



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI



**SEZERYAN SEKSİYO AMELİYATLARINDA SPİNAL ANESTEZİYE BAĞLI GELİŞEN
HİPOTANSİYONUN TEDAVİSİNDE EFEDRİN ve NORADRENALİNİN
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Ersin AYNİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Lale YÜCEYAR

İSTANBUL - 2024

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

SEZERYAN SEKSİYO AMELİYATLARINDA SPİNAL ANESTEZİYE BAĞLI GELİŞEN
HİPOTANSİYONUN TEDAVİSİNDE EFEDRİN ve NORADRENALİNİN
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Ersin AYNİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Lale YÜCEYAR

İSTANBUL - 2024



Bu tez Prof. Dr. Lale Yüceyar'ın denetiminde hazırlanmıştır.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, uzmanlık eğitimimin en önemli süreçlerinden birisi olmuştur. Amacım klinik araştırma yapma yeteneği kazanarak, klinik uygulamalara ve literatüre katkıda bulunmaktı. Bu süreçte bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, desteğini ve sabrını her zaman gösteren, ayrıca uzmanlık eğitimim süresince klinik deneyimleri ile mesleğimin uygulanmasında örnek aldığım, kişiliğine, mesleki bilgi ve tecrübesine saygı duyduğum İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı ve tez danışman hocam Prof. Dr. Lale Yüceyar'a,

Çalışmamın gerçekleşmesinde katkısı bulunan Uzm. Dr. Nilgün Çolakoğlu'na ve kadın hastalıkları ve doğum anabilim dalında görevli anestezi teknikerleri, uzmanlık öğrencisi doktorlara ve personeline,

Uzmanlık eğitimim süresince karşılıklı sevgi, saygı ve samimiyete dayalı ilişkilerle, büyük bir keyifle çalıştığım, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tüm değerli hocalarıma, uzmanlarıma ve meslektaşlarıma,

Tez çalışmamın bulgularını istatistiksel açıdan değerlendirmemde büyük katkısı olan ve uzun yıllar boyunca en yakın dostum olarak her zaman desteğini hissettiğim Uzm.Dr. Bekir Aktura'ya,

Hayatım boyunca sevgilerini ve ilgilerini her zaman üstümde hissettiğim kıymetli anneme, babama ve kardeşlerime,

Hayat arkadaşım, yoldaşım, dostum, sevgili eşime, biricik oğluma ve kızıma teşekkürler ederim.

Dr. Mehmet Ersin Aynı

2023

İÇİNDEKİLER

SİMGE VE KISALTMALAR	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	ii
TABLolar DİZİNİ.....	iii
GRAFİKLER DİZİNİ	v
ETİK KURUL KARARI.....	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. MATERNAL FİZYOLOJİ	3
2.1.1. Santral Sinir Sistemi Etkileri	3
2.1.2. Solunum Sistemi Etkileri	3
2.1.3. Kardiyovasküler sistem etkileri	5
2.1.4. Gastrointestinal Değişiklikler	7
2.1.5. Hepatobiliyer Değişiklikler	7
2.1.6. Renal Sistem Değişiklikleri	8
2.1.7. Hematolojik Değişiklikler	8
2.1.8. Metabolik ve Endokrin Değişiklikler.....	9
2.2. UTEROPLASENTAL DOLAŞIM.....	9
2.2.1. Uterus Kan Akımı.....	9
2.2.2. Plasenta Fonksiyonu	10

2.3.	SPİNAL ANESTEZİ.....	11
2.3.1.	Spinal Anestezi Endikasyonları.....	11
2.3.2.	Spinal Anestezi Kontrendikasyonları.....	11
2.3.3.	Spinal Anestezi Etki Mekanizması	12
2.3.4.	Spinal Blok Seviyesini Etkileyen Faktörler	13
2.3.5.	Spinal Bloğun Değerlendirilmesi	13
2.3.6.	Spinal Anestezinin Sistemik Etkileri	15
2.3.7.	Spinal Anestezinin Komplikasyonları[5]	16
2.3.8.	Gebelerde Spinal Anestezi Uygulamaları	17
2.4.	YENİDOĞANIN DEĞERLENDİRİLMESİ	17
2.4.1.	Apgar skoru	17
2.4.2.	Umbilikal Kordon Kan Gazları Tayini	19
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1.	ÇALIŞMA TASARIMI	20
3.2.	HASTA GRUPLARI	20
3.3.	ANESTEZİ UYGULAMASI VE VERİLERİN KAYDEDİLMESİ	21
3.4.	ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ HESAPLANMASI VE VERİLERİN İSTATİKSEL ANALİZİ	23
4.	BULGULAR.....	25
4.1.	HASTA ÖZELLİKLERİ	25
4.2.	ANESTEZİ VE CERRAHİ İLE İLGİLİ VERİLER	26
4.3.	MATERNAL HEMODİNAMİK VERİLER.....	28
4.4.	YENİDOĞAN VERİLERİ	32
4.5.	MATERNAL YAN ETKİLER.....	34
5.	TARTIŞMA	35
6.	SONUÇ	40

7. KAYNAKLAR.....	41
8. EKLER	46
EK-1: ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU.....	46
EK-2: OLGU RAPOR FORMU	47
9. ÖZGEÇMİŞ	49
10. İNTİHAL RAPORU	50



SİMGE VE KISALTMALAR

MAK : Minimal alveolar konsantrasyon

AST : Aspartat aminotransferaz

ALT : Alanin aminotransferaz

HbF : Fetal hemoglobin

HbA : Maternal hemoglobin

hCG : Human koryonik gonadotropin

HPL : Human plasental laktojen

ASA : American Society of Anesthesiologist

EKG : Elektrokardiyografi

KAH : Kalp atım hızı

SAB : Sistolik arter basıncı

DAB : Diastolik arter basıncı

OAB : Ortalama arter basıncı

SpO₂ : Periferik oksijen saturasyonu

PT : Protrombin zamanı

aPTT : Aktive parsiyel tromboplastin zamanı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Gebeliğin 37. haftasındaki göğüs duvarı değişiklikleri	4
Şekil 2. Supin pozisyonda aortakaval bası	6
Şekil 3. Keegan ve Garrett dermatom haritası, tek bir sinir kökünün fıtıklaşmış disk tarafından sıkıştırılması veya tek bir sinir kökünün anestezisi ile oluşturulan hipoaljeziye dayalıdır.....	14
Şekil 4. Akış Diyagramı	21

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Gebelikte hemostatik değışiklikler	8
Tablo 2. Apgar Skoru	18
Tablo 3. Umbilikal Kord Normal Kan Gazı Değerleri	19
Tablo 4. Demografik verilerin gruplara göre karşılaştırılması.....	25
Tablo 5. Sezaryen endikasyonlarının gruplara göre dağılımı	25
Tablo 6. Gebelik haftası ve doğum ağırlığının gruplara göre karşılaştırılması	26
Tablo 7. İntratekal verilen lokal anestezi miktarı, cerrahi başlangıcı ve cerrahi sonu duysal blok seviyesinin gruplar arasında karşılaştırılması.....	26
Tablo 8. Anestezi süresi, cerrahi süresi, intratekal enjeksiyondan cerrahi kesiye kadar geçen süre ve cerrahi kesiden doğuma kadar geçen sürenin gruplar arasında karşılaştırılması.....	27
Tablo 9. Peroperatif sıvı tedavisi, kanama, diürez ve balansın gruplar arasında karşılaştırılması.....	27
Tablo 10. Peroperatif uygulanan vazopressör doz miktarları.....	28
Tablo 11. Peroperatif sistolik arter basınçlarının gruplar arasında karşılaştırılması .	28
Tablo 12. Peroperatif kalp atım hızlarının gruplar arasında karşılaştırılması(vuru/dk)	29
Tablo 13. Peroperatif SpO ₂ 'nin gruplar arasında karşılaştırılması(%).	30
Tablo 14. Peroperatif hipertansiyon, hipotansiyon insidansının gruplar arasında karşılaştırılması.....	31
Tablo 15. Peroperatif bradikardi, taşikardi insidansının ve atropin uygulamasının gruplar arasında karşılaştırılması	31

Tablo 16. Bebeklerin umlikal ven kan gazı analizinin gruplar arasında karşılaştırılması	33
Tablo 17. Bebeklerin 1. ve 5. Dakika apgar skorunun karşılaştırılması.....	33
Tablo 18. Bebeklerin 1. dakika apgar skoru 7'nin altı ve 7'nin üstü olanların, 5. dakika apgar skoru 9'un altı ve 9'un üstü olanların sayılarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	344
Tablo 19. Gebelerin bulantı kusma ölçeğine göre gruplar arası karşılaştırılması	34
Tablo 20. Gebelerin maternal yan etkiler açısından gruplar arası karşılaştırılması...	34



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Sistolik arter basıncının grup N ve grup E'deki seri değişiklikleri.....	29
Grafik 2. Kalp atım hızlarının grup N ve grup E'deki seri değişiklikleri	30
Grafik 3. Grup E ve grup N' de hipotansiyon insidansı	31
Grafik 4. Grup E ve grup N' de bradikardi insidansı.....	32
Grafik 5. Grup E ve grup N' de taşikardi insidansı	32

ÖZET

Amaçlar: Bu prospektif çalışmamızda spinal anestezi ile sezaryan-seksiyo uygulanan gebelerde efedrin veya noradrenalin kullanımının maternal hemodinamik etkilerinin, yan etkilerinin ve neonatal sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Şubat 2021 ile Ağustos 2021 tarihleri arasında spinal anestezi altında sezeryan seksiyoye yapılmasına karar verilen, sözlü ve yazılı onamları alınmış, 18-45 yaş arası, ASA II, gestasyon yaşı 37-41 hafta olan sağlıklı, tek bebek bekleyen 70 gebe dahil edildi. Çalışma kapsamına alınan tüm gebeler grup E ve grup N olmak üzere iki gruba randomize edildi. İntratekal lokal anestezi uygulaması hemen sonrasında grup E'ye profilaktik vazopressör olarak İV bolus 10 mg efedrin ve SAB %80 altına düştüğünde 5 mg efedrin bolus uygulandı. Grup N'ye profilaktik vazopressör olarak İV bolus 8 mcg noradrenalin ve SAB %80 altına düştüğünde 8 mcg noradrenalin bolus uygulandı. Gruplar arasında hemodinamik veriler, maternal yan etkiler ve neonatal sonuçlar karşılaştırıldı.

Bulgular: Grup E'de grup N'ye göre hipotansiyon insidansı ($p=0,033$) daha düşük bulunmuştur. Grup N'de spinal anestezi sonrası 9. dk ($p=0,008$) ve doğum sonrası ölçülen sistolik arter basınç değerleri daha düşüktür. Derlenme çıkışı sistolik arter basınç değerlerinde anlamlı fark yoktur. İki grup arasında taşikardi, bradikardi ve atropin ihtiyacında anlamlı bir fark yoktur. Grup N'de kalp atım hızları 6.dk ($p=0,049$) ve 9.dk'da ($p=0,031$) daha düşük bulunmuştur. Yenidoğan umbilikal kord kan gazı analizleri ve Apgar skorları gruplar arasında benzerdir. Maternal bulantı, kusma, baş ağrısı, göğüs ağrısı, baş dönmesi, titreme, nefes darlığı insidansı gruplar arasında benzerdir.

Sonuç: Sezeryan seksiyoye ameliyatlarında spinal anesteziye bağlı gelişen hipotansiyonu önlemede profilaktik 8 mcg noradrenalin + 8 mcg bolus uygulaması, profilaktik 10 mg efedrin + 5mg bolus verilen gruba göre daha yüksek hipotansiyon

insidansı ile sonuçlandı. Hipotansiyonun önlenmesinde farklı noradrenalin dozları ve infüzyon uygulaması ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Hemodinami, sezaryen seksiyö, vazopressör, spinal anestezi



ABSTRACT

Aim: In this prospective study, we aimed to compare the maternal hemodynamic effects, side effects and neonatal outcomes of ephedrine or noradrenaline use in pregnant women who underwent cesarean section with spinal anesthesia.

Materials and Methods: The study included 70 healthy pregnant women expecting a single baby, aged between 18-45, ASA II, gestational age of 37-41 weeks, who decided to have a cesarean section under spinal anesthesia between February 2021 and August 2021. These patients' verbal and written consent were taken. All pregnant women included in the study were randomized into two groups: group E and group N. Immediately after intrathecal local anesthetic administration, an IV bolus of 10 mg ephedrine was administered to group E as a prophylactic vasopressor, and when SAB dropped below 80%, a bolus of 5 mg ephedrine was administered. An IV bolus of 8 mcg noradrenaline was administered to Group N as a prophylactic vasopressor, and when SAB dropped below 80%, a bolus of 8 mcg noradrenaline was administered. Hemodynamic data, maternal side effects and neonatal outcomes were compared between groups.

Results: The incidence of hypotension was found to be lower in group E than in group N ($p = 0.033$). In Group N, systolic arterial pressure values measured at the 9th minute after spinal anesthesia ($p=0.008$) and after birth were lower. There is no significant difference in recovery exit systolic arterial pressure values. There is no significant difference in tachycardia, bradycardia, and atropine requirement between the two groups. Heart rates were found to be lower in Group N at the 6th minute ($p=0.049$) and the 9th minute ($p=0.031$). Neonatal umbilical cord blood gas analyzes and Apgar scores were similar between groups. The incidence of maternal nausea, vomiting, headache, chest pain, dizziness, tremors, and shortness of breath is similar between groups.

Conclusion: In preventing hypotension due to spinal anesthesia in cesarean section surgeries, prophylactic 8 mcg noradrenaline + 8 mcg bolus administration resulted in a higher incidence of hypotension compared to the prophylactic 10 mg ephedrine + 5mg bolus administration group. More studies are needed regarding different noradrenaline doses and infusion application in the prevention of hypotension.

Keywords: Hemodynamics, cesarean section, vasopressor, spinal anesthesia



1. GİRİŞ

Ülkemizde doğumların büyük çoğunluğu sezaryen ile yapılmaktadır. Sağlık Bakanlığı'nın 2019 yılında yayınlanan sağlık istatistikleri yılında ülkemizdeki sezaryen doğumların canlı doğumlardaki payı %54,9'dur. Sezaryen ile doğum Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü üye ülkelerinde (OECD34) %28,1, Amerika Birleşik Devletler 'de %32.0, Avrupa Birliği üye ülkelerde %28,1'dir [1].

Obstetrik anesteziye genel anestezi ve rejyonel anestezi (nöroaksiyel teknikler-spinal veya epidural anestezi) tercih edilebilmektedir. Spinal anestezi çağdaş uygulamada sezaryen doğum için en sık uygulanan ve önerilen nöroaksiyel tekniktir ve ABD'deki elektif vakaların %75 ila %88'inde kullanılır [2]. Her iki anestezi tekniğinin avantajlı ve dezavantajlı yönleri bulunmaktadır. Genel anesteziye bağlı anne morbidite ve mortalitesi riski rejyonel anesteziye göre daha fazladır. Ancak son yıllardaki veriler genel anesteziye bağlı mortalitenin düştüğünü göstermektedir[3]. Genel anesteziye bağlı ölümler zor entübasyon, zor maske ventilasyonu ve pulmoner aspirasyon gibi hava yolu sorunları ile ilişkili iken rejyonel anesteziye bağlı ölümler yüksek nöronal blokaj veya lokal anestezi toksisitesine bağlıdır.

Sezaryen sekiyo ameliyatlarında torakal T₄-T₆ dermatom seviyeleri arasında duysal blok seviyesi hedeflenmektedir. Sempatik blok duysal bloktan yaklaşık 2 seviye daha yukarıdadır [4]. Spinal anestezi kaynaklı sempatik bloğa bağlı periferik vasküler dirençte düşme ve bunun sonucu olarak gebelerin %70'inden fazlasında hipotansiyon görülmektedir [5,6]. Kardiyoakseleratör sinirlerin (T₁-T₄) blokajı bradikardiye neden olurken venöz dönüşün ve kalp dolum basınçlarının azalması hipotansiyonu derinleştirir. Derin ve uzun süreli hipotansiyon ve bradikardi, organ perfüzyonu bozulmasına bağlı bulantı, kusma, baş dönmesi, uteroplasental perfüzyonun azalması gibi etkiler oluşturmaktadır [7]. Maternal hipotansiyon fetusu korumak için hızlı ve agresif bir şekilde tedavi edilmelidir. Yapılan bir çalışmada 2 dk dan uzun süren hipotansiyon epizodlarının daha asidik umbilikal kan gazı ile ilişkili

olduğu bulunmuştur [8]. Periferik vasküler direncin azalmasının oluşturduğu hipotansiyonun tedavisi için agresif sıvı tedavisi ve fenilefrin, efedrin, noradrenalin gibi vazopressörler kullanılmaktadır [9,10].

Dünyada sezaryen seksiyö ameliyatlarında spinal anestezi kaynaklı hipotansiyonun tedavisinde vazopressör ajan olarak öncelikle fenilefrin kullanılmaktadır. Ülkemizde fenilefrin bulunmamakta ve efedrin uzun zamandır maternal hipotansiyonun tedavisinde kullanılmaktadır. Efedrin indirekt etkilidir ve α - β adrenerjik reseptör agonist aktivitesi vardır. Ancak taşiflaksi, reaktif hipertansiyon, taşikardi, artmış miyokard oksijen ihtiyacı gibi yan etkileri mevcuttur[11]. Kolayca plasentayı geçebilir, fetal metabolizmayı uyararak fetal asidemiye neden olabildiğı gösterilmiştir [7]. Son yıllarda geleneksel bir vazopressör olan noradrenalinin obstetrik anestezide kullanımı artmıştır. Noradrenalin α adrenerjik reseptör aktivitesi ve zayıf β -adrenerjik reseptör aktivitesine sahiptir [11]. Efedrine göre etkisi daha hızlı başlar ve taşikardi insidansı daha düşüktür. Ayrıca noradrenalin plasenta bariyerini kolayca geçemez [7]. Maternal hipotansiyonun önlenmesinde fenilefrinle karşılaştırılan pek çok çalışma yapılmış; güvenli ve etkili bulunmuştur [12]. Ülkemizde fenilefrin bulunmaması nedeniyle noradrenalin ve efedrin kullanılmaktadır ancak obstetrik nöroaksiyel anestezide noradrenalin ve efedrinin etkilerini karşılaştıran çok az veri bulunmaktadır.

Bu prospektif çalışmamızda fakültemiz Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı ameliyathanesinde spinal anestezi ile sezaryen-seksiyö uygulanan gebelerde efedrin veya noradrenalinin kullanımının maternal hemodinamik etkilerinin, yan etkileri ve neonatal sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. MATERNAL FİZYOLOJİ

Gebelik birçok sistemi etkiler ve bu fizyolojik değişikliklerin çoğu adaptif olup annenin gebelik, doğum süreci ve doğum stresini tolere etmesi için faydalıdır. Gebeliğin solunumsal, kardiyovasküler, renal, hepatik, metabolik, hematolojik ve santral sinir sistemi üzerine etkileri olur.

2.1.1. Santral Sinir Sistemi Etkileri

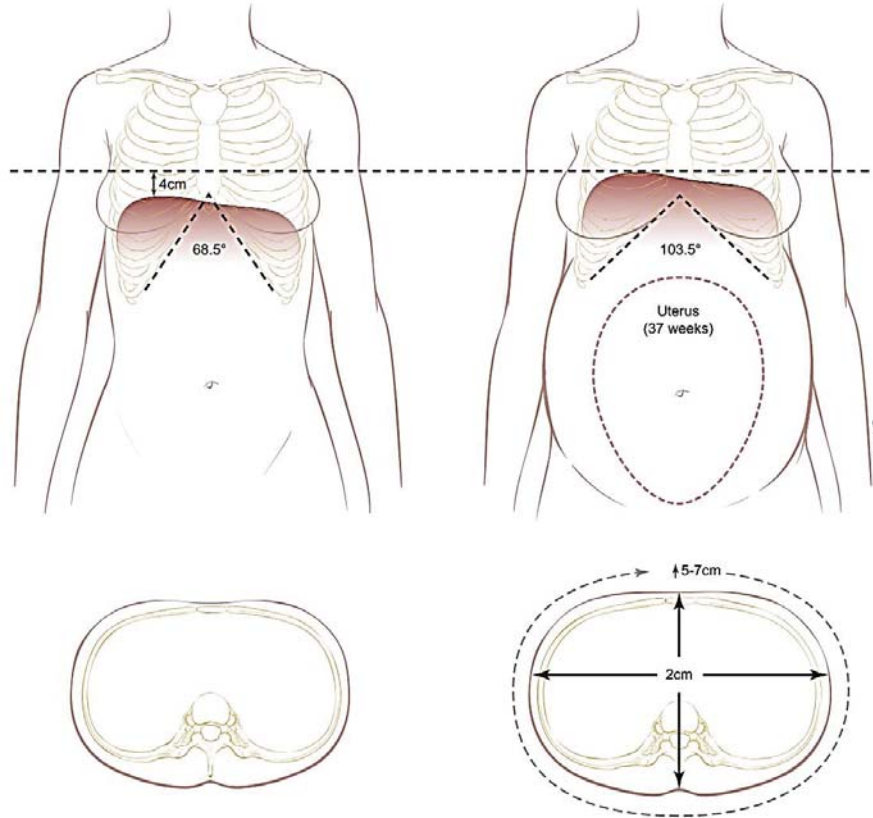
Gebelerde hem inhalasyon anesteziğine hem de lokal anesteziğe duyarlılık artar [5]. Yapılan hayvan çalışmalarında gebelerde isofluranın minimal alveolar konsantrasyonunun (MAK) %40 azaldığı gösterilmiştir [13]. Gebe insan çalışmalarında da ilk trimesterde isofluranın MAK değerinin %28 azaldığı saptanmıştır [14]. Gebelikte azalan MAK değerinin muhtemelen birçok sebebi vardır. Bunlar arasında progesteronun rolü olduğu düşünülmektedir[5]. Term gebelerde nöroaksiyel blok için gerekli lokal anestezi madde ihtiyacı %40 oranında azalır [5]. Bunda vena kava basısına bağlı olarak epidural venöz pleksusun kan hacminin artması ile serebrospinal sıvı hacminin azalmasının ve hormonal (progesteron) sebeplerin rolü vardır [15,16].

2.1.2. Solunum Sistemi Etkileri

Orofarinks, larinks ve trakeada meydana gelen ödem ve venöz konjesyon ilk trimesterden itibaren başlar. Zor maske ventilasyon, zor entübasyon olasılığı artar. Manipülasyon ile birlikte artan kanama ve ödem riski vardır [5,15]. Sonuç olarak gebelerde hava yolu aspirasyonu ve hava yolu araçlarının yerleştirilmesi nazikçe yapılmalıdır. Laringoskopi girişimleri en aza indirilmeli, tecrübeli hekimler tarafından yapılmalı ve küçük numaralı (iç çap 6-7 mm) tüpler kullanılmalıdır. Gebelikte kilo alımı ve artan meme dokusuna bağlı olarak laringoskopun yerleştirilmesinde zorluk olabilir. Bu nedenle hastaya uygun pozisyon verilmelidir. Obstetrik Anestezistler

Derneği'nin zor havayolu kılavuzu tüm obstetrik anestezi uygulamalarında videolaringoskopun hazır bulundurulmasını önerir [17].

Gebelikte göğüs duvarında önemli değişiklikler olur. Bu fizyolojik değişimler büyüyen uterus ve artan anne ağırlığına uyum sağlamak içindir. Uterusun mekanik etkilerinden ziyade pelvik bağların gevşemesinden sorumlu hormon olan relaksin, alt göğüs duvarı bağlarının gevşemesine neden olur [18]. Subkostal açı gebelik sırasında 68,5'ten 103,5'e genişler. Göğüsün ön-arka ve enine çapları genişleyerek göğüs kafesinin çevresinde 5 ile 7 cm'lik bir artışa neden olur [19–21]. Bu genişleme, büyüyen uterusun diyaframı sefale doğru itmesi ile oluşan akciğerdeki hacim değişikliklerini hafifletir [20].



Şekil 1. Gebeliğin 37. haftasındaki göğüs duvarı değişiklikleri

(Crapo, Robert O. Normal cardiopulmonary physiology during pregnancy. Clinical obstetrics and gynecology. 1996; 39:3-16 alınmıştır.)

İlk trimester ve sonrasında, fetüsün, plasentanin O₂ tüketimi ile artan CO₂ üretimi neticesinde annenin gebe olmayan kadınlara göre term de dakika ventilasyonu %50 kadar artar [5,21]. Dakika ventilasyonun artışı %30 ile %50

arasında artan tidal volüm ile sağlanır. Solunum frekansında belirgin bir değişim olmaz ya da hafif bir şekilde artar [21]. Kapanma kapasitesi çok az etkilenir. İnspiratuvar rezerv volüm artarken fonksiyonel rezidüel kapasite term de %20 azalır [5,15,21]. Fonksiyonel rezidüel kapasite doğumdan 48 saat sonra normale döner [15]. Gebelikte ilk trimesterden itibaren %50 ile %70 arasında artan alveolar ventilasyon ile arterial PaCO₂ 30 mm Hg'ye kadar düşer. PaO₂ hafifçe artarak 104 mm Hg'ye yükselir [5,21]. Oluşan respiratuvar alkaloz durumu, böbrekten HCO₃ atılımı ile metabolik olarak kısmen kompanse edilir [15,20]. Son trimesterde arterial kan gazında pH 7.43'e kadar ılımlı bir şekilde yükselir ve HCO₃ 17 mEq/Lt'ye kadar düşer [20]. Oksihemoglobin disosiyasyon eğrisi sağa kayar. P50 (hemoglobinin %50'sinin oksijen ile doyduğu O₂'nin kısmi basıncı) değeri ilk trimesterden başlayarak 27 mm Hg'den term de 30 mm Hg'ye kadar yükselir [22]. Annenin yüksek P50 değeri ve fetüsün düşük P50 değeri anneden plasenta aracılığı ile bebeğe O₂ transferini kolaylaştırır.

Yüksek oksijen tüketimi ile birlikte azalan fonksiyonel rezidüel kapasite apne sırasında hızlı oksijen desatürasyonuna sebep olur. Bu sebeple genel anestezi indüksiyonunda preoksijenizasyon gereklidir [5,15].

2.1.3. Kardiyovasküler sistem etkileri

Gebelikte kardiyovasküler sistemde anatomik değişiklikler, intravasküler volüm artışı, kalp debisinde artış, vasküler dirençte azalma ve supin pozisyonda hipotansiyon görülür.

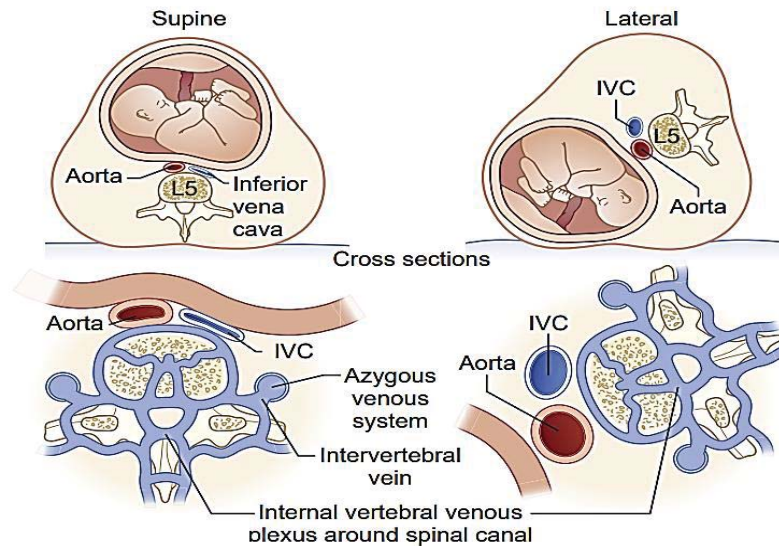
Büyüyen uterusu bağlı diyaframın yükselmesi kalbi öne ve sola iter. Sol aks deviasyonu ve sol ventrikül hipertrofisi görülebilir [5]. Kan hacminde %35-45, plazma volümünde %45-55 artış olur. Eritrosit hacminde ise %20-30 arasında artış olur [21]. Eritrosit hacmindeki artışın plazma hacmindeki artışa oranla daha düşük düzeyde olması gebeliğin fizyolojik anemisine sebep olur. Kan hacmindeki artışın doğumdaki kan kaybına anneyi hazırladığı düşünülmektedir.

Gebeliğin 3. trimesterinde kalp debisinde %45, kalp atım hızında %20'ye yakın bir artış meydana gelir [23]. Kalp debisindeki artış, kalp atım hızı artışı ve önemli ölçüde atım hacmindeki (stroke volume) artışa bağlıdır [23,24]. Kardiyak

debideki artış ikinci trimester sonlarına doğru zirve yapar ve son trimesterde belirgin bir artış göstermez [21,25]. Doğum sırasında kardiyak debi doğum öncesine göre %100'e kadar artabilir [25]. Kardiyak debi doğumdan 24 saat sonra doğum öncesi döneme düşer ve 2 hafta sonra da gebelik öncesi döneme büyük ölçüde dönmüş olur [25].

Sistemik vasküler dirençte düşme gebeliğin 8. haftasında başlar ve 28. haftada en düşük seviyeye ulaşarak doğuma kadar belirgin bir değişim göstermez [26]. Clark ve arkadaşlarının [23] çalışmasında 36-38. haftalarda sistemik vasküler dirençte %21, pulmoner vasküler dirençte %34 oranında bir düşüş görülmektedir. Birçok çalışmada sistolik kan basıncının gebelik boyunca sabit kaldığı, diastolik kan basıncının ilk trimesterde düştüğü ikinci trimesterde sabit kaldığı ve üçüncü trimesterde hafif yükseldiği gösterilmiştir [26].

İkinci trimesterin başlarından itibaren supin pozisyonda aortakaval bası hemen hemen tüm gebelerde meydana gelir [27]. Aortakaval bası sendromu supin hipotansiyon sendromu olarak da bilinir ve supin pozisyonda kap atım hızında 20 atım/dk'dan daha fazla artış ile birlikte ortalama arter basıncında 15 mm hg'lık bir düşüşün meydana gelmesi olarak tanımlanır [5]. Supin hipotansiyon sendromu gebelerde %8 ile %10 oranında görülür [28].



Şekil 2. Supin pozisyonda aortakaval bası

(Gropper MA, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Leslie K. Miller's Anesthesia. 9th Edition. Gropper MA, editor. 2020 alınmıştır)

Term gebede inferior vena kava tamamen tıkanabilir ve alt ekstremitelerden kan epidural, azigos ve vertebral venlerden kalbe dönüş yapar. Supin pozisyonda sol yan pozisyona göre kardiyak debi %10-%30 civarında düşer [29]. Bununla birlikte çoğu gebe kadın sempatik sistem aktivasyonu ile supin hipotansiyon sendromunu kompanse eder. Genel ve rejyonel anestezi ise sempatik sistem blokajı yaparak bu kompensasyonu bozar ve hipotansiyonu şiddetlendirir. Anestezi sırasında sağ kalça altına 10-15 cm yükseltecek yastık koyarak hipotansiyonun derecesi azaltılabilir. Ancak son zamanlarda yapılan 15 derecelik sol yan pozisyon ile supin pozisyonun karşılaştırıldığı bir çalışmada vena kava çapının değişmediği ve yine başka bir çalışmada supin ile 15 derece sol yan pozisyon verilen gebelerde bebeğin asit baz metabolizmaları arasında fark olmadığı bildirilmiştir [27,30]. Bununla birlikte daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır ve uterus basısını hafifletmeye yönelik pozisyonlar kullanılmaya devam etmelidir [5].

2.1.4. Gastrointestinal Değişiklikler

Gebeliğin son trimesterinden sonra genel anestezi indüksiyonu regürjitasyon, mide içeriği aspirasyonu ve aspirasyona bağlı pnömoni için risk taşır. Anatomik değişikliklere ve yüksek progesteron hormonuna bağlı özofagus alt sfinkter basıncı düşer. Plasental gastrin sekresyonuna bağlı mide pH'ı yükselir [15,24]. Doğum yapan kadınların tamamının mide içeriğinin dolu olduğu kabul edilir. Aspirasyon riskini azaltmak için antiasit ve H₂-reseptör antagonisti kullanılmalıdır. Entübasyon sırasında hızlı seri anestezi indüksiyonu ve krikoid bası rutin olarak önerilir.

2.1.5. Hepatobiliyer Değişiklikler

Karaciğer kan akımında önemli bir değişiklik olmaz. AST (aspartat aminotransferaz), ALT (alanin aminotransferaz) ve bilirubin düzeyleri hafif yükselir. Albümin ve diğer plazma proteinlerinin konsantrasyonu düşer. Bu sebeple proteine bağlanan ilaçların serbest kan seviyeleri yükselebilir. Plazma psödokolinesteraz aktivitesi %25-30 oranında azalır ancak buna süksinilkoline bağlı nöromusküler bloğun uzaması eşlik etmez [5,15]. Psödokolinesteraz aktivitesinin azalmasına rağmen bloğun uzamaması dağılım hacminin artması ile ilişkili olabilir [31].

2.1.6. Renal Sistem Değişiklikleri

Gebelikte böbrekte anatomik ve fizyolojik önemli değişiklikler meydana gelir. Böbreklerin uzunluğu ve hacmi artarak kadınların %80'inde fizyolojik hidronefroz meydana gelir [32]. Glomerüler filtrasyon hızı gebeliğin 9-11. haftaları arasında %40-%50 artarak terme kadar sabit kalır [33]. Renal plazma kan akışı %60-%80 arasında artar [33]. Bu nedenlerle kan kreatinin, üre, ürik asit seviyelerinde düşüş görülür [5,33]. Antidiüretik hormonun, renin-aldosteron-anjiotensin sistem aktivasyonunun ve progesteronun aracılığıyla serum osmolalitesinde düşme görülür. Sodyum, potasyum ve su tutulmasıyla intravasküler hacimde artma görülür [32]. Hafif glikozüri ve 24 saatlik idrarda 300 mg'a kadar proteinüri görülebilir [5,32].

2.1.7. Hematolojik Değişiklikler

Plazma hacmindeki artışın eritrosit hacmindeki artışa oranla daha fazla olması ile gebeliğin fizyolojik anemisi oluşur. Gebelikte normal hemoglobin değeri 11.6 g/dl'dir [5]. Doğuma yakın 1000-1500 ml artış gösteren intravasküler volüm, vajinal doğumda kaybedilen 300-500 ml yada sezaryen ile doğumda kaybedilen 800-1000 ml kanı tolere etmeye yardımcı olur [5,15]. Kanda lökosit sayımının doğuma yakın 13.000-14.000 değerleri normal kabul edilir [5,24]. Term gebedeki hemostatik değişimler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 1)[34].

Tablo 1. Gebelikte hemostatik değişiklikler

	Artan	Azalan	Değişiklik yok
Prokoagülan faktörler	I(fibrinojen), V, VII, VIII, IX, X, XII von Willebrand faktör	XI	II
Antikoagülan faktörler	yok	Antithrombin III, Protein S	Protein C

Brenner B. Thromb Res. 2004 Jan 1;114(5-6 SPEC. ISS.):409–14. Veriler alınmıştır.

Gebelikte hiperkoagülabilité durumu oluşur ve venöz tromboemboli riski artar [5,15,24]. Prokoagülan faktörlerin artması ile PT (protrombin zamanı) ve aPTT (aktive parsiyel tromboplastin zamanı) %20 azalır [5]. Trombositler terme kadar nispeten sabit kalır ve term de %10 civarında azalır fakat kanama zamanı değişmez [5,15,35]. Nöroaksiyel bloklar güvenle uygulanabilir.

2.1.8. Metabolik ve Endokrin Değişiklikler

Gebelik durumu karbonhidrat, yağ ve protein metabolizması açısından açlık durumuna benzemektedir. Bu durum fetüsün büyümesini ve gelişmesini destekleyecek niteliktedir. Kan şekeri ve amino asit seviyeleri düşük, serbest yağ asidi, keton ve trigliserit seviyeleri ise yüksektir[15]. Pankreas beta hücrelerinden artan insülin üretimine rağmen daha yüksek postprandiyal glikoz seviyeleri insülin direncinin arttığını gösterir [15,24]. T3 (tiroksin) , T4 (triiodotironin) artmasına rağmen serbest T3, serbest T4 ve TSH değişmez [15].

2.2. UTEROPLASENTAL DOLAŞIM

Plasenta hem maternal hem de fetal dokulardan oluşur ve fetusun beslenme, gaz değişimi ile atık eliminasyonunu sağlar. Fetusun sağlıklı gelişimi için yeterli uterin kan akımına ve normal plasental fonksiyona ihtiyacı vardır.

2.2.1. Uterus Kan Akımı

Uterus kan akışı gebelik öncesi döneme göre artarak termde kalp debisinin %10'unu alır ve 700-900 ml/dk'ya çıkar [15,36]. Uterus kan akışının %80'i intervillöz boşluğu, kalanı miyometriumu besler [5,15]. Uterus kan akımı minimal otoregülasyona sahiptir ve annenin kalp debisi ile direk ilişkilidir. Azalan perfüzyon basıncı; aortakaval kompresyon, spinal ya da genel anesteziye bağlı sistemik vasküler direnç azalması, kan kaybı ya da dehidratasyon kaynaklı hipovolemi gibi maternal hipotansiyon durumlarından kaynaklanır. Uzun ve sık uterin kasılmalar, uzun süreli abdominal kasların kasılması, valsalva manevrası ve PCO₂ değerinin 20 mm Hg'nın altına kadar düştüğü hipokapni durumları da uterus kan akışını azaltabilir [5]. Nöroaksiyel bloklar uterus kan akışını değiştirmez. Ancak nöroaksiyel bloğa bağlı gelişen maternal hipotansiyon uterus kan akışını etkiler ve hemen düzeltilmesi gerekir.

Endojen maternal katekolaminler ve eksojen verilen vazopressörler uterus kan akımını azaltabilir.

2.2.2. Plasenta Fonksiyonu

Oksijenin anneden fetüse transferi, maternal/fetal plasental kan akım oranına, iki dolaşım arasındaki O_2 kısmi basınç gradiyentine, plasentanın difüzyon kapasitesine, hemoglobin konsantrasyonlarına, O_2 afinitelerine ve fetal-maternal kanın asit-baz durumuna bağlıdır. Fetal hemoglobinin (HbF) O_2 afinitesi maternal hemoglobinin (HbA) O_2 afinitesine göre yüksektir. Fetal hemoglobin P50 değeri 18 mmHg, maternal hemoglobin P50 değeri 27 mmHg'dır. Karbondioksit ise kolayca plasentayı geçer ve anneye geçişi difüzyonla değil kan akışı ile sınırlandırılır [5,15].

Plasenta boyunca maternal-fetal değişim dört mekanizmayla gerçekleşir: pasif difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon, taşıyıcı aracılı mekanizmalar ve veziküler transport. İlaçların birçoğu iyonize değilse pasif difüzyonla geçer. Difüzyon hızı maternal-fetal konsantrasyon gradiyentine, maternal protein bağlanmasına, moleküler ağırlığına, lipid çözünürlüğüne ve ilaç iyonizasyon derecesine bağlıdır. Nondepolarizan nöromusküler bloke edici ilaçlar iyonizedir, yüksek moleküler ağırlığa ve minimal plasental transfer ile sonuçlanan düşük lipid çözünürlüğüne sahiptir. Fetal kan anne kanından daha asidiktir. Düşük pH, lokal anestezikler ve opioidler gibi zayıf bazik ilaçların plasentayı iyonize olmayan moleküller olarak geçtiği ve fetal dolaşımda iyonize hale geldiği bir ortam yaratır. İyonize molekülün plasentadan difüzyona karşı daha fazla direnci olduğundan, ilaç fetal dolaşımda birikebilir ve anne kanından daha yüksek seviyelere ulaşabilir. Bu olaya "iyon yakalama" denir. Fetal distres (fetal asidemi) sırasında, zayıf bazik ilaçlar fetüste, anne kanındakinden daha yüksek konsantrasyonlara ulaşabilir [5,37]. Volatil anestezikler, benzodiazepinler, lokal anestezikler ve opioidler, nispeten düşük moleküler ağırlıkları ile plasentayı kolay geçer. Genel bir değerlendirme olarak, kan-beyin bariyerini kolayca geçen ilaçlar aynı zamanda plasentayı da kolayca geçer. Bu nedenle merkezi etkili genel anesteziklerin çoğu plasentayı geçer ve fetüsü etkiler [5,38].

Maternal uygulanan efedrin, fenilefrin, beta adrenerjik blokörler ve atropin plasentayı geçer. Glikopirolatin iyonize yapısı nedeniyle plasenta transferi zor olur.

Plasentanın endokrin fonksiyonu da vardır. Östrojen, hCG (human koryonik gonadotropin), HPL (human plasental laktojen), progesteron gibi hormonlar salgılar. Ayrıca anneden bebeğe antikor transferinde de rol oynar.

2.3. SPİNAL ANESTEZİ

Spinal anestezi, subaraknoid aralıkta spinal sinir köklerinde nöronal iletinin geçici olarak bloke edilmesidir. Enjekte edilen ilaçlara bağlı olarak (lokal anestezikler, opioidler, klonidin vb.) somatik/visseral duyu, motor ve otonomik impuls iletimi engellenir, amacı doğrultusunda anestezi ya da analjezi sağlanır. İnsanlarda ilk spinal anestezi 1898'de August Bier tarafından aynı zamanda bir lokal anestezik olan kokain kullanılarak gerçekleştirilmiştir[39]. Spinal kord erişkinlerde çoğunlukla L₁ olmakla birlikte T₁₂-L₃ aralığında sonlanır[40]. Bu sebeple lomber fonksiyonun L₃₋₄, L₄₋₅ veya L₅-S₁ aralığından yapılması olası spinal kord hasarını önler.

2.3.1. Spinal Anestezi Endikasyonları

Spinal anestezi en çok alt abdominal, inguinal, rektal, ürogenital, lomber spinal cerrahi ve alt ekstremité cerrahisinde kullanılmaktadır.

2.3.2. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları

Spinal anestezi kontrendikasyonları mutlak, göreceli ve tartışmalı olarak 3 ana başlıkta açıklanabilir [15].

Mutlak Kontrendikasyonları

- Enjeksiyon bölgesinde infeksiyon
- Hastanın reddetmesi
- Koagülopati veya diğer kanama diatezi
- Ciddi hipovolemi
- Kafa içi basıncında artış

Göreceli Kontrendikasyonları

- Sepsis
- Kooperasyonu olmayan hasta
- Önceden mevcut nörolojik defisit

- Demiyelinizan hastalıklar
- Stenotik kalp kapağı hastalığı
- Sol ventrikül çıkış darlığı (hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati)
- Ciddi spinal deformite

Tartışmalı Kontrendikasyonlar

- Geçirilmiş sırt cerrahisi
- Ciddi kanama beklenen komplike cerrahi girişimler
- Uzun süreli cerrahi
- Solunumu sıkıntıya girebilecek vakalar

2.3.3. Spinal Anestezi Etki Mekanizması

Spinal anestezide beyin omurilik sıvısı içine verilen lokal anestezi spinal kordu, periferik sinir köklerini ve dorsal kök ganglionlarını etkiler , subaraknoid alanda bulunan sinir köklerine ve duysal kök gangliyonlarına lokal anestezinin bağlanması, sinir iletimini bozarak sinir blokajı oluşturur [5]. Subaraknoid boşluktaki sinirler dura ile kaplı sinirlere kıyasla kolayca lokal anesteziye maruz kalarak hızlı bir şekilde bloke olurlar. Nöral blokajın hızı sinir lifinin boyutuna, miyelinizasyon derecesine ve yüzey alanına bağlı olarak değişir. Küçük pregangliyonik sempatik B lifleri (1-3 μm , minimal miyelinli) lokal anesteziye en duyarlıdır. Duyusal sinirler arasında, soğukluk-sıcaklık duyusunu ileten C lifleri (0.3-1 μm , miyelinsiz), iğne batması hissini ileten A-delta liflerinden (1-4 μm , miyelinli) daha kolay veya daha erken bloke edilir. Dokunma duyusunu ileten A-beta lifleri (5-12 μm , miyelinli), duyu lifleri arasında en son etkilenenlerdir. Daha büyük A-alfa motor lifleri (12-20 μm , miyelinli) herhangi bir duyu lifinden daha dirençlidir [41]. Sinir blokajının geri gelmesi de yine aynı sıra ile olur yani blokajın ilk kalktığı nöronlar iletimin en geç bloke olduğu motor liflerdir. Sırasıyla önce motor fonksiyonlar, dokunma, iğne batması ve son olarak ısı duyusu yerine gelir [42].

Sinir liflerinin farklı kalınlıkları, miyelinli olup olmamaları ve lokal anesteziye farklı konsantrasyonlarında bloke edilmeleri gibi faktörler diferansiyel sinir blokajına neden olur. Anestezinin başlangıcında sempatik, duyu ve motor sinirler aynı anda bloke olmazlar Enjeksiyon yerinden uzaklaştıkça lokal anesteziye

konsantrasyonunun azalması da diferansiyel sinir blokajında etkilidir. Diferansiyel blok tipik olarak en sefalden başlayarak ısı duyusu, iki segment aşağısında duysal (ağrı,hafif dokunma), birkaç segment aşağıda motor blok ile sonuçlanır [42].

2.3.4. Spinal Blok Seviyesini Etkileyen Faktörler

Spinal bloğun seviyesini etkileyen faktörler üç ana başlıkta incelenebilir [43].

Enjekte Edilen İlacın Özellikleri

- Barisite
- Hacim/doz/konsantrasyon
- İlacın sıcaklığı
- Vizkozite
- Katkı maddeleri

Klinik Teknik

- Enjeksiyon yeri
- Hasta pozisyonu
- İğne tipi ve yönü
- Epidural enjeksiyon

Hasta Özellikleri

- Yaş
- Cinsiyet
- Vertebral kolonun anatomik yapısı
- İntraabdominal basınç
- Gebelik
- Hastanın boyu ve kilosu
- Beyin omurilik sıvı hacmi

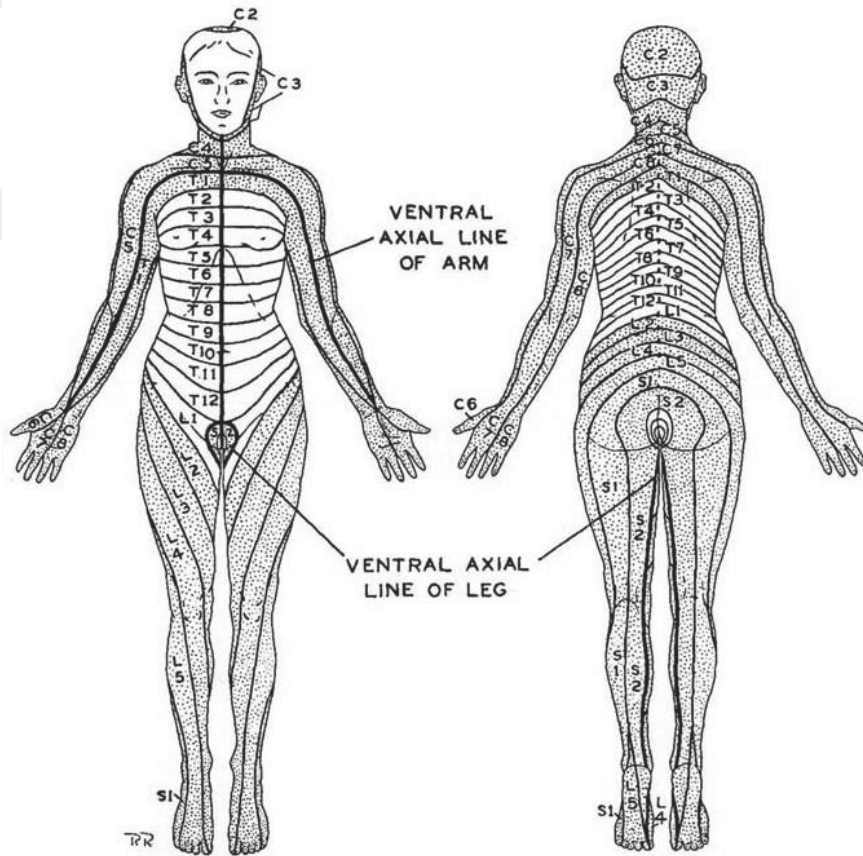
2.3.5. Spinal Bloğun Değerlendirilmesi

Spinal anestezi en yüksek seviyede ısı duyusu bloğu, iki dermatom altında duysal (ağrı, hafif dokunma) blok ve birkaç dermatom altında da motor blok oluşur.

Duyusal blok genellikle pinprick testi veya soğuk uygulama ile değerlendirilir. Motor blok bromage skalası ile değerlendirilir.

Önemli dermatom bölgeleri

- C8 Küçük el parmağı
- T1 Kol ve ön kolun iç yüzü
- T3 Aksillanın apeksi
- T4 Meme başı hizası
- T6 Ksifoid hizası
- T10 Göbek hizası
- L1 İnguinal bölge
- S1-4 Perine



Şekil 3. Keegan ve Garrett dermatom haritası, tek bir sinir kökünün fıtıklaştırmış disk tarafından sıkıştırılması veya tek bir sinir kökünün anestezisi ile oluşturulan hipoaljeziye dayalıdır [44].

Modifiye bromage skoru [45]

- Grade 0 Motor blok yok
- Grade 1 Sadece dizini ve ayağını hareket ettirebilir, bacağı düz kaldıramaz
- Grade 2 Dizini bükemez, sadece ayağını hareket ettirebilir
- Grade 3 Hiç hareket yok, tam motor blok

2.3.6. Spinal Anestezinin Sistemik Etkileri

Kardiyovasküler Etkiler

Vazomotor tonusun esas belirleyicisi arteriyel ve venöz düz kasları innerve eden T5 ile L1 arasından çıkan sempatik liflerdir. Bu sinirlerin blokajı vazodilatasyon yaparak alt ekstremitelerde ve organlarda kan göllenmesi ve venöz dönüşün azalması ile sonuçlanır. Bu durum rölatif sıvı açığı oluşumuna ve kalp debisinde düşmeye sebep olur. Kalbin akseleratör lifleri T1 ile T4 arasından çıkar. Spinal bloğun yükselmesi hipotansiyonu derinleştirir ve baskılanmamış vagal tonus ile ciddi bradikardi gelişir, hatta kalp durması ortaya çıkabilir [5]. Bu durum önceden öngörülerek önlem alınmalı ve hızlı bir şekilde tedavi edilmelidir.

Profilaktik tedavi uygulanmayan gebelerde spinal anesteziye bağlı hipotansiyon sıklığı %80'lere kadar çıkmaktadır[46]. Bunda uterusun supin pozisyonda aortakaval basısı, yüksek kardiyak debiyi sağlamak için artmış sempatik yanıtın hızlı blokajı ve sezaryen ameliyatları için hedeflenen duysal blok seviyesinin yüksekliği etkilidir.

Pulmoner Etkiler

Diyaframı innerve eden frenik sinir C3-C5'ten çıkar. Pulmoner fizyolojide nöroaksiyel bloğa bağlı etkiler minimaldir. Yüksek torakal seviyelerde bile tidal volüm değişmez ya da minimal etkilenir [15]. Ciddi kronik akciğer hastalığı olup yardımcı solunum kaslarını kullanan hastalarda yüksek seviyeli bloklar solunum problemlerine yol açabilir. Spinal anestezi sırasında gelişen solunum arrestinde

beyinde solunum merkezinin hipoperfüzyonu da etkili olabilir. Diğer taraftan üst abdominal ve torasik cerrahilerde torakal epidural analjezi, postoperatif pnömoni ve solunum yetmezliği insidansını azaltarak oksijenizasyonu iyileştirir ve mekanik ventilasyon ihtiyacını azaltır [15].

Gastrointestinal Etkiler

Noraksiyel bloğa bağlı sempatektomi vagal tonusun ön plana çıkmasını sağlar ve barsak peristaltizmini artırır. Sempatik bloğa bağlı gelişen hipotansiyon beyin sapı perfüzyonunu bozarak, bulantı ve kusmaya sebebiyet verebilir [15].

Üriner Sistem Etkileri

Böbrek kan akımı otonomik kontrolü sürdürülür ve böbrek fonksiyonları minimal etkilenir. Otonomik mesane kontrolü kaybedilir. Blok ortadan kalkana kadar idrar retansiyonu görülebilir.

2.3.7. Spinal Anestezinin Komplikasyonları [5]

- Parapleji
- Kauda ekina sendromu
- Spinal- Epidural hematoma
- Sinir hasarı
- Araknoidit
- Post spinal baş ağrısı
- Geçici nörolojik belirtiler- işitme kaybı
- Kardiyak arrest
- Bulantı ve kusma
- Total spinal anestezi
- İdrar retansiyonu
- Enfeksiyon(menenjit)
- Sırt ağrısı

2.3.8. Gebelerde Spinal Anestezi Uygulamaları

Sezaryen sekiyo ameliyatlarında rejyonel anestezi genel anesteziye tercih edilir. Genel anesteziye bağlı mortalite/ morbidite riskinin rejyonel anesteziye oranla daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmaların birçoğunda bebek umblikal arter kan gazı pH değerleri ve apgar skorları rejyonel anesteziye daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte Amerika Anestezi Uzmanları Derneği (ASA) tarafında 2016 yılında yayınlanan kılavuzda genel anestezi ile spinal anestezinin bebek apgar skorları ve umblikal arter kan gazı pH değerleri açısından birbirine üstünlüklerinin kesin olarak gösterilemediği belirtilmektedir [47].

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1979 ile 2002 yılları arasında anesteziye bağlı anne ölümleri incelenmiş ve ölümlerin %1,6'sı anestezi ile ilişkilendirilmiştir. 1979–1990 yılları arasındaki veriler 1991–2002 yılları arasındaki verilerle karşılaştırıldığında anesteziye bağlı anne ölümlerinin yaklaşık %60 azaldığı grlmştr. 1997-2002 yılları arasında genel anestezi ile ilişkili ölüm oranı milyonda 6.5, rejyonel anestezi için ise 3.8 bulunmuştur. İki teknik arasındaki risk oranı 1.7'dir (güven aralığı 0.6-4.6, P=.02). 1991-1996 yıllarında da genel anestezi ile ilişkili ölüm oranı milyonda 16.8, rejyonel anestezi için 2.5 bulunmuştur[3]. Bu bulgular genel anestezi ile ilişkili anne mortalitesinin rejyonel anesteziye göre yüksek olduğunu ancak son yıllarda genel anesteziye bağlı mortalitenin azalmasına karşın rejyonel anesteziye mortalitenin arttığını göstermektedir.

2.4. YENİDOğANIN DEğERLENDİRİLMESİ

2.4.1. Apgar skoru

Apgar skoru Doktor Virginia Apgar tarafından 1952 yılında ilk defa tasarlanmış ve uygulanmıştır [48]. Apgar skoru 5 bileşenden oluşur: renk, kalp hızı, refleksler, kas tonusu ve solunum. Bu bileşenlerin her birine 0, 1 veya 2 puan verilir. Böylece Apgar puanı, siyanoz veya solgunluk, bradikardi, uyarıya karşı depresif refleks tepkisi, hipotoni, apne veya gasping solunum gibi neonatal depresyonun klinik belirtilerini tanımlar [49].

Apgar skorlaması, doğumu takiben tüm bebeklerde 1. ve 5. dakikalarda değerlendirilir. Apgar skorunun 7'nin altında olması halinde her 5 dakikada bir değerlendirmeye 20. dakikaya kadar devam edilir. Bu skor, doğumdan hemen sonra yenidoğan bebeğin durumunu ve gerekirse resüsitasyona yanıtını değerlendirmek için uygun bir yöntem olarak kabul edilir. Ancak apgar skoru tek başına asfiksini kanıtı veya sonucu olarak kabul edilmez. Neonatal mortaliteyi veya nörolojik sonucu öngörmez ve bu amaçla da kullanılmamalıdır. Maternal sedasyon veya anestezi, gebelik yaşı, konjenital malformasyonlar, travma ve gözlemciler arasındaki değerlendirme farklılıkları da dahil olmak üzere apgar skorunu etkileyebilecek çok sayıda faktör vardır [49].

Tablo 2. Apgar Skoru

APGAR SKORU			
Puan	0	1	2
Deri Rengi	Siyanozlu veya Soluk	Gövde pembe, ekstremiteler siyanozlu	Ekstremiteler ve gövde pembe
Kalp Hızı	Yok	<100 /dk	>100 /dk
Uyarıya Yanıt	Yok	Yüzde hafif mimik	Hareket, öksürük, aksırık, ağlama
Kas tonusu	Genel hipotoni	Ekstremitelerde hafif fleksiyon	Hareketli, ekstremiteler fleksiyon durumunda, hipertonic
Solunum	Yok	Yüzeyel, düzensiz	Düzenli, kuvvetli ağlama

Yorum: Her bir parametre için verilen puanlar toplanır.

8-10 puan; bebeğin iyi durumda olduğunu gösterir.

4-7 puan; bebeğin tehlikede olduğunu gösterir.

0-3 puan; bebeğin durumunun çok ağır olduğunu gösterir.

8'in altında puan alan yenidoğanlarda izleme ve özel bakım gereksinimi vardır[50].

2.4.2. Umblikal Kordon Kan Gazları Tayini

Umblikal kordon kan gazı analizi fetal oksijenizasyonun ve asit-baz durumunun en güvenilir göstergesi olarak kabul görmektedir. İntrapartum asfiksi varlığında kan gazında asidemi görülür ve asidemi görülmemesi asfiksi tanısını dışlar [51]. Doğumda uteroplental fonksiyonun ve fetal oksijenasyon/asit-baz durumunun değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilir. Umblikal arter normal pH değeri alt sınırı 7.10, umblikal ven için ise 7.20 kabul edilir [51,52].

Bebek umblikal kord kan gazının normal değerleri için birçok çalışma yapılmıştır. Jane T. Helwig ve arkadaşları tarafından 5. dakika apgar skoru 7 ve üzeri olan bebeklerin dahil edildiği çalışmada elde edilen kan gazı değerleri tablo 3 gösterilmiştir [52].

Tablo 3. Umblikal Kord Normal Kan Gazı Değerleri

Parametre	Umblikal Arter	Umblikal Ven
pH	7.26±0.07	7.34±0.06
PCO ₂ (mmHg)	53±10	41±7
PO ₂ (mmHg)	17±6	29±7
Baz fazlalığı(mEq/L ⁻¹)	-4±3	-3±3

3. GEREÇ VE YÖNTEM

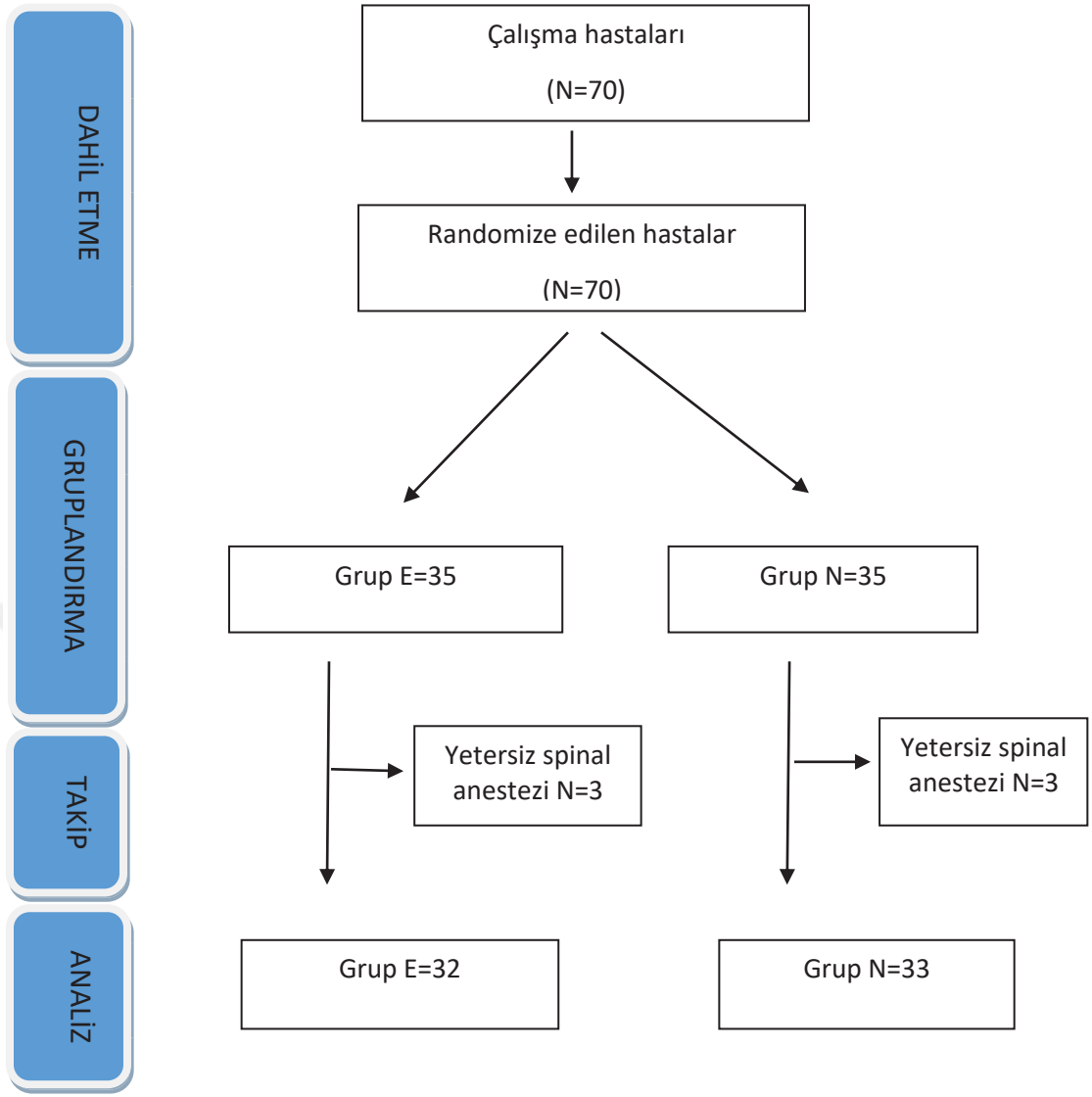
3.1. ÇALIŞMA TASARIMI

Çalışma Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (tarih:05.02.2021, sayı:E-83045809-604.01.02-24695) alınması sonrası başladı. Spinal anestezi altında sezaryen seksiyo ameliyatı yapılan hastalar üzerinde prospektif, gözlemsel, randomize bir çalışma yürütüldü.

Çalışmaya 3 Şubat 2021 ile 3 Ağustos 2021 tarihleri arasında spinal anestezi altında sezaryen seksiyo yapılmasına karar verilen, sözlü ve yazılı onamları alınmış, 18-45 yaş arası, ASA II, gestasyon yaşı 37-41 hafta olan sağlıklı, tek bebek bekleyen 70 gebe dahil edildi. ASA skoru III ve III 'ün üstünde olan, acil olgular, çoğul gebelik, preterm gebelik, fetal anomali ve plasenta anomali olan, preeklamsi ve eklampsi tanılı, maternal kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalığı olan, beden kitle endeksi 40 kg/m² üstünde, spinal anestezi için kontrendikasyonu olan ve çalışmaya rıza göstermeyen gebeler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.2. HASTA GRUPLARI

Çalışma kapsamına alınan tüm gebeler Grup E (vazopressör olarak efedrin kullanılan n=35) ve Grup N (vazopressör olarak noradrenalin uygulanan, n=35) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grup randomizasyonu kapalı zarf yöntemi kullanılarak kura ile belirlendi. Grup E'de 3 hasta, grup N'de ise 2 hasta yetersiz spinal anestezi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Elimine edilenlerle birlikte Grup E de 32 hasta, Grup N'de 33 hastanın verileri analiz edildi (şekil 4).



Şekil 4. Akış Diyagramı

3.3. ANESTEZİ UYGULAMASI VE VERİLERİN KAYDEDİLMESİ

Preoperatif en az 6 saatlik açlık süresi sonrası premedikasyon odasına alınan gebelerin yaş, boy, kilo değerleri, ASA skoru, ek hastalıkları, gestasyon yaşı, kaçınıcı sezaryeni olduğu ve sezaryen endikasyonu kaydedildi. Supin pozisyonda 2 dakika ara ile 3 kez sistolik arter basınçları ölçülerek kaydedildi ve aritmetik ortalaması bazal arter basıncı olarak kabul edildi. Supin pozisyonda 2 dk ara ile ölçülen kalp atım hızının aritmetik ortalaması bazal kalp hızı olarak kabul edildi. 18 G anjiokat ile üst ekstremiteden damar yolu açıldı. İntratekal enjeksiyon öncesi bitecek şekilde 500 ml izolen-S iv yoldan verilmeye başlandı. Operasyon masasına 15-30 derece sol yan yatar pozisyona alındıktan sonra 3 derivasyonlu elektrokardiyografi (EKG), kalp atım

hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB) ve periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) monitörize edildi. Spinal anestezi uygulaması tüm gebelerde oturur pozisyon verilerek yapıldı. Ponksiyon bölgesi povidon iyot ile silindikten sonra delikli steril örtü ile örtüldü. L₃₋₄, L₄₋₅ veya S_{1-L5} vertebral aralıktan ve orta hattan yaklaşılarak 25 G (25 G Quincke) spinal iğne ile subaraknoid aralığa girildi. Berrak BOS akışı görüldükten sonra hastanın boy ve kilosuna göre 2.2-2.8 mL (11-14 mg) %0.5'lik hiperbarik bupivakain (Marcaine Spinal Heavy 4 ml AstraZeneca) subaraknoid aralığa yavaşça verildi. Bloğun seviyesi pinprick testi ile kontrol edildi. Duyusal blok T4-T6 dermatom seviyesine gelince operasyona izin verildi. Periferik oksijen saturasyonu %95 üstünde olacak şekilde maske ile O₂ desteği verildi. Peroperatif 10 ml/kg/sa olacak şekilde idame sıvısı verildi.

Intratekal lokal anestezik enjeksiyonu hemen sonrasında Grup E gebelere profilaktik vazopressör olarak İV bolus 10 mg efedrin verilirken, Grup N gebelere 8 mcg noradrenalin verildi. Hemodinamik veriler olarak KAH ve SAB ve SPO₂ değerleri bazal, spinal blok öncesi oturur pozisyonda, subaraknoid enjeksiyon hemen sonrası (0. Dk), 3.,6.,9.,12.,15. dk.'lar da, doğumun hemen sonrasında, doğum sonrası 10 dk aralıklarla ve derlenme çıkışında olmak üzere 14 dönemde kaydedildi ve değerlendirildi. Intratekal enjeksiyon ile cerrahi kesi ve cerrahi kesi ile bebek doğumu arasındaki süre kaydedildi. Bazal sistolik arter basıncının %80'nin altına düşmesi hipotansiyon olarak kabul edildi ve her hipotansiyon durumunda Grup E gebelere bolus 5 mg efedrin, Grup N gebelere 8 mcg noradrenalin verildi. Kalp atım hızında 60/dk altı bradikardi kabul edildi ve bradikardiye hipotansiyon eşlik ediyorsa İV 0,5 mg atropin yapıldı. Hipotansiyon yokluğunda KAH<50/dk olduğunda 0,5 mg atropin intravenöz yapıldı. Bazal sistolik arter basıncının %120'nin üstüne çıkması hipertansiyon olarak kabul edildi. KAH>100/dk olması taşikardi olarak kabul edildi.

Bebek çıktıktan sonra 5 İÜ oksitosin 30 saniyede intravenöz uygulandı. 10 İÜ oksitosin idame sıvısına eklendi. Anne bebeğini gördükten ve bebek bakım odasına alındıktan sonra sedasyon amaçlı 2 mg intravenöz midazolam yapıldı. İntravenöz verilen sıvı miktarı, idrar çıkışı, kanama ve toplam sıvı balansı kaydedildi. Kanama;

tamamen ıslanmış bir spanç (4x4) 10 ml, ıslanmış bir kompres ise 100-150 ml kadar kan tutuğu kabul edilerek, aspiratördeki miktar yıkama ve amniyon sıvısı çıkarılarak, cerrahi alana yayılan kan miktarı tahmini olarak belirlenerek hesap edildi. Cerrahi süre ve anestezi süresi kaydedildi. Cerrahi sonu duyuşsal anestezi dermatom seviyeleri pinprick testi ile tespit edilerek kaydedildi.

Bebek çıktıktan ve umbilikal kordon klemplendikten sonra, kadın doğum doktorları tarafından umbilikal venden heparinli enjektörlerle kan gazı analizi için örnek alındı. Alınan kan gazı örneklerinden pH, pCO₂, pO₂, HCO₃, SO₂, laktat ve glikoz analizi yapıldı ve değerler kaydedildi. Çocuk sağlığı ve hastalıkları hekimleri tarafından değerlendirilen bebeğin 1. ve 5. dk apgar skorları kaydedildi.

Postoperatif derlenme ünitesinde hemodinamik takipleri sürdürülen olgularda bulantı-kusma, baş ağrısı, nefes darlığı, baş dönmesi, titreme, göğüs ağrısı ve diğer yan etkilerle birlikte derlenme çıkış KAH, SAB, ve SpO₂ değerleri kaydedildi. Anestezi sonrası vizit ile hastalar ve bebekler odasında değerlendirildi.

3.4. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ HESAPLANMASI VE VERİLERİN İSTATİKSEL ANALİZİ

Çalışmanın örneklem büyüklüğü hesaplamasında Yi Chen ve arkadaşlarının çalışması örnek alınmıştır [53]. Bu çalışmada gebelerde postspinal hipotansiyon insidansı noradrenalin grubunda %17, kontrol grubunda %62 bulmuştur. Buna göre %80 çalışma gücü ve 0.05 alfa hata ile z testi kullanılarak her grupta toplam en az 20 hastaya ihtiyaç duyulacağı belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.22) istatistik programı kullanılmıştır. Çalışmadaki sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler için ortalama, standart sapma kullanıldı. Sürekli değişken verilerin normallik dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Varyansların homojenliği Levene testi ile incelendi. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler Student *t* testi kullanılarak analiz edildi. Tekrar eden sürekli değişken verilerin karşılaştırılmasında ANOVA testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenler Mann-Whitney *U* testi kullanılarak analiz edildi. Kategorik değişkenlerin incelenmesinde frekans tablosu kullanıldı. Gruplar arasında karşılaştırılmasında

Pearson Ki-Kare testi, Fisher Exact testi kullanıldı. Tüm verilerde istatistiksel açıdan anlamlılık $p<0.05$ olarak belirlendi.



4. BULGULAR

Bu çalışma Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları Anabilimdalı ameliyathanesinde 03.02.2021-03.08.2021 tarihleri arasında elektif sezaryen sekiyo ameliyatı olan 65 gebe üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dahil hiçbir gebede cerrahiye ve anesteziye bağlı komplikasyon gelişmemiştir.

4.1. HASTA ÖZELLİKLERİ

Çalışmaya dahil edilen gebelerin demografik verileri (yaş, boy, kilo, vücut kitle endeksi) karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Demografik verilerin gruplara göre karşılaştırılması

	GRUP E		GRUP N		p
	Ort.(Standart sapma)	Medyan (min-max)	Ort.(Standart sapma)	Medyan (min-max)	
Yaş(yıl)	31,1(4,7)	31(21-39)	29,9(5,7)	30(18-39)	0,364
Boy(metre)	1,63(0,07)	1,62(1,50-1,80)	1,62(0,05)	1,60(1,53-1,72)	0,375
Kilo(kg)	80,7(11,7)	81(59-105)	77,9(10,8)	77(60-110)	0,328
Vki	30,27(3,65)	29,73(23,87-38,76)	29,78(4,03)	30,07(21,51-40,40)	0,607

Çalışmaya dahil edilen gebelerin sezaryen endikasyonları açısından dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 5-6).

Tablo 5. Sezaryen endikasyonlarının gruplara göre dağılımı

Tanı	GRUP E		GRUP N	
	n	%	n	%
Disproporsiyon	5	15,6%	5	15,2%
Gebelik kolestazi	1	3,1%	0	0,0%
Genital kondilom	1	3,1%	0	0,0%
Makat prezentasyon	3	9,4%	4	12,1%
Mükerrer	22	68,8%	23	69,7%
Pelvik fraktür	0	0,0%	1	3,0%

Çalışmaya dahil edilen gebeler gebelik haftası (gün olarak) ve bebek doğum ağırlıkları açısından karşılaştırıldı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Gebelik haftası ve doğum ağırlığının gruplara göre karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		p
	Ort. (Standart sapma)	Medyan (Min.-max)	Ort.(Standart sapma)	Medyan (Min.-max.)	
Gebelik Haftası (gün olarak)	268,1 (4,4)	268(259-280)	269,8(5,8)	269(259-286)	0,179
Doğum Ağırlığı (gr)	3376(447)	3325(2520-4485)	3409(439)	3410(2505-4630)	0,760

4.2. ANESTEZİ VE CERRAHİ İLE İLGİLİ VERİLER

Çalışmaya dahil edilen gebelerin intratekal yapılan lokal anestezi miktarı, cerrahi başlamadan hemen önce değerlendirilen duysal blok seviyesi ve cerrahi sonu duysal blok seviyesi karşılaştırıldı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 7).

Tablo 7. İntratekal verilen lokal anestezi miktarı, cerrahi başlangıcı ve cerrahi sonu duysal blok seviyesinin gruplar arasında karşılaştırılması

	Grup E			Grup N		P
		n	%	n	%	
LA miktarı (ml)	2,3	1	3,1%	2	6,1%	X2: 4,94 P: 0,440
	2,4	4	12,5%	4	12,1%	
	2,5	7	21,9%	8	24,2%	
	2,6	10	31,3%	15	45,5%	
	2,7	3	9,4%	0	0,0%	
	2,8	7	21,9%	4	12,1%	
Cerrahi öncesi anestezi seviyesi(torakal dermatom)	3,0	3	9,4%	5	15,2%	X2: 5,57 P: 0,129
	4,0	7	21,9%	12	36,4%	
	5,0	20	62,5%	11	33,3%	
	6,0	2	6,3%	5	15,2%	
Cerrahi sonu anestezi seviyesi (torakal dermatom)	3,0	2	6,3%	10	30,3%	X2: 10,65 P: 0,065
	4,0	9	28,1%	10	30,3%	
	5,0	10	31,3%	6	18,2%	
	6,0	8	25,0%	3	9,1%	
	7,0	3	9,4%	4	12,1%	

Çalışmaya dahil edilen gebelerde anestezi süresi, cerrahi süre, intratekal enjeksiyondan cerrahi kesiye kadar geçen süre ve cerrahi kesiden doğuma kadar geçen süre gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında anestezi süresi, cerrahi süre ve cerrahi kesiden doğuma kadar geçen sürede istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. İntratekal enjeksiyondan cerrahi kesiye kadar geçen süre grup E de anlamlı olarak daha kısadır (Tablo 8).

Tablo 8. Anestezi süresi, cerrahi süresi, intratekal enjeksiyondan cerrahi kesiye kadar geçen süre ve cerrahi kesiden doğuma kadar geçen sürenin gruplar arasında karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		p
	Ort. ±SS)	Min.-Max	Ort. ±SS	Min.-Max.	
Anestezi süresi	64,1±13,7	42-110	66,8(14,5)	42-100	0,323
Cerrahi süresi	54,2±13,4)	33-100	55,3(13,8)	30-90	0,742
İntratekal enj. kesiye kadar geçen süre	5,8±1,8	3-12	6,7(1,9)	3-10	0,048
Cerrahi kesiden doğuma kadar geçen süre	5,7±1,9	3-10	6,0(2,4)	2-14	0,763

Gruplar peroperatif verilen sıvı ve kanama miktarı diürez ve sıvı balansı açısından karşılaştırıldı. Gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Peroperatif sıvı tedavisi, kanama, diürez ve balansın gruplar arasında karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		p
	Ort. ±SS	Min.-Max	Ort. ±SS	Min.-Max.	
Sıvı (ml)	1498,4±215	1100-2500	1489,4±176,7	1200-1900	0,639
Kanama (ml)	367,2±102,9	200-600	316,7±113,7	150-550	0,059
Diürez (ml)	146,1±70,2	50-350	133,3±91,1	25-400	0,169
Balans(ml) (+)	985,2±198,1	450-1650	1039,4±178,2	725-1450	0,250

Grup E’de ortalama 14,2±5,1 mg efedrin, Grup N’de ortalama 16,9±7.1 mcg noradrenalin kullanılmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Peroperatif uygulanan vazopressör doz miktarları

	Grup E		Grup N	
	Ort. ±SS	Med.(Min.-Max)	Ort. ±SS	Med.(Min.-Max)
Toplam Doz Miktarı	14,2±5,1(mg)	10(10-25)	16,9±7,1(mcg)	16(8-32)

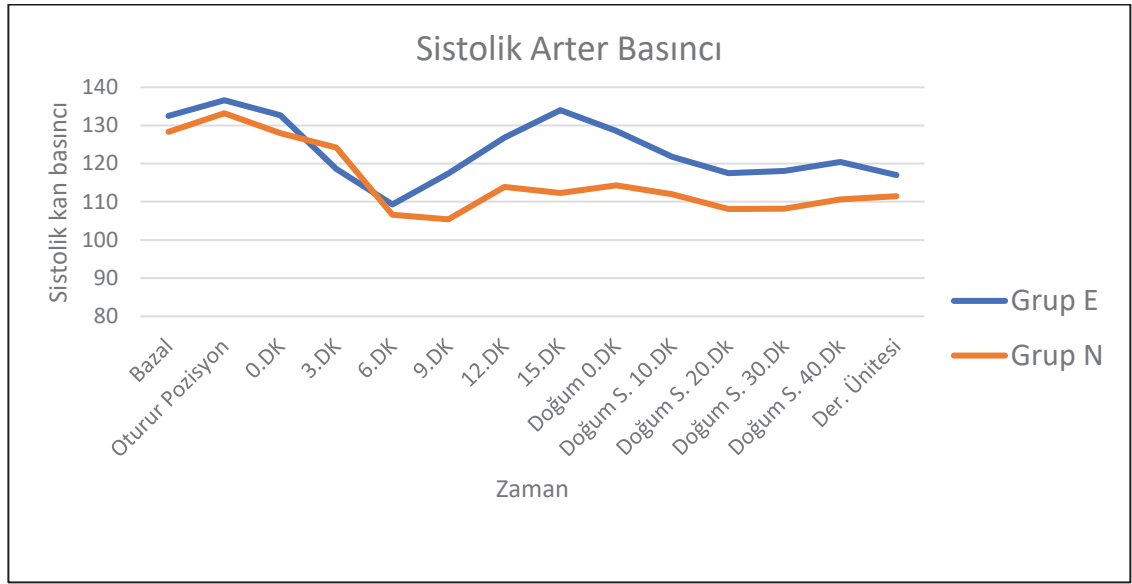
4.3. MATERNAL HEMODİNAMİK VERİLER

Derlenme ünitesinde hiçbir olguda hipotansiyon ve bradikardi gelişmemiştir.

Gruplar arasında intratekal enjeksiyon sonrası 9. dakika da grup N’de grup E’ye göre daha düşük sistolik arter basınçları görülmüş ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Doğum anında ve doğum sonrası tüm zaman dilimlerinde grup N’de grup E’ye göre daha düşük sistolik arter basınçları görülmüştür ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. Derlenme ünitesi çıkışında sistolik arter basınçları arasında gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır (Tablo 11).

Tablo 11. Peroperatif sistolik arter basınçlarının gruplar arasında karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		P
	Ort. ±SS	Med. (Min.-Max)	Ort. ±SS	Med. (Min.-Max)	
Bazal	132,5±14,0	132(107-159)	128,3±10,5	128(108-152)	0,178
Oturur Pozisyon	136,6±13,3	136(113-166)	133,2±11,6	134(104-155)	0,279
0.DK	132,7±14,5	129(103-161)	128,0±15,9	129(80-158)	0,216
3.DK	118,6±16,1	120(85-149)	124,2±16,4	125(82-148)	0,167
6.DK	109,3±20,3	107(71-146)	106,6±23,8	104(64-155)	0,620
9.DK	117,4±14,8	120(88-142)	105,4±18,3	105(63-136)	0,008
12.DK	126,8±19,7	129(98-155)	113,9±16,0	107(96-145)	0,066
15.DK	134,0		112,3±10,3	113(99-124)	0,155
Doğum 0.DK	128,6±15,6	129(100-162)	114,3±15,9	112(89-144)	0,0005
Doğum S. 10.DK	121,8±11,2	121(103-150)	112,0±11,9	114(81-142)	0,001
Doğum S. 20.Dk	117,5±11,4	116(97-146)	108,1±11,5	109(83-144)	0,001
Doğum S. 30.Dk	118,1±10,2	118(101-143)	108,2±12,5	107(78-133)	0,001
Doğum S. 40.Dk	120,4±10,1	120(99-140)	110,6±9,4	109(92-126)	0,001
Der. Ünitesi çıkış	117,0±9,9	116(97-140)	111,5±14,8	111(90-160)	0,087

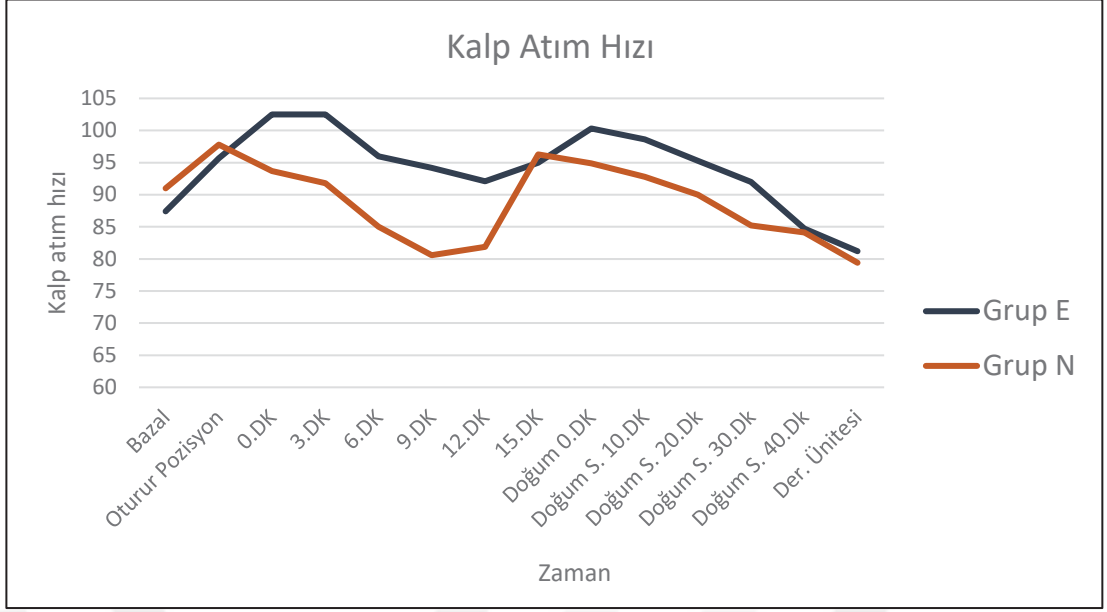


Grafik 1. Sistolik arter basıncının grup N ve grup E'deki seri değişiklikleri

Çalışmaya dahil edilen gebelerin peroperatif kalp atım hızları karşılaştırılmıştır. Doğum öncesi 6. ve 9. dakika kalp atım hızları grup N'de istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Diğer zamanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur (Tablo12).

Tablo 12. Peroperatif kalp atım hızlarının gruplar arasında karşılaştırılması (vuru/dk)

	Grup E		Grup N		P
	Ort. ±SS	Med. (Min.-Max)	Ort. ±SS	Med. (Min.-Max)	
Bazal	87,4±13,3	85(65-121)	91,0±13,1	89(68-124)	0,274
Oturur Pozisyon	95,7±15,2	97(65-138)	97,8±11,7	97(78-132)	0,539
0.DK	102,5±25,4	98(48-160)	93,7±17,2	92(64-130)	0,108
3.DK	102,5±23,2	100(57-150)	91,8±20,7	88(64-137)	0,056
6.DK	96,0±22,9	92(59-141)	85,0±21,5	85(49-142)	0,049
9.DK	94,2±25,1	91(62-146)	80,6±22,1	76(48-167)	0,031
12.DK	92,1±16,5	87(67-122)	81,9±21,5	82(56-140)	0,178
15.DK	95,0		96,3±37,5	89(61-146)	0,978
Doğum 0.DK	100,3±16,5	100(70-133)	94,9±22,2	91(60-128)	0,273
Doğum S. 10.DK	98,6±13,2	95(73-134)	92,8±21,3	88(64-117)	0,195
Doğum S. 20.DK	95,3±11,0	94(74-117)	90,0±15,6	87(64-120)	0,120
Doğum S. 30.DK	92,0±15	91(70-128)	85,2±14,4	81(64-117)	0,072
Doğum S. 40.DK	84,7±14,2	82(68-130)	84,1±13,8	82(64-117)	0,890
Der. Ünitesi çıkış	81,2±9,5	84(67-101)	79,4±10,2	78(63-103)	0,483



Grafik 2. Kalp atım hızlarının grup N ve grup E'deki seri değişiklikleri

Çalışmaya dahil edilen gebelerin peroperatif periferik oksijen saturasyonu gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Tüm hastaların SpO₂ değeri 95 üstündedir. SpO₂ doğum sonrası 0, 10, 20, 30 dakikalar grup E de istatistiksel olarak yüksek bulunmuş olsa da bu fark klinik olarak anlamsızdır (Tablo 13).

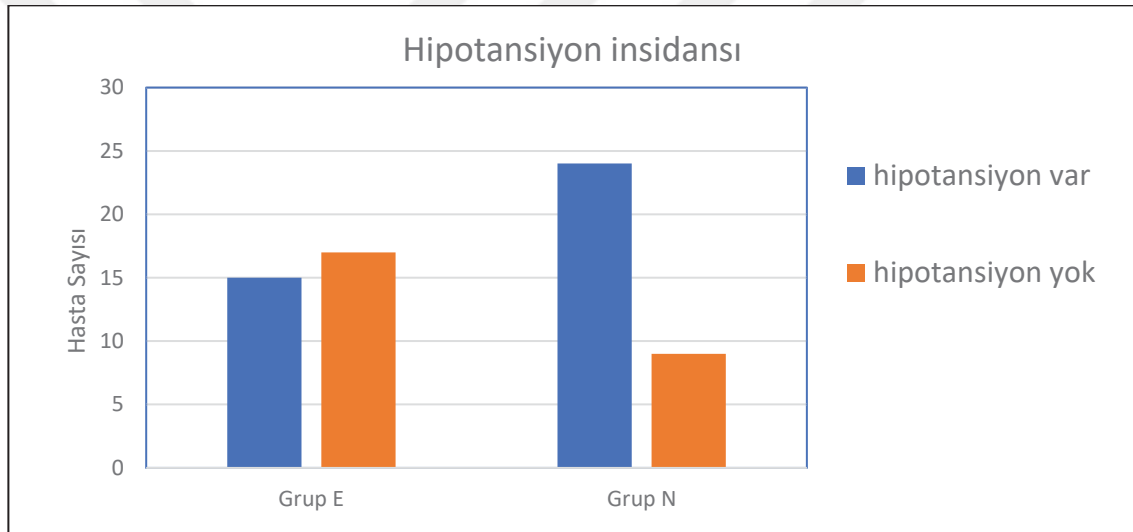
Tablo 13. Peroperatif SpO₂'nin gruplar arasında karşılaştırılması (%)

	Grup E	Grup N	
	Ort. ±SS	Ort. ±SS	P
Bazal	99,4±0,8	99,8±0,5	0,030
Oturur Pozisyon	99,4±1,0	99,6±0,7	0,525
0.DK	99,6±0,9	99,8±0,4	0,107
3.DK	99,8±0,5	99,8±0,5	0,756
6.DK	99,8±0,6	99,7±0,7	0,490
9.DK	99,7±0,8	99,6±0,8	0,749
12.DK	99,5±0,9	99,8±0,6	0,349
15.DK	100,0	99,8±0,5	0,685
Doğum 0.DK	99,8±0,5	99,3±1,0	0,012
Doğum S. 10.DK	99,8±0,5	99,4±0,9	0,031
Doğum S. 20.DK	99,6±0,7	99,1±0,9	0,022
Doğum S. 30.DK	99,6±0,8	99,2±1,1	0,049
Doğum S. 40.DK	99,7±0,6	99,5±0,6	0,321
Der. Ünitesi çıkış	99,2±0,9	98,8±0,9	0,162

Çalışmaya dahil edilen gebeleri peroperatif hipertansiyon insidansı, hipotansiyon insidansı gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Hipotansiyon insidansı grup N de anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Hipertansiyon insidansında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 14).

Tablo 14. Peroperatif hipertansiyon, hipotansiyon insidansının gruplar arasında karşılaştırılması

	GRUP E		GRUP N		p
	n	%	n	%	
Hipertansiyon insidansı	0	0,0%	1	3,0%	0,507692
Hipotansiyon insidansı	15	46,9%	24	72,7%	0,033420

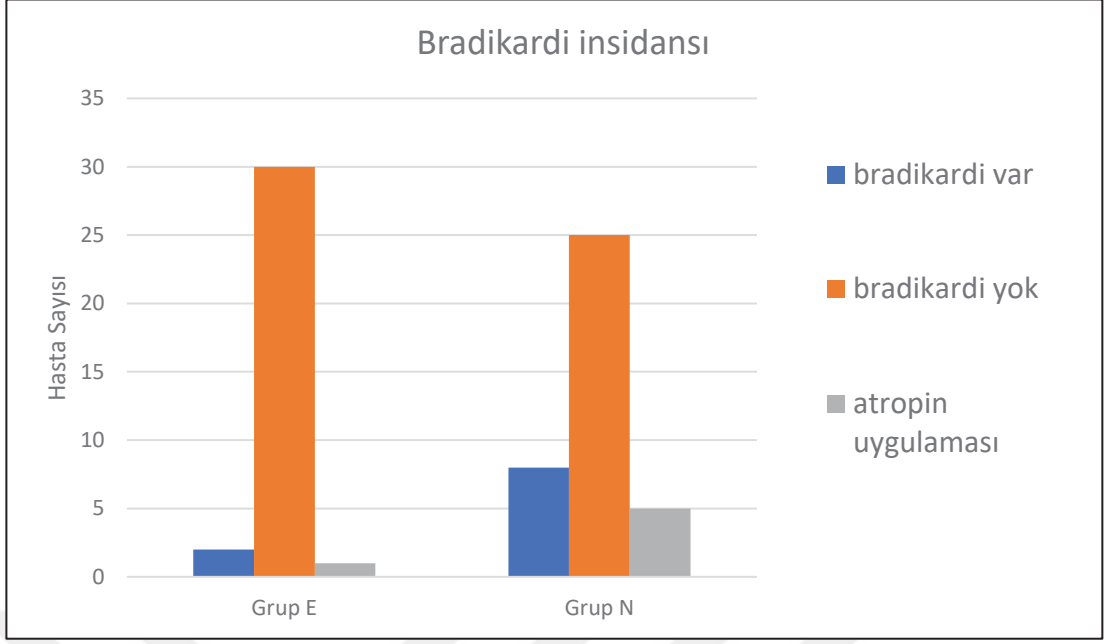


Grafik 3. Grup E ve grup N' de hipotansiyon insidansı

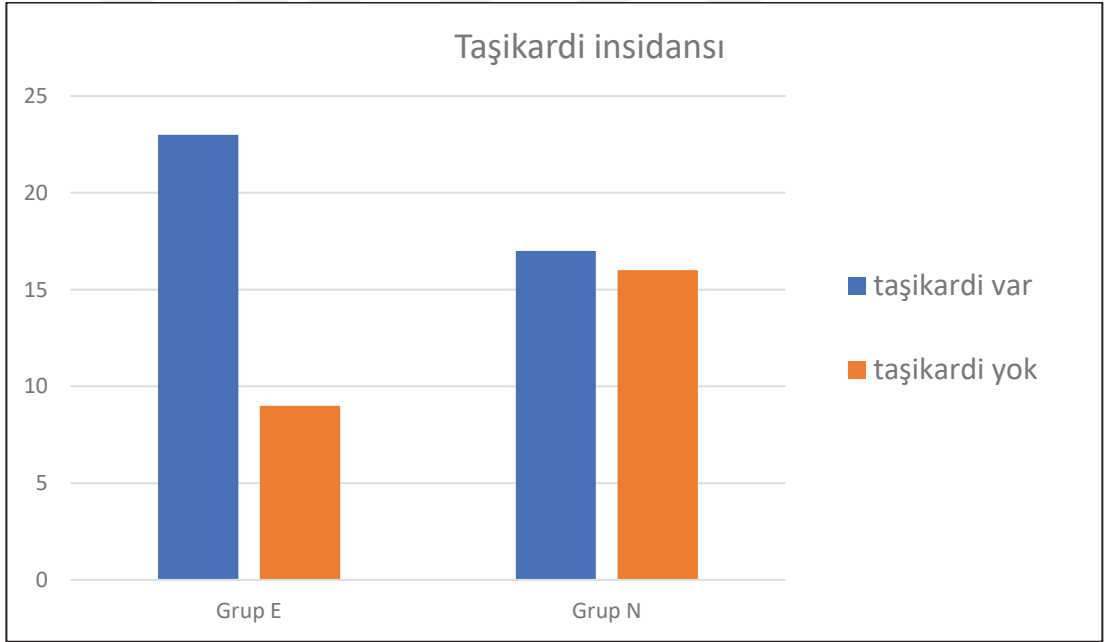
Çalışmaya dahil edilen gebelerin peroperatif taşikardi, bradikardi insidansı ve atropin ihtiyacı gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 15).

Tablo 15. Peroperatif bradikardi, taşikardi insidansının ve atropin uygulamasının gruplar arasında karşılaştırılması

	GRUP E		GRUP N		p
	n	%	n	%	
Bradikardi insidansı	2	6,3%	8	24,2%	0,082
Taşikardi insidansı	23	71,9%	17	51,5%	0,092
Atropin ihtiyacı	1	3,1%	5	15,2%	0,197



Grafik 4. Grup E ve grup N' de bradikardi insidansı



Grafik 5. Grup E ve grup N' de taşikardi insidansı

4.4. YENİDOĞAN VERİLERİ

Çalışmaya dahil edilen gebelerin bebek umbilikal ven kan gazı analizi gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Grupların pH, pCO_2 , pO_2 , HCO_3 , BE, laktat ve glikoz değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 16).

Tablo 16. Bebeklerin umbilikal ven kan gazı analizinin gruplar arasında karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		p
	Ort. ±SS	Med.(Min.-Max)	Ort. ±SS	Med.(Min.-Max)	
Ph	7,36±0,04	7,37(7,29-7,43)	7,35±0,04	7,35(7,29-7,42)	0,892
PO2(mmHg)	29,7±6,1	24,4(17,3-39,9)	26,8±6,9	27(15,1-40,7)	0,321
PCo2(mmHg)	41,5±4,2	43(33,5-51,3)	42,4±5,7	42,1(32,5-58)	0,117
HCo3(mmol/L)	22,1±1,3	22,8(18,3-24,4)	21,8±1,5	22(17,9-24,9)	0,312
BE(mmol/L)	-1,6±1,6	0(1,6- -6,5)	-1,4±2,0	-0,9(1,7 -7,3)	0,358
Laktat(mmol/L)	1,9±0,5	1,4(1,3-3,5)	1,9±0,6	1,8(1-3,4)	0,984
Glikoz(mg/L)	81±15	81(58-146)	75±15	74(29-111)	0,994

Çalışmaya dahil edilen gebelerin bebek apgar skoru 1. ve 5. dakikada tabloda gösterilmiştir. Gruplar arasında apgar skoru arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. Birinci dakika apgar skoru 7'nin altı ve 7'nin üstü olanlar şeklinde karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Beşinci dakika apgar skoru 9 un altı ve 9'un üstü olacak şekilde karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo17-18).

Tablo 17. Bebeklerin 1. ve 5. Dakika apgar skorunun karşılaştırılması

	Grup E(n)		Grup N(n)	p
	6,0	1	0	
APGAR 1. DK	7,0	5	3	0,806
	8,0	17	21	
	9,0	8	8	
	10,0	1	1	
	8,0	3	1	
APGAR 5. DK	9,0	18	21	0,574
	10,0	11	11	

Tablo 18. Bebeklerin 1. dakika apgar skoru 7'nin altı ve 7'nin üstü olanların, 5. dakika apgar skoru 9'un altı ve 9'un üstü olanların sayılarının gruplar arasında karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		p
	n	%	n	%	
1.DK APGAR<7	1	3,1%	0	0,0%	0,492
1.DK APGAR≥7	31	96,9%	33	100,0%	
5.DK APGAR<9	3	9,4%	1	3,0%	0,355
5.DK APGAR≥9	29	90,6%	32	97,0%	

4.5. MATERNAL YAN ETKİLER

Çalışmaya dahil edilen gebelerin bulantı kusma ölçeği ve yan etkilerinin dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiş. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Tablo 19-20)

Tablo 19. Gebelerin bulantı kusma ölçeğine göre gruplar arası karşılaştırılması

		Grup E		Grup N		p
		n	%	n	%	
BULANTI KUSMA ÖLÇEĞİ	Yok(0)	9	28,1%	13	39,4%	0,551
	Bulantı(1)	19	59,4%	15	45,5%	
	Kusma(2)	4	12,5%	5	15,2%	

Tablo 20. Gebelerin maternal yan etkiler açısından gruplar arası karşılaştırılması

	Grup E		Grup N		p
	n	%	n	%	
Baş ağrısı	2	6,2%	2	6%	0,682
Göğüs ağrısı	2	6,2%	4	12%	0,351
Baş dönmesi	4	12,5%	6	18,1%	0,733
Titreme	8	25%	11	33,3%	0,587
Nefes darlığı	0	0%	3	9%	0,238

5. TARTIŞMA

Sezaryen seksiyö ameliyatlarında sık tercih edilen spinal anestezi uygulamalarının en önemli komplikasyonu olan hipotansiyonun tedavisi büyük önem taşımaktadır. 2 dk'dan daha uzun süren hipotansiyon varlığı daha asidik umbilikal kan gazı ile ilişkili bulunmuştur [8]. Yapılan çalışmalarda profilaktik vazopressör kullanılmadığında hipotansiyon oranı %74.1'e kadar çıkmaktadır [54]. Vazopressörler, sağ kalçanın yükseltilerek uterusun sola yer değiştirmesinin sağlanması, spinal anestezi öncesi (preloading) veya sırasında (co-loading) sıvı yüklenmesi hipotansiyonun tedavisinde kullanılmakta olan yöntemlerdir. Kullanılan vazopressör seçimi çok fazla tartışma konusu olmuştur. Hipotansiyonun tedavisinde genellikle vazopressör ajan olarak efedrin, fenilefrin kullanılmaktaydı. Beta-1, beta-2, alfa reseptörleri üzerine dolaylı ve zayıf direk etkili, geleneksel bir vazopressör olan efedrinin yavaş etki başlangıcı, taşikardi, taşifilaksi ve fetal asidoz gibi potansiyel istenmeyen etkileri bulunmaktadır. Sadece alfa-1 reseptörüne etkili fenilefrin ise refleks bradikardi ve kalp debisinin düşmesi gibi potansiyel komplikasyonlar barındırır[54]. Fenilefrine bağlı gelişen refleks bradikardi ve kalp debisi düşmesi sorunları nedeniyle alternatif ilaç arayışı bulunmaktadır. Son yıllarda zayıf beta reseptör ve alfa-1 reseptörüne etkili norepinefrin ile ilgili çalışmalar artarak devam etmektedir.

Ülkemizde fenilefrin bulunmamakta ve postspinal hipotansiyon tedavisinde efedrin ön planda kullanılmaktadır. Sezaryen seksiyö ameliyatlarında spinal anesteziye bağlı hipotansiyonun tedavisinde efedrin ve noradrenalin uygulamasının etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bizde bu çalışmada sezaryen seksiyölerde spinal anestezi girişiminden hemen sonra 10 mg efedrin ve 8 mcg noradrenalin intravenöz bolus profilaktik vazopressör uygulaması yaptık. Fenilefrin ve noradrenalinin eşdeğer dozlarının araştırıldığı bir çalışmada 8 µg noradrenalin ile 100 µg fenilefrinin hipotansiyonu önlemede benzer etkileri olduğu gösterilmiştir [55]. Sistolik arter basıncı başlangıç değerinin %80 altına düştüğünde grup E'ye

efedrin 5 mg ek doz bolus, grup N'ye noradrenalin 8 mcg ek doz bolus uygulaması yaptık.

Çalışmamızda noradrenalin grubunda hipotansiyon insidansını daha yüksek bulduk ($P=0.03$). Hipotansiyon insidansı noradrenalin grubunda %72,7, efedrin grubunda ise %46,9 idi. Hipotansiyon insidansının noradrenalin grubunda daha yüksek görülmesi noradrenalin dozunun düşük olması, bolus uygulama ve kısa etki süresi ile ilişkili olabilir. Hipertansiyon efedrin grubunda hiçbir hastada görülmedi. Noradrenalin grubunda ise sadece bir hastada (%3) görüldü. Spinal anestezi uygulaması sonrası 9. dk da sistolik arter basıncının istatistiksel açıdan anlamlı derecede noradrenalin grubunda daha düşük olması noradrenalinin profilaktik verildikten sonra kısa etki süresi ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Bebek çıktıktan sonra ise hiçbir hastada hipotansiyon gelişmedi ve ek bolus vazopressör ihtiyacı olmadı. Fakat noradrenalin grubunda sistolik arter basıncı anlamlı derecede daha düşük seyretti. Noradrenalin grubunda bradikardi insidansı %24,2 ile yüksek olup efedrin grubunda %6,3 bulunmuş fakat istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Taşikardi insidansı noradrenalin grubunda %51,5 efedrin grubunda %71,9 bulunmuştur. Efedrin grubunda taşikardi insidansı yüksek olmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Bununla birlikte efedrin grubunda taşikardi insidansının %20 daha fazla görülmesi ve taşikardinin sezaryen sırasında istenmeyen bir etki olduğundan noradrenalin bu açıdan daha avantajlı olabilir.

Çalışmamızda bulantı kusma skoru efedrin grubunda daha yüksek olmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Noradrenalin grubunda bulantı ve kusma %60,6 efedrin grubunda %71,9 oranında görülmüştür. Bulantı ve kusmanın etyolojisinde hipotansiyon, nöraksiyel veya parenteral opioidlerin verilmesi, artmış vagal aktivite, cerrahi uyarılar, intravenöz antibiyotikler yer almaktadır[56]. Lee ve arkadaşları[6] artan efedrin dozlarının hipotansiyonu önlemede etkin olduğunu ancak bulantı kusmayı azaltmadığını gösterdi. Noradrenalin grubunda hipotansiyon oranı daha yüksek olmasına karşın daha düşük bulantı kusma oranı efedrinin hipotansiyonu önlemede başarılı olmasıyla birlikte bulantı kusmayı önlemede noradrenalin kadar etkili olmadığını düşündürmektedir.

Noradrenalinin fetüs ve yenidoğan için güvenlik profili potansiyel bir endişe kaynağıdır. Bununla birlikte, plasentanın katekolaminleri parçalama yeteneği nedeniyle norepinefrinin plasentadan fetüse kolayca geçmediği düşünülmektedir[57]. Efedrin ve fenilefrini karşılaştıran çalışmaların fetal sonuçları, efedrinin umbilikal kan gazında fenilefrine kıyasla daha düşük pH ile ilişkili olduğunu göstermektedir[12]. Efedrinin, fenilefrine göre yüksek lipit çözünürlüğü olmasından dolayı transplasental geçişi daha fazla olmaktadır[58]. Bu geçiş doza bağlı olarak fetüste sempatik uyarıyı artırarak fetal asidoza eğilimi artırdığı düşünülmektedir[7]. Bizim çalışmamızda fetal umbilikal ven kan gazı sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hiçbir bebeğin umbilikal kan gazında fetal asidoz(<pH:7.2) görülmemiştir. Efedrin grubunda 1. dk apgar skoru 7'nin altında olan sadece bir bebek olmuştur. Noradrenalin grubunda ise hiçbir bebekte 1. dk apgar skoru 7'nin altında değildir. Efedrin grubunda 5 dk apgar skorları 3 bebekte 9'un altında iken noradrenalin grubunda ise sadece 1 bebekte 9'un altındadır. Mevcut veriler yenidoğan açısından noradrenalin bolus uygulamasının güvenli olduğunu göstermiştir. Yenidoğan sonuçları açısından efedrin ve noradrenalinin karşılaştırılmasında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Qian-Qian Fan ve arkadaşları [59] tarafından yapılan noradrenalin infüzyon ve efedrin bolus uygulama protokolünün etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmada bir gruba profilaktik efedrin 0,15 mg/kg bolus ve hipotansiyon geliştiğinde 5 mg efedrin bolus, diğer gruba 0,05 mcg/kg/dk noradrenalin infüzyon ve hipotansiyon geliştiğinde 5 mcg noradrenalin bolus uygulamıştır. Bu çalışmada efedrin grubunda hipotansiyon insidansı %44,9, bizim çalışmamızda benzer şekilde %46,9 bulunmuştur. Noradrenalin grubunda ise %29,5 iken bizim çalışmamızda %72,7 bulunmuştur. Bu fark, çalışmada toplam verilen doz bilgisi olmamakla beraber noradrenalinin infüzyon şeklinde verilmesine bağlı olabilir. Taşikardi, bradikardi, hipertansiyon insidansları ve maternal yan etkiler (nefes darlığı, göğüs ağrısı, baş dönmesi) bizim çalışmamızda olduğu gibi gruplar arasında benzer bulunmuştur. Bu çalışmada bulantı kusma insidansı efedrin grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da bulantı kusma insidansı benzer şekilde efedrin

grubunda yüksek fakat istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Yenidoğan ile ilgili veriler bizim çalışmamızla benzer şekilde gruplar arasında fark göstermemiştir.

Shiqin xu ve arkadaşları [60] tarafından yapılan elektif sezaryen sekiyo ameliyatı sırasında maternal spinal hipotansiyonu önlemek için noradrenalin ve efedrin profilaktik infüzyonunun karşılaştırıldığı çalışmada bir gruba 4 mcg/dk noradrenalin infüzyon, diğer gruba 4 mg/dk efedrin infüzyon başlanmış. Hipotansiyon geliştiğinde her iki gruba da 8 mcg noradrenalin ek bolus verilmiş. Çalışmada noradrenalin ve efedrin profilaktik infüzyonundan sonra hipotansiyon insidansı noradrenalin grubunda %43.8 ve efedrin grubunda %30,6 bulmuştur. Hipertansiyon insidansı sırasıyla %6.25 ve %6.1 bulmuştur. Noradrenalin grubunda daha fazla hipotansiyon görülmüş ve çalışmamızla uyumludur. Bu çalışmada kullanılan noradrenalin total dozu 25 mcg, efedrin ise 22,5 mg olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda gözlenen daha yüksek hipotansiyon insidansı, kullanılan toplam vazopressör dozunun daha düşük olmasına bağlı olabilir. Yenidoğan sonuçları ise çalışmamızı destekler nitelikte olup apgar skorları, umbilikal arter kan gazı pH değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Ali Mohamed Ali Elnabtity ve arkadaşları [61] spinal anestezi uygulanan elektif sezaryen ameliyatlarında hipotansiyon tedavisinde vazopressör ajan olarak noradrenalin ve efedrini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bir gruba noradrenalin 5 mcg bolus profilaktik ve hipotansiyon geliştiğinde 5 mcg ek bolus, diğer gruba ise efedrin profilaktik 10 mg bolus, 10 mg ek bolus uygulanmıştır. Hipotansiyon ve hipertansiyon ataklarının sayısı efedrin grubuna kıyasla noradrenalin grubunda anlamlı olarak daha düşük bulunmuş. Sonuçlar bizim çalışmamız ile farklılık göstermektedir. Bu çalışmada, olgulara 2000 ml kadar kohidrasyon yapılmış, bizim çalışmamızda ise 500 ml bolus ve 10 ml/kg/sa infüzyon uygulanmıştır. Bizim çalışmamız ile bu çalışma arasındaki hipotansiyon sıklığı arasındaki farklılık, sıvı resüsitasyon planının farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çalışmanın yenidoğan sonuçları gruplar arasında umbilikal kan gazı ve apgar skoru açısından anlamlı bir fark ortaya koymamıştır. Bu sonuçlar çalışmamızla uyumludur. Maternal yan etkiler açısından çalışmamızla uyumlu olarak efedrin grubunda bulantı daha yüksek

olmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Diğer yan etkiler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur.



6. SONUÇ

Sezeryan seksiyö ameliyatlarında spinal anesteziye bağlı gelişen hipotansiyonun tedavisinde profilaktik bolus olarak uygulanan noradrenalin ve efedrinin karşılaştırıldığı bu çalışmada, noradrenalin tedavisinde istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha fazla hipotansiyon epidozu görölmüştür. Noradrenalin grubunda 1 hastada hipertansiyon görölmüş efedrin grubunda ise hiçbir hastada hipertansiyon görölmemiştir. Efedrinde beklendiği üzere daha fazla taşikardi gözlemlenmesine rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Cerrahi kanama, sıvı balansı ve idrar çıkışı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Bebek umbilikal kord kan gazı analizlerinde hiçbir bebekte metabolik asidoz görölmemiştir ve komplikasyon gelişmemiştir. Yenidoğana ait verilerde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yenidoğan sonuçları noradrenalinin bolus uygulamasının güvenli bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Anneye ait yan etkilerde her iki grup arasında anlamlı fark yoktur.

Sonuç olarak 8 mcg profilatik ve hipotansiyon varlığında 8 mcg bolus noradrenalin uygulaması gebelerde spinal anesteziye bağlı gelişen hipotansiyonda efedrin kadar etkili olmamıştır. Hipotansiyonun önlenmesinde farklı noradrenalin dozları ve infüzyon uygulaması ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Bora BB, Soyutun Çİ, Aygün A ÖT. T.C. Sağlık Bakanlığı sağlık istatistikleri yillığı 2018. Ankara; 2019.
2. Traynor AJ, Aragon M, Ghosh D, Choi RS, Dingmann C, Vu Tran Z, et al. Obstetric anesthesia workforce survey: A 30-year update. *Anesth Analg*. 2016 Jun 1;122(6):1939–46.
3. Hawkins J, Chang J PS. Anesthesia-related maternal mortality in the United States: 1979-2002. *Obstet Gynecol*. 2011 Jan;117(1):69–74.
4. Liu, Spencer S. McDonald SB. Current Issues in Spinal Anesthesia. *Anesthesiology*. 2001 May 1;94(5):888–906.
5. Gropper MA, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Leslie K. Miller's Anesthesia. In: Gropper MA, editor. 9th Editio. 2020.
6. Lee A, Kee WDN, Gin T. A Dose-Response Meta-Analysis of Prophylactic Intravenous Ephedrine for the Prevention of Hypotension during Spinal Anesthesia for Elective Cesarean Delivery. *Anesth Analg*. 2004;98(2):483–90.
7. Lee, Allison, Ngan Kee W. Effects of Vasoactive Medications and Maternal Positioning During Cesarean Delivery on Maternal Hemodynamics and Neonatal Acid–Base Status. *Clin Perinatol*. 2019 Dec 1;46(4):765–83.
8. 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(6):658–62.
9. Kee WDN. The use of vasopressors during spinal anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2017 Jun 1;30(3):319–25.
10. Massoth C, Töpel L, Wenk M. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: how to approach the iatrogenic sympathectomy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020 Jun 1;33(3):291–8.
11. Ferguson-Myrthil N. Vasopressor use in adult patients. *Cardiol Rev*. 2012 May;20(3):153–8.
12. Singh PM, Singh NP, Reschke M, Ngan Kee WD, Palanisamy A, Monks DT. Vasopressor drugs for the prevention and treatment of hypotension during neuraxial anaesthesia for Caesarean delivery: a Bayesian network meta-analysis of fetal and maternal outcomes. *Br J Anaesth*. 2020 Mar 1;124(3):e95–107.
13. R J Palahniuk SMS. Pregnancy decreases the requirement for inhaled anesthetic agents. *Pain Med*. 1974;41(1):82–3.

14. Chan MTV, Phoebe M TG. Decreased Minimum Alveolar Concentration of Isoflurane in Pregnant Humans. *Anesthesiology*. 1994 Oct;81(4):829–32.
15. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Klinik Anesteziyoloji. In: Murat Yılmaz, editor. 6. baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2015. p. 911.
16. Fassoulaki A, Gatzou V, Petropoulos G, Siafaka I. Spread of subarachnoid block, intraoperative local anaesthetic requirements and postoperative analgesic requirements in Caesarean section and total abdominal hysterectomy. *Br J Anaesth*. 2004 Nov 1;93(5):678–82.
17. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, Swales H, Ramaswamy KK, Winton AL, et al. Guidelines Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics*. *Assoc Anaesth*. 2015;70(11):1221–334.
18. Goldsmith LT, Weiss G, Steinetz BG. Relaxin and its role in pregnancy. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 1995 Mar 1;24(1):171–86.
19. Weinberger SE, Weiss ST, Cohen WR, Weiss JW, Johnson TS. Pregnancy and the lung. *Am Rev Respir Dis*. 1980;121(3):559–81.
20. Hegewald MJ, Crapo RO. Respiratory Physiology in Pregnancy. *Clin Chest Med*. 2011 Mar 1;32(1):1–13.
21. Crapo RO. Normal cardiopulmonary physiology during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 1996;39(1):3–16.
22. Kambam JR, Handte RE, Brown WU, Smith BE. Effect of Normal and Preeclamptic Pregnancies on the Oxyhemoglobin Dissociation Curve. *Anesthesiology*. 1986 Oct 1;65(4):426–7.
23. Clark SL, Cotton DB, Lee W, Bishop C, Hill T, Southwick J, et al. Central hemodynamic assessment of normal term pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 1989;161(6):1439–42.
24. Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2013 Dec 1;27(6):791–802.
25. Hunter S, Robson SC. Adaptation of the maternal heart in pregnancy. *Heart*. 1992;68(12):540–3.
26. Melchiorre K, Sharma R, Thilaganathan B. Cardiac structure and function in normal pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2012;24(6).
27. Higuchi H, Takagi S, Zhang K, Furui I, Ozaki M. Effect of Lateral Tilt Angle on the Volume of the Abdominal Aorta and Inferior Vena Cava in Pregnant and Nonpregnant Women Determined by Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology*. 2015 Feb 1;122(2):286–93.
28. Kinsella SM, Lohmann G. Supine hypotensive syndrome. *Obstet Gynecol*. 1994;83(5):774–88.

29. Humphries A, Mirjalili SA, Tarr GP, Thompson JMD, Stone P. Hemodynamic changes in women with symptoms of supine hypotensive syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2020 May 1;99(5):631–6.
30. Lee AJ, Landau R, Mattingly JL, Meenan MM, Corradini B, Wang S, et al. Left lateral table tilt for elective cesarean delivery under spinal anesthesia has no effect on neonatal acid-base status: A randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2017 Aug 1;127(2):241–9.
31. Leighton BL, Cheek TG, Gross JB, Apfelbaum JL, Shantz BB, Gutsche BB, et al. Succinylcholine pharmacodynamics in peripartum patients. *Anesthesiology*. 1986;64(2):202–5.
32. Cheung KL, Lafayette RA. Renal Physiology of Pregnancy. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2013 May;20(3):209–14.
33. Dafnis E, Sabatini S. The effect of pregnancy on renal function: Physiology and pathophysiology. *Am J Med Sci*. 1992 Mar 1;303(3):184–205.
34. Brenner B. Haemostatic changes in pregnancy. *Thromb Res*. 2004 Jan 1;114(5-6 SPEC. ISS.):409–14.
35. Hellgren M. Hemostasis during normal pregnancy and puerperium. *Semin Thromb Hemost*. 2003 Apr;29(2):125–30.
36. Lunell NO, Nylund L. Uteroplacental blood flow. In: *Clinical Obstetrics and Gynecology*. Clin Obstet Gynecol; 1992. p. 108–18.
37. Beihl D, Shnider S LG. Placental transfer of lidocaine: effects of fetal acidosis. *Anesthesiology*. 1978;48(6):409–12.
38. D'Alessio JG, Ramanathan J. Effects of maternal anesthesia in the neonate. *Semin Perinatol*. 1998 Oct 1;22(5):350–62.
39. Mandabach MG. The early history of spinal anesthesia. *Int Congr Ser*. 2002 Dec 1;1242(C):163–8.
40. Kim JT, Bahk JH, Sung J. Influence of Age and Sex on the Position of the Conus Medullaris and Tuffier's Line in Adults. *Anesthesiology*. 2003 Dec 1;99(6):1359–63.
41. Liu S, Kopacz DJ, Carpenter RL. Quantitative assessment of differential sensory nerve block after lidocaine spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1995 Jan 1;82(1):60–3.
42. Brull SJ, Greene NM. Time-courses of zones of differential sensory blockade during spinal anesthesia with hyperbaric tetracaine or bupivacaine. *Anesth Analg*. 1989;69(3):342–7.
43. Hocking G, Wildsmith JAW. Intrathecal drug spread. *Br J Anaesth*. 2004 Oct 1;93(4):568–78.

44. Downs MB, Laporte C. Conflicting dermatome maps: Educational and clinical implications. Vol. 41, *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. Movement Science Media; 2011. p. 427–34.
45. Bromage PR. A Comparison of the Hydrochloride and Carbon Dioxide Salts of Lidocaine and Prilocaine in Epidural Analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1965;9:55–69.
46. Fichter JL, Nelson KE. Optimal Management of Hypotension During Cesarean Delivery Under Spinal Anesthesia. Vol. 37, *Advances in Anesthesia*. Academic Press Inc.; 2019. p. 207–28.
47. Apfelbaum JL, Hawkins JL, Agarkar M, Bucklin BA, Connis RT, Gambling DR, et al. Practice Guidelines for Obstetric AnesthesiaAn Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2016 Feb 1;124(2):270–300.
48. V A. A Proposal for a New Method of Evaluation of the Newborn Infant. Originally published in July 1953, volume 32, pages 250-259. *Anesth Analg*. 2015 May 25;120(5):1056–9.
49. Watterberg K, Aucott S BW. The Apgar Score. *Pediatrics*. 2015 Oct 1;136(4):819–22.
50. O, Neyzi; T E. *Pediatrici*. 3. baskı. Nobel Tıp Kitabevi; 2002. 306 p.
51. Thorp JA, Rushing RS. Umbilical Cord Blood Gas analysis. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 1999 Dec 1;26(4):695–709.
52. Helwig JT, Parer JT, Kilpatrick SJ, Laros J. Umbilical cord blood acid-base state: What is normal? *Am J Obstet Gynecol*. 1996 Jun 1;174(6):1807–14.
53. Chen Y, Guo L, Shi Y, Ma G, Xue W, He L, et al. Norepinephrine prophylaxis for postspinal anesthesia hypotension in parturient undergoing cesarean section: a randomized, controlled trial. *Arch Gynecol Obstet* 2020 3024. 2020 Jun 25;302(4):829–36.
54. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018 Jan 1;73(1):71–92.
55. Kee WDN. A Random-allocation Graded Dose–Response Study of Norepinephrine and Phenylephrine for Treating Hypotension during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology*. 2017 Dec 1;127(6):934–41.
56. Balki M, Carvalho JCA. Intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. *Int J Obstet Anesth*. 2005 Jul 1;14(3):230–41.

57. Onwochei DN, Ngan Kee WD, Fung L, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Norepinephrine intermittent intravenous boluses to prevent hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: A sequential allocation dose-finding study. *Anesth Analg*. 2017 Jul 1;125(1):212–8.
58. Warwick D Ngan Kee 1, Kim S Khaw, Perpetua E Tan, Floria F Ng MKK. Placental Transfer and Fetal Metabolic Effects of Phenylephrine and Ephedrine during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology*. 2009 Sep 1;111(3):506–12.
59. Fan QQ, Wang YH, Fu JW, Dong HL, Yang MP, Liu DD, et al. Comparison of two vasopressor protocols for preventing hypotension post-spinal anesthesia during cesarean section: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl)*. 2021 Mar 4;134(7):792.
60. Xu S, Mao M, Zhang S, Qian R, Shen X, Shen J, et al. A randomized double-blind study comparing prophylactic norepinephrine and ephedrine infusion for preventing maternal spinal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia: A CONSORT-compliant article. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Dec 1;98(51).
61. Elnabtity AMA, Selim MF. Norepinephrine versus Ephedrine to Maintain Arterial Blood Pressure during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Prospective Double-blinded Trial. *Anesth Essays Res*. 2018;12(1):92.

8. EKLER

EK-1: ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

1. Bu çalışma sezeryan seksiyon ameliyatlarında spinal anesteziye bağlı gelişen hipotansiyonun tedavisinde efedrin ve noradrenalinin etkinliğinin karşılaştırılması başlıklı uzmanlık tezi projesidir
2. Bu çalışmada sezeryan seksiyon ameliyatlarında spinal anesteziye bağlı gelişen hipotansiyonun tedavisinde kullanılan efedrin ve noradrenalinin anneye ait hemodinamik parametrelerin, yan etkilerinin ve bebeğe ait iyilik hali ile metabolik durumunun karşılaştırılması amaçlanmıştır.
3. Çalışmamızda iki grup bulunmaktadır ve her grupta 30 gönüllünün yer alması planlanmıştır.
4. Çalışmada gönüllülere sezeryan seksiyon ameliyatlarında planlanan tedavi dışında bir tedavi uygulanmayacaktır.
5. Araştırma sırasında gönüllülere rutin monitorizasyon(non invaziv arter basıncı , periferik oksijen saturasyonu, kalp atım hızı)uygulanacak ve rutin periferik damar yolu açılması dışında invaziv herhangi bir girişimde bulunulmayacaktır.
6. Çalışmamızın deneysel kısmı bulunmamaktadır.
7. Gönüllünün maruz kalacağı öngörülen riskler veya rahatsızlık bulunmamaktadır.
8. Çalışmadan makul ölçüde beklenen yararlarla ilgili olarak gönüllü açısından hedeflenen herhangi bir klinik yarar bulunmamaktadır.
9. Gönüllüye uygulanabilecek olan alternatif yöntemler veya tedavi bulunmamaktadır.
10. Bu çalışma ile gönüllüye zarar verilmesi öngörülmediğinden tazminat da söz konusu değildir. Araştırma süresince gönüllülere herhangi bir ücret ödenmeyecektir.
11. Gönüllünün çalışmaya katılımları isteğe bağlı olup ve gönüllü istediği zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilecek veya araştırmadan çekilebilecektir.
12. Gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi gönüllünün kimliği gizli kalacaktır.
13. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin gönüllünün orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimleri bulunabilecek ancak bu bilgiler gizli tutulacak, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla gönüllü veya kanuni temsilci söz konusu erişime izin vermiş olacaktır.
14. Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllü veya kanuni temsilci zamanında bilgilendirilecektir.
15. Gönüllünün; araştırma, kendi hakları veya araştırmayla ilgili herhangi bir advers olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmesi için temasa geçebileceği kişiler ile bu kişilere ait günün 24 saatinde erişilebileceği telefon numaraları : Mehmet Ersin Aynı 05346174037
16. Gönüllünün yaşamsal fonksiyonlarını etkileyecek herhangi bir durumla karşılaşılması, bu durumun çözülmesi için ek ilaç kullanım gereksinimi olması halinde çalışmaya son verilmesi planlanmıştır.
17. Bu çalışmada gönüllülerden herhangi bir materyal alınmayacaktır.
18. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.
19. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün adı-soyadı:

Tarih:

İmza:

Gerekliyse yasal temsilci adı-soyadı:

Tarih

İmza:

Sorumlu araştırmacı: Mehmet Ersin Aynı

Tarih :

İmza:

Anestezi Hekimi:

Tarih:

İmza:

EK-2: OLGU RAPOR FORMU

CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ ANESTEZİ VE REANİMASYON A.D.

OLGU RAPOR FORMU

KİMLİK BİLGİLERİ

İsim soyisim:

Tc:

Yaş:

Boy:

Kilo:

KONU: Sezeryan seksiyon ameliyatlarında spinal anesteziye bağlı gelişen hipotansiyonun tedavisinde efedrin ve noradrenalinin etkinliğinin karşılaştırılması

Grup N: Bu gruptaki hastalarda maternal hipotansiyonun tedavisi için intratekal bupivakain enjeksiyonundan hemen sonra profilaktik 10 mcg noradrenalin bolus ve hipotansiyonun devamında ek 10 mcg bolus noradrenalin yapılacaktır.

Grup E: Bu gruptaki hastalarda maternal hipotansiyonun tedavisi için intratekal bupivakain enjeksiyonundan hemen sonra profilaktik 10 mg efedrin bolus ve hipotansiyonun devamında ek 5 mg bolus efedrin yapılacaktır.

PREOP HEMODİNAMİK PARAMETERLER

	SİSTOLİK ARTER BASINCI	DİASTOLİK ARTER BASINCI	ORTALAMA ARTER BASINCI	KALP ATIM HIZI	SO2
0.DK					
2.DK					
4.DK					

MATERNAL PEROP HEMODİNAMİK PARAMETRELER

	SAB	DAB	MAB	KAH	SO2	VAZOPRESSÖR UYGULAMASI
0.dk oturur pozisyon						
3.dk (intratekal enjeksiyondan hemen sonra)						
6.dk						
9.dk						
12.dk						
15. dk						
Doğum sonrası 0. dk						
Doğum sonrası 10.dk						
Doğum sonrası 20.dk						
Doğum sonrası 30.dk						
Derlenme ünitesi						

MATERNAL YAN ETKİLER

BULANTI	KUSMA	BAŞAĞRISI	GÖĞÜS AĞRISI	BAŞ DÖNMESİ	TİTREME	NEFES DARLIĞI	DİĞER

SENSORYAL BLOK SEVİYESİ

CERRAHİ ÖNCESİ	CERRAHİ SONRASI

NEONATAL SONUÇLAR**YENİDOĞANIN FİZİKSEL DURUMU**

APGAR 1. DK	APGAR 5.DK

YENİDOĞANIN UMLİKAL VEN KAN GAZI ANALİZİ

PH	
PO2	
PCO2	
SO2	
HCO3	
BE	
LAKTAT	
GLUKOZ	