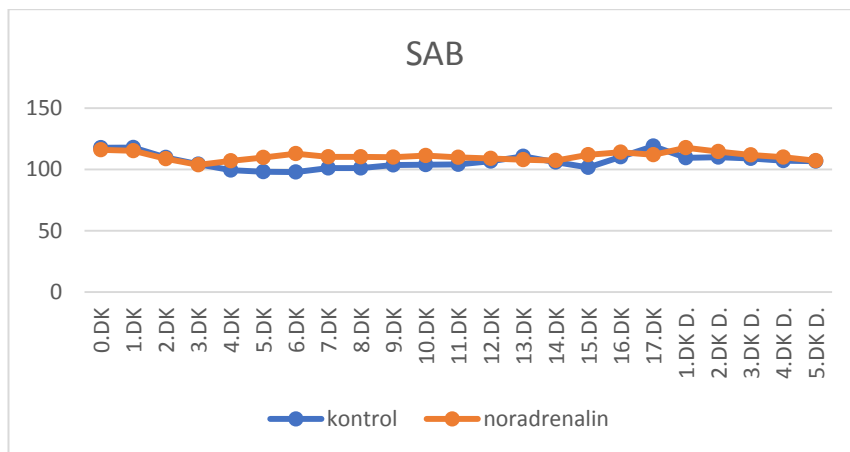
**Tablo 4. 3** Grupların SAB Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup K n=79	Grup N n=32	p değeri
SAB İLK	117,7 (10,4)	116,03 (7,4)	0,498
SAB 1.DK	117,8 (14,4)	115,18(12,38)	0,314
SAB 2.DK	109,7 (16,9)	108,71(15,2)	0,706
SAB 3.DK	104,2 (20,3)	103,78(20,9)	0,591
SAB 4.DK	99,4 (20,2)	107,00(20,3)	0,148
SAB 5.DK	98,1 (19,01)	109,78(17,8)	<b>0,007*</b>
SAB 6.DK	97,9 (17,65)	112,90(18,4)	<b>0,001*</b>
SAB 7.DK	101,1 (17,31)	110,28(16,6)	<b>0,002*</b>
SAB 8.DK	101,1 (16,21)	110,25(12,6)	<b>0,003*</b>
SAB 9.DK	103,6 (16,39)	110,00(9,2)	0,054
SAB 10.DK	103,8 (11,26)	111,33(10,2)	<b>0,034*</b>
SAB 11.DK	104,0 (13,30)	109,85(7,2)	0,291
SAB 12.DK	106,7 (11,76)	109,00(10,4)	0,705
SAB 13.DK	110,6 (16,56)	107,85(10,3)	0,685
SAB 14.DK	106,0 (16,11)	107,25(7,6)	0,704
SAB 15.DK	101,6 (19,73)	112,00(14,1)	0,564
SAB 16.DK	110,3 (8,5)	114,00(4,2)	0,564
SAB 17.DK	119,0 (11,3)	112,00(11,3)	0,439
SAB D 1.DK	109,5 (11,8)	117,71(14,1)	<b>0,011*</b>
SAB D 2.DK	110,02 (12,8)	114,62(10,2)	<b>0,046*</b>
SAB D 3.DK	108,9 (12,4)	111,86(7,4)	0,118
SAB D 4.DK	107,1 (11,7)	110,03(8,0)	0,163
SAB D 5.DK	106,8 (10,7)	107,14(9,6)	0,988

**\*:p<0,05**

Gruplar arasında spinal anesteziye doğuma kadar ve doğumdan 5 dakika sonrasına kadar dakikalık olarak SAB değerleri karşılaştırıldı. 5, 6, 7, 8, 10 ve doğumdan sonraki 1 ve 2. dakikalarda SAB kontrol grubunda noreadrenalin grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük bulundu (Tablo 4.3.- Grafik 4.1.).

**Grafik 4. 1** Grupların SAB Değerlerinin Karşılaştırılması



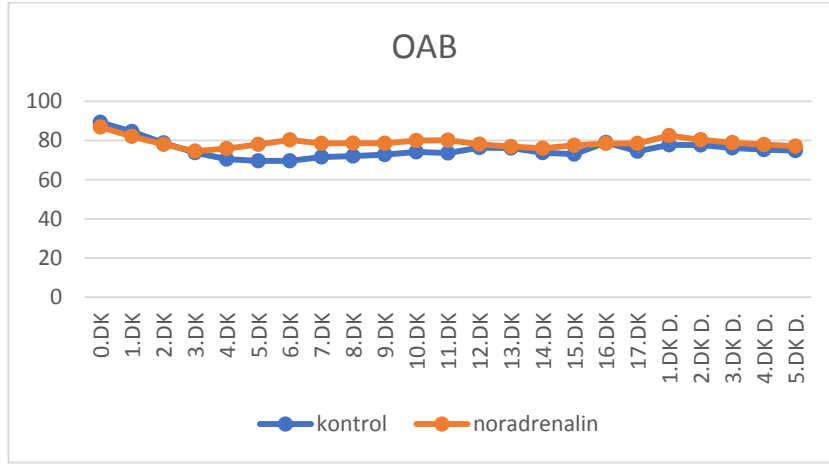
**Tablo 4. 4** Grupların OAB Değerlerinin Karşılaştırılması

	<b>Grup K n=79</b>	<b>Grup N n=32</b>	<b>p değeri</b>
OAB İLK	89,3038	86,8438	0,134
OAB 1.DK	84,5316	82,0938	0,414
OAB 2.DK	78,7342	78,0313	0,922
OAB 3.DK	73,7595	74,5313	0,977
OAB 4.DK	70,4810	75,8438	0,110
OAB 5.DK	69,5769	78,0000	<b>0,007*</b>
OAB 6.DK	69,5921	80,3103	<b>0,001*</b>
OAB 7.DK	71,5634	78,4643	<b>0,001*</b>
OAB 8.DK	72,0328	78,6667	<b>0,002*</b>
OAB 9.DK	72,7755	78,5789	<b>0,032*</b>
OAB 10.DK	74,1500	79,9333	<b>0,024*</b>
OAB 11.DK	73,5600	80,1429	<b>0,028*</b>
OAB 12.DK	76,3571	78,1111	0,705*
OAB 13.DK	76,1250	76,8571	0,771
OAB 14.DK	73,7143	76,0000	0,704
OAB 15.DK	73,0000	77,5000	0,564
OAB 16.DK	79,0000	78,5000	0,767
OAB 17.DK	74,5000	78,5000	0,439
OAB D 1.DK	77,7848	82,5000	<b>0,008*</b>
OAB D 2.DK	77,6709	80,3750	<b>0,016*</b>
OAB D 3.DK	76,2025	78,9000	<b>0,021*</b>
OAB D 4.DK	75,2658	77,9000	<b>0,048*</b>
OAB D 5.DK	74,7922	77,1071	0,362

**\*:p<0,05**

Gruplar arasında spinal anesteziden doğuma kadar ve doğumdan 5 dakika sonrasına kadar dakikalık olarak OAB değerleri karşılaştırıldı. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve doğumdan sonraki 1, 2, 3 ve 4. dakikalarda OAB kontrol grubunda noradrenalin grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük bulundu (Tablo 4.4.- Grafik 4.2.).

Grafik 4. 2 Grupların OAB Değerlerinin Karşılaştırılması



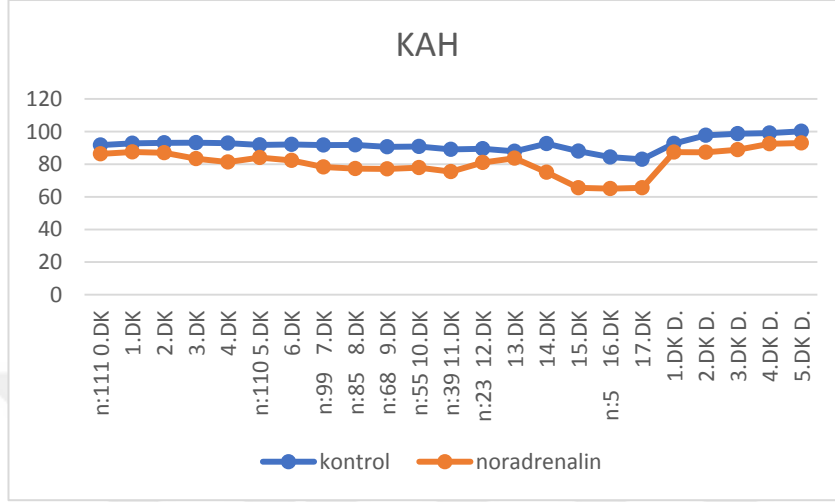
Tablo 4. 5 Grupların KAH Değerlerinin Karşılaştırılması

	Grup K n=79	Grup N n=32	p değeri
KAH İLK	91,6709	86,3438	<b>0,034*</b>
KAH 1.DK	92,7848	87,5313	0,157
KAH 2.DK	93,1139	87,0000	0,057
KAH 3.DK	93,2278	83,4063	<b>0,019*</b>
KAH 4.DK	92,9241	81,2813	<b>0,012*</b>
KAH 5.DK	91,8333	84,0313	0,065
KAH 6.DK	92,1447	82,2667	<b>0,012*</b>
KAH 7.DK	91,7324	78,2857	<b>0,001*</b>
KAH 8.DK	91,7869	77,2917	<b>0,001*</b>
KAH 9.DK	90,5918	77,0526	<b>0,001*</b>
KAH 10.DK	90,8250	77,8667	<b>0,004*</b>
KAH 11.DK	89,0400	75,4286	<b>0,016*</b>
KAH 12.DK	89,4286	81,0000	0,185
KAH 13.DK	87,8750	83,7143	0,562
KAH 14.DK	92,5714	75,0000	0,071
KAH 15.DK	88,0000	65,5000	0,076
KAH 16.DK	84,3333	65,0000	0,083
KAH 17.DK	83,0000	65,5000	0,121
KAH D 1.DK	92,7215	87,3750	0,099
KAH D 2.DK	97,7215	87,3438	<b>0,002*</b>
KAH D 3.DK	98,6709	88,9000	<b>0,001*</b>
KAH D 4.DK	99,1013	92,4667	<b>0,029*</b>
KAH D 5.DK	100,1558	93,0357	<b>0,027*</b>

\*:p<0,05

Gruplar arasında spinal anesteziye doğuma kadar ve doğumdan 5 dakika sonrasında kadar dakikalık olarak KAH değerleri karşılaştırıldı. 0, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11 ve doğumdan sonraki 2, 3, 4, 5. dakikalarda KAH noradrenalin grubunda anlamlı derecede düşük bulundu (Tablo 4.5.- Grafik 4.3.).

**Grafik 4. 3** Grupların KAH Değerlerinin Karşılaştırılması



#### 4.4.HİPOTANSİYON, BRADİKARDİ , BULANTI-KUSMA VE EFEDRİN KULLANIMININ KARŞILAŞTIRILMASI

**Tablo 4. 6** Gruplararası Doğum Öncesi Hipotansiyon (DÖH) İnsidans Karşılaştırılması

			Grup		Toplam
			Kontrol	Noradrenalin	
DÖH	Yok	Sayı	20	19	39
		% DÖH	%51,3	%48,7	%100,0
		% Grup	<b>%25,3</b>	<b>%59,4</b>	%35,1
	Var	Sayı	59	13	72
		% DÖH	%81,9	%18,1	%100,0
		% Grup	<b>%74,7</b>	<b>%40,6</b>	%64,9
Toplam		Sayı	79	32	111
		% DÖH	%71,2	%28,8	%100,0
		% Grup	%100,0	%100,0	%100,0

Fisher's test: 0,001, continuity correction: 0,001, pearson ki kare: 0,001

Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında noradrenalin grubunda doğum öncesi hipotansiyon insidansı belirgin olarak azalmış bulundu (%74,7-%40,6). (Tablo4.6.).

Ancak doğum sonrası hipotansiyon insidansında (Tablo 4.7.) ve bradikardikardi insidansında (Tablo 4.8.) anlamlı fark bulunmadı.

**Tablo 4. 7** Gruplararası Doğum Sonrası Hipotansiyon (DSH) İnsidans Karşılaştırılması

			Grup		Toplam
			Kontrol	Noradrenalin	
DSH	Yok	Sayı	55	21	76
		% DSH	%72,4	%27,6	%100,0
		% Grup	<b>%69,6</b>	<b>%67,7</b>	%69,1
	Var	Sayı	24	10	34
		% DSH	%70,6	%29,4	%100,0
		% Grup	<b>%30,4</b>	<b>%32,3</b>	%30,9
Toplam		Sayı	79	31	110
		% DSH	%71,8	%28,2	%100,0
		% Grup	%100,0	%100,0	%100,0

Fisher's test: 1.0, continuity correction: 1.0, pearson ki kare: 0,84

**Tablo 4. 8** Gruplararası Bradikardi İnsidansının Karşılaştırılması

			Grup		Toplam
			Kontrol	Noradrenalin	
Bradikardi	Yok	Sayı	75	29	104
		% Bradikardi	%72,1	%27,9	%100,0
		% Grup	<b>%94,9</b>	<b>%93,5</b>	%94,5
	Var	Sayı	4	2	6
		% Bradikardi	%66,7	%33,3	%100,0
		% Grup	<b>%5,1</b>	<b>%6,5</b>	%5,5
Toplam		Sayı	79	31	110
		% Bradikardi	%71,8	%28,2	%100,0
		% Grup	%100,0	%100,0	%100,0

Fisher's test: 1.0, continuity correction: 1.0, pearson ki kare: 0,77

Grupların total efedrin kullanımı karşılaştırıldığında noradrenalin grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha az efedrin kullanımı olduğu saptandı (Tablo 4.9)

**Tablo 4. 9** Gruplararası Efedrin Kullanımının Karşılaştırılması

	<b>Grup K</b> <b>n=79</b>	<b>Grup N</b> <b>n=32</b>	<b>p değeri</b> Mann-Whitney U
Efedrin Kullanımı (mg)	13,67 (11,02)	6,09 (8,2)	<b>0,001*</b>

\***p<0,05**

Grupların bulantı ve kusma insidansı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.(Tablo 4.10, Tablo 4.11)

**Tablo 4. 10** Gruplararası Bulantı İnsidansının Karşılaştırılması

			Grup		Toplam
			Kontrol	Noradrenalin	
Bulantı	Yok	Sayı	50	26	76
		% Bulantı	%65,8	%34,2	%100,0
		% Grup	<b>%63,3</b>	<b>%81,3</b>	%68,5
	Var	Sayı	29	6	35
		% Bulantı	%82,9	%17,1	%100,0
		% Grup	<b>%36,7</b>	<b>%18,8</b>	%31,5
Toplam		Sayı	79	32	111
		% Bulantı	%71,2	%28,8	%100,0
		% Grup	%100,0	%100,0	%100,0

Fisher's test: 0,075, continuity correction: 0,1, pearson ki kare: 0,065

**Tablo 4. 11** Gruplararası Kusma İnsidansının Karşılaştırılması

			Grup		Toplam
			Kontrol	Noradrenalin	
Kusma	Yok	Sayı	73	31	104
		% Kusma	% 70,2	% 29,8	% 100,0
		% Grup	<b>%92,4</b>	<b>%96,9</b>	%93,7
	Var	Sayı	6	1	7
		% Kusma	% 85,7	% 14,3	% 100,0
		% Grup	<b>%7,6</b>	<b>%3,1</b>	%6,3
Toplam		Sayı	79	32	111
		% Kusma	% 71,2	% 28,8	% 100,0
		% Grup	% 100,0	% 100,0	% 100,0

Fisher's test:0,67 ,continuity correction:0,65 ,pearson ki kare:0,38

## 5.TARTIŞMA

Spinal anesteziyle yapılan sezaryen ameliyatlarında en sık görülen yan etki hipotansiyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Hipotansiyonun süresinin derinliğinden daha önemli olabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Maayan-metzger A. Ve ark. 919 sezaryende yaptıkları retrospektif çalışmaya göre kan basıncındaki >%30'luk geçici bir azalmanın neonatal APGAR skorunu, mekonyumla boyanma insidansını veya yenidoğanda oksijen tedavisi ihtiyacını etkilemediği bildirilmiştir (63). 2 dakikadan az süreyle oluşan hipotansiyonda yenidoğanın nörodavranışsal sonuçlarının etkilenmediği bildirilmiştir (64). Ancak 4 dakika ve üzerindeki hipotansiyon atakları yaşamın 4-7.günündeki nörodavranışsal değişikliklerle ilişkili bulunmuştur (65). Bizim çalışmamızda hiçbir hastada 2 dakikadan uzun hipotansiyon atağı tespit edilmedi. Kısa hipotansiyon atakları olduğu için ve umbilikal kan gazı pH değerlerinde bozulma tespit edilmediği için fetal nörodavranışsal bozulma olmadığını düşünmekteyiz.

Heesen ve ark. profilaktik fenilefrin infüzyonu ile plasebo infüzyonunu karşılaştıran 21 çalışmada 1504 gebe gebe ile yapılan bir meta-analiz gerçekleştirdiler. Hipotansiyon oluştuğunda ise vazopressör tedavi uyguladılar(reaktif tedavi). Profilaktik tedavi hem doğum öncesi hem de doğumdan sonra hipotansiyon insidansını azalttı. Aynı zamandan bulantı- kusma sıklığı da azaldı (66). Bizim çalışmamızda aynı ilaç kullanılmamasına rağmen yöntem benzerliği açısından karşılaştıracak olursak profilaktik infüzyon tedavisinin doğum öncesi hipotansiyon insidansını azalttığını tespit ettik.

Bundan sonra Siddik-Sayyid SM ve ark. tarafından 80 gebe ile yapılan benzer bir çalışmada da profilaksi tedavisinin hipotansiyonu, bulantı ve kusmayı önlemede daha etkili olduğu sonucuna varıldı (67).

Ngan Kee ve ark. tarafından elektif sezaryen ameliyatı olan 80 hasta ile yapılan efedrin doz karşılaştırılması çalışmasında hastalara SF,10 mg, 20 mg, 30 mg efedrinden birisi profilaktik olarak verildi. Umbilikal arteriyel pH değeri <7,2 olan hastaların oranları SF,10 mg, 20 mg, 30 mg gruplarında sırasıyla %11, %25, %42 ve



%22 olarak bulundu. Bu sonuçlarla birlikte efedrinin hipotansiyonu önlemede etkili olduğu ancak fetal iyilik halini sağlamada etkisinin olmadığı belirtilmiştir. (68).

Ngan Kee ve ark. tarafından yapılan fenilefrin ve efedrinin plasental geçişi ve fetal metabolik etkilerini inceleyen çalışmada ise efedrinin  $\alpha$  ve  $\beta$  agonist etkilerine rağmen yavaş etki başlangıcı, uzun etki süresi ve plasentadan geçerek fetal metabolizmanın stimülasyonu yoluyla fetal pH'da düşmeye neden olması gibi dezavantajları nedeniyle obstetrik anestezide kullanımının azalığı bildirilmiştir (69).

Veeser ve ark. sezaryenlerde hipotansiyonu önlemeye yönelik kullanılan fenilefrin ve efedrini karşılaştıran çalışmaların meta analizini yayınladılar (70). 20 çalışmada toplam 1069 hastadan elde edilen sonuçlara göre efedrin kullanılan hastalarda fetal asidoz riski fenilefrin kullanılanlardan daha yüksek bulunmuştur.

Biz de çalışmamızda efedrinin daha fazla kullanıldığı kontrol grubunda APGAR skorlarını anlamlı olarak daha düşük bulduk. Ancak pH değeri  $<7,2$  olan bebek tespit edilmedi. Bizim çalışmamızda kontrol grubunda hipotansiyon insidansı yüksekti. Bunun nedeninin efedrinin profilaktik değil tedavi edici olarak kullanılması olduğunu düşünmekteyiz.

Ngan Kee ve ark. tarafından noradrenalin infüzyonu ve plasebo infüzyonu yapılan ve hipotansiyon halinde noradrenalin bolusu yapılan 2 grup, toplamda 110 hastanın karşılaştırıldığı çalışmada noradrenalin grubuna daha yüksek dozda ilaç verilmesine rağmen fetal iyilik halinde herhangi bir anormallik saptanmadığı bildirilmiştir. (71).

Yine Ngan Kee ve ark. (72) tarafından maternal hipotansiyonu önlemek amacıyla 40 gebede aralıklı noradrenalin bolusları yapılan çalışmada anlamlı maternal veya fetal yan etkilere rastlanmadığı bildirilmiştir.

Elnabtity ve ark. (73) postspinal hipotansiyonu önlemek için profilaktik noradrenalin veya efedrin bolusu yaptıkları 122 hasta ile yapılan çalışmada fetal kalp hızı, pH ve APGAR skorlarında iki grup arasında istatistiksel olarak bir fark bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise kontrol grubunda 1. dakika APGAR skoru 4 bebekte 6, noradrenalin grubunda 1.dakika APGAR skoru 3 bebekte 6 idi. Her iki grupta da 5. dakika APGAR skoru 8'in üzerindeydi. 1. ve 5. dakika APGAR skorları kontrol grubunda anlamlı olarak daha düşük tespit edildi. Bebek ağırlığı kontrol grubunda

anlamli olarak daha dūŕüktü. Fetal pH değerleri aısından ise gruplar arasında fark saptanmadı. Her iki grupta da fetal pH <7,2 olan bebek saptanmadı.

Sezaryenlerde postspinal hipotansiyon insidansının önlem alınmadığı takdirde %80'lerden fazla olduğu bilinmektedir (51). alıŕmamızda her iki grupta toplam postspinal hipotansiyon insidansını %64,9 (72 gebe) olarak tespit ettik.

Spinal anestezi sonrası arteriyel kan basıncına hangi düzeyde müdahale edileceği veya hangi değerin hipotansiyon kabul edileceği ile ilgili fikir birliği yoktur. Sistolik kan basıncının 90 veya 100 mmHg'nın altında olması (74) (75), sistolik kan basıncı bazal değerinin %80 veya %75'inin altı (76) (77) ,ortalama arteriyel basıncın bazal değerinin %20'den fazla azalması (78) veya bunların farklı kombinasyonlarıyla hipotansiyon tanımlamaları yapılmıŕtır. Biz de hipotansiyonu ardışık üç ölçümün ortalaması alınarak elde edilen bazal sistolik arter basıncı (SAB) değerinin %80'inin altı olarak tanımladık.

Son alıŕmalar, noradrenalinin obstetrik hastalarda kan basıncını korumak için de etkili olduğunu göstermiŕtir. Noradrenalin  $\alpha$  adrenerjik reseptör aktivitesine ek olarak zayıf  $\beta$  adrenerjik reseptör agonist aktivitesine sahiptir ve bu nedenle KAH ve kardiyak output üzerinde daha az olumsuz etkilerle maternal kan basıncını korumak için daha uygun bir seenek olabilir (79) (23) .

Elnabtity ve ark.'nın (73) postspinal hipotansiyonu önlemek için profilaktik noradrenalin veya efedrin bolusu yaptıkları 122 hasta ile yapılan alıŕmada hipotansiyon ve hipertansiyon ataklarının noradrenalin grubunda belirgin olarak daha az olduğunu tespit ettiler.

Vallejo ve ark. (24) spinal anestezi ile sezaryen olan 85 hastada yaptıkları alıŕmada bir gruba fenilefrin diğer gruba noradrenalin infüzyonu baŕladılar. Norepinefrinin maternal hipotansiyonu önlemede etkin olduğunu buldular.

Bu sonuçlar bizim alıŕmamızı desteklemektedir. Bizim alıŕmamızda doğum öncesi 5,6,7,8,10 ve doğumdan sonraki ilk 1 ve 2. dakikalarda SAB'yi kontrol grubunda anlamlı derecede düşük bulduk. OAB de SAB ölçümleriyle paralellik gösterdi. Doğum öncesi 6,7,8,9,10,11 ve doğumdan sonraki 1,2,3 ve 4.dakikalarda OAB'yi kontrol grubunda anlamlı derecede düşük bulduk.

El Shafei ve ark. (80) yaptığı çalışmada diz artroskopisi yapılan koroner arter hastalarında postspinal hipotansiyonu önlemek için noradrenalin veya efedrin bolusu yaptılar. Efedrinle karşılaştırdıklarında noradrenalinin SAB'yi daha iyi sağladığını ve KAH'ı azalttığını buldular. Bunun da koroner arter hastalarında istenen bir durum olduğunu belirttiler. Hasta kategorisi farklı olmasına rağmen bu sonuçlar çalışmamızla uyumludur. Bununla birlikte hipotansiyon insidansı açısından fark bulamadılar. Bu açıdan bizim çalışmamızla uyuşmuyor. Biz çalışmamızda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında noradrenalin grubunda doğum öncesi hipotansiyon insidansını belirgin olarak azalmış bulduk (%74,7-%40,6). Hipertansiyon atağı ise görülmedi. Bunu noradrenalin bolus değil infüzyon şeklinde kullanmış olmamıza bağlıyoruz. Ancak doğum sonrası hipotansiyon insidansında ve bradikardikardi insidansında anlamlı fark tespit etmedik.

Noradrenalin çalışmalarına başlangıçta önde gelen sebeplerden biri fenilefrinin pür  $\alpha$  agonist etkisi nedeniyle baroreseptör uyarısına bağlı refleks bradikardi yapması ve kardiyak outputu düşürmesi olarak belirtilmiştir (81) (82). Noradrenalinin maternal bradikardi yapmaması fenilefrine karşı potansiyel bir avantajı olarak belirtilmiştir (23) (13).

Bizim çalışmamızda gruplararası bradikardi insidansında fark bulmadık. Bunun nedeninin efedrinin hem  $\alpha$  hem  $\beta$  agonistik etkisi sebebiyle olduğunu düşünüyoruz.

Bradikardi insidansında fark olmamasına karşın KAH değerleri arasında fark tespit ettik. Gruplar arasında spinal anesteziden doğuma kadar ve doğumdan 5 dakika sonrasına kadar dakikalık olarak KAH değerleri karşılaştırıldı. 0,3,4,6,7,8,10,11 ve doğumdan sonraki 2,3,4,5.dakikalarda KAH noradrenalin grubunda anlamlı derecede düşük bulundu.

Fenilefrinin efedrine oranla mevcut olan avantajlarını gösteren araştırmalara rağmen bazı ülkelerde efedrin kullanımı halen daha fazladır (13). Ülkemizde de IV fenilefrin preparatı mevcut olmadığı için ilk tercih vazopressör efedrindir.

Vallejo ve ark. (24) yaptığı çalışmada elektif sezaryen yapılan 85 hasta iki gruba ayrıldı. Gruplara fenilefrin ve noradrenalin infüzyonu yapıldı. Kurtarıcı olarak ise fenilefrin veya efedrin bolus uygulandı. Çalışmanın sonunda noredrenalin

grubunda maternal kan basıncının daha efektif korunduğu ve kurtarıcı efedrin dozunun azaldığı belirtildi.

Elnabtity ve ark. (73) yaptığı çalışmada 122 hasta iki gruba ayrıldı. Postspinal hipotansiyonu önlemek için profilaktik noradrenalin veya efedrin bolusu yapıldı. Kurtarıcı olarak yine noradrenalin veya efedrin bolus uygulandı. Noradrenalin grubunda kurtarıcı doz miktarının daha az olduğu tespit edildi.

Bizim çalışmamızda bu çalışmalara paralel olarak noradrenalin grubunda kontrol grubuna oranla anlamlı olarak daha az efedrin kullanımı olduğunu saptadık (13,67 mg-6,09 mg).

Bulantı ve kusma sezaryen için yapılan spinal anestezi sırasında obstetrik olmayan cerrahiye göre daha sık görülür. Bunun etiyojisi multifaktöryeldir (83). Akut hipotansiyon serebral perfüzyonu azaltır, geçici beyin sapı iskemisi oluşturur ve kusma merkezini harekete geçirir. Near infrared spektroskopisi (NIRS) kullanılarak yapılan çalışmaların, hipotansiyonun annenin bölgesel serebral kan hacminde, serebral oksijen saturasyonunda ve oksijenasyonunda önemli bir azalma ile birlikte olduğunu gösterdiği üzere annede geçici serebral hipoksi ortaya çıkabilir (84). Anneye verilen destek oksijen tedavisinin bulantıyı azaltması bunu desteklemektedir (85) (86). Spinal anestezi, splanknik kan akışını yaklaşık % 20 oranında azaltır (87) bu da eşlik eden sistemik hipotansiyon ile belirginleşebilir. Ortaya çıkan splanknik hipoperfüzyon sonucu, gastrointestinal sistemden serotonin gibi emetojenik faktörler salınır. Son olarak, akut sempatik blokaj, gastrointestinal sistemde istenmeyen vagal aktiviteye ve sonrasında hiperaktiviteye neden olabilir (88). Etiyolojiye bakılmaksızın, profilaktik vazopressörlerin kullanımı sezaryen sırasında intraoperatif bulantı ve kusma insidansını önemli ölçüde azaltır (89).

Veeser ve ark. (70) 20 çalışma ve 1069 hastayla yaptıkları meta-analizde efedrin grubunda fenilefrin grubuna oranla bulantı kusma insidansının arttığını bunun efedrinin gecikmiş vazopressör etkisinden kaynaklanabileceğini belirttiler.

Elnabtity ve ark. (73) yaptığı çalışmada da noradrenalin ve efedrin grupları arasında bulantı, kusma, titreme, baş ağrısı, huzursuzluk, kaşıntı gibi maternal komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak fark olmadığı belirtildi.

Bizim çalışmamızda da grupların bulantı ve kusma insidansı karşılaştırıldığında bulantı sıklığı noradrenalin grubunda bir miktar daha az gibi

görünse de istatistiksel olarak olarak anlamlı bir fark saptamadık. Bulantı görülen 35 gebenin 29'unda hipotansiyon da görüldü. Bu hastalarda bulantının muhtemel sebebini beyin sapı hipoperfüzyonu olarak değerlendirdik. Hipotansiyon olmadan bulantısı olan 6 gebede ise muhtemel sebebin periton, uterus gibi yapıların traksiyonu, emosyonel faktörler, ortam kokusu, oksitosin, ergometrin, efedrin ve spinal aralığa lokal anesteziyle beraber verdiğimiz fentanil ile açıklanabileceğini düşündük.

Son olarak noradrenalinin periferik venlerden infüzyonunun potansiyel riskleri hakkında kaygılar mevcuttur. Noradrenalinin 5-6 µg/ml'lik seyreltik çözeltisinin vazokonstrüktör etkisinin dünya genelinde sıkça kullanılan 100 µg/ml fenilefrin çözeltisiyle benzer olduğu ve riskin daha fazla olmadığı belirtilmektedir (71). Fenilefrin çözeltisinin büyük bir IV kanülden ve sürekli sıvıyla infüze edildiği taktirde santral katetere ve arteriyel katetere ihtiyaç olmadığı bu şartların noradrenalin için de geçerli olduğu vurgulanmaktadır (90). Bizim kullandığımız çözelti 4 µg/ml'lik bir çözeltidir ve yoğun bakımlarda rutin kullanılan çözeltiden 10 kat daha seyreltiktir. Ayrıca prospektüste uygulama yolu olarak “tercihen kolunuzdaki geniş bir damara infüzyon ile uygulanacaktır” ifadesi mevcuttur. Çalışmamızda hiçbir hastada infüzyona bağlı komplikasyon tespit edilmedi.

## 6-SONUÇ

Bu çalışmada noradrenalin infüzyonunun sezaryenlerde postspinal hipotansiyon insidansını azaltabileceği, KAH'yi düşürdüğü ancak bradikardi insidansını artırmadığı yani hastayı hemodinamik olarak daha stabil hale getirdiği kanısındayız.

Efedrinle karşılaştırıldığında fetal iyilik haline olumsuz bir etkisi tespit edilmedi. Fetal pH değerleri arasında fark tespit etmedik. Ancak APGAR skorları kontrol grubunda anlamlı olarak daha düşüktü.

Noradrenalin infüzyonu yapılan gebelerde efedrin ihtiyacı ciddi derecede azaldı. Böylece efedrinin olumsuz etkilerinden kaçınılmış oldu.

Bulantı noradrenalin grubunda oran olarak daha az görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Vaka sayısının az olması , retrospektif ve tek merkezli olması çalışmamızın kısıtlılıkları olarak düşünülebilir.

Sonuç olarak noradrenalinin sezaryenlerde hipotansiyonu önlemek için bir alternatif olarak kullanılabileceğini ancak literatürde henüz yeterli sayıda çalışma olmadığından yeni araştırmaların gerekli olduğunu düşünüyoruz.

## KAYNAKÇA

1. **In Pernoll ML (Ed.), Orhaner S (Çev.Ed.).** *Obstetrik & Jinekolo. Teşhis & Tedavi.* . İstanbul : : Sistem Yayıncılık Matbaa Sanayi, , 1994: 673-712.
2. **Ana Pilar Betrán, 1,\* Jianfeng Ye,2 Anne-Beth Moller,1 Jun Zhang,3 A. Metin Gülmezoglu,1 and Maria Regina Torloni4.** The Increasing Trend in Caesarean Section Rates: . *Global, Regional and National Estimates: 1990-2014.*
3. **Erdem MK, Ozgen S, Coskun F.** Obstetrik anestezi ve analjezi. [kitap yaz.] Gökşin E Kişnişçi H. *Temel kadın hastalıkları ve doğum bilgisi.* Ankara : Melisa Matbaacılık, 1996. s. 173-86.
4. **Kisnisci H, Goksin E (Eds.).** *Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi.* . Ankara : Melisa Matbaacılık, 1996. 173-186.
5. **Ramanathan J, Bennett K.** Preeclampsia fluids, drugs and anaesthetic management. *Anaesthesiol Clin North America.* 2003 ; 21:145-163.
6. **S, Erdine.** Sinir Blokları. İstanbul : : Emre Matbaacılık, 2008: 7-12.
7. **Rout, C.C. and D.A. Rocke.,** Prevention of hypotension following spinal anesthesia for cesarean section. I. *nt Anesthesiol Clin,* 1994. 32(2): p. 117-35.
8. **Kinsella, S., K. Girgirah, and M. Scrutton.,** Rapid sequence spinal anaesthesia for category- 1 urgency caesarean section: a case series. , . *Anaesthesia.* 65(7): p. 664-669., 2010.
9. **Roberts, S.W., et al.,** Fetal acidemia associated with regional anesthesia for elective cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology,* 1995. 85(1): p. 79-83.
10. *Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid Space.* ;. **NM., Green E.** basım yeri bilinmiyor : *Anesth Analg* , 1985, Cilt 64(7):715-730.
11. **Wang X, Xu JM, Zhau F, He L, Cul YL, Li ZJ.,** Maternal position and development of hypotension in patients undergoing cesarean section under combined spinal epidural. *Experimental and Clinical Research,* 2015, 21:52-8.
12. **John Butterworth, David C. Mackey, John Wasnick-Morgan and Mikhail's-McGraw-.** *Lange Clinical Anesthesiology, 5th edition Medical Books).* basım yeri bilinmiyor : Hill Medical (2013).pdf>.

13. **Kee, Warwick D. Ngan.** The use of vasopressors during spinal anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anesthesiol* 2017, 30:319–325.
14. **S, Erdine.** *Rejyonel Anestezi*. . : Nobel Tıp Kitabevleri, 2008:253.
15. **NAZ, F., S. KHAN, and A. BEGUM,.** Complications of Spinal Anaesthesia in Caesarean Section. age, 2010. 20(25): p. 67.
16. **Vercauteren, M.P., et al.,** Small-dose hyperbaric versus plain bupivacaine during spinal anesthesia for cesarean section. . *Anesthesia & Analgesia*, 1998. 86(5): p. 989-993.
17. **Juhani, T.P. and H. Hannele,.** Complications during spinal anesthesia for cesarean delivery: a clinical report of one year's experience. . *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1993. 18(2): p. 128-131.
18. **Carvalho, B. and R. Dyer,.** Norepinephrine for Spinal Hypotension During Cesarean Delivery: Another Paradigm Shift? . *Obstetric Anesthesia Digest*, 2016. 36(1): p. 1-2.
19. **Gunusen, I., et al.,** Effects of fluid preload (crystalloid or colloid) compared with crystalloid co-load plus ephedrine infusion on hypotension and neonatal outcome during spinal anaesthesia for caesarean delivery. . *Anaesth Intensive Care*, 2010. 38(4): p. .
20. **Kee, Warwick D. Ngan.** Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. *Current Opinion in Anesthesiology*, 2010. 23(3): p. 304-309.
21. **Meirowitz, N., et al.,** Can the passive leg raise test predict spinal hypotension during cesarean delivery? An observational pilot study. *International journal of obstetric anesthesia*, 2012. 21(4): p. 324-328.
22. **Ngan Kee WD, Khaw KS.** Vasopressors in obstetrics: what should we be using? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006 Jun;19(3):238-43.
23. **Ngan Kee WD, Lee SWY, Ng FF, Tan PE, Khaw KS.** Randomized double-blinded comparison of norepinephrine and phenylephrine for maintenance of blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery. . *Anesthesiology* . 2015; 122: 736–45.
24. **Vallejo MC, Attaallah AF, Elzamzamy OM, et al. An.** open- label randomized controlled clinical trial for comparison of continuous phenylephrine versus norepinephrine infusion in prevention of spinal hypotension during cesarean delivery. . *International Journal of Obstetric Anesthesia* . 2017; 29: 18–25.
25. **WD., Ngan Kee.** Norepinephrine for maintaining blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean section: a 12- month review of individual use. *International Journal of Obstetric Anesthesia* . 2017; 30: 73–4.



26. **G.Edward Morgan, Maged S. Mikhail, Michael J. Murray eds. Kleinman, W, Mikhail, M.** Chapter 16. Spinal, Epidural, & Caudal Blocks. *Clinical Anesthesiology. 4th ed.* New York: McGraw-Hill; 2006.
27. **Uzun, ST, Reisli, R.** Bölüm 8. Santral Sinir Blokları. [kitap yaz.] Yavuz Gürkan eds. Fuat Güldoğan. *Rejyonel Anestezi.* İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2013. 93-122.
28. **Pollock, JE.** *Neurotoxicity of intrathecal local anaesthetics and transient neurological symptoms. Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* . 2003;17(3):471-484.
29. **Brown, DL.** Chapter 51. Spinal, Epidural, and Caudal Anesthesia. In: R. D. Miller ed. *Miller's Anesthesia.* basım yeri bilinmiyor : Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. 1611-1638.
30. **Pitkänen, M, Rosenberg, PH.** *Local anaesthetics and additives for spinal anaesthesia—characteristics and factors influencing the spread and duration of the block. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.* . 2003;17(3):305-322.
31. **Kleinman, W, Mikhail, M.** Chapter 16. Spinal, Epidural, & Caudal Blocks. [kitap yaz.] Maged S. Mikhail, Michael J. Murray eds. G.Edward Morgan. *Clinical Anesthesiology. 4th ed.* New York: McGraw-Hill; 2006.
32. **Kayhan, Z.** Bölüm 88. Santral Bloklar (Spinal ve Epidural anestezi). In: Zeynep Kayhan ed. *Klinik Anestezi.* 3. baskı. Ankara: Logos Yayıncılık; 2004. 552-589. .
33. **Pollock, JE.** Neurotoxicity of intrathecal local anaesthetics and transient neurological symptoms. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2003;17(3):471-484. .
34. **Stienstra, R, Gielen, M, van Poorten, F, Kroon, JW.** Spinal Anesthesia with Plain Bupivacaine 0.5% : Regression of Sensory and Motor Blockade with Different Anesthetic Solution. *Anesth Analg.* 1989;69(5):593-598.
35. **Liu, SS, McDonald, SB.** Current Issues in Spinal Anesthesia. *Anesthesiology.* 2001;94(5):888-906. 51.
36. **Mackey, DC, Carpenter, RL, Thompson, GE, Brown, DL, Bodily, MN.** Bradycardia and asystole during spinal anesthesia: a report of three cases without morbidity. *Anesthesiology.* 1989;70(5):866-868. .
37. **Caplan, RA, Ward, RJ, Posner, K, Cheney, FW.** Unexpected cardiac arrest during spinal anesthesia: a closed claims analysis of predisposing factors. *Anesthesiology.* 1988;68(1):5-11. .
38. **Dobson, PM, Caldicott, LD, Gerrish, SP.** Delayed asystole during spinal anaesthesia for transurethral resection of the prostate. *Eur J Anaesthesiol.* 1993;10(1):41-43. .
39. **Özyalçın, NS.** *Spinal anestezi/analjezi uygulamaları.* In: Serdar Erdine ed. *Rejyonel Anestezi.* İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2008.

40. **Freedman, JM, Li, DK, Drasner, K, Jaskela, MC, Larsen, B, Wi, S.** Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia: an epidemiologic study of 1,863 patients. *Anesthesiology*. 1998;89(3):633-641.
41. **Karinen, J, Rasanen, J, Alahuhta, S, Jouppila, R, Jouppila, P.** Effect of crystalloid and colloid preloading on uteroplacental and maternal haemodynamic state during spinal anaesthesia for caesarean section. *British journal of anaesthesia*. 1995;75(5):531-5.
42. **Birnbach, DJ, Browne, IM.** Chapter 69. Anesthesia for Obstetrics. [kitap yaz.] R. D. Miller. *Miller's Anesthesia*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. 2203-2240. .
43. **Morgan, GE, Mikhail, MS, Murray, MJ.** Chapter 42. Maternal & Fetal Physiology & Anesthesia. [kitap yaz.] Maged S. Mikhail, Michael J. Murray e G.Edward Morgan. *Clinical Anesthesiology*. 4th ed. . New York: McGraw-Hill; 2006. .
44. **Datta, S, Migliozi, RP, Flanagan, HL, Krieger, NR.** Chronically administered progesterone decreases halothane requirements in rabbits. . *Anesthesia and analgesia*. 1989;68(1):46-50.
45. **Sander, HW, Kream, RM, Gintzler, AR.** Spinal dynorphin involvement in the analgesia of pregnancy: effects of intrathecal dynorphin antisera. *Eur J Pharmacol*. 1989;159(2):205-209. .
46. **Gintzler, AR.** Endorphin-mediated increases in pain threshold during pregnancy. . *Science*. 1980;210(4466):193-195. .
47. **Morgan, GE, Mikhail, MS, Murray, MJ.** Chapter 29. Fluid Management & Transfusion. . [kitap yaz.] Maged S. Mikhail, Michael J. Murray eds. G.Edward Morgan. *Clinical Anesthesiology*. New York: McGraw-Hill; 2006. .
48. **Kaye, AD, Riopelle, JM.** Chapter 54. Intravascular Fluid and Electrolyte Physiology. In: ed. . [kitap yaz.] Ronald D. Miller. *Miller's Anesthesia*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. 1705-1737. .
49. **Lewis, M, Thomas, P, Wilkes, RG.** Hypotension during epidural analgesia for Caesarean section. Arterial and central venous pressure changes after acute intravenous loading with two litres of Hartmann's solution. . *Anaesthesia*. 1983;38(3):250-253.
50. **Park, GE, Hauch, MA, Curlin, F, Datta, S, Bader, AM.** The effects of varying volumes of crystalloid administration before cesarean delivery on maternal hemodynamics and colloid osmotic pressure. . *Anesthesia and analgesia*. 1996;83(2):299-303. .
51. **Rout, CC, Rocke, DA, Levin, J, Gouws, E, Reddy, D.** A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. . *Anesthesiology*. 1993;79(2):262-269. .

52. **Rout, C, Rocke, DA.** Spinal hypotension associated with Cesarean section: will preload ever work? . *Anesthesiology*. 1999;91(6):1565-1567.
53. **Rout, CC, Akoojee, SS, Rocke, DA, Gouws, E.** Rapid administration of crystalloid preload does not decrease the incidence of hypotension after spinal anaesthesia for elective caesarean section. . *British journal of anaesthesia*. 1992;68(4):394-397. .
54. **Kalamas, AG.** Chapter 23. Fluid Management. [kitap yaz.] Ronald D. Miller Robert K. Stoelting. *Basics of Anesthesia*. Philadelphia : yazarı bilinmiyor, 2007.
55. **Morgan, P.** The role of vasopressors in the management of hypotension induced by spinal and epidural anaesthesia. . *Can J Anaesth*. . 1994;41(5 Pt 1):404-413. .
56. **S. M. Kinsella, 1 B. Carvalho,2 R. A. Dyer,3 R. Fernando,4 N. McDonnell,5 F. J. Mercier,6.** International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 2018, 73, 71–92.
57. **KAYAALP, Oğuz.** otonom sinir sistemi ile ilişkili ilaçlar. *TIBBİ FARMAKOLOJİ*.
58. **Glick, David b.** otonomik sinir sistemi. [kitap yaz.] ronald d. miller. *MILLER'S ANESTHESIA* 8.
59. **Morgan, Edward.** Adrenerjik Agonistler Ve Antagonistler. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji*.
60. **AKIN, Şule.** otonom sinir sistemi ilaçları. [kitap yaz.] yüksel keçik. *TEMEL ANESTEZİ*. 2016.
61. **Ngan Kee WD1, Khaw KS.** Vasopressors in obstetrics: what should we be using? *Curr Opin Anaesthesiol*. . 2006 Jun;19(3):238-43.
62. **Staikou C, Paraskeva A, Karmanioulou I, et al.** Current practice in obstetric anaesthesia: a 2012 European survey. . *Minerva Anesthesiol* . 2014; 80:347–354.
63. **Maayan-Metzger A, Schushan-Eisen I, Todris L, Etchin A.,** Maternal hypotension during elective cesarean section and short-term neonatal outcome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* . 2010; 202: e1–5.
64. **Corke BC, Datta S, Ostheimer GW, Weiss JB, Alper MH.** Spinal anaesthesia for Caesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. . *Anaesthesia* . 1982; 37: 658–62.
65. **Hollmen AI, Jouppila R, Koivisto M, et al.** Neurologic activity of infants following anesthesia for cesarean section. . *Anesthesiology*. 1978; 48: 350–6.
66. **Heesen M, Klöhr S, Rossaint R, Straube S.** Prophylactic phenylephrine for caesarean section under spinal anaesthesia: systematic review and meta-analysis. . *Anaesthesia* 2014;.

67. **Siddik-Sayyid SM, Taha SK, Kanazi GE, Aouad MT.** A randomized controlled trial of variable rate phenylephrine infusion with rescue phenylephrine boluses versus rescue boluses alone on physician interventions during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. . *Anesthesia and Analgesia* 2014;.
68. **Ngan Kee WD, Khaw KS, Lee BB, et al.** A dose-response study of prophylactic intravenous ephedrine for the prevention of hypotension during spinal anaesthesia for cesarean delivery . *Anesthesia and Analgesia* 2000; 90:.
69. **Ngan Kee WD, Khaw KS, Tan PE, Ng FF, Karmakar MK:.** Placental transfer and fetal metabolic effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. . *ANESTHESIOLOGY* 2009; 111:506–12.
70. **Veeser M, Hofmann T, Roth R, et al.** Vasopressors for the management of hypotension after spinal anesthesia for elective caesarean section. Systematic review and cumulative meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012;.
71. **Warwick D. Ngan Kee, MD, FANZCA, FHKCA,\* Shara W.Y. Lee, PhD,† Floria F. Ng, RN, BASc,\*.** Prophylactic Norepinephrine Infusion for Preventing Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *anesthesia-analgesia*. 2017.
72. **Onwochei DN, Ngan Kee WD, Fung L, Downey K, Ye XY,Carvalho JCA, et al.** Norepinephrine intermittent intravenous boluses to prevent hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: A Sequential allocation dose-finding study. *Anesth Analg* . 2017.
73. **Ali Mohamed Ali Elnabtity, Mohamed Foad Selim1.** Norepinephrine versus Ephedrine to Maintain Arterial Blood Pressure during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Prospective Double-blinded Trial. *Anesthesia: Essays and Researches*. 2018.
74. **Thiel, S.W., M.H. Kollef, and W. Isakow,.** Non-invasive stroke volume measurement and passive leg raising predict volume responsiveness in medical ICU patients: an observational cohort study. . *Crit Care*, 2009. 13(4): p. R111.
75. **Loke, G., E. Chan, and A. Sia,.** The effect of 10° head- up tilt in the right lateral position on the systemic blood pressure after subarachnoid block for Caesarean section. . *Anaesthesia*, . 2002. 57(2): p. 169-172.
76. **Macarthur, A. and E.T. Riley,.** Obstetric anesthesia controversies: vasopressor choice for postspinal hypotension during cesarean delivery. *International anesthesiology clinics*,. 2007. 45(1): p. 115-132.
77. **Saravanan, S., et al.,.** Equivalent dose of ephedrine and phenylephrine in the prevention of post-spinal hypotension in Caesarean section. . *British journal of anaesthesia*, . 2006. 96(1): p. 95-99.

78. **Adsumelli, R., et al.,** Sequential compression device with thigh- high sleeves supports mean arterial pressure during Caesarean section under spinal anaesthesia. . *British journal of anaesthesia*, . 2003. 91(5): p. 695-698.
79. **Hoyme M, Scheungraber C, Reinhart K, Schummer W.** Comparison of norepinephrine and cafedrine/theodrenaline regimens for maintaining maternal blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean section. *Obstet Gynecol Int J*. 2015;2015:714966. [Doi: 10.5171/2015.714966].
80. **El Shafei MM, El Gendy HA, El Fawy DM.** Norepinephrine versus ephedrine for the prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in coronary artery disease patients undergoing knee arthroscopy. *Ain Shams J Anesthesiol* . 2015;8:424-8.
81. **Langesaeter E, Rosseland LA, Stubhaug A.** Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: a randomized, double-blind comparison of low-dose versus high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion. *Anesthesiology*. 2008; 109: 856–63.
82. **Stewart A, Fernando R, McDonald S, Hignett R, Jones T, Columb M.** The dose-dependent effects of phenylephrine for elective cesarean delivery under spinal anesthesia. . *Anesthesia and Analgesia* . 2010; 111: 1230–7.
83. **Balki M, Carvalho JCA.** intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. . *International Journal of Obstetric Anesthesia* . 2005; 14: 230–41.
84. **Hirose N, Kondo Y, Maeda T, Suzuki T, Yoshino A.** Relationship between regional cerebral blood volume and oxygenation and blood pressure during spinal anesthesia in women undergoing cesarean section. . *journal of Anesthesia* . 30: 603–9., 2016;.
85. **Ratra CK, Badola RP, Bhargava KP.** A study of factors concerned in emesis during spinal anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* . 1972; 44: 1208–11.
86. **Hirose N, Kondo Y, Maeda T, Suzuki T, Yoshino A, Katayama.** Oxygen supplementation is effective in attenuating maternal cerebral blood deoxygenation after spinal anesthesia for cesarean section. *Advances in Experimental Medicine and Biology* . 2016; 876: 471–7.
87. **LH., Cooperman.** Effects of anaesthetics on the splanchnic circulation. *British Journal of Anaesthesia* . 1972; 44: 967–70.
88. **Borgeat A, Ekatodramis G, Schenker CA.** Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: a review. *Anesthesiology*. 2003.
89. **AS., Habib.** A review of the impact of phenylephrine administration on maternal hemodynamics and maternal and neonatal outcomes in women undergoing cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 2012.

90. **Ngan Kee WD, Khaw KS, Ng FF.** The treatment should not be worse than the disease. . *Anesthesiology*. 2006;104:1349.
91. **Fuat Gldođuđ, Yavuz Gürkan.** Bölüm 8. Santral Sinir Blokları. *Rejyonal Anestezi*. İstanbul : Nobel Matbaacılık, 2013. 93-122.
92. **PAMELA FLOOD, MARK D. ROLLINS.** Anesthesia for Obstetrics chapter77. [kitap yaz.] MILLER. *MILLER'S ANESTHESIA*.
93. **Langesaeter E, Dyer RA.** Maternal haemodynamic changes during spinal anaesthesia for caesarean section. . *Current Opinion in Anesthesiology*. 2011; 24: 242–8.
94. **Rabow S, Olofsson P.** Pulse wave analysis by digital photoplethysmography to record maternal hemodynamic effects of spinal anesthesia, delivery of the baby, and intravenous oxytocin during cesarean section. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* . 2017; 30: 759–66.
95. **Kuhn JC, Hauge TH, Rosseland LA, Dahl V, Langesaeter E.** Hemodynamics of phenylephrine infusion versus lower extremity compression during spinal anesthesia for cesarean delivery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesthesia and Analgesia* . 2016; 122: 1120–.
96. **Minzter BH, Johnson RF, Paschall RL, Ramasubramanian R, Ayers GD.,** The diverse effects of vasopressors on the fetoplacental circulation of the dual perfused human placenta. . *Anesth Analg* 2010.

## ÖZGEÇMİŞ

### A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Sinan ATAİBİŞ

Doğum yeri/tarihi: Tokat/Zile 17.07.1984

Yabancı dil bilgisi: İngilizce

Medeni durumu: Evli

Görev yeri: SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Etlik/ANKARA

E-posta adresi: sinanataibis@yahoo.com

### B. EĞİTİM BİLGİLERİ

Mezun olduğu üniversite/fakülte: GATA Askeri Tıp Fakültesi

Mezuniyet tarihi: 2008

Akademik ünvan: Doktor, Araştırma Görevlisi

### C. MESLEKİ DENEYİM

Bugüne kadar çalıştığı kurum/kuruluşlar

1-Özel Kuvvetler Komutanlığı Reviri- Pratisyen Tabip

2-4.Ana Jet Üs Komutanlığı Sağlık Amirliği-Uçuş Tabibi

3-11.Hava Ulaştırma Ana Üs Komutanlığı Sağlık Amirliği-Uçuş Tabibi

4-SBÜ Gülhane EAH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Araştırma Görevlisi

