



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**SPİNAL ANESTEZİ ALTINDA SEZARYEN UYGULANAN
OLGULARDA ÜÇ FARKLI DOZDAKİ NOREPİNEFRİNİN
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Yusuf EMELİ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. H. Murat GÜNDÜZ

ADANA – 2017



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI**

**SPİNAL ANESTEZİ ALTINDA SEZARYEN UYGULANAN
OLGULARDA ÜÇ FARKLI DOZDAKİ NOREPİNEFRİNİN
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Yusuf EMELİ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. H. Murat GÜNDÜZ

ADANA – 2017

TEŐEKKÖR

Çukurova Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalında yapmış olduğum uzmanlık eğitimi süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. H. Murat GÖNDÖZ'e, Prof. Dr. Geylan IŐIK'a, Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ'e, Prof. Dr. Hakkı ÖNLÖGENÇ'e, Prof. Dr. Yasemin GÖNEŐ'e, Prof. Dr. T. Hayri ÖZBEK'e, Prof. Dr. Mehmet ÖZALEVLİ'ye, Yrd. Doç. Dr Ersel GÖLEÇ'e, Yrd. Doç. Dr. Mediha TÖRKÖANBÖYÖKÖZE'ye, Yrd. Doç. Dr. Zehra HATIPOĐLU' na,

Uzmanlık eğitimin boyunca birlikte çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum uzman, asistan, teknisyen ve diğer çalışma arkadaşlarıma

Tez çalışmalarında bana destek veren Uzm. Dr. Mete SUCU'ya

Verdikleri sonsuz destek ve anlayışları için anneme, eşime ve biricik oğlum Ali Çağan'a ve üzerimde emeği olan herkese sonsuz sevgi ile saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No.</u>
TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ	IV
ŞEKİL LİSTESİ	V
KISALTMA LİSTESİ	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Sezaryen	2
2.1.1. Tanım	2
2.1.2. Tarihçesi	2
2.1.3. Endikasyonları	3
2.1.4. Kontrendikasyonları	6
2.1.5. Komplikasyonları	6
2.1.6. Gebelikte Anatomik Değişiklikler	9
2.2. Spinal Anestezi	10
2.2.1. Spinal Anestezinin Tanımı ve Tarihçesi	10
2.2.2. Spinal Kordun Anatomisi.....	12
2.2.3. Spinal Blogun Etki Mekanizması	16
2.2.4. Lokal Anestezikler	16
2.2.5. Spinal Anestezinin Sistemlere Etkileri	20
2.2.6. Spinal Anestezinin Endikasyonları	24
2.2.7. Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları	25
2.2.8. Teknik	26
2.2.9. Spinal Anesteziyi Etkileyen Unsurlar	28
2.2.10. Spinal Anestezinin Komplikasyonları	29
2.2.11. Spinal Anestezide Görülen Hipotansiyonu Önleme ve Tedavi Yöntemleri.....	33
3. MATERYAL VE METOT	38

4. BULGULAR	40
4.1. Hastaların Kişisel Bilgilerine İlişkin Bulgular.....	40
4.2. Cerrahi Operasyon Süresine İlişkin Bulgular	40
4.3. Sistolik Arteriyel Basınca İlişkin Bulgular	41
4.4. Diastolik Arteriyel Basınca İlişkin Bulgular	47
4.5. Ortalama Arteriyel Basınca İlişkin Bulgular	51
4.6. Kalp Atım Hızına İlişkin Bulgular.....	55
4.7. Efedrin ve Atropin Enjeksiyonuna İlişkin Bulgular	59
4.8. Bulantı ve Kusmaya İlişkin Bulgular.....	61
4.9. Umbilikal Kordon Kan Gazlarına İlişkin Bulgular.....	62
4.10. Apgar Skorlarına İlişkin Bulgular.....	63
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ	71
KAYNAKLAR	72

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No:</u>	Sayfa No
Tablo 1. Hasta Gruplarının Kişisel Bilgilerine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	40
Tablo 2. Hasta Gruplarının Cerrahi Operasyon Süresine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	40
Tablo 3. Hasta Gruplarının Sistolik Arteriyel Basınçları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi Sonuçları	41
Tablo 4. Hasta Gruplarının Diastolik Arteriyel Basınçları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi.....	47
Tablo 5. Hasta Gruplarının Ortalama Arteriyel Basınçları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi.....	51
Tablo 6. Hasta Gruplarının Kalp Atım Hızları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi.....	55
Tablo 7. Hasta Gruplarına Uygulanan Efedrin Enjeksiyonlarına İlişkin Frekans Analizi Sonuçları	59
Tablo 8. Hasta Gruplarına Uygulanan Atropin Enjeksiyonlarına İlişkin Frekans Analizi Sonuçları	60
Tablo 9. Hasta Gruplarına Uygulanan Efedrin Enjeksiyonları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi.....	60
Tablo 10. Hasta Gruplarına Uygulanan Atropin Enjeksiyonları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi.....	61
Tablo 11. Hasta Gruplarının Bulantı ve Kusma Sıklıkları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi.....	61
Tablo 12. Umbilikal Kordon Kan Gazları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi	62
Tablo 13. Apgar Skorları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi	63

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No :	Sayfa No
Şekil 1.	Vertebral Kolon..... 13
Şekil 2.	Sistolik Arteriyel Basınç Ortalama Değerler Grafiği43
Şekil 3.	1.Grup Sistolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....44
Şekil 4.2.	Grup Sistolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....44
Şekil 5. 3.	Grup Sistolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....45
Şekil 6. 4.	Grup Sistolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....45
Şekil 7.	Diastolik Arteriyel Basınç Ortalama Değerler Grafiği.....48
Şekil 8.	1. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği48
Şekil 9.	2. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği49
Şekil 10.	3. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği49
Şekil 11.	4. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği50
Şekil 12.	Ortalama Arteriyel Basınç Ortalama Değerler Grafiği.....52
Şekil 13.	1. Grup Ortalama Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği52
Şekil 14.	2. Grup Sistolik Ortalama Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği53
Şekil 15.	3. Grup Ortalama Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği53
Şekil 16.	4. Grup Ortalama Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği54
Şekil 17.	Kalp Atım Hızları Ortalama Değerler Grafiği.....56
Şekil 18.	1. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....56
Şekil 19.	2. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....57
Şekil 20.	3. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....57
Şekil 21.	4. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği.....58

KISALTMA LİSTESİ

ASA	: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezi Birliđi)
BJR	: Bezold-Jarisch Refleksi
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
DAB	: Diastolik Arter Basıncı
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
KAH	: Kalp Atım Hızı
KD	: Kalp Debisi
İV	: İntra Venöz
LA	: Lokal anestezi
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
M.Ö.	: Milattan Önce
SSS	: Santral Sinir Sistemi
kg	: Kilogram
mcg	: Mikrogram
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mmHg	: Milimetre Cıva
mg/kg	: Miligram/ kilogram
mcg/kg	: Mikrogram/ kilogram
dk	: Dakika

ÖZET

Bu çalışmada spinal anestezi altında sezaryen uygulanan olgularda üç farklı dozdaki norepinefrin etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmaya 18-40 yaş arası, ASA I-II grubunda, 37-42 haftalık gebelik nedeniyle elektif şartlarda sezaryen yapılacak 100 adet gönüllü hasta dahil edildi. Hastalar dört gruba ayrıldı. Grup I'e spinal anestezi yapıldıktan sonra baseline'ı korumak amacıyla 0,05mcg/kg bolus norepinefrin intravenöz (iv) yolla toplam volüm 2 ml olacak şekilde; grup II'ye spinal anestezi yapıldıktan sonra baseline'ı korumak amacıyla 0,075mcg/kg bolus norepinefrin iv yolla toplam volüm 2 ml olacak şekilde; grup III'e spinal anestezi yapıldıktan sonra baseline'ı korumak amacıyla 0,1mcg/kg bolus norepinefrin iv yolla toplam volüm 2 ml olacak şekilde; kontrol grubu olan grup IV'e ise spinal anestezi yapıldıktan sonra aynı volümde (2 ml) serum fizyolojik (%0,9'luk NaCl) iv uygulandı. Sistolik kan basıncı değeri <100 mmHg veya baseline(bazal) sistolik kan basıncı değerinde %20 den daha fazla tekrarlayan bir azalma durumunda 5 mg efedrin iv bolus ile müdahale edildi. Kalp atım hızının 60'ın altına düşmesi ise bradikardi olarak kabul edilerek 0,5 mg iv atropin ile tedavi edildi. Dört hasta grubunun maternal kan basınçları, kalp atım hızları, efedrin ve atropin tüketimleri, umbilikal kordon kan gazı değerleri, bulantı/kusma sıklıkları ve Apgar skorları karşılaştırıldı. Sonuç olarak elektif sezaryen doğumlarda spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemek için profilaktik tek doz bolus norepinefrinin etkili olduğunu, 0,1mcg/kg norepinefrin dozunun ise daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Norepinefrin, spinal anestezi, maternal hipotansiyon, efedrin

ABSTRACT

In this study, it is aimed to evaluate the effectiveness of norepinephrine in three different doses in cases of the cesarean section under spinal anesthesia. 100 volunteers who are between the ages of 18-40 years, in the ASA I-II group, undergoing cesarian section at elective conditions due to 37-42 weeks of gestation are included in the study. The patients have been divided into four groups. In group I, 0.05 mcg / kg bolus norepinephrine is administered as a total volume of 2 ml intravenously (iv) to protect the baseline after spinal anesthesia, in group II, 0.075 mcg/kg bolus norepinephrine is administered as a total volume of 2 ml intravenously (iv) to protect the baseline after spinal anesthesia, in group III 0.1 mcg/kg bolus norepinephrine is administered as a total volume of 2 ml intravenously (iv) to protect the baseline after spinal anesthesia, and in group IV, which is the control group, saline (0.9% NaCl) iv is administered in the same volume (2 ml) after spinal anesthesia. In the situations of systolic blood pressure < 100 mmHg and systolic blood pressure reccurantly dropping below %20 of baseline have been intervened with 5 mg ephedrine. Heart rate dropping below 60 is considered as bradichardia and treated with 0.5 mg iv atropine. Maternal blood pressures, heart rates, ephedrine and atropine consumptions, umbilical cord blood gas values, nausea/vomiting frequencies and Apgar scores of the four groups of patients have been compared. As a result, we can say that prophilactic single dosage of bolus epinephrine is effective, and 0,1 mcg/kg norepinephrine dosage is more succesful for hypotension induced by anesthesia in elective cesarian sections.

Keywords: Norepinephrine, spinal anesthezia, maternal hypotension, ephedrine

1. GİRİŞ

Spinal anestezi, sezaryen operasyonu için yaygın olarak kullanılan anestezi yöntemidir. Maternal hipotansiyon ve bradikardi, spinal anestezi sonrası en sık görülen intraoperatif komplikasyonlardır. Kabul edilen tek bir değer olmamasına rağmen, genellikle sistolik kan basıncının $<90-100$ mmHg veya baseline (bazal) değerlerin %20-30 altında olması hipotansiyon olarak değerlendirilmektedir. Maternal hipotansiyon, annede bulantı, kusma, bilinç kaybı, pulmoner aspirasyona neden olabilirken plasental hipoperfüzyon ile bebekte hipoksi, asidoz ve nörolojik hasara neden olabilir [1].

Spinal anestezi sonrası sempatik sinir sistemi blokajı ve Bezold-Jarisch refleksi (BJR) ile kardiyak output ve sistemik vasküler rezistans azalmakta ve kan basıncı düşmektedir [2].

Norepinefrin; epinefrinin, azot atomunda metil grubu içermeyen türevidir. Norepinefrin, potent bir α agonisttir ve β reseptörleri üzerindeki etkisi daha azdır. Periferik vazokonstriksiyona bağlı sistolik ve diastolik kan basınçlarını ve genellikle de nabız basıncını yükseltir, periferik vasküler direnci artırır. Kan basıncındaki artış refleksi bradikardiye yol açabilir. Venlerdeki güçlü vazokonstriksiyonla venöz dönüş artar. Kalp debisi genellikle artar; koroner kan akımını artırır ve oksijen tüketimi önemli oranda artar. Düşük dozları iskelet kaslarında vazokonstriksiyon yaptığı için kan basıncında düşmeye yol açmaz [2].

Spinal anestezinin neden olduğu periferik vazodilatasyona bağlı hipotansiyonun tedavisinde iyi bir alternatif olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, spinal anestezi altında sezaryen uygulanan olgularda 3 farklı dozdaki norepinefrinin etkinliğinin değerlendirilmesidir. Bu kapsamda 18-40 yaş arası, ASA I-II grubunda, 37-42 haftalık gebelik nedeniyle elektif şartlarda sezaryen yapılacak 100 adet gönüllü hasta verisi ile araştırma gerçekleştirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sezaryen

2.1.1. Tanım

Fetüs ile beraber plasenta ve zarlarının karın bölgesi ya da uterustan yapılan müdahalelerle doğurtulmasına sezaryen adı verilir. Sezaryen, tüm doğumların yüzde 25'ini oluşturması ve yüksek insidans oranı ile obsterik cerrahinin önemli yöntemlerinden biridir. Sezaryen yüzdelerindeki yükselişin sebebi olarak elektif mükerrer sezaryenler, fetal distress endikasyonlarının genişlemesi ve hekimlerin doğum biçiminin belirlenmesindeki önemli etkisi görülebilir [3, 4]. Standart bir cerrahi anestezi operasyonunun aksine sezaryen anesteziinde yalnızca bireyin değil, bireydeki çeşitli farklılıklardan etkilenebilen fetusun da güvenliği ön plandadır. Bu sebeple sezaryen anestezi pratikte farklı özelliklere sahiptir denebilir [4, 5].

2.1.2. Tarihçesi

Sezaryen teriminin filolojik anlamda kaynağı belirsiz olmakla beraber bir takım açıklamalar önerilmiştir. Bunlardan biri, Julius Caesar'ın bu yöntem ile doğması ve bunun sonucu olarak tekniğin adının Caesarean operasyonu olarak tanımlanmasıdır. Bu açıklama çeşitli yönlerden yetersiz görülmektedir. Julius Caesar'ın annesinin M.Ö. 100 yılında doğumu gerçekleştirdikten sonra yıllar boyunca yaşamını sürdürmesi, bu operasyonun 17. yüzyılın sonlarına kadar ölümcül olduğu düşünülürse, bu açıklamayı yetersiz bırakan gerçeklerden biri olarak görülebilir. Öte yandan, Sezaryen operasyonun Ortaçağ'a kadar tıbbi otoritelerin hiçbiri tarafından belirtilmeyen bir operasyon olduğu da eklenebilir. Diğer bir açıklama ise, M.Ö. 8. yüzyılda Noma Pampilius tarafından konulan bir Roma yasasının operasyona ismini verdiği'dir. Bu yasa doğrultusunda ölümü muhtemel görülen ve gebeliğinin son birkaç haftasında bulunan kadınlarda bu operasyon, bebeğin yaşamını kurtarmak adına gerçekleştirilebilir. Bu açıklamaya göre kralın kanunu olarak bilinen "Lex Regia", daha sonrasında imparatorların etkisi ile "Lex Caesarea" olarak değiştirilmiş ve operasyonun kendisi Sezaryen adını almıştır. Bir diğer açıklama ise, caesarean kelimesinin kökeninin Latince'deki "caedere"(kesmek) kelimesinden geldiği yönündedir. Diğer açıklamalara kıyasla genel kabul gören açıklanmanın bu olduğu söylenebilir [6]. Sezaryene dair ilk bulgular, M.Ö. 20. yüzyılda

Sümerler tarafından bırakılmıştır. Perimortem sezaryen ise Romalılar tarafından M.Ö 8. yüzyılda "Lex Regia" yasası ile tarif edilmiştir. Jacop Nufer'in 1500'lerde doğumda sıkıntıya düşen eşine sezaryen yapması, kayıtlarda ilk defa yaşayan bir annede hekim olmayan biri tarafından gerçekleştirilen sezaryen operasyonudur [7]. Operasyonda 19. yüzyılın sonlarına kadar görülen ölüm vakaları yüzde 70 ile yüzde 90lar arasında belirlenmiştir. 1876'da Porro'nun subtotal histerektomi ve servikal stumpfun batın ön duvarına marsupiyalizasyonu prosedürünü sezaryen operasyonunda kullanmaya başlaması ile olası komplikasyonlar (kanama, enfeksiyon vs.) azalmış ve anne ölüm oranları yüzde 25 civarına inmiştir [6].

Sonuçların gittikçe iyileşmesi ve buna bağlı olarak jinekologların daha fazla sezaryen operasyonunu uygulamaya başlamasıyla beraber, uterin insizyon yeri ve benzeri operasyona dair teknik detaylar daha da fazla incelenmeye başlandı. Cerrahlar tarafından uterusu transvers insizyon uygulanması 1880 ve 1925 yılları arasında sürdürüldü. Bu uygulama ile beraber diğer gebeliklerdeki rüptür riskinin ve enfeksiyon ihtimallerinin azaldığı görüldü. Buna ek olarak, Frank (1907) ile Latzko (1909) tarafından ekstrapitoneal sezaryen yöntemi tavsiye edilmiştir. Beck (1909) tarafından bu yöntemin Birleşik Devletler'de popüler hale geldiği söylenebilir. Daha sonra alt servikal insizyon, bir diğer seçenek olarak Munro Kerr (1926) tarafından ortaya konuldu [8]. 1935 yılında transvers kesinin aşağı yönde ilerlemesi sonucu mesaneye zarar vermesinin önlenmesi adına yine Kerr tarafından kesinin uçlarının yukarı bakan hilal şeklinde yapılması önerilmiştir. Ülkemizdeki ilk sezaryen operasyonu 1902 yılında Cemil Topuzlu Paşa tarafından gerçekleştirilmiştir [9].

2.1.3. Endikasyonları

Genellikle sezaryen operasyonları yoruma açık olarak görülmektedir. Buna karşılık vajinal doğumun anne adayını ve bebek adına tehlikeli olduğu ya da mümkün olmadığı şartlar altında sezaryen makul bir çözümdür. Doğum yolu, doğacak olan grup (fetüs ve ekleri) ya da kontraksiyon zayıflığı vajinal doğumu mümkün kılmayan gerekçeler olarak düşünülebilir. Bunlara ek olarak, anne ya da bebeğe yönelik doğum sebebiyle oluşabilecek fiziksel yahut psikolojik travmalar bir diğer endikasyon grubu olarak görülebilir [10, 11]. Bunları sınıflandırmak gerekirse [11, 12];

* Anneyle İlgili Endikasyonlar:

1. Geçirilmiş Sezaryen: Kesi bölgesindeki uterus kasının bütünlüğü sezaryen operasyonu esnasında bozulmaktadır. Buna bağlı olarak, sonradan gerçekleşen gebeliklerde fetüs ve uterusun büyümeye başlaması ile beraber daha önce operasyon yapılan kesi bölgesinde gerginlik oluşmaktadır. Sonuç olarak, yaşanan bu gerginlik uterus rüptürüne ya da kesi bölgesinin gerginliğe dayanamayarak açılmasına sebep olabilir. Bu şartlar altında kanama yaşanması ve plasentanın işleyişinin bozulması, bu sebeple de anne adayını ve bebek adına çok ciddi riskler oluşması muhtemeldir. Bu risklerin yaşanmaması adına daha önceki doğumlarını sezaryen ile yapanlar, daha sonraki doğumlarında da sezaryeni tercih etmektedirler [11].

2. Sefalopelvik Uyumsuzluk: Doğum eylemi başlamasına ve membran rüptüründen sonra ikinci fazda 2 saat süren kasılmalar olmasına rağmen ilerleme yaşanmadığı durumlar özellikle bebeğin iri olduğu durumlarda gözlenebilir. Buna bağlı olarak, pelvis girişinde, midpelviste ya da çıkışta uyumsuzluklar yaşanabilir [13].

3. Dinamik Distosi: Disfonksiyel eylem, serviksin saatte 1 santimetre hızla açılmadığı durumlarda tespit edilir. Oksitosin infüzyonu aracılığıyla açılma sağlanabilir. Oksitosin infüzyon uygulamasına rağmen ilerleme gözlenmediği durumlarda anne adayının durumu tekrar değerlendirilmelidir [14].

4. Dar Pelvis: Genellikle anne adayının gelişim çağında yaşadığı kemik pelvis yapısına hasar veren durumlarda gözlemlenir [11].

5. Yumuşak Doğum Yolu İle İlgili Sebepler: Vajinal doğuma, enfeksiyonlara, daha önce bölgede yapılmış operasyonlara, enflamatuar ya da neoplazik hastalıklara veya kollum formunun doğuma müsaade etmemesi benzeri gerekçelerle mümkün olmayabilir [14].

6. Annenin sistemik hastalıkları: Anne adayında görülebilecek ağır bir kalp hastalığı, ıkınmakla alakalı sorunlar teşkil edeceğinden ötürü vajinal doğum gerçekleştirilemeyebilir. Anevrizma gibi beyin hastalıkları yine anne adayının ıkınmasını riskli hale getirebilecek şartlardandır. ıkınma gerekçesiyle kafada ya da karın içinde basıncın artışının hasta adına riskli olduğu durumlarda sezaryen uygulanır [13].

7. Ağır Preeklampsi ve Eklampsi: Eklampsiye bağlı olarak havale durumu görülebileceğinden, subaraknoid ya da epidural bloklu şiddetli preeklampsi veya

eklampsi şartlarında hem anne adayının hem fetüsün zarar görme riski olduğundan dolayı sezaryen tercih edilir [11].

8. Kontraksiyonların Yetersizliği ve Düzensizliği: Doğumun başlangıç zamanıyla alakalı sorunlar yaşanabileceğinden ötürü sezaryen uygulanabilir [11].

*** Fetüsle İlgili Endikasyonlar:**

1. Prezantasyon, Situs, Habitus Anormallikleri: Fetüsün bulunduğu yer ilerleyen gebelik haftaları ile beraber daraldığından ötürü pozisyonunun değişmesi zorlaşır. Fetüsün uterus içerisinde 36. haftadan sonra enlemesine pozisyon alması vajinal doğum adına ciddi bir engeldir [15].

2. Fetal Distres: Uteroplasental yetmezlik sebebiyle ortaya çıkan nörolojik sekellerin önüne geçmek adına aralıklı yapılan kalp hızı oskültasyonu ile elektronik monitörizasyonu arasında bir fark olmadığı anlaşılmasına rağmen fetal distres endikasyonu durumunda sezaryen genellikle tercih edilmektedir [15].

3. Miad Aşımı: Gebelikte 42. haftanın geçilmesine rağmen doğum eyleminin başlamadığı takdirde sürmatürasyon durumu ortaya çıkar. Sürecin devamı adına postmatürite sendromunun gerçekleşip gerçekleşmediği önemlidir.

4. Fetus anormallikleri: Hidrosefali, yapışık ikizlik, anensefali gibi durumlar fetus anormallikleri olarak adlandırılır.

5. Rh uygunsuzluğu: Hidrops riski ağır şartlardaki Rh uygunsuzluklarında görülebilmektedir [10, 16].

Fetüs Eklerine Ait Endikasyonlar:

1. Kordon Komplikasyonları

2. Plasentanın Erken Ayrılması: Spinal arterlerde gerçekleşen dejenerasyon plasentaya kanın ulaştırılamamasına ve endometriumun beslenememesine sebep olur. Buna bağlı olarak plasentanın altında bulunan desiduada nekroz gerçekleşmesine sebep olur. Bu süreç kanama ve dolaşımda sorun yaşayan plasentanın uterus duvarından ayrılması ile sonuçlanır. Ayrılmanın ciddiyetine bağlı olarak herhangi bir sorun yaşanmama ihtimali olmasına karşın, gebenin şok geçirmesi ya da fetüsün oksijen ve besin alışverişinde yaşadığı sıkıntı sebebiyle mortalite gelişebilir. Bu şartlarda acil sezaryen operasyonu gerekebilir.

3. Alçak Plasenta: Serviksin plasenta tarafından kısmen ya da tümüyle kapattığı durumlarda görülür. Kısmi kapanma şartlarında doğum gerçekleştirilirken serviksin açıldığı sırada ciddi kanama görülebilir. Tümüyle kapanma şartlarında fetüsün kanala girmesi mümkün olmaz. Bu şartlar sonucunda doğum eylemi sezaryen yoluyla gerçekleştirilir.

4. Polihidroamnios: Amnion sıvısı normal şartlar altına 500 ile 1000 mililitre civarında bulunur. Eğer amnion sıvısının miktarı 2000 mililitrenin üstüne çıkarsa fetüsün kalp ritminde ya da beslenmesinde ve oksijen alışverişinde tehlikeli bir durum yaratabilir. Buna bağlı olarak sezaryen ile doğum yapılması tercih edilir.

Sosyal Endikasyonlar:

1. Anne Adayının Talebi
2. Vajinal Doğum Korkusu

2.1.4. Kontrendikasyonları

Anne adayını ve fetüs adını, olası faydaları göz önünde bulundurulduğunda, ciddi risklerin bulunduğu şartlar sezaryen için kontrendikasyon oluşturabilir. Bu şartlara örnek olarak, fetal ölüm, fetüsün yaşamasına engel olacak düzeyde immatür olması ya da bir anormalliğe sahip olması, anne adayındaki koagülasyon defektleri, abdominal duvarda meydana gelen piyojenik enfeksiyon ve gerekli koşulları sağlayan araç gereçlerin, personelin ya da imkanın bulunmadığı durumlar verilebilir [17].

2.1.5. Komplikasyonları

Operatif yöntemlerin ve anestezi uygulamalarının gelişimine bağlı olarak sezaryen sıklıkla gerçekleştirilen güvenli bir operasyon olmasına rağmen ne olursa olsun bu operasyonun maternal mortalite ya da morbidite ile sonuçlanabilecek ciddi bir cerrahi operasyon olduğu gözden kaçmamalıdır. Sezaryenden sonra görülen mortalite oranları günümüzde 100.000'de 5,8 ile 6,2 arasındadır [18].

* Uterus Laserasyonları: İri fetüsün doğumunun gerçekleştirilmesi esnasında ya da ikinci fazda desensusun durmasına bağlı olarak alt segment transvers insizyonunun uzaması, uterus insizyon laserasyonuna sebep olur. Genellikle myometriuma kadar uzanan laserasyonlar, primer uterin insizyonla birleştirilerek ya da kilitli devamlı sütür

ile kapatılır. Üreter hasarının önlenmesi adına özellikle yana ve alta yönelen laserasyon durumlarında özenli olunması gerekmektedir [8].

* Mesane Yaralanması: Minör mesane yaralanması ve hematüri, aşırı traksiyon durumlarında sıklıkla görülen durumlardır. Daha önceden gerçekleştirilen sezaryendeki operasyon bölgesinin alt anterior uterus duvarı ile yapışması durumunda mesane flebine bağlı olarak yaralanmalar görülebilir. Mesane kubbe laserasyonlarının çift kat onarımı aşamasında genellikle 2-0 ya da 3-0 krome sütür kullanılır. Yaralanma sonrası onarım, birkaç gün Foley katater uygulanması ile takip edilmelidir [8].

* Üreter Yaralanması: Yapılan çalışmalara göre üreter yaralanması sezaryen doğumlarda 1000'de 1 oranında tespit edilmiştir. Bu yaralanmalar genellikle broad ligamente yönelik yanal olarak uzanan kanamaların kontrol altına alınmaya çalışılması sırasında gerçekleşir. Üreter bütünlüğünden emin olunamayan şartlar altında, mesane kubbesinin açılması ve intravenöz indigo karmin uygulanması gerekmektedir. İndigo karmin kaçağı bağlamında gözlenen üreter açılmalarının sonunda üreter bütünlük hakkında kesin karar verilebilir. Üreter yaralanmasının ameliyat sonrasında fark edildiği durumlarda, sistoskopi eşliğinde stent takılması veya yaralanmanın genişliğini belirleme adına radyolojik görüntüleme ile beraber nefrostomi açılması bu vakanın yönetilmesi adına yardımcı insiyatiflerdir [8].

* Gastrointestinal Sistem Yaralanması: Büyük bir çoğunlukla gastrointestinal sistem yaralanması tekrar eden laparotomi öyküsü bulunan hastalarda abdomene giriş esnasında kazara bağırsağın kesilmesi durumunda gerçekleşir. Peritonun kaldırılması ile insizyonun güvenli bir bölgeden özenle gerçekleştirilmesi bağırsak yaralanmasına dair riski azaltmak yönünde kullanılabilir bir tekniktir. Bağırsak seröz zarında bulunan defektlere atravmatik iğne kullanılması yoluyla separe şekilde, ince ipekle müdahale edilir. İnce bağırsak lümeninin lasere olması durumunda onarma aşamasının çift tabaka şeklinde yapılması gerekmektedir. Öncelikle mukoza için 3-0 absorbe olabilen sütür, ardından seröz zar için separe ipek kullanılır [8].

* Uterus Atonisi: Vakaların çoğunluğu uterus masajı ile beraber uterotonik ajanların kombinasyonları ile kontrol altına alınabilir. İntravenöz oksitosin, litrede 40 ünite dozuna kadar hızlı bir şekilde çıkarılabilir. Tedaviye yanıt alınmaması durumunda, kas içine enjeksiyon yoluyla 0.2 miligram methergin ya da direkt olarak myometriuma 0.25 miligram 15-metilprostaglandin F2a uygulanabilir. Tüm bu tedavi denemelerinin

çaresiz kaldığı durumlarda müdahale anlamında cerrahi operasyona karar verilir. Hastaların çocuk isteğinin olması durumunda, öncelikle bilateral uterin arterin assendan dalının bağlanması gerçekleştirilir. Başarısızlık durumunda histerektomi ya da hipogastrik arter ligasyonu diğer ihtimaller dahilindedir [8].

* Plasenta Akreata: Sezaryen oranlarının artışına bağlı olarak plasenta akreata vakalarının sıklığı gittikçe artmaktadır. Fokal plasenta akreatanın gözlendiği durumlarda emilebilen materyal kullanılarak implantasyon bölgesi sekiz şekilde sütüre edilebilir. Total ya da klinik olarak aşık plasenta akreatanın gözlendiği durumlarda ise kan kaybını azaltmak adına plasentanın histerektomi esnasında yerinde bırakılması kullanılan yöntemler arasındadır [8].

* Anne Ölümü: Sezaryen operasyonunu tercih etmeyi gerektiren şartlar dahi düşünüldüğünde, sezaryene bağlı olarak gerçekleşen maternal morbidite ve ölüm şartları vajinal doğumla karşılaştırıldığında daha fazladır. Sezaryene bağlı olarak gerçekleşen anne adayları ölümlerinin çok sık olmadığı, ölüm oranlarının 100.000'de 6 ile 22 arasında değiştiği gözden geçirildiğinde anlaşılabilir [8]. Enfeksiyöz ile tromboembolik hastalıklar sezaryen ile alakalı morbiditenin temel sebepleri arasında gösterilebilir. Anesteziye bağlı olarak gerçekleşen mortalite ve morbidite, genel anesteziye ihtiyaç duyulan zor entübasyon durumlarında anne adaylarına uyanık entübasyon işleminin uygulanması ve rejyonel anestezinin gittikçe yaygınlaşması ile beraber azalmaktadır [8].

Endomyometrit: Servikovajinal floroda gerçekleşen enfeksiyonlar genellikle endomyometrit vakalarının temel sebebidir. Enfeksiyonların uterin insizyonun en iç kısmını aşması ile beraber uterusun kas tabakasına ulaşması, gerekli tedavi şartları sağlanmadığında peritonit abse ve septik flebit ile sonuçlanabilir. Koryoamniyonit, uzamış doğum, membran rüptürü varlığından şüphelenilen vakalarda erken tedavi gerekebilir. Temel olarak uterustaki hassasiyet, lökositoz ya da ateş gibi semptomlar dikkate alınarak tedavi gerçekleştirilir. Tedavi araçları olarak muhtemel anaerobik ajanlara karşı parenteral antibiyotikler kullanılır. Genellikle anaeroplara yönelik olarak B-laktamaz inhibisyonu gerçekleştiren penisilin veya klindamisin ya da gentamisin gibi bir aminoglikozid tedavi amaçlı kullanılan yöntemlerdendir [8].

Yara Yeri Enfeksiyonu: Operasyon bölgesinde hassasiyet, eritem veya akıntı ile başvuran hastalarda öngörülen tanılardan biri yara yeri enfeksiyonudur. Genellikle

streptokokal enfeksiyon sonucu oluşan enfeksiyonlar erken yara yeri enfeksiyonu, anaerobik ya da aerobik enfeksiyonların karışması veya stafilokokların bölgede ciddi miktarda çoğalması sonucu geç yara yeri enfeksiyonu oluşmaktadır. Tedavinin başlangıcından önce yara yeri akıntısının analizinin yapılması gerekmektedir. Yara yerinin infekte kısmının açılması, incelenmesi, yıkanması ve gerekli görüldüğü takdirde debride edilmesi gerekebilir. Vakaların ciddi bir kısmında bu işlem yeterli görülerek ikincil iyileşmeye bırakılabilir. Yara yeri ayrışması durumlarında ise antibiyotik tedavisi mutlaka uygulanmalıdır [8].

Tromboembolik Hastalık: Doğum sonu dönemde sezaryen ile beraber tromboz riskinin artışı görülmektedir. Buna ek olarak, parite, obezite, hareketsizlik ve ileri yaş da diğer risk faktörlerindedir. Unilateral bacak ağrısı ve şişme, derin ven trombozunun semptomlarından. Bacağın tamamıyla katıldığı durumlarda homans belirtisi gözlenebilir. Postoperatif dönem içerisinde pulmoner emboli varlığı genellikle derin ven trombozunun belirtilerindedir. Klasik semptomları arasında takipne, dispne, taşikardi ve plöretik ağrı görülebilir. Bunlara ek olarak, öksürük ya da spesifik oskültasyon da seyrek olmakla beraber bu şekilde değerlendirilebilir. Şüpheli pulmoner emboliye yönelik olarak yapılacak değerlendirmede göğüs filmi ile arteriyel kan gazını takiben bilgisayarlı tomografi ya da ventilasyon/perfüzyon değerlendirmesi gerekir. Oksijen uygulanmasına ek olarak pulmoner emboli varlığı ihtimalinde heparin kullanılmalıdır [8].

2.1.6. Gebelikte Anatomik Değişiklikler

Normal şartlarda gerçekleşen gebelik sürecindeki değişimlerin lokal anestezi yöntemini etkilemektedir. Uterus genişlemesine ek olarak vena kava kompresyonu epidural venlerde genişleme gerçekleşmesini sağlar. Hata sonucu olarak IV lokal anestezi enjeksiyonu bu sebeple anne adaylarında sıklıkla rastlanır. Beyin omurilik sıvısının, epidural venlerdeki genişlemeye ve gebelik esnasındaki yükselen intraabdominal basınca bağlı olarak torakolomber bölgeden sefal bölgeye geçişi görülür. Lokal anestezi ihtiyacın gebelik esnasında azalması bu faktörlerle açıklanabilir [19]. Ayrıca, normal seviyelerine kıyasla beyin omurilik sıvısının gravitesinde azalmanın, intratekal spinal anestezinin dozu ile ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur [20].

Dural ponksiyona yatkınlığın, epidural aralıkta gerçekleşen basınç artışı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Doğum yapan bireylerde, epidural basınçlar pozitif olarak kaydedilmiştir. Gebelik esnasında gerçekleşen hormonal değişikliklerin paravertebral ligamentlerin yapısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Anne adayında flavumdan iğnenin geçiş hissini zorlaşması, ligamentum flavumun daha yumuşak hissedilmesine bağlı olarak gerçekleşir. Lomber supin pozisyonunun gebede verilmesi kolay değildir. Üç büyük değişiklik vertebral kolonda gerçekleşir. Spinal kolonun uzun aksı boyunca anne adayının pelvisi döner ve iliak krestlerden geçtiği düşünülen hayali çizginin sefale kayması ile bu çizginin L3-L4'ten geçişi, normalde öngörülen L4-L5'ten geçme ihtimaline göre artar. Orta hattın bulunması, lomber spinozlar arasındaki açıklığın gebelikte azalması sebebiyle zorlaşır. Gebelikte lomber lordoz apeksinin kaudale doğru yerini değiştirmesi ile tipik torasik kifozun kaybolması manyetik rezonans imajları sayesinde gözlemlenebilir. Hiperbarik spinal ilaçların sefalik yayılımının artışı bu değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkar [19]. Gebenin uterusu tarafından vena kava inferiorun kısmi ya da tamamıyla oklüzyonu, supin hipotansif sendroma yol açar. Supin pozisyonda uterus kontraksiyonlarının etkisi, görece daha az tanınan bir durum olan poseiro etkisidir. Baş pelvise tamamıyla angaje olmadan uterusun kontrakte olması ile pelvisin üst kenarına doğru inerek ve buna bağlı olarak aortik ve kaval obstrüksiyon yaparak bacaklar ile plasentada hipoperfüzyona sebep olabilir. Bu şartlar altında, hastayı lokal analjezi ve anestezi öncesi sola çevirerek monitorizasyona sokmak gerekir [19].

2.2. Spinal Anestezi

2.2.1. Spinal Anestezinin Tanımı ve Tarihçesi

Subaraknoid boşluktaki serebrospinal sıvıya lokal anestetiklerin verilmesi yoluyla geçici olarak sinir iletiminin durdurulması işlemi spinal anestezi olarak tanımlanır [21, 22]. August Bier tarafından 1899 yılında ilk uygulaması yapılan spinal anestezi günümüzde de etkinliğini korumaya devam etmektedir. Son zamanlarda komplikasyonların minimize edilmesine yönelik çalışmaların, yeni lokal anestetik ve iğne tiplerinin kullanılmaya başlaması ile beraber kabul gören bir anestezi yöntemi olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Spinal anestezinin nörolojik bağlamda güven sağlayan bir teknik olduğu 1960'lı yıllarda Dripps tarafından yapılan epidemiyolojik çalışmalar ile ortaya konulmuştur [23].

Lokal anesteziye kıyasla genel anestezi uygulamalarının ilk çalışmaları görece 50 yıl önce başlamış olmasına rağmen, lokal anestezinin temel ilkelerinin genel anesteziye göre daha kısa sürede belirlendiği bilinmektedir. Spinal anestezi yöntemi adına ilk olarak kullanılan lokal anestetik kokaindir. Nieman ve Lossen'in çalışmaları sonucu 1860 yılında sentezlenen kokainden, 1884 yılında Koller tarafından lokal anestezi amacıyla ilk defa oftalmolojide faydalanılmıştır. 1899'da ise August Bier tarafından ilk defa spinal anestezi cerrahi amaçlı olarak kullanılmıştır. 34 yaşındaki bir hastaya asistanı Hildebrant ile birlikte yüzde 0,5 kokain 3 mililitre kadar enjekte etmişlerdir. Operasyon öncesi analjezi bakımından çok etkili olan bu uygulamanın, operasyon sonrası bulantı, kusma, baş ve sırt ağrısı gibi şikayetlere yol açtığı rapor edilmiştir. Bier ve asistanı bu bilgi üzerine spinal anestezi uygulamasını kendilerinde deneyerek, benzer şikayetlerin kendilerinde de gerçekleşmesi ile birlikte yöntemin daha detaylı bir çalışma gerektirdiğini bildirmişlerdir [24]. Prokainin sentez ve kullanımı ile beraber 1904-1905 yıllarında lokal anesteziye büyük önem taşıyan ilerlemeler gerçekleşmiştir. H. P. Dean tarafından 1907'de ilk defa sürekli spinal anestezi tanımlanmıştır. Baş ağrısı şikayetlerini kendisi de yaşayan Dean, enjeksiyondan sonra ortaya çıkan inflamatuvar olayların, serebrospinal basınç artışına sebep olması sebebiyle bu durumun oluştuğunu ortaya koymuştur [25].

Lemmon tarafından 1940'ta spesifik bir minder ve malleable iğne tanımı ortaya konmuştur [26]. Alman gümüşü iğnelerin kullanımıyla beraber, Gauge, iğneleri subaraknoid bölgeye bırakmıştır. 76 santimetre uzunluğundaki lastik boruyla, prokain hidroklorür bulunduran enjektöre iğneyi bağlayarak, gebeyi ortasındaki yarıkla özel olarak şekillendirilmiş bir mindere yatırılmıştır. Spinal anestezi yöntemi tariflenen Lemmon tarafından birçok cerrahi süreç pozitif olarak tamamlansa da bu şartlar altında baş ağrısına sebep olduğu belirtilmiştir. İğnenin bulunduğu yerden çıkma ya da yerde kırılma tehlikesi ile beraber minder kullanıyor olmanın zorluğunun getirdikleri ile beraber bu metot da kullanım alanı anlamında yaygınlaşmamıştır [25]. Tuohy, 1944 yılında ilk gerçek anlamdaki spinal kateterizasyonu tamamlayan kişidir. Tuohy, 15 gauge spinal kanulden 4F üretral kateteri geçirerek intratekal bölgeye yerleştirmiştir. Cann ve Wycoff bu metodu kullanarak aynı yıl içerisinde postspinal baş ağrısı semptomlarının oranını yüzde 30 olarak belirlemiştir. Tuohy'nin metodu, Courbelo tarafından 1947'de üretral kateteri epidural alana yerleştirmek yoluyla geliştirilmiş ve bu

“sayede epidural anestezi metoduna dair ilk adımları atmıştır [27]. Dripps tarafından 1950'lerde yapılan çalışmalar sonucunda sürekli spinal anestezi metodu ile başarı oranının düşüklüğü ve görülen parestezi sıklığı ortaya konarak bu metodun ilerleyen yıllardaki kullanımını azalmıştır. Mikrokateter metodunun 1980'lerin son yıllarında geliştirilmesi ile beraber postspinal baş ağrısı şikayetleri azalmakla birlikte nörolojik komplikasyonların ortaya çıktığı gözlenmiştir. İlk defa 26 gauge iğne ve 32 gauge spinal mikrokateteri 1987 yılında kullanılmıştır [23].

1992 yılında FDA tarafından 24 gauge'dan ince mikrokateter kullanımı, cauda equina sendromu gibi nörolojik komplikasyonlara sıklıkla yol açması sebebiyle yasaklanmıştır. A. L. Soresi, kombine spinal epidural anestezi metodunu ilk olarak 1937'de ortaya koymuştur. Episubdural teknik ismini verdiği metot ile epidural boşluğa lokal anestetik ekledikten sonra dural kavite içerisinde iğnenin ilerletilmesi yoluyla ilaç vermiştir [28]. 1979 yılında ilk defa Curelaru'nun uyguladığı kombine spinal epidural anestezi tekniği kateteri sistemine dayanmaktadır. Epidural kateteri iğne içerisinden ilerleterek, spinal iğne aracılığıyla 1-2 segment distalden spinal blokaj gerçekleştirmiştir [29]. 1982 yılında Coates ve arkadaşları tarafından kombine spinal epidural anestezi metotunda tek intervertebral boşluktan geçirilen iğnenin içerisinde bulunan bir diğer iğne ile gerçekleştirilen tek segmental tekniği gerçekleştirilmiştir [30]. Vercauteren ve arkadaşları 1993'te hem spinal hem de epidural aralığa yerleştirdikleri kateter ile sürekli kombine spinal epidural anestezi metodunu ortaya koymuşlardır [31].

2.2.2. Spinal Kordun Anatomisi

Epidural ya da spinal anestezi tekniğinin tercihi fark etmeksizin epidural aralıktaki oluşumların, damarsal yapıların, vertebraların, komşu yumuşak dokuların, subaraknoid boşluğun ve meninkslerin özelliklerinin bilinmesi tekniğin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi adına elzemdir [26].



Şekil 1. Vertebral Kolon

Vertebral kolonda bulunan segmentlere özgü farkların anlaşılması, santral blokların güvenli şekilde uygulanması adına önemlidir. İki iliak çıkıntının tepesini birleştiren çizgi, sıklıkla kullanılmakta olan Tuffier hattıdır. Tuffier hattı, vertebral kolonun L4 spinöz çıkıntısı ile aynı hizada bulunmaktadır. Santral bloklar kord travmasından kaçınmak adına, yetişkinlerde L1 ya da L2 seviyesinde sonlanan spinal kord sebebiyle, uygulamalar Tuffier hattının maksimum iki aralık üst kısmından gerçekleştirilir. Toplamda 33 olmak üzere vertebral kolon yedisi servikal, onikisi torasik, beşi sakal, beşi lomber ve dördü koksigeal vertebra bulundurur. Lomber omurlar normalde supin pozisyonda bulunmakla beraber, en yüksek kısmı L4'te ve en alçak kısmı T8'de olacak şekilde eğim yaparlar. Torasik vertebra'nın bu noktadan aşağı doğru 23 derecelik bir açıyla eğim yaptığı görülebilir (bkz. Şekil 1).

Spinöz çıkıntıların genişlemesi genellikle lomber bölgede gerçekleşir. Supraspinöz ligamanın ortasından giriş yapmak, bu bölgede angulasyon yapmadıkları için mümkündür. İnterlaminer boşluktaki en geniş bölgede spinöz çıkıntının alt kenarı bulunmaktadır. İnterlaminer boşluğun sınırları lamina ve artiküler çıkıntılar tarafından belirlenir. Lomber bölgede bulunan boşluk, yanları inferior artiküler çıkıntılar ile vertebra tarafından, tabanı ise alttaki vertebaya ait laminanın üst tarafından oluşan bir üçgen şeklini almıştır. Fleksiyon esnasında interlaminar boşluğun açılması, inferior artiküler çıkıntıların yukarıya çıkmasıyla gerçekleşir. Laminanın aşağı doğru hareketi

ise arka yüzeyin kaplanmasını sağlar. Derinde ya da yüzeye yakın halde iğneyle temas oluşabilir. Laminaların vertebra korpuslarına bağlantısı pediküller aracılığı ile gerçekleşir. Spinal kordun korunması ise kemiğin spinal kanalı tamamlaması ile sağlanır. İntervertebral boşluklar, çentikli halde bulunan pediküllerin komşuları ile birleşmesi sonucunda oluşur. Artiküler çıkıntıları saran kapsüller intervertebral boşlukları çevrelemiş durumdadır. İntervertebral disk ise ön kısımda bulunur [32].

33 vertebradan oluşan vertebral kanalda 7 servikal, 12 torakal, 5 lumbar, 5 sakral ve 4 koksigeal vertebra bulunur ve genelde 6 esas bölümden oluşur [33].

1-Corpus vertebra (omur cismi) 2- arcus vertebra (omur kavsi) 3-Processus spinosus (diken çıkıntı) 4-processus transversus (enine çıkıntı) 5-processus articularis (eklem çıkıntı) 6-foramen vertebra (omur deliği).

Medulla spinalis ve kendisini örten zarların buldukları spiral kanallar, vertebra arkusları ve birleştirici bağları ile intervertebral diskler, bu vertebraların arka yüzleri ile oluşur. Vertebral cisimler arasındaki artozu oluşturan şey toplam 23-24 tane bulunan intervertebral disklerdir. Oksiput C1 ve C2 arasında, servikal bölgede intervertebral disk yoktur. Vertebral cisimlerin arkın, transvers proseslerin aralarında uzanan ligamentler ile vertebral kolonda stabilite sağlanmış olur. Servikal ve lumbal bölgelerde öne eğik (lordoz), torakal bölgede ise arkaya eğik (kifoz) olmak üzere vertebral kolonda üç yerde eğiklik görülür. Lokal anestezi ajan yayılırken bu eğrilikleri kullanır [34].

2 komponenti bulunan vertebrada bu komponentlerin ilki ağırlığı taşıyan “cisim”, ikincisi ise lamina ve pedikülleri arka kısımdan, spinal kordu da yandan çevreleyerek oluşturan “ark”tır. Vertebral arktaki arka yüzler ise vertebral foramenin meydana getirir. Foramen ise spinal kord ve maningeal yapılar tarafından çevrelenmiştir. Dikey olarak torasik bölgede T4-9’da eğimli olan, servikal ve lomber kısımlarda ise yatayda bulunan spinöz çıkıntılar, uygulama açısından önem taşırlar. Aralık olarak L2-3 ve L4-5 ise güvenilen, en fazla kullanılan ve en kolay olanlardır. L4 spinöz çıkıntısı veya L4-5 aralığından iliak kristadan birleştiren çizgi geçer [34]. Bölgesel farklılıklar gösteren vertebral yapılarda söz konusu farklar santral blokaj için oldukça büyük önem taşır.

Servikal Vertebra: C7 haricinde vertebral arterlerin transvers proses üzerinden geçişleri, fazladan bir açıklıkla sağlanır. Vertebral cisimlerin küçüldüğü bölgede spinal

kanalın en geniş hali bulunur. Orta hat yaklaşımının olası olduğu spinöz çıkıntıları yerleşimleri ise yataydır.

Toraksik Vertebra: Kot artikülasyonu, tipik olarak transvers proseslerin üzerindedir. Büyük oranda horizontal bir eklemdir. T4-9'da daha dikey görülen spinöz proseslerden dolayı çoğunlukla orta hat yaklaşımı seçilmez.

Lomber Vertebra: Vertebraların en genişleridir. Orta hat yaklaşımının en kolay olduğu bölgedir, sebebi de horizontal spinöz çıkıntılardır.

Sakral Vertebra: Sakrum, beş sakral vertebra'nın birleşiminden meydana gelir. Ventral ve dorsal foramenlerden sinirler çıkarlar ve laminasız olan 5 adet vertebradan sakral hiatus oluşur. Kaudal anestezinin olmazsa olmazıdır.

Koksiks: 3 veya 4 tane vertebral kalıntının birleşimidir. Anestezik açıdan önemsizdir.

Vertebral kolonun ligamentleri: Spinal kordun korunmasına yardımcı olurken, kolonun bütünlüğünü sağlarlar. Ponksiyon sırasında farklı dirençler göstererek anestezi için büyük önem arz ederler [35]. Arkadan öne doğru sıralamaları:

1- Anterior longitudinal ligament: Lordoza karşı vertebra korunur, intervertebral diskler ve vertebral cisimler önden birleştirilirler.

2- Posterior longitudinal ligament: Kifoza karşı dirençlidir, intervertebral diskler ve vertebral cisimler arkadan birleştirilirler. Bu diskin, iğnenin çok itilmesiyle zedelenme tehlikesi vardır [34].

3- Ligamentum flavum: Oluştığı sağlam, kalın, saf fibröz bantlarla vertebra arkusunu birleştirir. En incesi servikal, en kalını lumbal bölgede bulunur. Travmatik hiperkstensiyonla karşılaşılması durumunda spinal kord hasar görür. Üst laminada ön-alt yüzden, altta ise arka-üst kenara uzar. Anestezi yapılırken direnç kaybının ne kadar hissedildiği oldukça önemlidir [36].

4- İnterspinöz ligament: Yeri spinöz çıkıntılarının arasındadır. Lokalizasyon açısından önemlidir, iğnedeki hava ve solüsyona direnç oluşturur [34].

5- Subraspinöz ligament: C7-sakrum arası spinöz çıkıntılardaki uçların birleşmesini sağlar. Ligament Nuchae adıyla C7'den itibaren yukarı doğru ilerler. En geniş lomber bölgededir. Kalsifikasyon görülen yaşlı hastalarda orta hat girişimlerini engelleyebilir [36].

2.2.3. Spinal Blogun Etki Mekanizması

Spinal anestezi esnasında, enjekte edilen lokal anestezi ilacın belli bir bölümü beyin omurilik sıvısından alınarak sinir dokusuna geçtikten sonra damara absorbe olmak suretiyle bölgeden uzaklaştırılır. Lokal anestezi ilacın kalan miktarı ise epidural aralığa, yoğunluk farkından dolayı diffüze olarak geçiş yapar. Enjeksiyon bölgesinden uzaklaştıkça lokal anestezi ilacın beyin omurilik sıvısındaki yoğunluğunun azaldığı söylenebilir. Lokal anesteziğin yağ içeriği ile beyin omurilik sıvısındaki yoğunluk, lokal anestezi ile temas halinde bulunan sinir dokusunun yüzeyinin genişliği ve dokuda görülen kanlanma seviyesi sinir dokusu tarafından alınma bağlamında belirleyici faktörlerdir [32, 37].

Spinal sinirlerin önde ve arkada bulunan kökleri, spinal anestezi yoluyla spinal boşluğa enjekte edilen lokal anestezi ilacın etki ettiği bölgelerdir. Kullanılan anestezi ilacın yoğunluğu, lokal anestezi ilacın işlevsel yüzey genişliği, yağ içeriği ve kanlanmaya bağlı olarak etkinin niteliği değişebilir. Karşılaştırmak gerekirse, büyük lifli motor nöronlara nazaran küçük lifli hassas sinirlerin daha erken lokal anestezi etkilenmediği söylenebilir. A grubu olarak da adlandırılan motor liflerde blokenin oluşma süresi uzun olmakla beraber etkinin tersinirliği görece daha kısa sürede gerçekleşir [38]. Motor blok ile hassas blok aralarında iki segmentlik seviye farkı bulundurmaktadır. Lokal anesteziye daha duyarlı olan spinal kord içindeki preganglioner sempatik beta lifleri ve sempatik yollar sebebiyle, hassas bloğa kıyasla sempatik bloğun üzerindeki etkilerin daha uzun sürebileceği ortaya konulmuştur [39, 40].

2.2.4. Lokal Anestezikler

Sinir iletimini tersinir şekilde bloke eden ilaçlar lokal anestezikler olarak adlandırılır. Lokal anestezi şeklinde klinikte kullanılan ilaçlar aminoester veya aminoamidlerdir [41]. Bloke işlemini gerçekleştiren diğer ilaçlara kıyasla lokal anestezi farkı tersinir olması ile beraber sinir lif ya da hücrelerinde herhangi bir hasara sebebiyet vermemesidir [34, 41]. Sinirde eksitasyon ile beraber iletim mekanizmasının inhibe edilmesi bu ilaçların öncül etkisi olarak görülebilir. Buna rağmen, düzenli lokal anestezi solüsyon verildiği takdirde kalpteki elektriksel ileti sistemini ya da impulsların santral sinir sistemindeki iletimini etkileme ihtimali bulunmaktadır. Hücre

membranındaki lokal anestezi kullanımı sonucunda oluşan etkiler üç farklı teori aracılığıyla açıklanmaktadır [32].

a) Spesifik Reseptör Teorisi: Sodyum ve potasyum iyonlarının, membran protein yapısında bulunan özel kanallardan geçişi sinirdeki membran potansiyelindeki değişikliklerle ilişkilidir. Lokal anesteziklerin sodyum kanallarındaki lokal anesteziklere ait spesifik reseptörlere bağlanarak, sodyum geçişini inhibe ettiği düşünülmektedir [34, 41].

b) Yüzeysel Şarj Teorisi: İyonize olmayan lipolitik aromatik yüksüz uç bulduran lokal anesteziklerin, bu uç aracılığıyla membrana bağlandığı tahmin edilmektedir. Buna bağlı olarak, membranın dış kısmında bulunan negatif yüklerin nötralize olması ve membran potansiyelinin artışı gerçekleşir [6]. Transmembran potansiyelinde görülen artışın yeterli olduğu derecelerde, diğer anestetize olmamış sinir membranlarının yolladığı elektriksel akımlar membran potansiyelinde eşik değere düşüşe sebep olamadığından blok oluşur [42].

c) Membran Ekspansiyonu Teorisi: Lipofilik lokal anestezi molekülünün membranda bulunan lipid moleküllerinin hareketini artırması ile membranda genişleme gerçekleşir. Sodyum iyon kanalları, membran genişlemesinin sonucu olarak sıkışarak sodyum iyonlarının geçişine engel olur. Bu şartlar altında, aksiyon potansiyeli oluşmadığından blok oluşur [32].

Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması: Kimyasal yapılarına göre lokal anestezikler amidler ve esterler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Amid grubu içerisinde Lidokain, Mepivakain (Carbocaine®), Prilokain (Citanest®), Etidokain (Duranest®), Ropivakain (Naropin®), Dibukain (Nupercaine®), Bupivakain (Marcaine®) bulunmaktadır. Ester grubunda ise benzoik asit esterleri arasından Benzokain, Klorprokain, Kokain, Prokain ve Tetrakain bulunur. Etkileri tersinir olmamakla beraber aromatik alkoller ve etil alkol lokal anestezi özelliği gösterirler. Bunlara ek olarak, Quinoline deriveleri ve Holocaine gibi kompleks sentetik bileşikler de kullanılabilir. Plasentayı geçiş hızı ile proteine bağlanma kapasitesi arasında negatif korelasyon görülmektedir [34, 42]. Fetal/Maternal ilaç oranı fetüsün etkilenmesinde önemlidir. Lokal anesteziklerin plasentayı geçiş hızlarına göre sıralandığında çoktan aza doğru Prilokain, Lidokain ve Bupivakain sıralaması görülebilir. Buna dayanarak, Bupivakain

obstetrik anestezide tercih edilen lokal anesteziktir [34, 43]. Zayıf bazik ilaçlar olmaları sebebiyle lokal anesteziklerin plasental transferleri, proteine bağlanma dereceleri ve pKa'ları ile beraber maternal ve fetal pH'ya bağlıdır [32]. Bupivakain ile Ropivakainin, Lidokain'e kıyasla proteine bağlanma fazlalığı sebebiyle fetal kan seviyeleri fazlasıyla düşüktür [32]. Maternal dolaşım esnasında plazma kolinesterazları tarafından hızlı bir şekilde yıkılan Kolorprokain, bu sebeple en düşük plasental geçişe sahip lokal anesteziktir [32].

Kokain, suda oldukça kolay eriyen ve vazokonstriksiyon etkisi olduğundan ötürü toksisite riski yüksek olan bir lokal anesteziktir. Deri renginde değişim, iskemi, beyin korteksinde simültane etki, bradikardi ve taşikardi önemli kontrendikasyonlarıdır [44].

Sentez edilen ilk lokal anestezik olan prokain, spinal ve epidural anestezide kullanılmaktadır. Toksikite riski azdır ancak anestezik etkisi de düşüktür. Oldukça yavaş absorbe olmakta ve kolay parçalanmaktadır. Anestezik etkinliğin düşük olması nedeniyle sık kullanılmayan bir lokal anesteziktir. Karaciğer fonksiyonu bozukluğunda ya da amid grubu lokal anesteziklere alerji durumunda kullanılmaktadır [45].

Tetrakain, prokain ile benzeşen ancak prokainden anestezik etkinlik bakımından da toksisite riski bakımından da daha etkili bir lokal anesteziktir. Suda kolay çözünen ve toksik bir lokal anestezik olan tetrakainin yanlış kullanımı sonucunda çok sayıda ölüm yaşanmıştır. Bunun nedeni oldukça hızlı biçimde absorbe edilmesidir [45].

Lidocain, 80 yılı aşkın süredir çok sık kullanılan bir lokal anesteziktir. Kardiyak aritmisi olan hastalarda rahatlıkla kullanılmaktadır, bu durum acil servislerde sıkça kullanılan bir ilaç haline gelmesini sağlamıştır. Yanlış dozda konvülsiyon ve solunum felci ortaya çıkmaktadır. Toksikite durumunda santral sinir sistemi depresyonu görülmektedir [44].

Bupivakain, oldukça etkili ve uzun süreli bir lokal anesteziktir ve saf halde daha etkilidir. Genellikle postoperatifte uzun süreli analjezi istendiğinde kullanılmaktadır [44]. Uçkan'ın araştırmasına göre, bupivakain kullanımı postoperatifte analjezik kullanımı azaltmaktadır [45].

Butil grubunun, mepivakainin amin kısmındaki metil grubunun çıkarılıp yerine eklenmesi sonucu oluşur, lokal anestezik bir maddedir. Klinik olarak 1963 yılında kullanılmaya başlansa da ilk olarak AF Ekenstam 1957 yılında bulmuştur [46]. L-n butyl-piperidin 2 carboxyl acid-2-6 dimethyllanilidhidroklorid, kimyasal yapısına

sahiptir. Lokal anesteziiler arasında, 3-5 saatle etki süresi en uzun olanlardandır. 5-10 dakika arasında etkisi başlar, etki başlangıcı mepivakainden ve lidokainden daha yavaştır. Anestezi, epidural olursa süre 20 dakikaya kadar uzayabilir. 30-45 dakika arasında plazma konsantrasyonu en yüksek seviyeye ulaşır. Lidokaine oranlar 3-4 kat daha etkili olan bupivakain, 4 kat daha toksiktir. Daha kısa etki sürelerine sahip lokal anestezi ajanlarla kıyaslandığında daha lipofilik olduğu görülür [47]. 0.58 lt/dk plazma klirensine, 2.7 saatlik eliminasyon yarılanma süresine ve 0.40 ekskresyon oranına sahiptir ve α -asit glikoprotein ağırlıklı olarak %96 oranında plazma proteinlerine bağlanır. Kolay bir şekilde plasentadan geçer ve fetal plazma proteinlerine anneye kıyasla daha az bağlanır. Kg başına 0,2-0,3 mg kullanıldığı spinal anestezide konsantrasyon oranı 0,5 ila 0,75 arasındadır. Spinal anestezide kullanıldığında 3-4 dakikada etkin olmaya başlar ve etkinliğini kaybetme süresi 3.5-4 saat arasına kadar uzar [35].

Uzun etki süresine rağmen bupivakain, motor blok yapıcı etkisine oranla daha fazla duysal blok oluşturur. Motor blok yapmadan analjezi sağladığı düşük yoğunluklu kullanımlardan sonra fetüsteki miktarında fazla yükselmeye rastlanmaz. İntravenöz rejyonel anestezi, presarkal ve parasevikal bloklarda bupivakain uygunsuzdur [48]. Brakiyal pleksus blokajı başta olmak üzere majör periferik sinir bloklarında da uzun süre etkilidir. pKA'sı 7,7, solüsyon pH'ı ise 4,5-6,5'tir. %33 oranda iyonize olmamış baz fizyolojidedir. Bupivakainin etkisi, adrenalinle çok az artar ve adrenalin, toksik etkileri düşürür [48]. Turnikeden, toksik ve ölümcül komplikasyonlara sebebiyet veren sıvan ilaç yüzünden intravenöz rejyonel anestezide tavsiye edilmez [46]. Karaciğer içinde glukuronid konjugasyonla metabolize olan ve düşük bir miktarda idrar yoluyla atılan bupivakainin, yetişkinlerde 9, fetüste 8 saatlik yarı ömrü bulunur. Dozu toplamda 2-2,5 mg/kg değerini aşmamalıdır çünkü toksik doz konsantrasyonu bupivakainde 4-5 μ g/ml'dir. Epinefrin için bile 250 mg'ı geçilmemelidir ki epidural anestezi için bu değer 200 mg'ı aşamaz. Methemoglobinemiye yol açmadığı gibi kan tablosunda da bir değişikliğe sebep olmaz. KVS ve SSS üzerine sistemik toksik etkilidir [48, 49].

Serebral kortektteki inhibitor yollardan sonra diğer sistemlerde de deprese görüldüğü için bupivakainden dolayı meydana gelen SSS toksisitesi, depresyona karakteristik olarak benzer. Uykusuzluk hali, baş dönmesi, kas seğirmeler, titreme, ağız çevresinde uyuşma, kulaklarda uğultu, heyecan gibi belirtiler kortikal uyarılma sonucu

ortaya çıkarlar, bunların ardından ise konvulziyon görülür. Medullar merkezlerdeki uyarılmaların sonucu olarak solunum ritmi değişir, kalp ritmi yükselir, arter kan basıncı artar, bulantı ve kusma ortaya çıkar. Sedasyon, bilinç kaybı, arteryel kan basıncında düşme, kalp atımının azalması veya durması ve apne ise depresyonun birer belirtisidir [22].

Lokal Anesteziklerin Farmakokinetiği:

Emilim: Kullanılan doz, enjeksiyon bölgesi, yağda erirlik, vazokonstrüktör madde eklenmesi, ilaç pH'sı ile ilacın farmakolojik ve fizikokimyasal özellikleri, lokal anesteziklerin enjekte edildikleri bölgeden dolaşıma geçişlerini belirleyen faktörlerdendir. Lokal anestezikler arasında yağda erirliği yüksek seviyede olanların daha etkili oldukları belirlenmiştir. Akciğer, emilim sonrası lokal anesteziklerin ilk olarak karşılaştığı ve tüm diğer organların aniden yüksek dozda ilaçla karşılaşmasının önüne geçilmesi amacıyla bunların ciddi bir kısmının geçici olarak depolandığı organdır [42, 38].

Dağılım: Anesteziklerin ester grubundan olanları, plazma kolinesterazlarıyla çok kısa sürelerde yıkımlarının gerçekleşmesi sebebiyle yarı ömürleri fazlasıyla kısa olanlardır. Esterlerin aksine, amid grubundan olan anesteziklerin ise yaygın olarak vücutta dağılım gösterdikleri belirlenmiştir [41, 42].

Metabolizma ve Atılım: Plazma kolinesterazıyla hidrolize olmaları sonucunda ester grubu lokal anestezikler, karboksilik asitlere ve suda eriyen alkole dönüşürler. Bahsi geçen ürünler, antijenik niteliklerinden ötürü hipersensitivite reaksiyonlarına yol açabildikleri gibi aktif de değildir [41, 38]. Öte yandan, lokal anesteziklerin amid grubundan olanlar ise mikrozomal enzimler aracılığıyla karaciğerde hidrolize edilirler. Methemoglobinemiye sebep olabilecek anilin derivelerinin ortaya çıkmasını sağlayan amid grubu metabolizması, aynı zamanda karaciğer hastalıklarının bulunması durumunda plazma seviyelerinin yükselmesi ile beraber toksisite artışına da sebep olabilir [34, 41, 42].

2.2.5. Spinal Anestezinin Sistemlere Etkileri

1. Kardiyovasküler sisteme etkileri: Kardiyovasküler sistemde gerçekleşen değişiklikler, sempatik blokajın en önemli etkisidir. Hipotansiyon, bu süreç esnasında

görülebilecek en dikkate değer komplikasyondur. Total periferik direncin ve buna bağlı olarak arteriyel basıncının düşüşü sempatik denervasyon bölgesinde bulunan arter ve arteriollerin genişlemesine bağlı olarak gerçekleşir. Sempatik liflerin kan basıncından herhangi bir biçimde, bölgedeki kompensatuar vazokonstrüksiyondaki gelişmeler sebebiyle, etkilenmediği akılda bulundurulduğunda sempatik denervasyonun derecesi ile herhangi bir korelasyon barındırmadığı da söylenebilir. Arter ve arteriollerin otonom tonusu sebebiyle total periferik dirençte yüzde 12 ile 14 oranlarında bir azalma ortaya çıkar. Arteriyel dilatasyona ek olarak venöz dolaşımında görülen değişimler de hipotansiyon oluşumunda önemli faktörlerdendir. Arter ve arteriollere ek olarak, ven ve venüllerde de tonus kaybı ihtimaller dahilindedir. Öte yandan, tonuslarını korumakta sıkıntı yaşayan venlerin dilate olma süreci maksimum derecededir. Kardiyak randıman, kan basıncı ve venöz dönüşteki azalış, kanın sekestre oluşu ile venöz kapasitenin artışının sonucunda gerçekleşir. Pregangliyoner sempatik liflerin T1-L2 segmentlerinden kaynaklanması sebebiyle L2 segmentinin altındaki bloklarda minimal seviyede kardiyovasküler etkiler görülür. Sempatik denervasyonun derecesinin artışı ise L2 segmentinin üstüne çıkan bloklarda gözlemlenir. Tam sempatik denervasyon, T1-3'e ulaşan blokta gerçekleşir. Venöz dönüşteki azalışa ve pregangliyoner kardiyookseleratör T1-4 liflerinin blokesi sebebiyle sağ kalp basıncı düşerek, gerilme reseptörlerine bağlı olarak bradikardi ortaya çıkar. Yüzde 25'e kadar düşen kan basıncı kontrol değerleri, mutlaka tedavi edilmesi gereken hipotansiyona yol açar. Özellikle volüm açığı bulunan ve operasyonu spinal anestezi ile planlanmış hastalarda hipotansiyon daha da belirginleşir. Hipotansiyon şartları altında gebeye intravenöz sıvı enjektisinin hızlandırılması, hastanın ayaklarının kaldırılması ve oksijen verilmesi gerekir. Bradikardinin gelişmiş olduğu durumlarda ise 0.5 miligram atropin kullanılır. α ve β mimetik etkileri bulunan bir vazopressör kullanımı, hipotansiyonun devamı halinde gerekebilir [32, 37, 50].

Kalp atım hızı (KAH), kalp debisi (KD), arteriyel kan basıncı, atım hacmi ve arteriyel dirençteki değişimlere spinal anestezi sebep olur. Spinal anestezi sırasında arteriyel direncin %5-20 arası düştüğü görülebilir. Sempatik sinir bloğu doğrudan arteriyel vazodilatasyona bağlıdır. Arteriyel direnç değişimleri, sempatik blok seviyesinden etkilenir. Sempatik blok alt veya orta torakal bölgeyle sınırlıysa alt ekstremitelerde vazodilatasyona sebep olur. Üst ekstremitelerdeyse kompensatuar

olarak vazokonstriksiyon yaptığı görülür. Bu sayede daha önce hesaplaması yapılan arteriyel dirençte değişiklik olmayabilir. Karotid ve aortik ark baroreseptörleri, azalan arteriyel kan basıncına cevap vererek bu sempatik vazokonstriksiyonu başlatabilirler. Tüm trakolumbal bölgeyi içine alacak kadar genişleyen sempatik blok görülürse, vazokonstriksiyonun kompensatuar şekilde meydana gelmesi mümkün değildir. Bununla beraber arteriyel direnç de düşebilir. Kan basıncı ve kalp debisi, arteriyel dirençte değişiklik yapabilir. Anestezi sürerken kalp atım volümünde %5-25 arası düşmeler görülmesi olasıdır. Preload ve kontraktilitede azalmalar ya da afterloaddaki artmalar spinal anestezi boyunca kalp atım hacminde azalmaya sebep olurlar. Spinal anestezi KAH'yi %5-25 oranında azaltır. Parasempatik innervasyon, kalbe gelen sempatik impulsların kaybolmaları sonrası yerini alabilir ve KAH'de azalma görülebilir. Eğer vagal etkiler, klinik anlamda aktif hale getirilmemişlerse, kardiyokselelatör sempatik blokajdan dolayı KAH'de sınırlı düşme görülür. Sempatik kardiyokselelatör inhibisyona kıyasla, KAH'de refleks azalma yapabilen, spinal anesteziyle beraber kardiyak preloaddaki azalma daha büyük önem taşır. Spinal anestezinin etkisi sürerken, orta derece bradikardi, kardiyokselelatör sinir blogundan dolayı ortaya çıkabilir. Tüm hastaların kalp debileri spinal anesteziden sonra %10'la %30 arasında düşer. KAH, afterload, preload ve kontraktilite gibi dört değer, kalp debisini etkiler. İndirekt pulmoner arter ucun basıncı veya santral venöz basıncın değişimleri yardımıyla preload tahminleri oluşturulabilir. Ventrikül büyüklüğünün ölçüleriyle, meydana getirmesi beklenen basınç ve duvar kalınlığı, afterload'un bağlı olduğu iki temeldir. Kalp debisi ayrıca KAH ve kontraktilite ile de belirlenir ancak bu ikisi preload ve afterloadtan tamamen bağımsızdır. Myokardın kontraktıl safhasında, yüksek torasik sempatik sinir lif bloğu etki gösterir. Bu da kalp debisini KAH'ın standart klinik sınırdaki tutmasını sağlar. Kalp atımının dakikada %33 oranında düşmesine paralel şekilde kalp debisinde de aynı oranda azalmaya rastlanır. Sempatik blokajda arteriyel direnç ve kalp üzerindeki etkileri, spinal anestezideki hipotansiyonun gelişmesine neden olur. Böylece kalp debisi de preload ve afterload ile kontraktilite ve kalp atımındaki değişimlere aracılık etmiş olur [51, 52].

2. Solunum sistemine etkileri: Spinal anestezi esnasında, normal şartlar altında solunumunda herhangi bir sorunu olmayan gebelerde arteriyel kan gazlarında değişim gözlenmez. Maksimum inspiratuar hacim, istirahat soluk hacmi ve maksimal

inspiryumda görülen negatif intraplevral basınç değerleri herhangi bir farklılık göstermez. C4 segmentinden çıkış yapan spinal sinirler diafraqma innervasyonunu sağladığından dolayı, interkostal kasların bloğun yükselmesinden etkilenmesi, solunum değerlerinde kayda değer bir farklılığa sebep olmaz. Torakal spinal anestezinin yüksek seviyeli olduğu şartlarda ise, maksimum solunum kapasitesi, maksimum intraperval basıncın zorlu ekshalasyondaki değerleri ve maksimum ekspiratuar hacim dikkate değer biçimde düşer. Trakeal ve bronşiyal sekresyonların atılımı, ekspiryum esnasında görülen solunum mekaniğindeki işlevsizlik sebebiyle zorlaşır [32, 37]. Solunumun durması için frenik sinirin tutulması yeterli değildir, aynı zamanda kardiak randıman ve kan basıncındaki düşüşle ilintili medullar iskemi gelişiminin solunum merkezlerinde görülmeye başlamasıdır. Kardiak randıman ile hipotansiyonun tedavisinin sonucunda solunum müdahalesiz bir şekilde tekrar başlar [38, 50]. Torakal dermatomlar, seviye yükseldikçe etkilenir ve buna bağlı olarak interkostal paraliziyeye yol açar. Sağlıklı bireylerde diyafragma, interkostal paraliziyeyi kontrol etmektedir. Öte yandan obez, gebe, akciğer problemi bulunan ve kompensasyon asiti olan hastalarda bu seçenek gerçekleşemez [34, 38]. Orta seviyeli servikal sensöryal anestezi yönteminin kullanıldığı durumlarda dahi, sensöryal blok seviyesi genellikle motor blok seviyesinin üstünde olduğundan frenik sinirin etkilenmesi beklenmez. Frenik sinir paralizine bağlı olarak solunumun durması, total spinal anesteziye bağlı olarak nadiren gerçekleşen bir vakadır [32, 38].

3. Karaciğer üzerine etkileri: Hepatik kan akışının, arteriyel kan basıncında görülen azalma ile bağlantılı olarak düşüşü spinal anestezide karşılaşılan bir durumdur. Bu durumun sonucu olarak sistemik arteriyel ile hepatik venöz oksijen içeriğindeki farkın da artışı gözlenir. Genel ya da spinal anestezi uygulamasının ardından hepatik disfonksiyonu gelişiminde karaciğer fonksiyonlarının bilinen herhangi bir etkisi yoktur. Bu hastalara yönelik olarak spinal anestezinin, genel anesteziye kıyasla herhangi bir avantajının olduğu kanıtlanmış değildir. Buna rağmen, karaciğer bozukluğu operasyon öncesi tespit edilmiş hastalarda, şartların uygun olması koşulu ile spinal anestezinin, genel anesteziye tercihi önerilmiştir [34, 38].

4. Böbrekler üzerine etkileri: Arter basıncının ortalama olarak 50 mmHg'nın altına düştüğü görülene kadar, spinal anestezi esnasında renal kan akışı korunmaktadır. Fakat, bu değer altına inildiği takdirde renal kan akımı ve geçici idrar çıkışı azalmaları

görülür. Ne kadar uzun soluklu ve ciddi koşullarda hipotansif periyotlar geçirilirse geçirilsin, renal fonksiyonların kan basıncının standart değerlerine ulaşması ile beraber normale döndüğü gözlenmiştir [34, 38].

5. Hormonal ve metabolik yanıt üzerine etkiler: Genel anestezinin aksine, spinal anestezi esnasında nosiseptif uyarılara yönelik gerçekleşen metabolik ve hormonal tepkiler bloke edilir. Bu şartların geçici olduğu ve spinal anestezi sebebiyle oluşan şartların normale dönmesinin ardından metabolik ya da hormonal düzeyde genel anestezi veya spinal anestezi ile operasyon geçiren hastaların ayırt edilemeyeceği eklenmelidir [37].

6. Sindirim sistemine etkileri: Parasempatik tonus hakimiyeti, T5-L1 seviyesindeki sempatik blokenin bir sonucu olarak ortaya çıkarak sfinkterlerde gevşemeye ve ince bağırsaklarda kontraksiyona sağlar. Abdominal duvarın gevşemesiyle sonuçlanan bu etkinin operasyon adına uygun şartları sağladığı söylenebilir [38]. Hastaların yüzde 20'sinde serebral hipoksi, hipotansiyon ve operasyon sırasında uzuvlarının çekilmesine bağlı olarak bulantı ve kusma gerçekleşir [38, 50].

7. Mesane fonksiyonlarına etkisi: Mesane tonusu kaybı, işeme refleksinin inhibesi ve idrar retansiyonu gibi sonuçlar S2-4 dermatomlarının blokesi sonucunda spinal anestezi uygulamalarında gerçekleşebilir. Bu şartlar gerekçesiyle hastaların özenle takibinin yapılması ve idrar retansiyonunun gelişmesi halinde kateterizasyon uygulanması elzemdir [38].

2.2.6. Spinal Anestezinin Endikasyonları

Genel anestezi endikasyonları ile spinal anesteziye ait endikasyonlar birbiriyle aynıdır. Düşük seviye spinal anestezi tüm şartlar oluşturulduğu takdirde midesi dolu hastalara uygulanabilir. Fakat, ağır sedasyon halindeki hastaları aspirasyon yönünden zor duruma sokabilecek bulantı ya da kusma gibi şartlar spinal anestezi esnasında gerçekleşebilir. Bu şartların oluşma ihtimalinin, diğer tekniklere kıyasla daha düşük olduğu ve gebenin midesinin dolu olduğu varsayımı üzerinden hareket edildiği takdirde spinal anestezinin makul bir tercih olduğu unutulmamalıdır. Ek olarak, uygulamanın ardından lokal anestezik ilacın plasenta yoluyla fetüsün kan konsantrasyonuna erişmiyor oluşu spinal anestezinin kayda değer avantajlarından biridir. Obstetride spinal

anestezi tercihini mantıklı kılan bir diğer neden olarak, anne adayının operasyon esnasında ve sonrasında bebeğini görebilmesi ve uyanık olması gösterilebilir [53]. Genel anestezi metoduyla sağlıklı havayolu şartlarını oluşturmanın güçleştiği zamanlarda, endikasyon spinal anestezi aracılığıyla oluşturulabilir. Ameliyat türlerinin bazılarında, mutlak endikasyon olmamakla beraber spinal anestezi tercihi yapılabilir. Sinir dokusunun lokal anesteziği absorbesi, lokal anesteziğe temas halinde bulunan sinir dokusunun genişliği, ilacın yağ içeriği ile beyin omurilik sıvısı içerisindeki miktarı ve kanlanması gibi faktörlerle ilişkilidir. Dorsal kök ganglionları ile spinal korddan çıkan sinir kökleri lokal anesteziğin asıl etken olduğu bölgelerdir. Sensöryal ve motor blok spinal anestezinin etken hedefi olmakla beraber, sistemik farklılıklar oluşturan bir yan etki olarak tanımlanan sempatik denervasyon da gelişebilir ve belli şartlar altında bu etkinin terapötik faydaları da gözlemlenebilir. Lokal anesteziğin kandaki miktarı spinal anesteziye bağlı olarak eser miktarda yükselmektedir fakat sistemik olarak bir etkisi yok denecek kadar azdır. Motor blokajına sebep olduğu bilinen spinal anestezinin etkisinin ölçüsünü belirlemek adına Bromage Motor Skalası kullanılmaktadır [54].

2.2.7. Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları

Kesin ve göreceli olmak üzere spinal anestezi kontrendikasyonları ikiye ayrılır.

* Kesin kontrendikasyonları [32, 50]:

- a. Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon oluşması
- b. Enjeksiyon bölgesinde dermatolojik sıkıntılar
- c. Hipovolemi ya da şok
- d. Septisemi
- e. Omurilikle alakalı hastalık geçmişi
- f. Pıhtılaşma ile alakalı sorunlar
- g. Yüksek intrakraniyal basınç
- h. HELLP Sendromu
 1. Hastanın psikiyatrik ya da tercihi sebeplerle hazır olmadığı koşullar
 - i. Operasyonu gerçekleştirecek cerrahın tecrübesiz olması ya da gerekli sürede operasyonu bitiremeye ihtimali
- j. Anestezistin tecrübesiz olması
- k. Operasyonun süre ve kapsamına dair belirsizlikler

1. T6 ya da daha yüksek sensöryal seviyeye ihtiyaç duyulması halinde iskemik, valvüler ya da miyokardiyal da dahil olmak üzere, herhangi bir kalp hastalığı, spinal anestezi adına ciddi kontrendikasyonlardandır.

* Göreceli Kontrendikasyonları [32, 50]:

a. Tek başına uygulanacak spinal anestezi operasyonunun umblikus düzeyinin üstündeki operasyonlar

b. Artrit, kifoskolyoz, lumbar vertebraların farklı seviyelerdeki füzyonları veya vertebral kolonda bulunan deformiteler

c. Ciddi seviyede kronik baş ya da bel ağrıları

d. Aspirasyonunda 5 ile 10 mililitre arasında gelmiş olmasına rağmen yine de beyin omurilik sıvısında kan görülmesi

e. Spinal boşluğa üç defa denenmesine rağmen girilmekte başarısız olunması

f. Yeterince beyin omurilik sıvısının spinal boşluktan gelmemesi

g. Kan pıhtılaşmasındaki ufak sorunlar ve hastanın önceden heparin kullanmış olması.

2.2.8. Teknik

Operasyondan önce genel anesteziye geçme ihtimali önceden hesap edilerek, havayolu açıklığının sağlanması ile alakalı tüm gereçlerin bulundurulması ve diğer her türlü hazırlığın gerçekleştirilmesi gerekir. Oksijen saturasyonu, noninvaziv kan basıncı ve elektrokardiyogram monitrizasyonu yapılarak maske ile oksijen verilmeye başlanır. Saatte kilogram başına 10 mililitreyi aşmamak üzere 500 ile 1000 mililitre ringer laktat infüzyonu gerçekleştirilir. Çoğunlukla hastaya lateral dekübit ya da obezite vakalarında oturur pozisyon verilir. Spinal anestezinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi adına doğru pozisyonun sağlanması önemlidir [55].

İdeal olarak, L3-4 ya da L4-5 boşluğundan ince bir iğne aracılığıyla yüzde 2 lidokain 1 ile 1.5 mililitre arasında cilt ve cilt altına enjekte edilir [55]. Subaraknoid bölgeye karışım halinde 7.5 ile 10 miligram (ya da 1.5 ile 2 mililitre) hiperbarik bupivakaine (ya da levobupivakaine) ek olarak 15 ile 25 mikrogram (ya da 0.3 ile 0.5 mililitre) fentanil sızdırılır. Supin pozisyonuna getirilen hastanın sağ kalçanın yükseltilmesi sağlanır. Bazala göre kan basıncının yüzde 20'den fazla düşmesi durumunda 5 ile 10 miligram arası efedrin IV kullanılır. Bulantı ya da kusmanın ciddi

ölçüde gerçekleştiği durumlarda 10 miligram metoklopramid ya da 4 miligram ondansetron IV tercih edilebilir. Anestezinin seviyesi alkollü pamuk ya da künt uçlu bir iğne aracılığıyla kontrol edildikten sonra, uygun görülmesi takdirde (T4-6) operasyona başlanabilir [56]. Sezaryen operasyonlarında spinal anestezi adına hiperbarik bupivakain en çok kullanılan ajandır [19].

90 ile 120 dakika aralığında etki süresi bulunan ilacın oluşturduğu zaman aralığı çoğunlukla sezaryen operasyonları için makul olarak görülmektedir. Hastanın boyunu dikkate alarak dozların ayarlanması gerektiği yazarların bir kısmı tarafından savunulmasına rağmen günümüzde anesteziistlerin çoğunluğu hiperbarik bupivakain için belirlenmiş sabit dozları tercih etmektedir [4]. Beyin omurilik sıvısının hacminin duysal blok düzeyini belirleyen esas faktör olduğu fikri geçerli görülmektedir [19]. Blok yüksekliği spinal anesteziğin dozunun artışıyla pozitif korelasyon göstermektedir. Komplikasyonların yüksek blokta bariz biçimde artacağı hesaba katıldığında 15 miligramın aşan dozların kullanılması tavsiye edilmemektedir. Karışıma epinefrin, morfin, fentanil ya da sufentanilin eklenmesi ile beraber spinal anestezinin etki aralığının ve kalitesinin artış gösterebileceği ortaya konmuştur [4].

Hastaya uygulanacak işlem ve hastadan beklenen kendisine açıklanır. Hastaya premedikasyon uygulanır. Nabız sayısı ve kontrol kan basıncı tespit edildikten sonra intravenöz sıvıya başlanır. Bloktan önce ve blok sırasında aynı olacak şekilde, sıvının verilmiş hızı 15 ml/kg/saat'e ayarlanır. Bu esnada vazopressör (efedrin) ve antropin hazırda tutulur. Sonradan genel anesteziye geçme ihtimali bulunduğundan, tüm bloklarda olduğu gibi hastaya bu ihtimal göz önünde bulundurularak pozisyon verilmelidir. Hastaya uygun pozisyonu vererek anestezi seviyesinin ayarlanabilmesi, spinal anesteziyle epidural anestezinin arasındaki ana farklılıklardan biridir. Spinal anestezinin gerçekleştirilebildiği üç pozisyon vardır:

- 1) Oturur pozisyon: Bu pozisyon, hiperbarik solüsyon kullanımı olan zamanlarda ya da birtakım rektal ve ürolojik ameliyatlarda tercih edilir. Şişman hastalarda özellikle bu pozisyon tercih edilmelidir. Spinal anestezinin hasta oturur pozisyonda uygulandığı durumlarda aşırı sedasyondan kaçınılmalı ve hastalarda hipotansiyon görülmesine karşı önceden önlem alınmalıdır [38].

- 2) Lateral dekübitüs pozisyonu: Bu pozisyon, en çok tercih edilen spinal anestezi pozisyonudur. Ameliyat masasının kenar kısmına doğru hasta yan yatırılır. Hastanın dizlerini karnına doğru çekmesi ve çenesini göğsüne değdirmesi sağlanır. Bu sayede hastanın vertabralarının arası olabildiğince açılır. Daha sonra hastanın başının altına yastık konur. Bu esnada masayla vertebral kolonun birbirlerine paralel durumda olması gerekmektedir [38].
- 3) Prone (yüzükoyun) pozisyon: Bu pozisyon, diğer spinal anestezi pozisyonlarıyla kıyaslandığında sakrum, rektum ve vertebral kolunun alt bölümüyle alakalı ameliyatlarda daha az tercih edilen bir pozisyonudur. Lumbar bölgede intervertebral aralığın açılması ameliyat masasının fleksiyona getirilmesiyle veyahut bir yastığın hastanın batın bölgesine yerleştirilmesiyle sağlanır. Diğer tekniklerden farklı olarak bu teknikte serebrospinal sıvının görülebilir olması için aspirasyona ihtiyaç duyulabilir. Bu pozisyonun tercih edilebilir olduğu durumlar genellikle hastanın pozisyonunu değiştirmenin zor olduğu durumlardır [39].

2.2.9. Spinal Anesteziyi Etkileyen Unsurlar

1. Uygulamaya İlişkin Faktörler: Bloğun yükselmesini belirleyen faktörler olarak karışımın yoğunluğu, hacmi ve enjeksiyon hızının artışı ya da barbotaj uygulanması (lokal anestezi ile beyin omurilik sıvısının tekrarlanarak aspire edilmesi yoluyla enjeksiyonunun gerçekleştirilmesi) gösterilebilir. Beyin omurilik sıvısı ile solüsyonun özgül ağırlığı arasındaki ilişki beklenen anestezi düzeyinin sağlanması adına önemlidir. Özgül ağırlığın, beyin omurilik sıvısından fazla olması durumunda solüsyon aşağı, tersi durumda ise yukarı yönleneceğinden ötürü hastanın pozisyonunun başarılı anestezi için değiştirilmesi gerekebilir. Gerekli pozisyonun etkinlik gösterebilmesi adına hastanın en az beş dakika boyunca belirlenen pozisyonda bulundurulması sağlanmalıdır. Solüsyon özgül ağırlığının beyin omurilik sıvısından fazla olduğu durumlarda, sırtüstü ve düz şekilde yatırılan hastada ilaç vertebral kord tarafından oluşan kavisi takip eder. Bu sebeple, enjeksiyonun L3 altındaki bir bölgeden yapılması durumunda solüsyon aşağı, üstündeki bir bölgeden yapılması durumunda ise başa doğru ilerleyerek T4 hizasında torakal kavisin en çukur olduğu bölgede birikim yapar. Hazır olarak hiperbalik solüsyonlar kullanılabileceği gibi, lokal anestezi

içerisinde 1 mililitre kadar yüzde 5 ile 10 arasında dekstroz barındıran solüsyonların ilavesi yoluyla da hazırlanabilir. Steril su ya da serumun, lokal anestezi içerisine eklenmesi ile beraber hipobarik solüsyon elde edilmesi mümkündür. Opioidler ve vazokonstriktörler lokal anestezi solüsyonlara dışarıdan eklenerek blokenin süre ve şiddetini artırır.

2. Hastaya İlişkin Faktörler: Aynı hacimde ilaç kullanılan şartlarda, hastanın boyunun uzunluğunun artışı ile beraber sağlanan anestezi seviye düşüş gösterir. İlacın dağılımı yaşın artışı ile pozitif korelasyon göstererek blok düzeyinin yükselmesini sağlayabilir. Kilolu hastalarda epidural yağ dokusunun fazlalığı, beyin omurilik sıvısında azalmaya sebebiyet verdiği için ilacın yükselmesine sebep olabilir. Aynı hacimde ilaç kullanıldığı varsayıldığında, abdominal basıncın artışı ile anestezi seviyesinin artış gösterir. Lokal anestezinin vücuttaki yayılımı kifoz ya da lordoz benzeri anatomik deformitelerden etkilenebilir. Beyin omurilik sıvısının klorür ya da protein ölçüleri, pH ya da özgül ağırlığı ile başarılı anestezi seviye arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir [34].

2.2.10. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

1. Bulantı, kusma ve hipotansiyon; hipotansiyon gelişimi, periferik vasküler direncin, sempatik segmentlerin denervasyonu ile ilişkili olarak azalmasının sonucudur. Kalbin durması ya da şuur kaybı gibi sonuçlar, yeterli olmayan sirkülatuar volüm sonucu oluşabilir. Parasempatik sistemin kontrolü, fazlasıyla güçlü sempatik denervasyon ile sağlanabilir. Bu süreç gastrik motilite artışı ve bağırsakta kontraksiyonla sonuçlanabilir. Arteriyel hipotansiyonla ilişkili medullar iskemi ve hipoksi ile beraber bağırsaklardaki vagal hakimiyet, kemoreseptör trigger zonun stimülasyona ve bu sebeple kusma ya da bulantıya sebep olabilir.

Hipotansiyon: Sistolik arteriyel basıncın 90-100 mmHg'ın altına inmesi ya da ilk ölçümden %20-30 azalması hipotansiyondur. Öne sürülen; dolaşım sistemine doğrudan lokal anestezi etkisi, rölatif adrenal yetersizlik, assendan meduller vazomotor blok, respiratuar yetersizlik veya iskelet kas paralizisi gibi birçok teori, spinal anestezi süresince arteriyel hipotansiyonu açıklamak için ortaya atılmıştır. Yine de hiçbiri tek başına hipotansiyonu tanımlamaya yetmez [57]. Arteriyel, arteriyoller ve venöz vazodilatasyona sebep olan preganglionik sinir bloğu, spinal anestezide indüklenen

hipotansiyonun ilk sıradaki sebebi olarak görülür. Arter ile arteriyoller, sempatik denervasyon bölgesinde dilate olarak önce total periferik direnci, buna bağlı olarak da arteriyel basıncı düşürürler [58]. Total periferik direncin azalması, total spinal blokta arter ve arteriyollerin otonom tonusundan dolayı normal bir insanda %12-14 seviyesindedir. Spinal anesteziye bağlı hipotansiyon bu yüzden arteriyel dilatasyon dışındaki etkenlere de bağlı olmalıdır. Ven ve venüllerin tonus kaybı bu konuda oldukça önemlidir. Venler, denerve oldukları zaman tonuslarını koruyamazlar. Bu yüzden de ven ve venüllerde arter ve arteriyollerdeki ile hemen hemen aynı miktarda tonus kaybı görülür. Tonuslarını, denerve oldukları için koruyamamış olan venlerin, bu yüzden en yüksek seviyede dilate olmaları beklenir. Venöz dönüşü, venöz kapasite artışı ve kanın periferde göllenmesiyle düşmeye başlar ve bunun yol açtığı hipotansiyon da hipovolemik veya dehidrate hastalarda diğerlerine oranla daha yüksek oranda görülebilir [51].

Blok üstünde yer alan sağlam sempatik inervasyona sahip bölgelerdeki kompensatuar vazokonstriksiyon gelişimi, baroreseptör aktiviteye bağlı bir sonuçtur. Üst ekstremitelerde, atrlara oranla kalp debisinin %5'inden daha az kan akımı bulunduğundan, vazodilatasyonun kompanse edilmesi vücudun alt yarısında bir hayli kısıtlıdır. Sempatik blok seviyesi ve lokal anestezikteki subaraknoid mesafe dağılımı, hipotansiyonun derecesine etki eder [59, 57]. T1-L2 arasındaki sempatik zincir, L2 altı bloklarda arteriyel basıncı değiştirmez. Vücudun alt yarısı, T1-8 arasındaki sempatik stimülasyona etki eder. T8-L1 arasında, adrenal medullanın sempatik inervasyonu yer alır, bu yüzden bu bölgedeki inhibisyon, katekolaminleri azaltır. Sempatik sinir sistemindeki kronotropik ve inotropik etkiler, T5 ve üzeri seviye bloklarda etkilerini yitirirler. Venöz dönüşü azaltan periferik venodilatasyon, brakardi yaratır. Buna bağlı olarak kalp debisiyle kan basıncında düşme gözlemlenir. İnhibisyon eğer T1 seviyesinde gerçekleşirse, sonucunda kompanse edilemez sirkulatuar değişimler ve geniş vazodilatasyon doğar. Standardize edilen bir spinal anestezi, bloğun seviyesi ve hastanın pozisyonu sabit tutulmak şartıyla birden fazla hastaya uygulandığında, kan basınçları farklılık gösterir. Bazılarında ufak değişimler olurken, bazılarında ise belirgin hipotansiyon gelişir. Hamilelik, yaş, cinsiyet, ponksiyon aralığı, hipovolemi, primer hipertansiyon, kardiyovasküler sistem hastalıkları gibi birçok şey buna sebep olabilir [59].

Yaş: Spinal anestezinin karşısında meydana gelen hemodinamik yanıtı ortaya çıkaran en önemli faktörler arasındadır. Hipotansiyon insidansı, yaşla beraber artar.

Primer hipertansiyon: Anestezi seviyesi eşit olsa da, daha önce hipertansiyonu olan bir hastaya spinal anestezi uygulandığı zaman normotansif hastalara oranlar kan basıncında da periferik vasküler dirençte de çok daha büyük bir düşme görülür.

Eşlik eden diğer bir hastalık: Hipotansiyona etkide, spinal anesteziye eşlik eden hastalığın da önemi büyüktür. ASA I ve ASA II grubu hastalardaki hipotansiyona oranla ASA III grubu hastalarda hipotansiyon gelişimi çok daha belirgin haldedir.

Hipovelemi: Özellikle preoperatif hipovelemi sahibi hastalara yapılan spinal anestezi, ciddi bir kardiyovasküler depresyon veya hipotansiyon ortaya çıkarabilir. Hipovolemik hastalara spinal anestezi uygulanmamalıdır.

Cinsiyet: Hipotansiyon, bulantı ve kusma, erkeklerde daha azken kadınlarda daha fazla görülür. Kadınların sensoriyal düzeyi erkeklerden yüksektir. Bu da kadınların, erkeklerden daha az miktarda lokal anestezi almalarını sağlar.

Hamilelik: Komplikasyon riski fazladır ve her hamile farklı cevap verebilir. Hipotansiyon, komplikasyonlar arasında en sık görülenidir. Hamilelikteki hipotansiyon, fetüs için hayati öneme sahiptir, akut uteroplasental perfüzyon yetersizliğine sebep olabilir.

Ponksiyon aralığı: Aralık yükseldikçe hipotansiyonun sıklığı da artar.

2. Bel ağrıları; spinal iğne ile interspinöz ligamentler, ligamentum flavum, supraspinöz ya da ender olarak intervertebral diskte hasar gerçekleşebilir [22, 39, 60].

3. Baş ağrısı; operasyon sonrası ikinci ya da üçüncü günlerde baş ağrısı görülür. Ayaktayken artan ve yatarak istirahat şartlarında azalarak, boyunda spazma sebep olabilen bu ağrılar oksipital bölgede lokalize haldedirler. 25-26 gauge iğne aracılığıyla gerçekleştirilen spinal anestezilerde dahi anestezi sonrası baş ağrısı oranı yüzde 10 ile 15 arasında rapor edilmiştir. Tanının konması ile beraber hasta bekletilmeden tedaviye başlanması gerekir. Sıvı tedavisi ile beraber 24 ile 48 saat süreyle yatak istirahati ilk önlem olarak gerçekleştirilir. Sedatif ya da analjeziklerin bu anlamda terapötik bir yönü bulunmamakla beraber, semptomların hafifletilmesi adına tercih edilebilirler. Şikayetlerin devamı halinde steril olarak alınan hastanın kanı epidural boşluğa 15 ile 20 mililitre civarında sızdırılarak kan yaması uygulaması gerçekleştirilir. Sızdırma işlemi esnasında hastanın kulaklarında basınç hissiyatı oluşabilir. Hastaların yaklaşık yüzde

95'inde ilk sızdırma işleminin ardında 24 saat içerisinde iyileşme gözlenir. Semptomların devamı durumunda, ikinci kez yapılan sızdırma işlemi ile yüzde 98-99 oranlarında tedavi gerçekleştirilir.

4. Nörolojik sekeller; meninkslerin, arterlerin ya da medulla spinalisin hasarı sonucu olarak gerçekleşebilir [22, 23, 39]. Lokal anesteziğin sinir köklerinde yol açtığı hasar sonucu olarak Cauda equina sendromu ortaya çıkabilir. Sendrom feçes inkontinansı, perine bölgesinde hissiyat kaybı, idrar retansiyonu ve seksüel fonksiyon kaybı semptomları ile bilinmektedir.

5. Menenjit-meningismus; baş ağrısı ile ense sertliği menenjitin temel karakteristik özelliklerindedir. Lokal asepsi için kullanılan antiseptik ürünlerin enjekte esnasında subaraknoid boşluğa geçmesi sonucu meninkslerin işlevini bozmasıyla gerçekleşir [22, 60, 51, 61].

6. Spinal bloğun aşırı yayılımı: Lokal anesteziğin karışımının özgül ağırlığı, dozu, yoğunluğu, uygulanma hızı, barbotajın gerçekleştirilmesi ya da enjekte edilen intervertebral boşluk spinal anestezi seviyesini etkileyen çeşitli faktörlerdir.

7. Total spinal blok: Ciddi derecede hipotansiyon, bradikardi ya da solunum yetmezliği yüksek torasik ya da servikal blokta gerçekleşir. Motor liflerin respiratuvar sistemde denervasyonuna bağlı olarak solunum yetmezliği gelişebilir. Normal ventilasyona, yüksek spinal blokta bozukluklar yaşanabilir, PaCO₂ artışı ve PaO₂ düşüşü gözlenir. Yüksek spinal blok vakalarında erken tanı ve agresif tedavi süreci kritik olduğundan periferik oksijen saturasyonu ve kan basıncı monitorizasyonu gerçekleştirilmelidir. Abdominal ve çeşitli interkostal kaslarda güçsüzlüğe ve paraliyeze yol açması sebebiyle yüksek spinal blokenin solunum fizyolojisine ciddi etkileri olduğu söylenebilir. Ekspiratuvar rezerv hacim, akciğer hacmi, vital kapasite ile fonksiyonel rezidüel kapasite düşüş gösterirken ölü boşluğun artışı gerçekleşir [62].

8. Sistemik toksik reaksiyon: Lokal anesteziğin aracılığıyla gerçekleşebilecek en ciddi komplikasyon olarak değerlendirilir. İlacın dozları spinal anestezi esnasında düşük olduğundan ender olarak rastlanır. Lokal anesteziğin spinal boşluktan intravasküler alana geçişiyle beraber kardiyovasküler toksisite ya da santral sinir sistemi bulgularına yol açabilir. Lokal anesteziğin istenmeden intravasküler enjeksiyonu sebebiyle gerçekleşmektedir [63].

2.2.11. Spinal Anesteziye Görülen Hipotansiyonu Önleme ve Tedavi Yöntemleri

* Sıvılar: Kristalloid ve kolloidler spinal anestezi kaynaklı olarak gelişen hipotansiyon şartlarında kullanılan sıvılardır.

Kristalloid Sıvılar: Su içinde çözünük halde kristalloid madde içeren sıvılar klinik uygulamalarda kristalloid ya da dengeli solüsyon olarak adlandırılır. Litre başına 130 ile 155 arası milimol sodyum iyonu içermeleri sebebiyle kristalloidler hafif hipotonik ya da izotoniktirler. İzoosmolar ya da izotonik sıvılar, osmolarite değerleri her litre için 280 ile 300 arası miliosmol olan sıvılardır. Solüsyonların ekstrasellüler sıvıya yakınlaşması adına potasyum, kalsiyum, magnezyum, klor iyonlarının yanı sıra laktat, asetat, glukonat, maleat ya da fosfor benzeri elektrolitler eklenmesi tercih edilebilir. Ekstraselüler sıvı içerisinde; desilitrede 100 miligram glukoz, litrede 140 milimol sodyum iyonu, litrede 4.5 milimol potasyum iyonu, litrede 2 milimol magnezyum iyonu, litrede 5 milimol kalsiyum iyonu, litrede 5 milimol laktat ve litrede 108 milimol klor iyonu bulunmaktadır. Ekstraselüler sıvının osmolaritesi litre başına 290 miliosmol ve pH'ı 7.4'tür. Dengeli tuz çözeltileri olarak da adlandırılan bu solüsyonların ekstraselüler sıvıya benzetilmesi amaçlanmaktadır. Litre başına milimol ya da milieküvalans çözünen maddelerin konsantrasyonlarının belirlenmesinde kullanılan birimlerdir. Kristalloidlerin osmolaritesi donma noktasının düşüşü ile ölçülerek, tümünün toplam konsantrasyonunun litre başına miliosmol şeklinde ifade edilir [40]. Örnek olarak, izotonik olan normal serum (yüzde 0,9 sodyum klorür), litrede 155 milimol sodyum iyonu, litrede 155 milimol klor iyonu içermektedir. %0.9 NaCl, %5 Dekstroz ve Ringer laktat kristalloid çözeltiler arasında sıklıkla kullanılanlardandır [23].

Ringer laktat solüsyonunun bir litre kullanıldığı takdirde intravasküler kompartmanın 194 mililitre kadar genişlemesini sağladığı rapor edilmiştir. Güvenilir, toksik etkiler barındırmayan ve ekonomik olmaları kristalloidlerin en büyük avantajlarından denebilir [64]. İntravasküler alanda kalma zamanlarının kısıtlı olması kristalloidlerin dezavantajları olarak belirtilebilir. Enjektisi yapılan sıvının yüzde 80'i intersistiyel bölgeye geçer. Kolloidlerin 2 ile 4 katı arasında bir hacmin, intravasküler hacmin sürdürülebilmesi adına kullanılması gerekir [23]. Bu sebeple, büyük volümlerin enjektisi yapıldığında ödem gelişmesi ihtimali mevcuttur. Plazma hacmine ek olarak

kristalloidler interstisyel boşluğu da barındıran ekstraselüler sıvı aralığını doldurmak adına kullanılabilir. Hipotansiyondan kaçınmak adına spinal anestezi esnasında kristalloid sıvıların 7-20 ml.kg.-1 aralığında kullanılması tercih edilmelidir [65, 66].

Kolloid Sıvılar: Makromoleküler polimerler olan kolloid sıvılar, intravasküler hacmi ve kolloidal osmotik basıncı artırmak adına IV yöntemiyle enjekte edilerek kullanılırlar. Kolloidler grubuna; acacia ya da pektin gibi doğal polisakkaritler, amilopektin, hidrosietil nişasta gibi kimyasal yöntemlerle müdahale edilmiş polisakkaritler, dekstranlar gibi bakterilerin aracılığıyla kullanılan polisakkariter, doğal ya da kimyasal şekilde modifiye işleminden geçen jelatin ve oksipolijelatin benzeri proteinler veya hücre içermeyen plastik polivinilprolidon gibi makromoleküller dahil olmaktadır [67]. Bir polisakkarit karışımı olan acacia, I.Dünya Savaşı esnasında ilk kullanılan kolloiddir. Pektin, sığır albumini, modifiye edilmiş globin, polvinil profidon, jelatin, polivinil alkol, dekstranlar, kan ve kazein hidralizatları, alginat ve sentetik polipeptilerin tamamı kullanılmış olmalarına rağmen hemostatik defektlere ve anafaktik reaksiyonlara sebebiyet vermişlerdir. Bu kolloidlerin bir kısmı jelatin ya da globulinler gibi hızlıca elenirler. Vücutta uzun süre barındırılabilmeleri ile bilinen kolloidlere ise acacia ve polivinil prolidon örnek olarak gösterilebilir [67].

* Vazopressörler: Spinal anestezi kaynaklı hipotansiyonun önlenmesi ve tedavinin gerçekleştirilmesinde vazopressörler ciddi bir yere sahiptir. Dilate olmuş vasküler yatağın kontrakte etmesi, pozitif inotop ve kronotop özelliklere sahip olması, uzun süreli şekilde etkili olan hipertansiyoya neden olmaması, serebral stimülasyon oluşturmaması, uterusun vazokonstrüksiyonuna obsterik alanda kullanıldığı şartlarda sebep olmaması, miyokardiyal iritabilite ve katekolaminlere yönelik miyokard duyarlılığı artışına sebep olmaması başarılı bir vazopressörü belirleyen faktörlerdir [59, 68].

Vazopressörler arasında, metoksamin ve fenilefrin α reseptörüne selektiftirler β reseptörü üzerinde ise isoproterenol etkilidir. Bazı reseptörlerin ise hem α hem β agonisit oldukları görülür. Norepinefrin, meteraminol, efedrin, dopamin ve epinefrin gibi bazı diğer vazopressörler bunlara örnektir.

Efedrin: En sık tercih edilen vazopressörlerden biridir, yapısında iki tane asimetrik karbon atomu vardır. Kliniklerde yalnızca α ve β adrenejik agonist olan L-Efedrin formu kullanılmaktadır. Noradrenalin salınımının artırılmasıyla

monoaminooksidazi inhibe edilmesi sağlanır. Salınımın artmasını ise direkt ve indirekt adrenerjik sinir uçlarına etkili olarak sağlar. En belirgin özellikleri arasında taşiflaksi vardır. Arteryel direnç, kalp atım volümü ve kalp hızını artırarak, spinal anestezi boyunca oluşan hipotansiyonu tedavi eder. Bunu yaparken de diastolik sistolik ve nabız basıncı yükselir. Bazıları vazokonstriksiyona bağlıken bazılarının da kardiyak stimülasyona bağlı oldukları görülür. Vazokonstriksiyonu, vazodilatasyon dengeler. Periferik resistansın değişimi çok azdır. Spinal anesteziye efedrinin faydası sadece kısa süreli hipotansiyona karşıdır. Kullanılan İV bolus dozu 3-10 mg arasıyken, İM dozu 15-30 mg aralığında yer alır. İnfüzyon yolu tercih edilirse her dakika da 1-5 mg arası doz uygulanabilir. 3-6 saatlik yarı ömrü bulunur ve vücuttan idrar yoluyla atılır. Taşikardinin yanında arteriyel hipertansiyonla miyokardiyal irritabiliteyi yükselten efedrin, aritmilere de sebep olabilir. Baş dönmesi, baş ağrısı ve kusma gibi santral sinir sistemini stimüle kaynaklı etkileri olabilir. Bunun dışında serebral ve renal kan akım azalması, bronkodilatasyon ve sfinkter tonusuna artma da etki olarak görülebilir [57, 59].

Norepinefrin: Epinefrinin, azot atomunda metil grubu içermeyen türevidir. Norepinefrin, potent bir α agonisttir ve β reseptörleri üzerindeki etkisi daha azdır. Periferik vazokonstriksiyona bağlı sistolik ve diastolik kan basınçlarını ve genellikle de nabız basıncını yükseltir, periferik vasküler direnci artırır. Kan basıncındaki artış refleks bradikardiye yol açabilir. Venlerdeki güçlü vazokonstriksiyonla venöz dönüş artar. Kalp debisi genellikle artar; koroner kan akımını artırır ve oksijen tüketimi önemli oranda artar. Düşük dozları iskelet kaslarında vazokonstriksiyon yaptığı için kan basıncında düşmeye yol açmaz [2].

Norepinefrin, kimyasal olarak epinefrin ve dopamin ile birlikte kimyasal olarak bir katekolamindir. Katekolamin ise katekol ve bir amino grubuyla birlikte yan halka içeren bileşenleri ifade etmektedir [69]. Norepinefrin, insan vücudunda hem bir hormon hem de nörotransmitter görevi gören bir kimyasaldır. Periferik sinir sisteminde, norepinefrin adrenal medulla ve sinir uçları tarafından salgılanmaktadır. Norepinefrin salgılanması temel olarak vazokonstriksiyon, kalp hızında, kan basıncında ve kan şekerinde yükselmeye neden olmaktadır. Norepinefrinin merkezi sinir sisteminde bulunduğu temel beyin bölgesi ise locus coeruleus [70, 71, 72]. Locus coeruleus

bölgesi ise öğrenme, hafıza, dikkat ve anksiyete gibi işlemlerle ilişkili birden çok beyin bölgesi ile bağlantılıdır [73].

Norepinefrin insan vücudunda tanımlandığı ilk dönemde yalnızca beyinde bulunan kan damarlarında vazomotor düzenlemeyle ilgili bir kimyasal olduğu düşünülmüştür [69]. Ancak, daha sonra gerçekleştirilen araştırmalarda beyinde bulunan norepinefrin dağılımının kan damarlarının yoğunluğuyla bir ilişkisi olmadığı gözlenmiştir. Hatta daha sonra gerçekleştirilen araştırmalarda norepinefrinin neredeyse tüm dokularda ve birçok bedensel işlevde etkili olduğu ortaya konmuştur [74, 75]. Bunlar arasında uyarılma, uyku-uyanıklık döngüsü, nosisepsiyon, öğrenme ile hafıza ve duyuşsal durumların regülasyonu bulunmaktadır [69].

Venöz dönüşü artıran fizik yöntemler: Spinal bloke ardından gerçekleşen hipotansiyonun nedeni venöz dönüşündeki düşüştür. Vasküler tonus, sempatik bloğun oluşması ile arteriyel sistem içerisinde ciddi miktarda kaldığı halde venöz sistem içerisinde çok az miktarda kalmaktadır [23]. Düşük basınç sisteminin oluştuğu bu şartlarda yerçekimi kanın kalbe dönüşünü belirleyen faktör olarak göze çarpar. Bu sebeple, spinal anestezi boyunca venöz dönüş ile kardiyak preload pozisyonel ve mekanik değişimlerden etkilenir. Şişirilebilen uzun bacak atelleri ya da alt ekstremiteleri sıkıştırma amacıyla kullanılan esmarch bandajı gibi araçlara ek olarak 5-10° Trendelenburg pozisyonu ve uterusun sola yönelmesinin obstetrik hastalarda uygulanması, venöz dönüş artışını nispeten sağlaması sebebiyle tercih edilebilir [76, 77].

Oksijen tedavisi: Spinal anestezi şartlarında oluşan hipoksinin, hipotansiyonla beraber ya da onun bir sonucu olarak gerçekleştiği geçersiz bir düşüncedir. Yüksek motor blok sonucuyla gerçekleşen motor paralizi, kalp debisinin azalması ve doku perfüzyonunun yetersizliği sonucu hipoksi gerçekleşir. Yüksek spinal anestezide hipotansiyon esnasında oksijen tedavisinin uygulanmasının tavsiye edilmesi bu gerekçeye dayanmaktadır. Hava açlığı, kardiyak aritmiler ya da akut hipoksinin başka belirtileri ile birleşerek belirginleşen derin hipotansiyon görüldüğü zamanlarda, hastaya oksijen tedavisinin uygulanması zorunludur. Yüksek spinal ve epidural anestezi esnasında oksijen tedavisi sonucunda total periferik direncin artışı ile beraber KAH ve KD'nin azaldığı gözlenir. Miyokardiyal yükün azaltılmasına yarayan bu değişiklikler

sonucunda oksijenin dokulara taşınmasında bir bozukluk olmadığı takdirde hastaların bu değişimlerden fayda edeceği söylenebilir [78].



3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan ve çalışmaya katılacak hastalardan onam alınarak Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı'nda prospektif, randomize ve kontrollü olarak yapıldı. Çalışmaya 18-40 yaş arası, ASA I-II grubunda, 37-42 haftalık gebelik nedeniyle elektif şartlarda sezaryen yapılacak 100 adet gönüllü hasta dahil edildi. Kardiyovasküler hastalığı olan hastalar, serebrovasküler hastalığı olan hastalar, pulmoner hastalığı olan hastalar, renal ya da hepatik hastalığı olan hastalar, çalışmaya katılmak istemeyen, spinal anestezi için kontrendikasyonu bulunan (koagülasyon bozukluğu, işlem yerinde enfeksiyon vb.), çalışmada kullanılacak ilaçlara alerjisi olan hastalar, obez olan hastalar (vücut kitle indeksi (VKİ)>30) çalışmaya alınmadı.

Sekiz saatlik açlık süresi dolan hastalar premedikasyon yapılmadan operasyona alındı ve 15⁰ sol lateral pozisyonda oksijen saturasyonu (SpO₂), elektrokardiografi monitörizasyonu yapıldı ve noninvaziv kan basıncı 3 kez ölçülerek bu ölçümlerin ortalama değeri baseline (bazal) kan basıncı olarak belirlendi [79].

Spinal anestezi oturur pozisyonda L3-L4 veya L4-L5 intervertebral aralığından 25 gauge pencil point iğne ile subaraknoid aralığa girilip berrak BOS akışını takiben 10 mg %0,5 hiperbarik bupivakain ve 20 mikrogram fentanil spinal aralığa verildi [80]. Spinal anestezi uygulandıktan sonra hastalar 15-20⁰ baş yukarı supin lateral tilt pozisyonda yatırıldı; hastalar randomize olarak 4 gruba ayrıldı.

Grup I'e spinal anestezi yapıldıktan sonra baseline'ı korumak amacıyla 0,05mcg/kg bolus norepinefrin intravenöz (iv) yolla toplam volüm 2 mililitre(ml) olacak şekilde uygulandı.

Grup II'ye spinal anestezi yapıldıktan sonra baseline'ı korumak amacıyla 0,075mcg/kg bolus norepinefrin iv yolla toplam volüm 2 ml olacak şekilde uygulandı.

Grup III'e spinal anestezi yapıldıktan sonra baseline'ı korumak amacıyla 0,1mcg/kg bolus norepinefrin iv yolla toplam volüm 2 ml olacak şekilde uygulandı.

Grup IV'e ise spinal anestezi yapıldıktan sonra aynı volümde (2 ml) serum fizyolojik(%0,9'luk NaCl) iv uygulandı (Kontrol grubu).

Sistolik kan basıncı değeri <100 mmHg veya baseline (bazal) sistolik kan basıncı değerinde %20 den daha fazla tekrarlayan bir azalma durumunda 5 mg efedrin

iv bolus olarak müdahale edildi. Kalp atım hızının 60'ın altına düşmesi ise bradikardi olarak kabul edildi ve 0,5 mg iv atropin ile tedavi edildi. Tüm olgularda kan basıncı, kalp atım hızı, oksijen saturasyonu, hipotansiyon sıklığı, vazopressor (efedrin) ihtiyacı, atropin ihtiyacı, bulantı ve kusma sıklığı, APGAR ve umbilikal kan gazı değerleri araştırıldı.

Hastaların demografik verileri (yaş, VKİ), obstetrik verileri (sezaryen endikasyonu, gebelik sayısı, geçirilmiş sezaryen sayısı), intratekal enjeksiyon ile cilt insizyonu arasında geçen süre, cilt insizyonundan bebek çıkışına kadar geçen süre, toplam cerrahi süre kaydedildi. Noninvaziv kan basıncı, kalp atım hızı, SpO₂ operasyonun ilk 10 dk'sında 1 dk aralıklarla, daha sonra operasyon bitimine kadar 2 dk aralıklarla kaydedildi.

Bebek çıktıktan sonra umbilikal kord kanı alınarak, kan gazı analizi yapıldı ve neonatal Apgar skorları 1. ve 5. dk'da kaydedildi.

Çalışmada değerlendirilecek primer sonuç maternal kan basıncı ve efedrin tüketimi olmuştur. Sekonder sonuçlar ise; kalp atım hızındaki değişiklikler, umbilikal kord kan gazı analizi, bulantı, kusma, kaşıntı, anestezi sırasında blok düzeyi ve neonatal Apgar skorları olmuştur.

Çalışmada toplanan veriler IBM SPSS 20 programıyla incelenmiştir. Analizde öncelikle hasta gruplarına dair kişisel bilgiler gösterilmiş ve grupların kişisel bilgiler açısından farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi yöntemiyle incelenmiştir. Daha sonrasında hasta gruplarının cerrahi operasyon süresi, sistolik, diastolik ve ortalama arteriyel basınçları, kalp atım hızları, efedrin ve atropin enjeksiyonları, bulantı ve kusma sıklıkları, umbilikal kordon kan gazları ve apgar skorlarına ilişkin farklılıklar Kruskal-Wallis H testi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Kişisel Bilgilerine İlişkin Bulgular

Tablo 1. Hasta Gruplarının Kişisel Bilgilerine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Yaş	31,72 ± 4,58	28,80 ± 5,66	30,68 ± 5,85	29,80 ± 5,51	,273
Kilo	81,76 ± 13,71	73,76 ± 10,17	81,80 ± 14,87	78,60 ± 10,38	,081
Boy	162,80 ± 9,00	162,36 ± 6,20	165,64 ± 7,56	163,36 ± 4,28	,357
Gebelik sayısı	2,48 ± 1,42	2,24 ± 1,27	2,64 ± 1,41	2,84 ± 1,65	,512
Geçirilmiş Sezaryen Sayısı	1,08 ± 1,04	,88 ± ,97	1,16 ± 1,03	,96 ± 1,02	,771

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre hasta gruplarının, yaş, kilo, boy, gebelik sayısı ve geçirilmiş sezaryen sayısı açısından farklılık göstermediği tespit edilmiştir, sırasıyla, $F(3, 96) = 1,318, 2,315, 1,092, ,773, ,376, p > ,05$.

4.2. Cerrahi Operasyon Süresine İlişkin Bulgular

Tablo 2. Hasta Gruplarının Cerrahi Operasyon Süresine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
İntratekal enjeksiyon ile cilt insizyonu arasında geçen süre	5,16 ± 1,57	5,56 ± 2,00	5,00 ± 1,44	6,52 ± 1,98	,014
Cilt insizyonundan bebek çıkışına kadar geçen süre	6,20 ± 3,18	5,88 ± 2,37	6,64 ± 3,84	6,40 ± 2,36	,834
Toplam cerrahi süre	32,72 ± 7,41	32,80 ± 8,43	33,44 ± 9,39	38,56 ± 6,61	,032

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre hasta gruplarına uygulanan cerrahi operasyonların intratekal enjeksiyon ile cilt insizyonu arasında geçen süre açısından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir, $F(3, 96) = 3,724$, $p < ,05$. Bulunan anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla yapılan Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre 4. gruba (kontrol grubu) uygulanan cerrahi operasyonların intratekal enjeksiyon ile cilt insizyonu arasında geçen süre açısından 1. ve 3. gruba göre daha uzun sürdüğü bulunmuştur.

Hasta gruplarına uygulanan cerrahi operasyonların cilt insizyonundan bebek çıkışına kadar geçen süre açısından farklılık göstermediği tespit edilmiştir, $F(3, 96) = ,287$, $p > ,05$.

Hasta gruplarına uygulanan cerrahi operasyonların toplam süre açısından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir, $F(3, 96) = 3,051$, $p < ,05$. Bulunan anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla yapılan Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre 4. gruba (kontrol grubu) uygulanan cerrahi operasyonların toplam süre açısından 1. 2. ve 3. gruba göre daha uzun sürdüğü bulunmuştur.

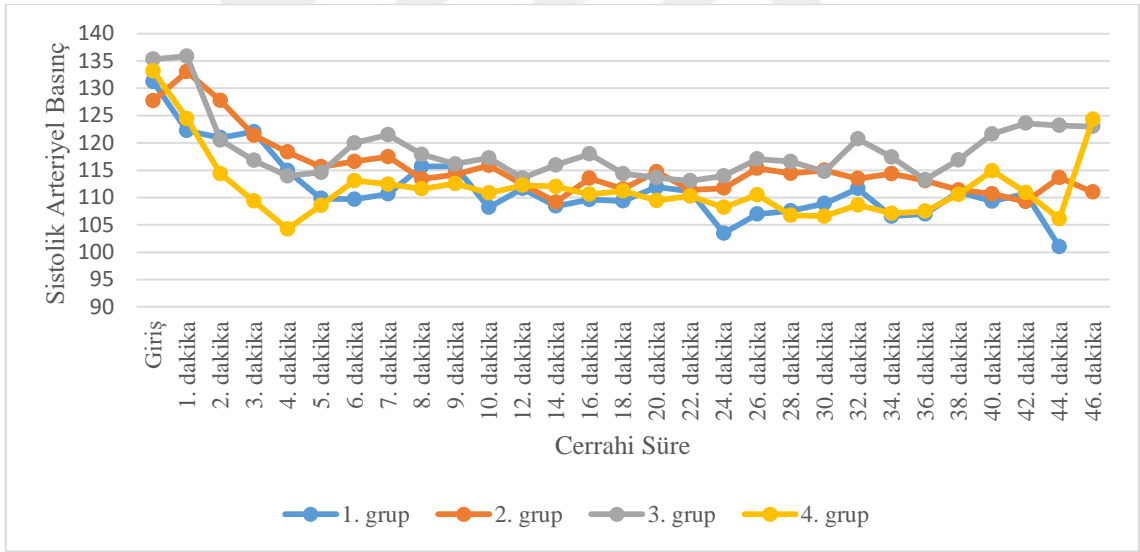
4.3. Sistolik Arteriyel Basınca İlişkin Bulgular

Tablo 3. Hasta Gruplarının Sistolik Arteriyel Basınçları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi Sonuçları

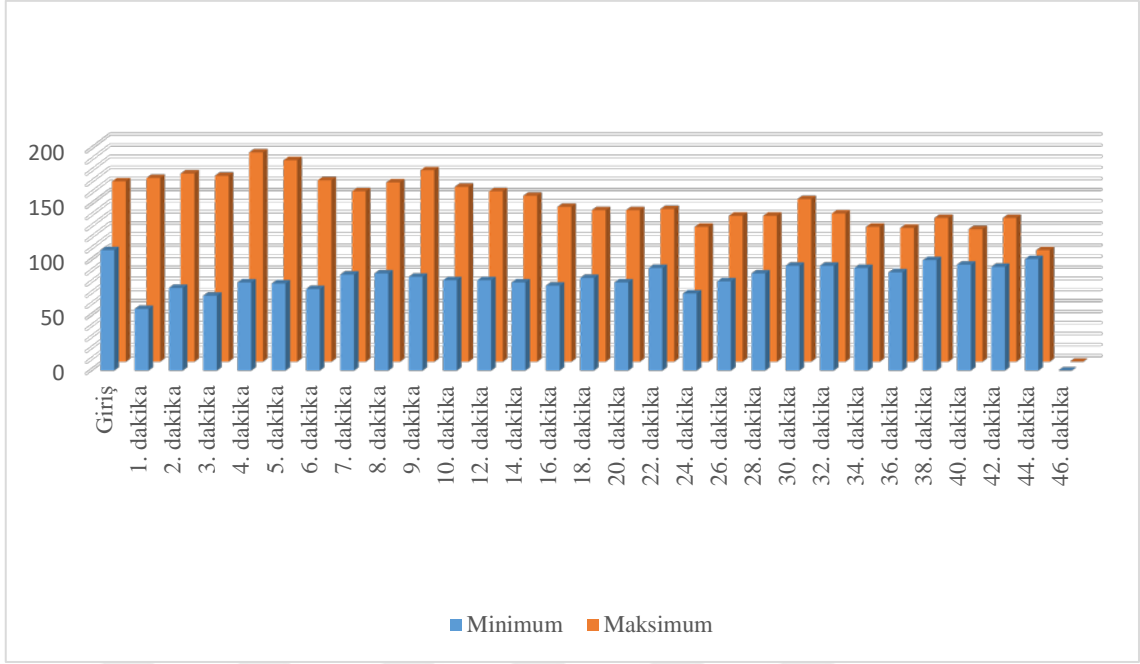
Cerrahi süre	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Giriş	131,2 ± 14,96	127,72 ± 12,07	135,32 ± 12,41	133,16 ± 8,43	,154
1. dakika	122,24 ± 25,7	133,04 ± 18,73	135,88 ± 21,92	124,44 ± 18,07	,093
2. dakika	120,96 ± 22,69	127,76 ± 22,25	120,52 ± 19,39	114,36 ± 24,57	,559
3. dakika	122,04 ± 26,13	121,4 ± 16,9	116,8 ± 17,64	109,36 ± 24,28	,302
4. dakika	114,92 ±	118,32 ±	113,96 ±	104,24 ±	,051

	25,77	14,54	20,66	15,93	
5. dakika	109,84 ± 21,99	115,64 ± 16,79	114,6 ± 27,34	108,56 ± 16,59	,375
6. dakika	109,68 ± 19,42	116,6 ± 16,39	120 ± 19,61	113,08 ± 13,63	,121
7. dakika	110,64 ± 16,46	117,48 ± 11,63	121,48 ± 18,88	112,44 ± 12,38	,032
8. dakika	115,68 ± 21,57	113,4 ± 12,28	117,88 ± 13,63	111,6 ± 13,73	,305
9. dakika	115,72 ± 23,68	114,24 ± 14,48	116,12 ± 13,78	112,56 ± 15,41	,758
10. dakika	108,2 ± 18,93	115,88 ± 14,77	117,24 ± 18,43	110,84 ± 15,7	,209
12. dakika	111,64 ± 18,69	112,44 ± 13,81	113,56 ± 13,66	112,24 ± 16,49	,971
14. dakika	108,44 ± 16,36	109,16 ± 14,06	115,96 ± 16,47	112,04 ± 15,48	,414
16. dakika	109,64 ± 14,28	113,52 ± 11,92	117,96 ± 21,39	110,6 ± 12,58	,499
18. dakika	109,36 ± 12,68	111,56 ± 11,18	114,38 ± 14,48	111,2 ± 19	,506
20. dakika	111,92 ± 13,83	114,71 ± 12,51	113,65 ± 16,84	109,44 ± 11,88	,464
22. dakika	111,17 ± 11,72	111,38 ± 11,86	113,05 ± 14,29	110,28 ± 12,69	,944
24. dakika	103,48 ± 13,11	111,7 ± 15,29	113,95 ± 11,44	108,2 ± 13,71	,084
26. dakika	106,95 ± 13,55	115,35 ± 13,58	117,05 ± 14,71	110,52 ± 14,65	,199
28. dakika	107,58 ± 11,67	114,44 ± 12,92	116,6 ± 13,22	106,76 ± 15,49	,037
30. dakika	108,89 ± 12,56	115 ± 13,56	114,76 ± 12,74	106,58 ± 15,86	,055
32. dakika	111,64 ±	113,47 ±	120,73 ±	108,62 ±	,044

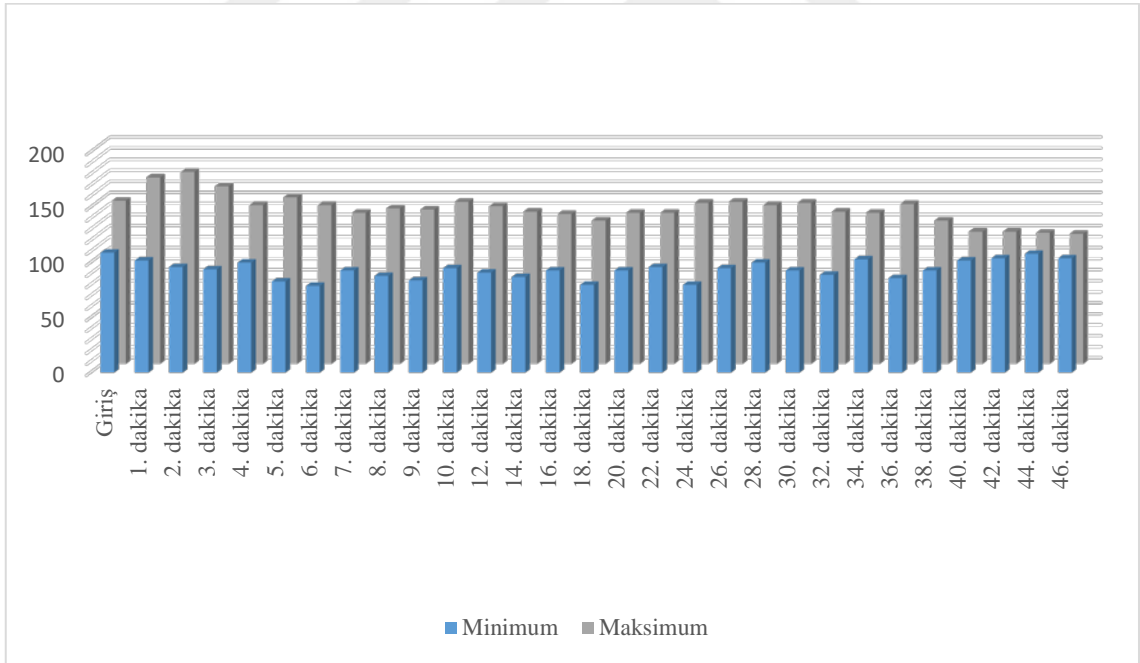
	12,49	12,74	12,99	14,79	
34. dakika	106,58 ± 9,33	114,36 ± 9,61	117,42 ± 11,8	107,11 ± 15,37	,034
36. dakika	107 ± 8,86	113,08 ± 15,02	113,25 ± 9,6	107,5 ± 16,17	,303
38. dakika	111 ± 10,37	111,38 ± 11,96	116,89 ± 13,71	110,57 ± 11,43	,633
40. dakika	109,33 ± 9,05	110,67 ± 6,65	121,63 ± 7,27	114,91 ± 18,11	,114
42. dakika	110,67 ± 18,15	109,25 ± 7,37	123,6 ± 8,44	-	,212
44. dakika	101	113,67 ± 5,51	123,2 ± 10,83	-	,046
46. dakika	-	111 ± 9,9	123 ± 7,18	-	,399



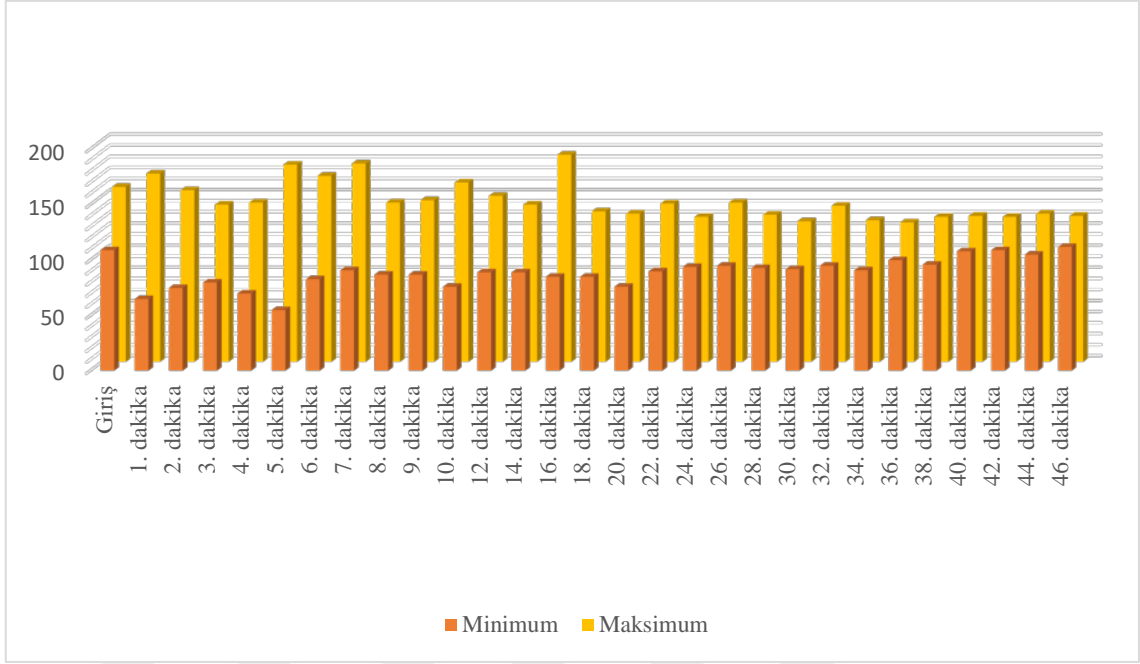
Şekil 2. Sistolik Arteriyel Basınç Ortalama Değerler Grafiği



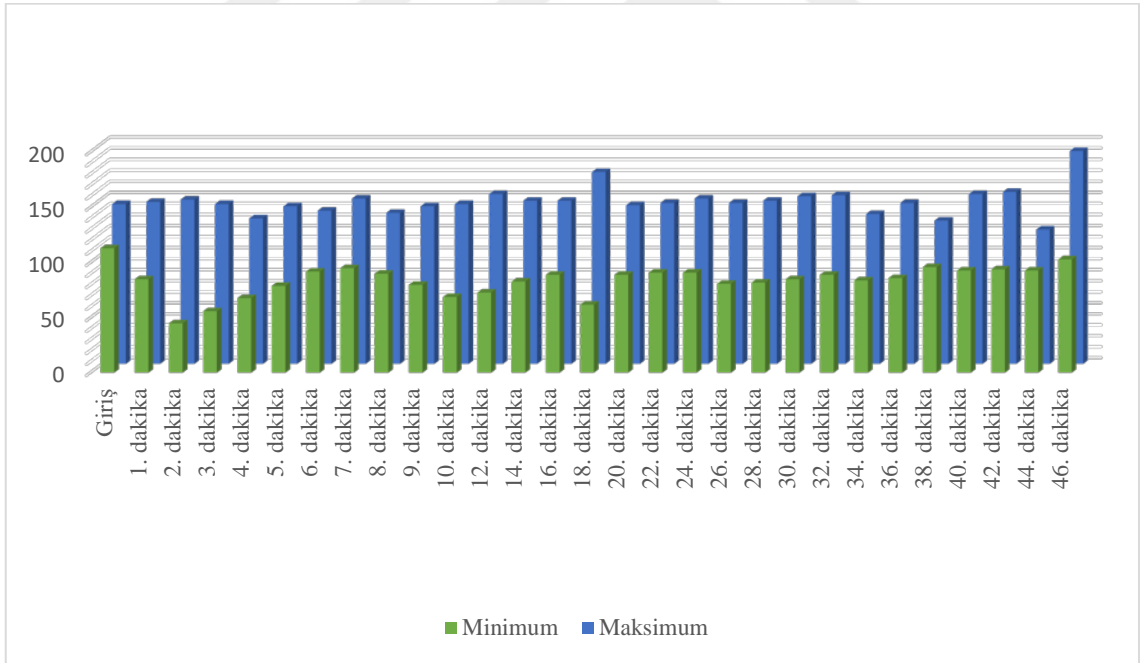
Şekil 3. 1. Grup Sistolik Arteriyel Basınc Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 4. 2. Grup Sistolik Arteriyel Basınc Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 5. 3. Grup Sistolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 6. 4. Grup Sistolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre cerrahi operasyonun 7. Dakikasında sistolik arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 8,823$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 1. grubun 7.

dakikadaki ortalama sistolik arteriyel basıncı, 2. ve 3. gruplardan anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur. Bunun yanı sıra 4. grubun (kontrol grubu) 7. dakikadaki ortalama sistolik arteriyel basıncı, 3. gruptan anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur.

Cerrahi operasyonun 28. dakikasında sistolik arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 8,464$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 28. dakikadaki ortalama sistolik arteriyel basıncı, 1. grup ve 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Cerrahi operasyonun 32. dakikasında sistolik arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 8,076$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 32. dakikadaki ortalama sistolik arteriyel basıncı, 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

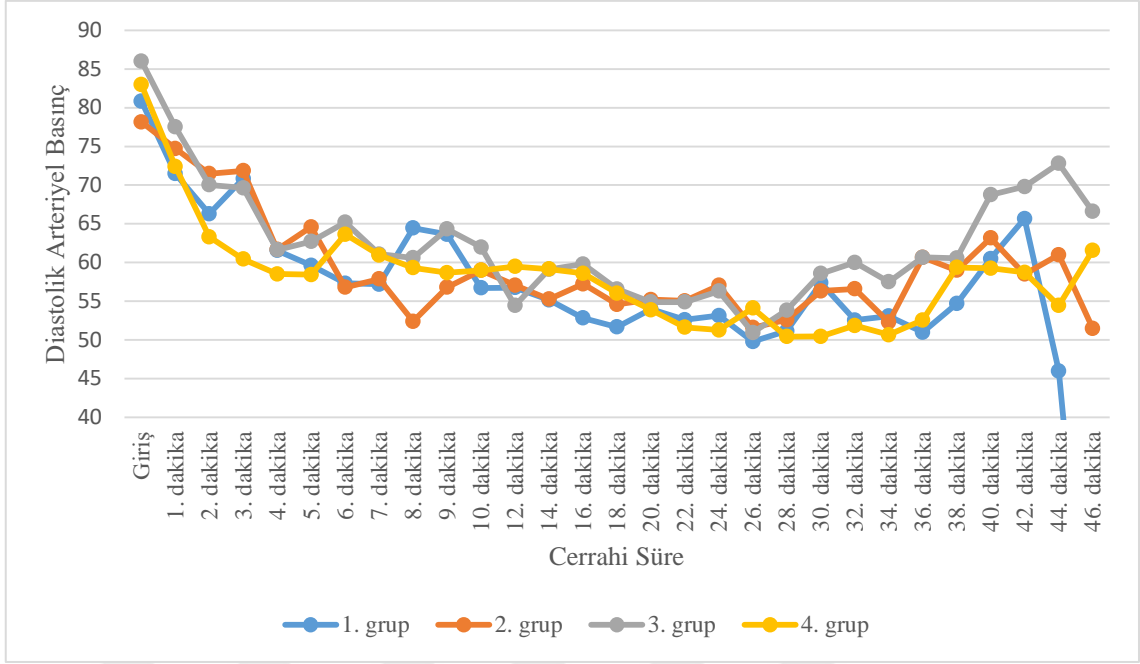
Cerrahi operasyonun 34. dakikasında sistolik arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 8,646$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 34. dakikadaki ortalama sistolik arteriyel basıncı, 1. grup ve 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Cerrahi operasyonun 44. dakikasında sistolik arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 7,980$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 44. dakikadaki ortalama sistolik arteriyel basıncı, 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

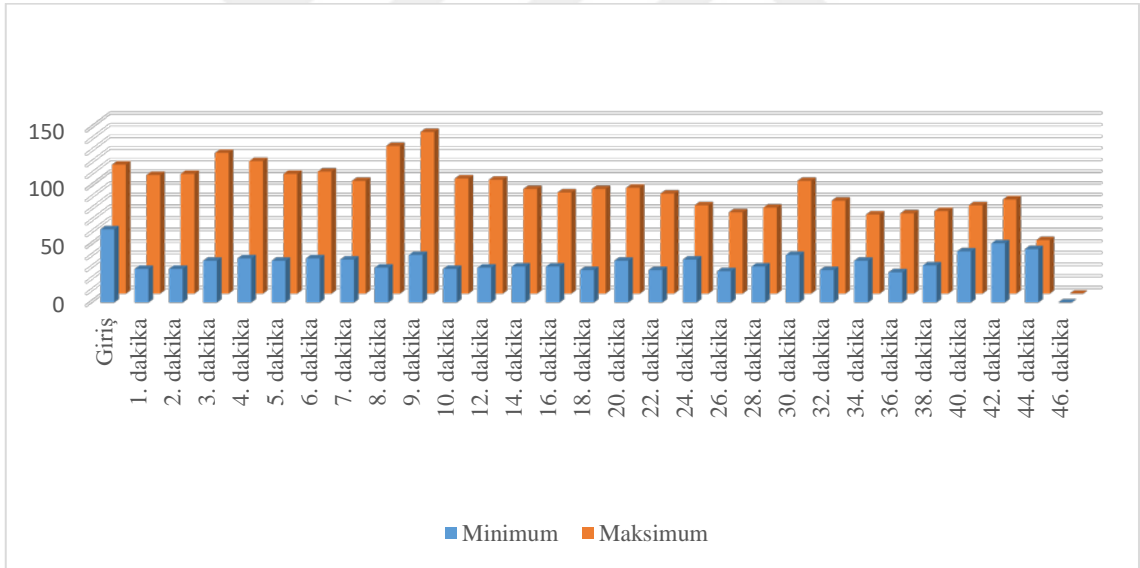
4.4. Diastolik Arteriyel Basınca İlişkin Bulgular

Tablo 4. Hasta Gruplarının Diastolik Arteriyel Basınçları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

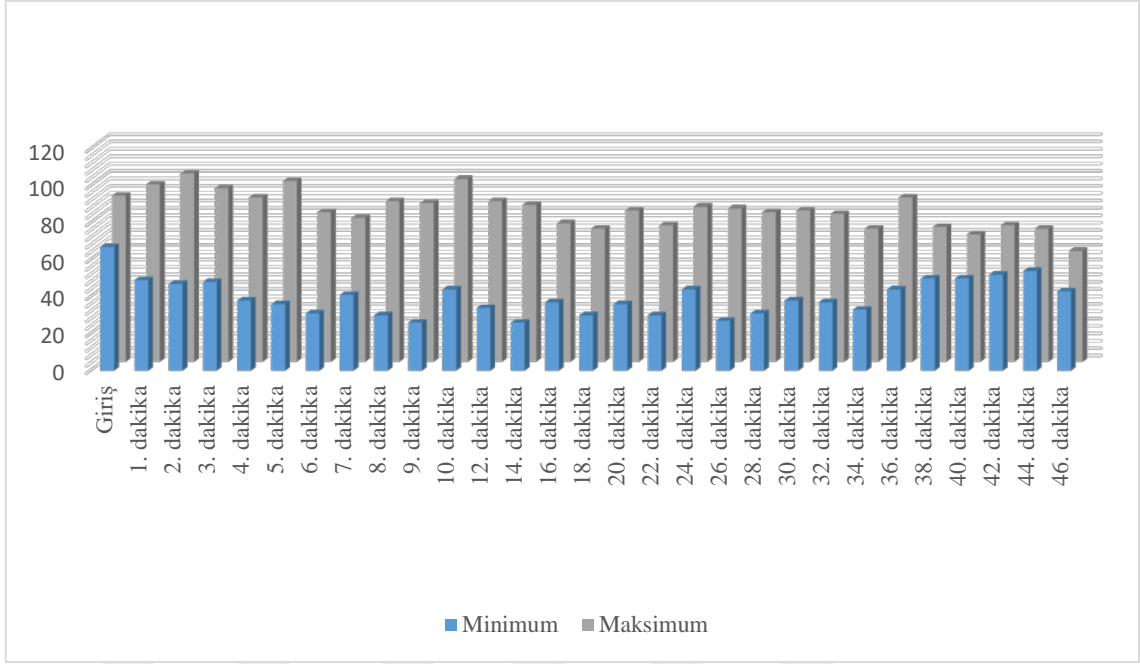
Cerrahi süre	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Giriş	80.84 ± 11.6	78.16 ± 7.47	86 ± 13.12	82.96 ± 11.25	0,89
1. dakika	71.48 ± 17.4	74.72 ± 13.37	77.52 ± 15.74	72.4 ± 16.13	,455
2. dakika	66.28 ± 20.71	71.48 ± 13.17	70.04 ± 15.62	63.32 ± 16.02	,361
3. dakika	70.84 ± 22.88	71.84 ± 12.16	69.64 ± 19.43	60.44 ± 18.52	,088
4. dakika	61.56 ± 20.36	61.68 ± 12.85	61.64 ± 18.52	58.52 ± 16.47	,710
5. dakika	59.64 ± 18.32	64.6 ± 16.41	62.72 ± 22.25	58.44 ± 14.23	,509
6. dakika	57.32 ± 14.91	56.8 ± 12.92	65.2 ± 18.39	63.64 ± 12.19	,111
7. dakika	57.2 ± 14.92	57.88 ± 9.68	61.08 ± 16.17	60.96 ± 12.66	,487
8. dakika	64.44 ± 24.28	52.4 ± 12.07	60.6 ± 14.65	59.32 ± 12.42	,064
9. dakika	63.64 ± 26.14	56.8 ± 12.95	64.32 ± 15.46	58.68 ± 12.17	,374
10. dakika	56.72 ± 15.42	59 ± 12.93	62 ± 14.36	59 ± 12.9	,475
12. dakika	56.76 ± 16.44	57.08 ± 11.09	54.44 ± 13.93	59.48 ± 13.34	,602
14. dakika	55.16 ± 12.27	55.28 ± 13.33	59.12 ± 17.35	59.16 ± 10.17	,537
16. dakika	52.84 ± 14.44	57.24 ± 9.49	59.8 ± 20.63	58.6 ± 10.97	,317
18. dakika	51.68 ± 14.07	54.6 ± 10.49	56.58 ± 13.46	56.04 ± 12.19	,658
20. dakika	54 ± 13.29	55.21 ± 12.18	54.91 ± 14.56	53.88 ± 10.08	,984
22. dakika	52.61 ± 15.89	55.05 ± 9.89	54.9 ± 14.84	51.64 ± 8.29	,535
24. dakika	53.14 ± 13.14	57.05 ± 11.02	56.3 ± 13.27	51.28 ± 9.18	,306
26. dakika	49.8 ± 12.63	51.6 ± 11.64	50.95 ± 12.5	54.12 ± 15.06	,891
28. dakika	51.16 ± 12.04	52.61 ± 14.88	53.85 ± 14.29	50.44 ± 10.43	,820
30. dakika	57.39 ± 12.6	56.33 ± 12.43	58.59 ± 13.69	50.46 ± 9.72	,155
32. dakika	52.57 ± 15.79	56.6 ± 12.22	60 ± 14.71	51.86 ± 8.36	,251
34. dakika	53.08 ± 10.93	52.29 ± 10.82	57.5 ± 10.43	50.67 ± 9.47	,312
36. dakika	51 ± 14.43	60.67 ± 13.57	60.67 ± 9.11	52.57 ± 8.31	,078
38. dakika	54.7 ± 12.59	59 ± 8.18	60.56 ± 9.26	59.36 ± 9.31	,628
40. dakika	60.5 ± 10.99	63.17 ± 7.03	68.75 ± 4.46	59.27 ± 14.7	,131
42. dakika	65.67 ± 15.01	58.5 ± 10.38	69.8 ± 7.46	58.73 ± 12.1	,208
44. dakika	46	61 ± 9.64	72.8 ± 8.04	54.44 ± 9.72	,030
46. dakika	-	51.5 ± 12.02	66.6 ± 11.46	61.57 ± 23.53	,202



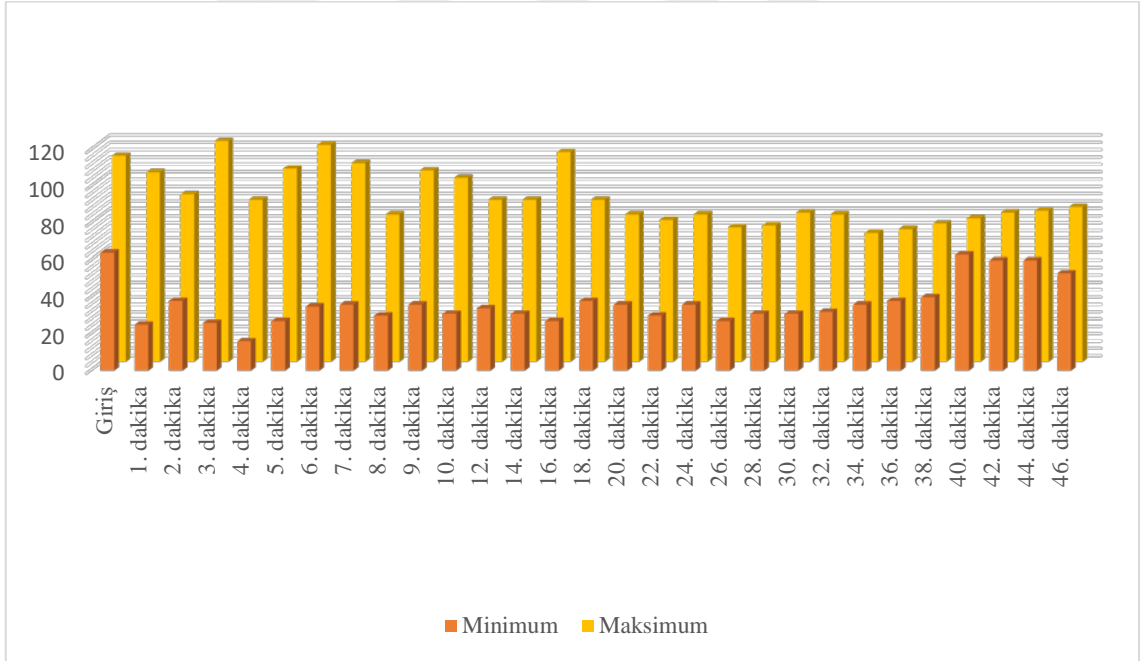
Şekil 7. Diastolik Arteriyel Basınç Ortalama Değerler Grafiği



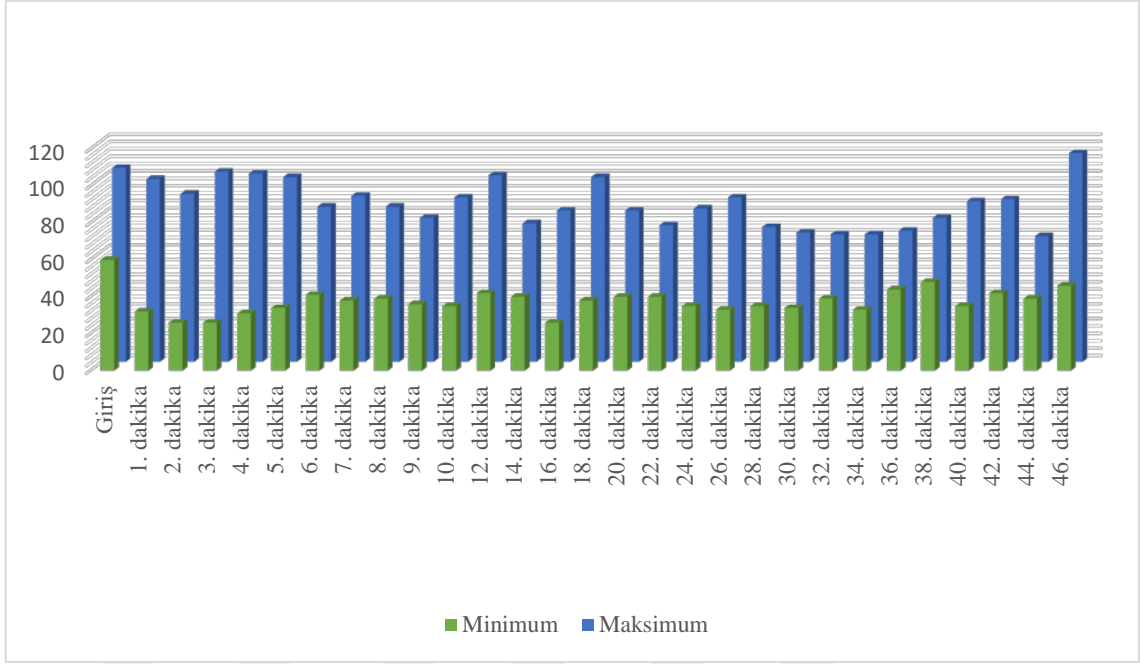
Şekil 8. 1. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 9. 2. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 10. 3. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



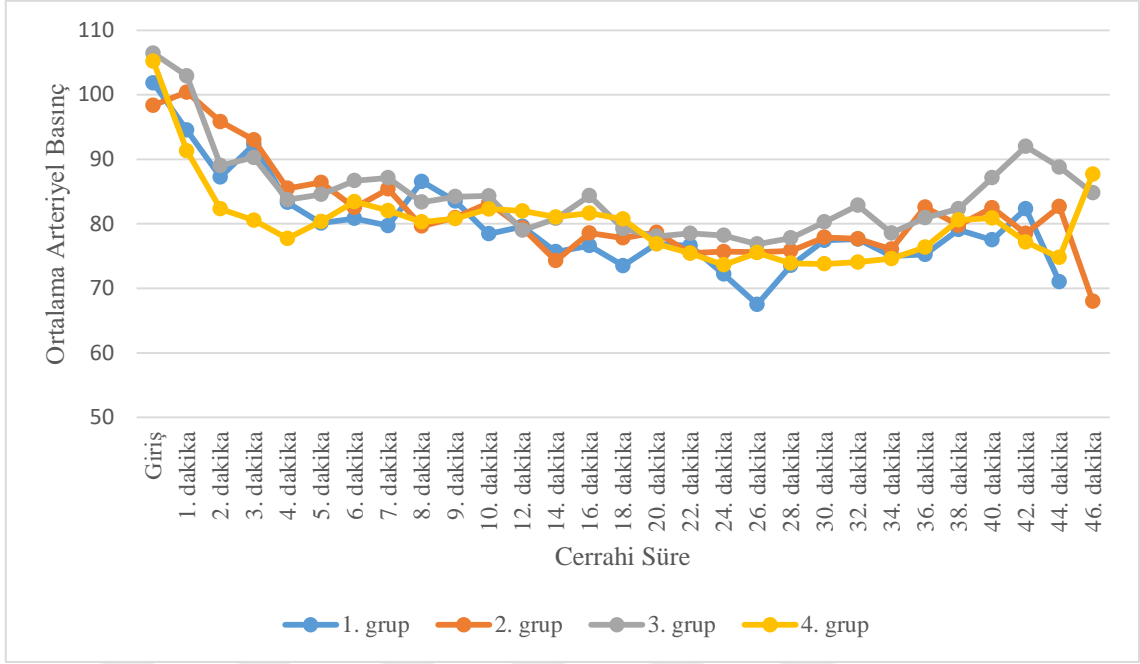
Şekil 11. 4. Grup Diastolik Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre cerrahi operasyonun 44. dakikasında diastolik arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 8,977$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 44. dakikadaki ortalama diastolik arteriyel basıncı, 1. grup ve 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

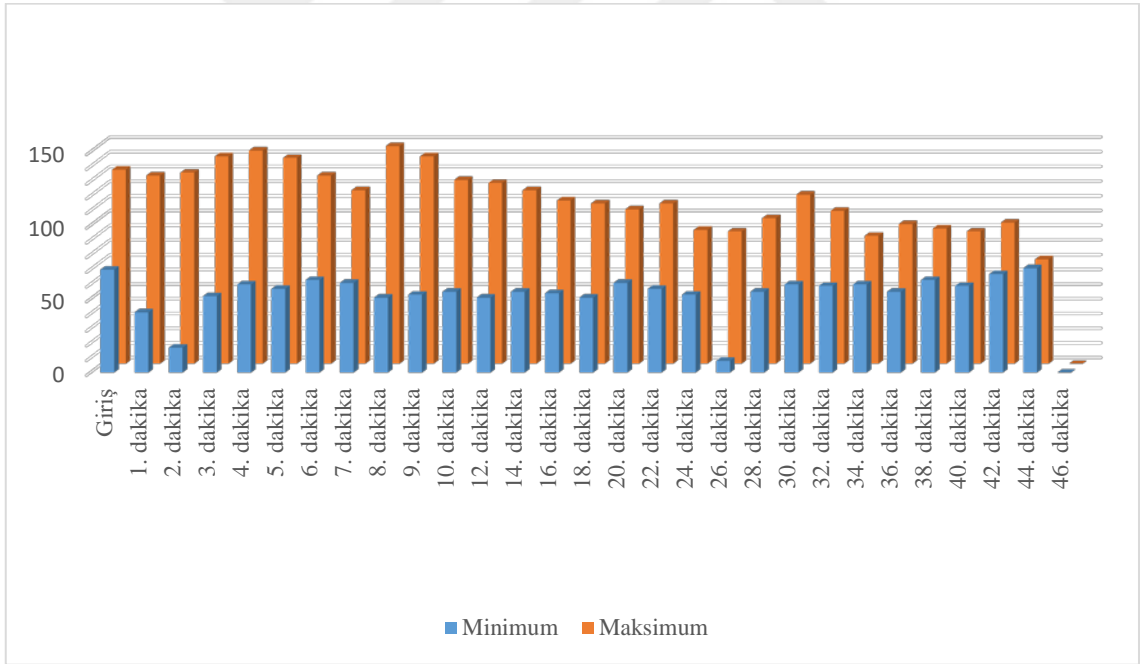
4.5. Ortalama Arteriyel Basınca İlişkin Bulgular

Tablo 5. Hasta Gruplarının Ortalama Arteriyel Basınçları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

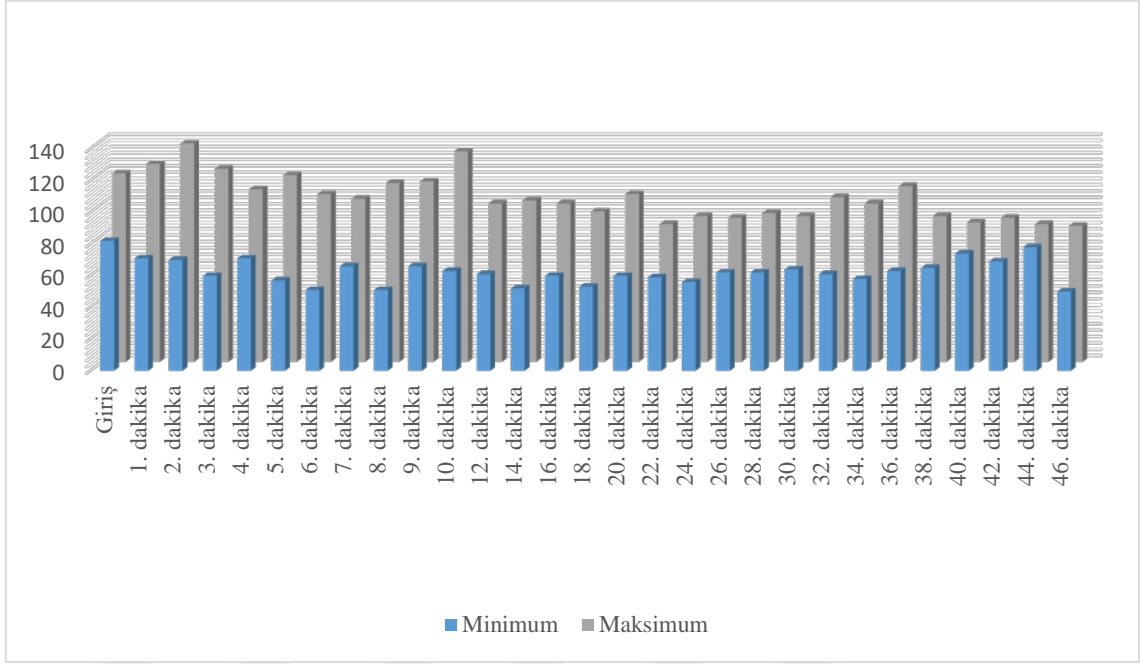
Cerrahi süre	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	P
	(N=25)	(N=25)	(N=25)	(N=25)	
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Giriş	101.84 ± 13.86	98.36 ± 9.96	106.44 ± 13.78	105.2 ± 11.18	,069
1. dakika	94.52 ± 20.83	100.4 ± 15.02	102.92 ± 18.67	91.32 ± 16.83	,062
2. dakika	87.24 ± 23.76	95.84 ± 18.64	89.04 ± 19.12	82.32 ± 18.88	,238
3. dakika	92.28 ± 23.35	93 ± 14.62	90.28 ± 19.11	80.56 ± 19.9	,094
4. dakika	83.32 ± 21.83	85.48 ± 10.95	83.72 ± 19.69	77.72 ± 14.97	,410
5. dakika	80.12 ± 16.55	86.4 ± 15.57	84.56 ± 23.67	80.36 ± 16.67	,441
6. dakika	80.84 ± 14.21	82.52 ± 14.09	86.68 ± 17.6	83.44 ± 11.4	,445
7. dakika	79.72 ± 14.12	85.4 ± 10.21	87.12 ± 15.33	82.04 ± 12.27	,072
8. dakika	86.56 ± 24.56	79.64 ± 13.72	83.36 ± 15.35	80.28 ± 11.92	,644
9. dakika	83.52 ± 22.04	80.96 ± 11.81	84.2 ± 11.74	80.8 ± 13.17	,622
10. dakika	78.44 ± 15.9	83.24 ± 15.08	84.32 ± 15.65	82.28 ± 14.08	,455
12. dakika	79.6 ± 16.2	79.36 ± 10.71	79 ± 13.29	82 ± 11.86	,870
14. dakika	75.68 ± 13.8	74.28 ± 13.41	80.84 ± 17.47	81.04 ± 11.48	,190
16. dakika	76.6 ± 13.23	78.56 ± 12.13	84.36 ± 21.92	81.64 ± 12.51	,344
18. dakika	73.52 ± 12.47	77.8 ± 9.19	79.25 ± 13.07	80.72 ± 12.97	,168
20. dakika	76.92 ± 11.18	78.67 ± 10.41	78.04 ± 13.91	76.88 ± 10.84	,820
22. dakika	76.61 ± 13.45	75.48 ± 8.19	78.52 ± 11.74	75.44 ± 11.2	,745
24. dakika	72.19 ± 12.02	75.7 ± 8.86	78.2 ± 13.11	73.64 ± 12.99	,579
26. dakika	67.5 ± 17.45	75.6 ± 8.72	76.85 ± 14.04	75.52 ± 14.31	,312
28. dakika	73.53 ± 12.14	75.83 ± 11.39	77.8 ± 13.42	73.88 ± 13.34	,645
30. dakika	77.44 ± 11.8	77.89 ± 9.05	80.29 ± 12.24	73.79 ± 11.53	,218
32. dakika	77.64 ± 12.74	77.67 ± 11.66	82.87 ± 13.89	74.05 ± 9.87	,432
34. dakika	75 ± 9.08	76.07 ± 12.36	78.58 ± 9.38	74.61 ± 12.78	,756
36. dakika	75.25 ± 12.79	82.58 ± 12.77	80.92 ± 6.16	76.36 ± 12.85	,444
38. dakika	79.1 ± 8.45	79.75 ± 9.11	82.33 ± 9.27	80.57 ± 9.97	,819
40. dakika	77.5 ± 12.03	82.5 ± 5.01	87.13 ± 5.51	80.91 ± 16.42	,492
42. dakika	82.33 ± 14.57	78.5 ± 9.18	92 ± 7.04	77.18 ± 16.57	,087
44. dakika	71	82.67 ± 4.51	88.8 ± 7.05	74.78 ± 11.6	,090
46. dakika		68 ± 25.46	84.8 ± 9.26	87.71 ± 31.57	,619



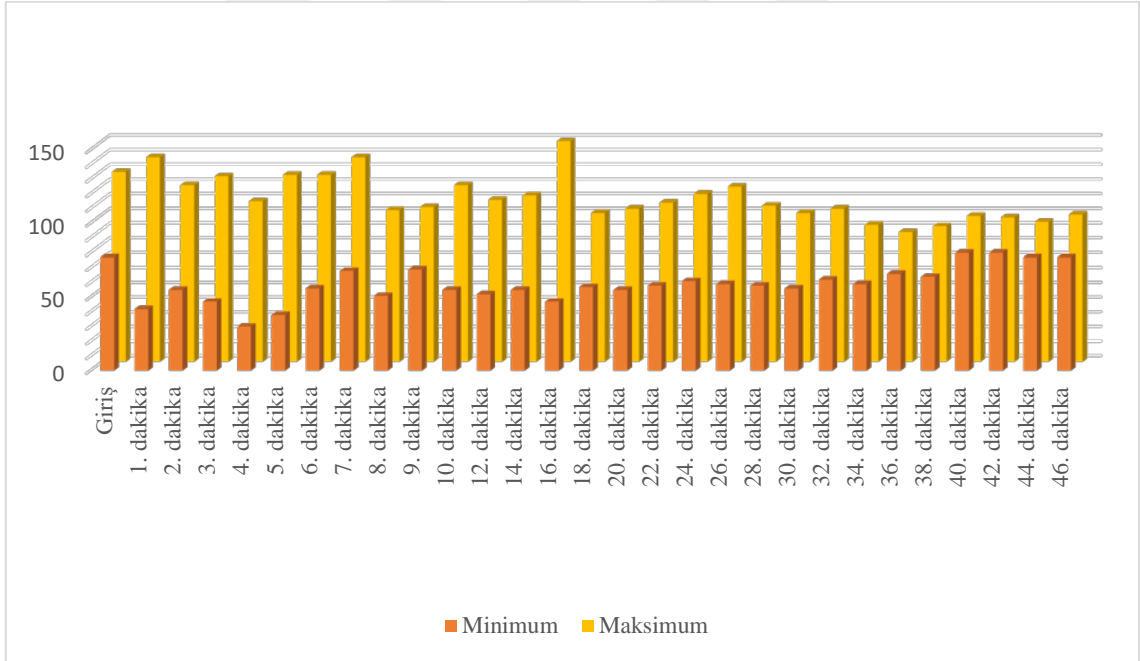
Şekil 12. Ortalama Arteriyel Basınç Ortalama Değerler Grafiği



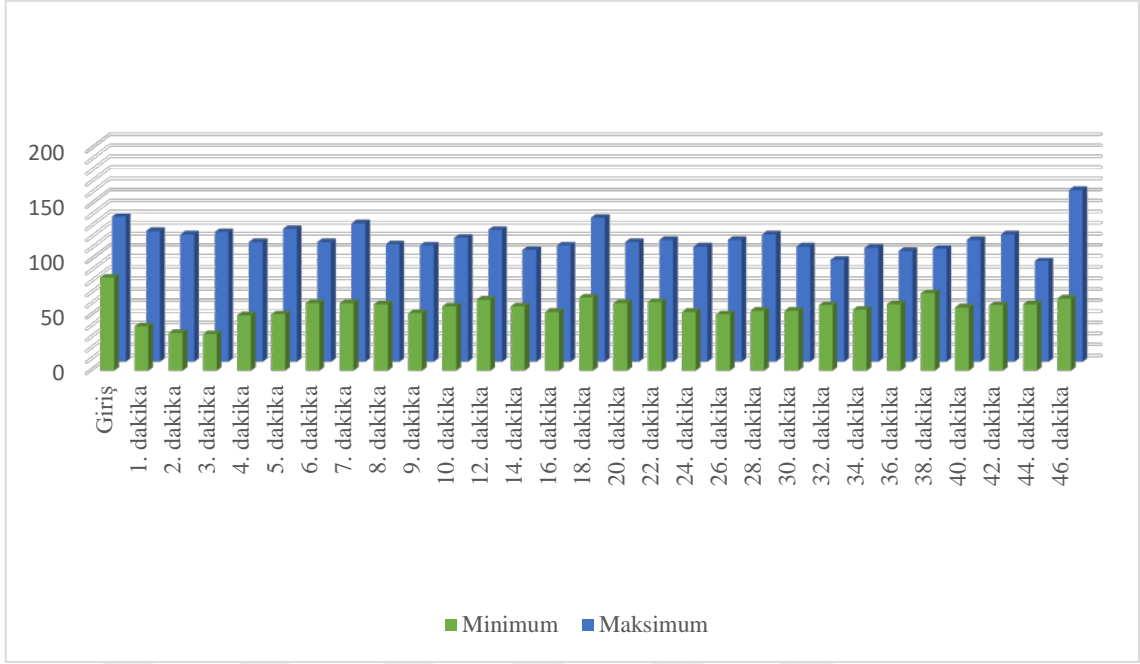
Şekil 13. 1. Grup Ortalama Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 14. 2. Grup Sistolik Ortalama Basıncı Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 15. 3. Grup Ortalama Arteriyel Basıncı Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



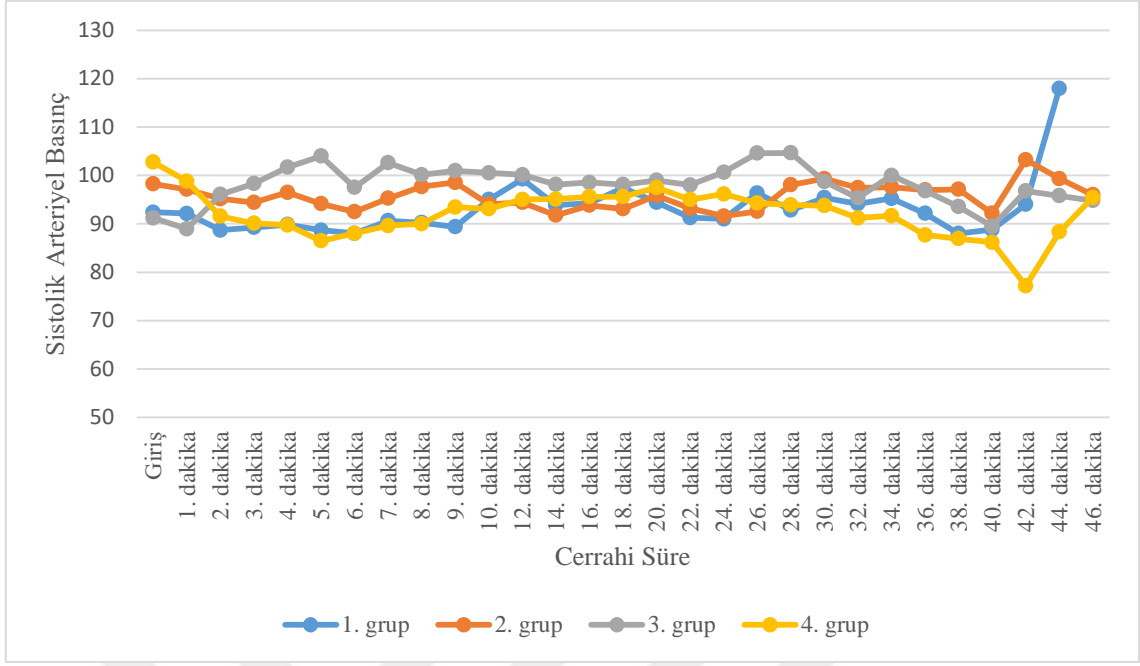
Şekil 16. 4. Grup Ortalama Arteriyel Basınç Minimum-Maksimum Değerler Grafiği

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre cerrahi operasyon süresince ortalama arteriyel basınç açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

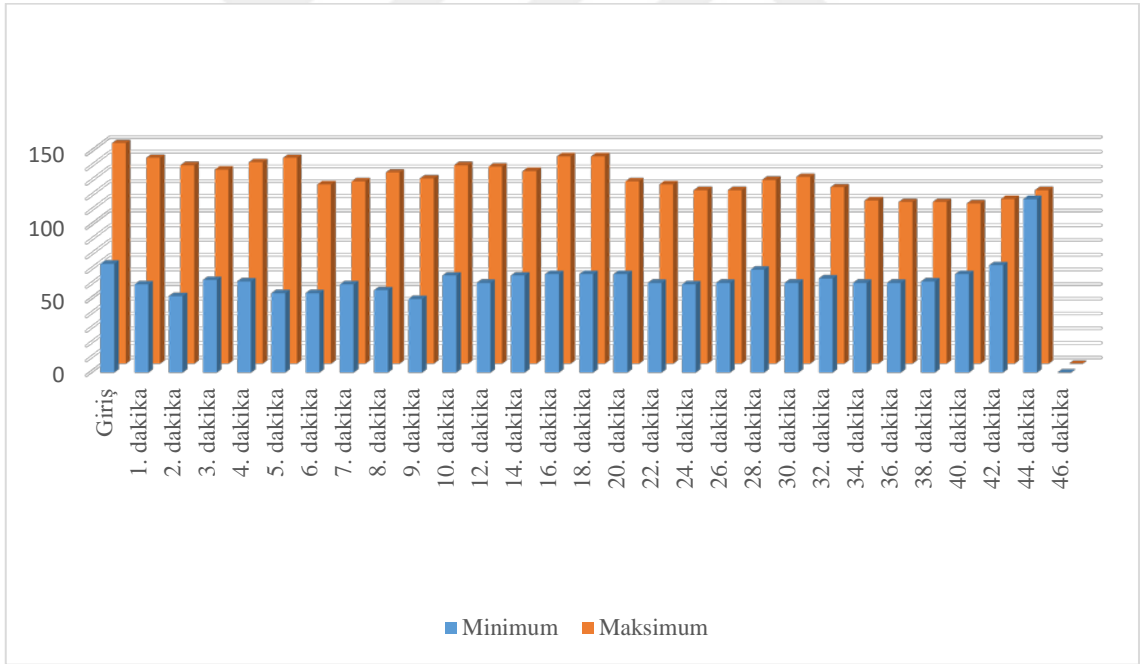
4.6. Kalp Atım Hızına İlişkin Bulgular

Tablo 6. Hasta Gruplarının Kalp Atım Hızları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

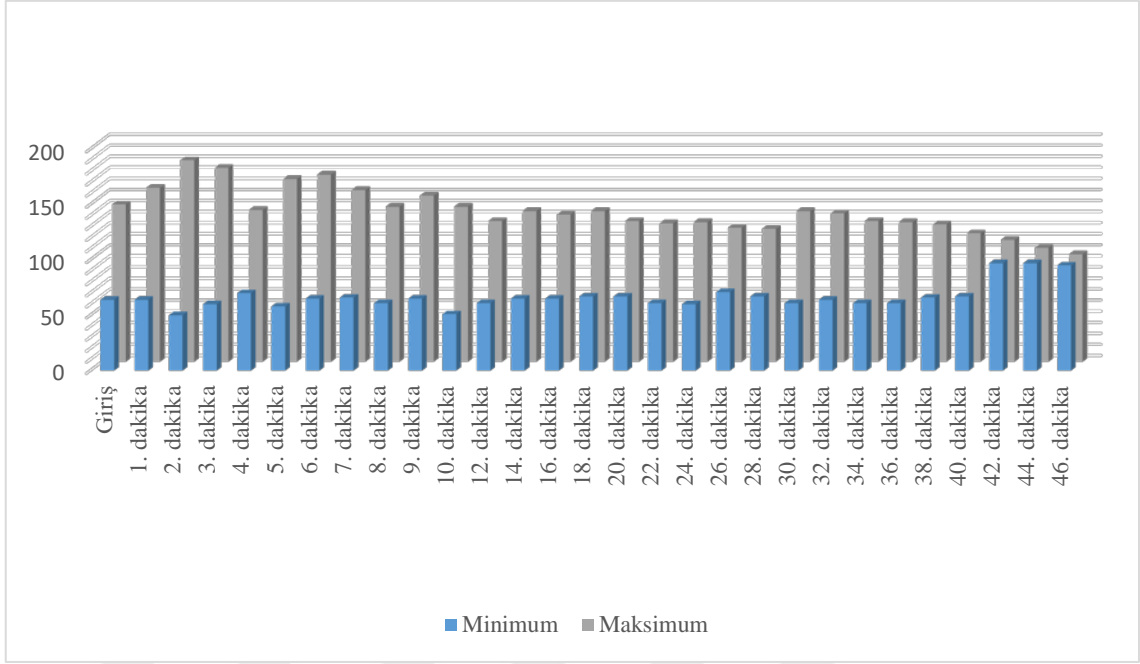
Cerrahi süre	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Giriş	92.4 ± 16.53	98.24 ± 18.5	91.2 ± 20.68	102.76 ± 13.4	,020
1. dakika	92.12 ± 19.49	97.12 ± 23.93	88.96 ± 19.74	98.8 ± 14	,154
2. dakika	88.68 ± 20.21	95.16 ± 26.43	96.08 ± 18.68	91.56 ± 18	,504
3. dakika	89.24 ± 19.91	94.4 ± 24.62	98.32 ± 19.45	90.12 ± 20.38	,315
4. dakika	89.84 ± 21.17	96.48 ± 20.07	101.68 ± 23.2	89.76 ± 24.1	,146
5. dakika	88.68 ± 22.79	94.16 ± 27.85	104 ± 23.6	86.48 ± 18.67	,072
6. dakika	88.04 ± 19.19	92.48 ± 22.38	97.52 ± 25.85	88.04 ± 12.01	,358
7. dakika	90.64 ± 18.19	95.28 ± 20.86	102.6 ± 19.31	89.6 ± 12.95	,090
8. dakika	90.24 ± 18.23	97.68 ± 19.86	100.12 ± 20.47	90 ± 16.19	,095
9. dakika	89.4 ± 18.92	98.56 ± 20.72	100.96 ± 20.67	93.44 ± 14.89	,145
10. dakika	95 ± 19.09	94.08 ± 20.37	100.52 ± 22.48	93.08 ± 15.67	,710
12. dakika	99.24 ± 19.55	94.4 ± 18.31	100.12 ± 21.73	95.04 ± 15.09	,757
14. dakika	93.84 ± 17.06	91.76 ± 18.72	98.12 ± 21.14	95.12 ± 18.74	,506
16. dakika	94.24 ± 19.76	93.8 ± 16.42	98.56 ± 19.12	95.6 ± 17.68	,764
18. dakika	97.44 ± 18.29	93.08 ± 15.66	98.12 ± 15.34	95.6 ± 13.69	,528
20. dakika	94.44 ± 15.43	95.87 ± 14.39	98.96 ± 15.29	97.48 ± 11.97	,578
22. dakika	91.26 ± 16.82	93.19 ± 13.09	98 ± 16.88	95 ± 13.85	,299
24. dakika	91 ± 15.06	91.6 ± 13.17	100.65 ± 16.47	96.16 ± 14.71	,039
26. dakika	96.35 ± 14.42	92.55 ± 13.23	104.6 ± 11.93	94.28 ± 15	,014
28. dakika	92.84 ± 13.86	98.06 ± 12.9	104.65 ± 11.23	93.92 ± 14.59	,008
30. dakika	95.39 ± 15.29	99.33 ± 17.21	98.76 ± 16.5	93.75 ± 14.52	,352
32. dakika	94.14 ± 16.48	97.47 ± 17.63	95.33 ± 17.9	91.19 ± 10.27	,639
34. dakika	95.25 ± 15.35	97.57 ± 16.32	100 ± 19.79	91.67 ± 11.3	,26
36. dakika	92.17 ± 15.53	97 ± 17.09	96.83 ± 18.65	87.71 ± 7.49	,093
38. dakika	88 ± 16.33	97.13 ± 16.22	93.56 ± 19.84	86.93 ± 13.42	,487
40. dakika	88.83 ± 14.43	92.17 ± 16.87	89.5 ± 15.49	86.18 ± 9.85	,771
42. dakika	94 ± 19.67	103.25 ± 7.23	96.8 ± 4.09	77.18 ± 16.57	,021
44. dakika	118	99.33 ± 3.21	95.8 ± 5.5	88.33 ± 12.94	,052
46. dakika	-	96 ± 1.41	94.8 ± 5.72	95.43 ± 29.54	,484



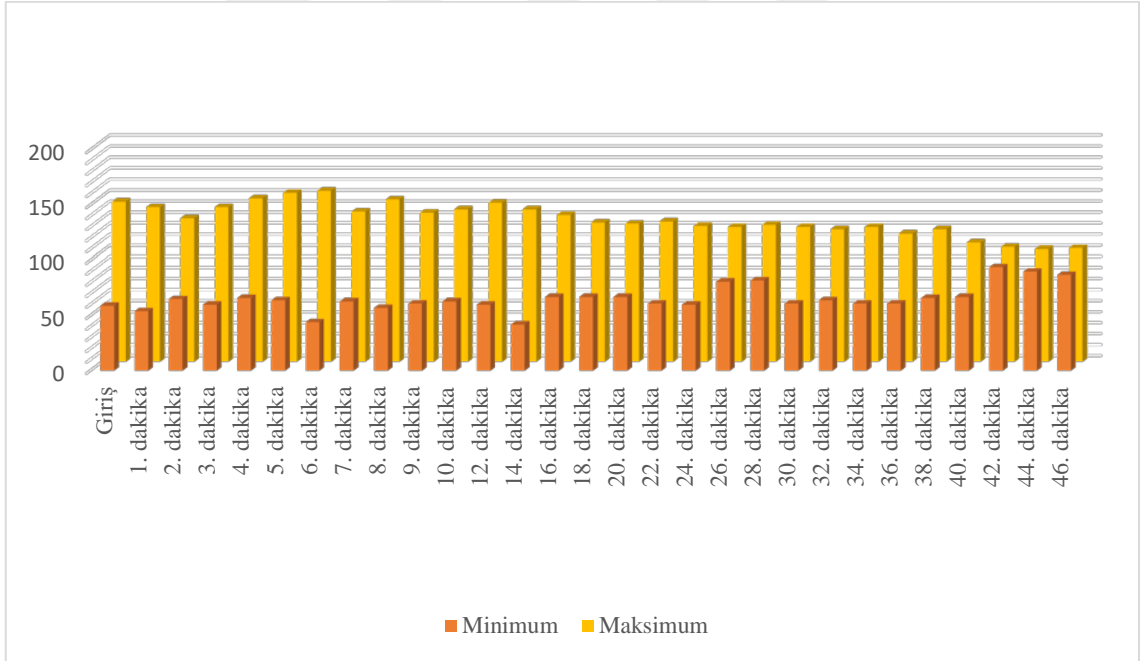
Şekil 17. Kalp Atım Hızları Ortalama Değerler Grafiği



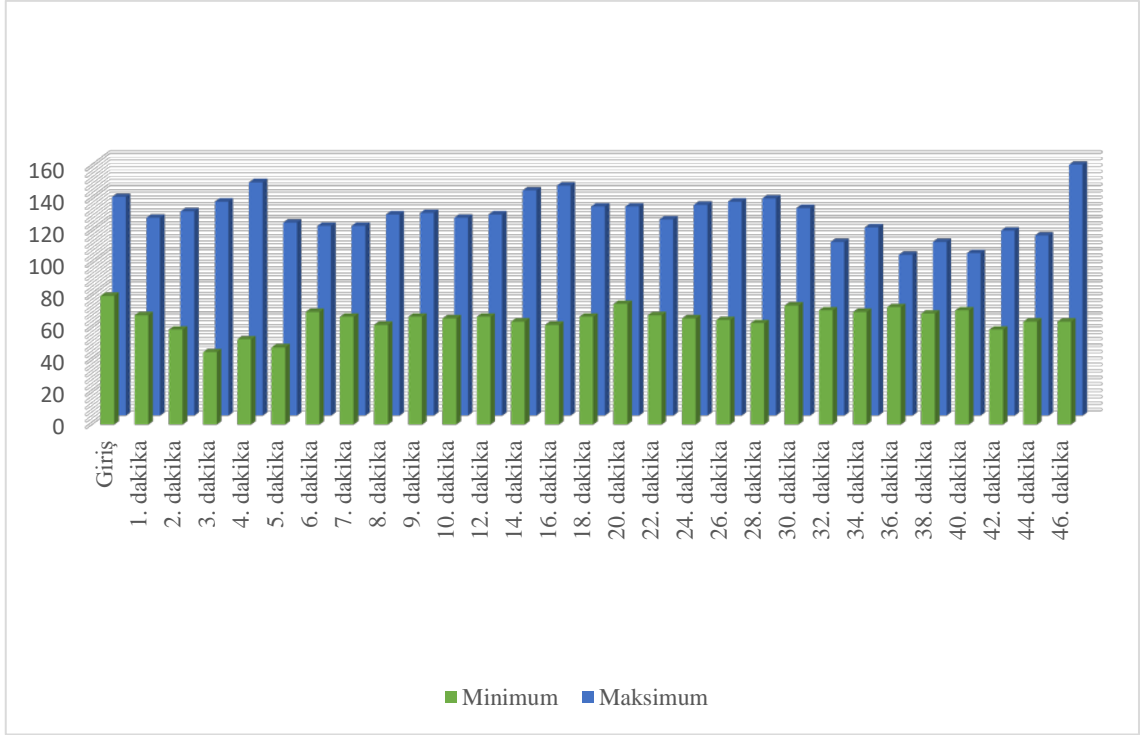
Şekil 18. 1. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 19. 2. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 20. 3. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği



Şekil 21. 4. Grup Kalp Atım Hızları Minimum-Maksimum Değerler Grafiği

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre cerrahi operasyonun giriş aşamasında kalp atım hızı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 9,831$, $p < ,05$.

Cerrahi operasyonun 24. dakikasında kalp atım hızı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 8,361$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 24. dakikadaki ortalama kalp atım hızı, 1. ve 2. gruplardan anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Cerrahi operasyonun 26. dakikasında kalp atım hızı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 10,589$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 26. dakikadaki ortalama kalp atım hızı, 2. grup ve 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Cerrahi operasyonun 28. dakikasında kalp atım hızı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 11,785$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 3. grubun 28. dakikadaki ortalama kalp atım hızı, 1. grup ve 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Cerrahi operasyonun 42. dakikasında kalp atım hızı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2(3) = 9,752$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 2.

grubun 42. dakikadaki ortalama kalp atım hızı, 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

4.7. Efedrin ve Atropin Enjeksiyonuna İlişkin Bulgular

Tablo 7. Hasta Gruplarına Uygulanan Efedrin Enjeksiyonlarına İlişkin Frekans Analizi Sonuçları

		Frekans	Yüzde
1. grup	Efedrin uygulanmayan hasta sayısı	4	16,0
	Efedrin uygulanan hasta sayısı	21	84,0
2. grup	Efedrin uygulanmayan hasta sayısı	8	32,0
	Efedrin uygulanan hasta sayısı	17	68,0
3. grup	Efedrin uygulanmayan hasta sayısı	11	44,0
	Efedrin uygulanan hasta sayısı	14	56,0
4. grup	Efedrin uygulanmayan hasta sayısı	2	8,0
	Efedrin uygulanan hasta sayısı	23	92,0

Yapılan frekans analizi sonuçlarına bakıldığında 1. gruptaki hastaların %84'üne, 2. gruptaki hastaların %68'ine, 3. gruptaki hastaların %56'sına, 4. gruptaki hastaların %92'sine efedrin uygulanmıştır.

Tablo 8. Hasta Gruplarına Uygulanan Atropin Enjeksiyonlarına İlişkin Frekans Analizi Sonuçları

		Frekans	Yüzde
1. grup	Atropin uygulanmayan hasta sayısı	18	72,0
	Atropin uygulanan hasta sayısı	7	28,0
2. grup	Atropin uygulanmayan hasta sayısı	24	96,0
	Atropin uygulanan hasta sayısı	1	4,0
3. grup	Atropin uygulanmayan hasta sayısı	22	88,0
	Atropin uygulanan hasta sayısı	3	12,0
4. grup	Atropin uygulanmayan hasta sayısı	18	72,0
	Atropin uygulanan hasta sayısı	7	28,0

Yapılan frekans analizi sonuçlarına bakıldığında 1. gruptaki hastaların %28'ine, 2. gruptaki hastaların %4'üne, 3. gruptaki hastaların %12'sine, 4. gruptaki hastaların %28'ine atropin uygulanmıştır.

Tablo 9. Hasta Gruplarına Uygulanan Efedrin Enjeksiyonları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Toplam efedrin dozu (mg)	26,00 ± 20,56	9,80 ± 12,03	10,60 ± 13,64	26,00 ± 22,78	,014

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre cerrahi operasyon süresince uygulanan toplam efedrin dozu açısından gruplar arasında anlamlı

bir farklılık bulunmuştur, $X^2 (3) = 17,041$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 1. grup ve 4. gruba (kontrol grubu) cerrahi operasyon süresince uygulanan toplam efedrin dozu, 2. ve 3. gruplardan anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 10. Hasta Gruplarına Uygulanan Atropin Enjeksiyonları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Toplam atropin dozu (mg)	,10 ± ,35	,04 ± ,20	,06 ± ,16	,32 ± 1,00	,082

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre cerrahi operasyon süresince uygulanan toplam atropin dozu açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır, $X^2 (3) = 6,705$, $p < ,05$.

4.8. Bulantı ve Kusmaya İlişkin Bulgular

Tablo 11. Hasta Gruplarının Bulantı ve Kusma Sıklıkları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Bulantı/Kusma sıklığı	1,76 ± 2,11	,44 ± ,92	,92 ± 1,15	,60 ± 2,00	,006

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre hastaların cerrahi operasyon süresince bulantı ve kusma sıklıkları açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, $X^2 (3) = 12,517$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 1. gruptaki bulantı ve kusma sıklığı, 2. grup ve 4. gruptan (kontrol grubu) anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur.

4.9. Umbilikal Kordon Kan Gazlarına İlişkin Bulgular

Tablo 12. Umbilikal Kordon Kan Gazları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
pH	7,30 ± ,06	7,33 ± ,05	7,31 ± ,05	7,30 ± ,05	,193
PO ₂	27,66 ± 15,48	26,51 ± 5,62	25,89 ± 6,88	21,49 ± 5,58	,032
PCO ₂	38,27 ± 9,28	37,97 ± 4,43	40,64 ± 5,26	45,59 ± 6,00	,000
BE	-4,40 ± 4,77	-3,52 ± 2,84	-3,83 ± 2,67	-2,76 ± 1,87	,446

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre doğum sırasında ölçülen umbilikal kordon kan gazı değerlerinden pH değerinin gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $X^2(3) = 4,731$, $p > ,05$.

Doğum sırasında ölçülen umbilikal kordon kan gazı değerlerinden PO₂ değerinin gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $X^2(3) = 4,731$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 4. gruptan (kontrol grubu) ölçülen PO₂ değerlerinin, 1.2. ve 3. gruptan anlamlı bir şekilde daha düşük olduğu bulunmuştur.

Doğum sırasında ölçülen umbilikal kordon kan gazı değerlerinden PCO₂ değerinin gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $X^2(3) = 25,193$, $p < ,05$. Bulunan bu sonuca göre 4. gruptan (kontrol grubu) ölçülen PCO₂ değerlerinin, 1. 2. ve 3. gruptan anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Doğum sırasında ölçülen umbilikal kordon kan gazı değerlerinden BE değerinin gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $X^2(3) = 2,667$, $p > ,05$.

4.10. Apgar Skorlarına İlişkin Bulgular

Tablo 13. Apgar Skorları Arasındaki Farklılığa İlişkin Kruskal-Wallis H Testi

Apgar	1. grup (N=25)	2. grup (N=25)	3. grup (N=25)	4. grup (N=25)	P
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
1. dakika	8,36 ± ,57	8,20 ± ,76	8,24 ± ,60	8,24 ± ,78	,901
5. dakika	9,40 ± ,50	9,40 ± ,58	9,40 ± ,50	9,36 ± ,64	,999

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonrasında bulunan sonuçlara göre doğum sonrasında 1. ve 5. dakikada ölçülen Apgar skorlarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, sırasıyla, $X^2(3) = ,578, ,028, p > ,05$.

5. TARTIŞMA

Genel anestezinin indüksiyon, idame ve uyanma aşamasında oluşan yan etkileri nedeniyle, günümüzde uygun operasyonlar için giderek artan oranda rejyonel anestezi teknikleri tercih edilmektedir.

Spinal anestezi, eski ve en etkin rejyonel anestezi tekniklerinden olup sezaryen operasyonu için yaygın olarak kullanılan anestezi yöntemidir. Maternal hipotansiyon ise spinal anestezi sonrası en sık görülen intraoperatif komplikasyonlardandır [30, 34].

Spinal anestezi sonrası sempatik sinir sistemi blokajı ve Bezold-Jarisch refleksi (BJR) ile kardiyak output ve sistemik vasküler rezistans azalmakta ve kan basıncı düşmektedir [2].

Carpenter ve arkadaşları ön yükleme yapmadan 952 hastayı spinal anestezi altında incelemişler ve bu hastalarda % 33 oranında hipotansiyon geliştiğini bulmuşlardır [81]. Critchley ve arkadaşları yaşlı hastalarda spinal anestezi uygulaması sonucu yaptıkları çalışmada %70 oranında hipotansiyon olduğunu bulmuşlardır [82].

Spinal anestezinin en sık karşılaşılan yan etkilerinden biri olan hipotansiyonu bir kısım araştırmacı sistolik kan basıncının 90 veya 100 mmHg'nın altında olması [83, 84], bazıları ilk değerinden %20-30'dan fazla düşmesi [85, 86], bazılarına göre ise sistolik kan basıncında 30 mmHg'dan fazla ani düşme [87] olarak kabul edilmiştir .

Klöhr ve arkadaşları ise sezaryen doğumlarda spinal anestezi sonrası oluşan hipotansiyon üzerine yaptıkları literatür araştırmasında 7120 hasta üzerinde yapılan 63 yayın sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Bilimsel literatürde hipotansiyonun kabul edilmiş tek bir tanımı olmadığından, seçilen hipotansiyon vakaları üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmalarda 15 farklı hipotansiyon tanımı bulunmuştur. Referans noktasından %80 nin altındaki bir düşüş ve kan basıncının 100 mmHg'nın altındaki bir kombine tanımı veya referans noktasından % 80'in altına düşmesi en sık rastlanan tanımlardı, bunlar makalelerin %25.4'ünde ve %20.6'sında değinilmiştir [88].

Çalışmamızda Sistolik kan basıncı değeri <100 mmHg veya baseline(bazal) sistolik kan basıncı değerinde %20 den daha fazla bir azalma hipotansiyon olarak kabul ederek 5 mg efedrin iv bolus ile müdahale ettik.

Hipotansiyon sonucu miyokard perfüzyonunun bozulması ile miyokard infarktüsü, konjestif kalp yetmezliği ve kardiyak arrest gelişebilir. Ayrıca renal fonksiyonlar bozulup akut renal yetmezlik de diğer klinik bulgulara eklenebilir.

Maternal hipotansiyon, annede bulantı, kusma, bilinç kaybı, pulmoner aspirasyona neden olabilirken plasental hipoperfüzyon ile bebekte hipoksi, asidoz ve nörolojik hasara neden olabilir [1].

Bu nedenle spinal anestezi sırası ve sonrasında meydana gelebilecek hipotansiyonun engellenmesi amacıyla alınan önlemler tedaviden daha önemlidir. Şimdiye kadar, hipotansiyonun gerek profilaksisi gerek tedavisi için intravenöz sıvı uygulanması ve vazopressör ajanlar kullanılmıştır [89].

İntravenöz sıvı uygulaması atım hacmi ve kalp debisini düzeltir, ayrıca venöz yataktaki göllenmeyi engelleyebilir. Bu amaçla kristaloid ve kolloid sıvılar kullanılmaktadır [32, 89].

Spinal anestezi öncesi kristaloid ve kolloid sıvılarla önyükleme yapılması ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır [89, 90, 91].

Yorozu ve ark. sezaryen operasyonlarında, spinal anesteziye bağlı hipotansiyonun önlenmesinde, HES ve ringer laktat solüsyonlarını karşılaştırmışlar ve iki grupta da belirlenen efedrin ihtiyacına göre iki grup arasında hipotansiyon insidansı açısından anlamlı bir fark saptamamışlardır [92].

Şahin ve ark. alt abdominal ve pelvik cerrahi geçirecek 100 hastada yaptıkları çalışmada; spinal anestezi öncesi verilen kristalloid ve kolloid sıvıları ve bunların farklı zamanlarda uygulanmasının hipotansiyona olan etkilerini karşılaştırmışlar ve spinal anestezi öncesi kullanılan sıvıların niteliği, miktarı ve uygulanma zamanı açısından bir fark olmadığı sonucuna varmışlardır [93].

Murray ve ark. spinal anestezi öncesinde prehidrasyon amacıyla 2000 ml ringer laktat ve 1000 ml HES sıvısını verdikleri iki grubu, hipotansiyon insidansı açısından değerlendirdiklerinde aralarında anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir [37].

Spinal anestezi öncesi prehidrasyon amacıyla kristalloid-kolloid karşılaştırmasının yapıldığı bir çalışmada, Buggy ve ark. total kalça protezi uygulanacak hastaları üç gruba ayırıp, bir gruba 500 ml kristalloid diğer gruba 500ml kolloid vermişler üçüncü gruba ise prehidrasyon uygulamadan grupları karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda kolloid grubunda spinal anestezinin ilk 6-30 dakikasında sistolik kan basınçları daha yüksek

seyretse de hipotansiyon insidansı bakımından diğer gruplardan farklı bulunmamıştır [94].

Çalışmalar neticesinde benzer sonuçlar ortaya çıkmış olsa da , kullanılacak sıvının niteliği, miktarı ve verilme zamanı konusunda da tartışmalar hala devam etmektedir [89, 95].

Çalışmamızda tüm hastalara spinal anestezi yapıldıktan sonra intraoperatif 15 ml/kg/saat ringer laktat verildi.

Spinal anestezi kaynaklı hipotansiyonun önlenmesi ve tedavinin gerçekleştirilmesinde vazopressörler ciddi bir yere sahiptir. Başarılı bir vazopressör dilate olmuş vasküler yatağı kontrakte etmesi, pozitif inotrop ve kronotrop özelliklere sahip olması, uzun süreli etkili olan hipertansiyona neden olmaması, serebral stimülasyon oluşturmaması, uterusun vazokonstriksiyonuna obstetrik alanda kullanıldığı şartlarda sebep olmaması, miyokardiyal iritabilite ve katekolaminlere yönelik miyokard duyarlılığı artışına sebep olmaması belirleyici faktörleridir [59, 68].

Obstetri vakalarında efedrin, fenilefrin, norepinefrin sıklıkla kullanılmaktadır. Gajraj ve ark.ları spinal anestezi altında postpartum tüp ligasyonu olacak 54 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada oluşacak hipotansiyonu azaltmak amacıyla birinci gruba kristaloid, ikinci gruba efedrin infüzyonu uygulamışlardır. Birinci gruba 15 ml/kg ringer laktat, ikinci gruba ilk 2 dakika 5mg/dk dan, daha sonra takip eden 18 dakika 1mg/dk dan efedrin infüzyonu uygulamışlardır.Yaptıkları çalışmada her iki grupta da maksimum kalp hızı, taşikardi ve yan etkiler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını fakat kristaloid grubunda hipotansiyon insidansını %55, efedrin grubunda ise %22 bularak istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ve efedrin infüzyonun hipotansiyonu önlemede etkin olduğunu bulmuşlardır [96].

Vercauteren ve ark.ları spinal anestezi ile sezaryen operasyonu olacak 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 5 mg i.v profilaktik efedrin ile plasebo grubunu karşılaştırmışlar.Her iki gruba da spinal enjeksiyondan önce 1000 ml ringer laktat ve 500 ml HES %6 solüsyonu vermişler. Çalışmada efedrin uygulanan gruptaki hipotansiyonu % 8, plasebo grubunda % 42 olarak bulmuşlar. Çalışmalarında prehidrasyon ile birlikte uygulanan düşük doz efedrinin spinal anesteziye bağlı olarak oluşan hipotansiyonu önlemede etkin olduğu sonucuna varmışlardır [97].

Mercier ve ark. spinal anestezi altında sezaryan operasyonu yapılan 39 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, spinal enjeksiyondan sonra I. gruba fenilefrin-efedrin infüzyonu (10mcg/dk + 2mg/dk), II.gruba yalnızca efedrin infüzyonu (2mg/dk) uygulamışlar. Her iki gruba da spinal enjeksiyondan önce 15ml/kg'dan kristaloid solüsyonu vermişler. Bu araştırmanın neticesinde fenilefrin-efedrin infüzyonu uygulanan grupta % 37, efedrin infüzyonu uygulanan grupta ise % 75 oranında hipotansiyon geliştiğini bulmuşlardır. Çalışmalarında prehidrasyon ile birlikte uygulanan efedrin infüzyonunun spinal anesteziye bağlı olarak oluşan hipotansiyonu önlemede yeterli olmadığı ancak fenilefrin-efedrin infüzyonunun hipotansiyonu önlemede etkin olduğu sonucuna varmışlardır [98].

Heesen ve arkadaşları ise çoğu ülkede sezaryen uygulamalarında sıkça uygulanan spinal anestezide meydana gelen hipotansiyon durumunu anne ve fetus sağlığı açısından incelemiştir. Son döneme değin spinal hipotansiyon riskine karşı vazopresör olarak efedrinin kullanılmıştır. Cooper ve diğerlerinin yaptığı rastgele, çift kör çalışmasında seçilmiş sezaryen doğumdaki üç hasta grubunu incelemiş ve 100 mcg.ml⁻¹ fenilefrin, 3 mg.ml⁻¹ efedrine veya 50 mcg.ml⁻¹ fenilefrin ile 3 mg.ml⁻¹ efedrin karışımını vermiştir. Sadece fenilefrin veya efedrin ile kombine halde verilen gruptan daha az fetal asidoz tespit etmişlerdir [99]. Ardından Ngan Kee ve Lee spinal anestezideki sezaryen durumlarında 337 ardışık doğumdaki doğrusal azalmayı analiz etmiş, uterin arteriyel pH oranı ve temel fazlalıkta farklı faktörlerin olabileceğini keşfetmişlerdir [100].

Ngan Kee ve arkadaşları tarafından yapılan rastgele seçilmiş, çift-kör çalışmada; spinal anestezi altında elektif olmayan sezaryen yapılan 204 hastada oluşan hipotansiyonu (sistolik kan basıncı <100 mmHg) için 10 mg efedrin ile 100 mcg fenilefrin karşılaştırması yapılmıştır. Umbilikal arteriyel (UA) ve venöz (UV) pH ve baz fazlalıkları iki grup arasında benzerlik göstermiştir. Efedrin grubunda UA ve UV laktat konsantrasyonu daha yüksek olmuş ve hastalar yüksek oranda bulantı veya kusma yaşamıştır. Klinik neonatal sonuçları benzerlik göstermiştir. Protokole uyum gösteren hastaların (n=148) UA PO₂ ve UV PO₂ seviyeleri fenilefrin grubuna göre düşük olsa da oksijen durumları benzerdir. Acil sezaryen vakalarındaki vazopressör müdahalelerinde hem efedrin, hem de fenilefrinin iki uygun seçenek olduğunu söylemişlerdir [101].

Ngan Kee ve arkadaşları, sezaryenlerdeki spinal anestezi durumunda kan basıncını dengeleme amaçlı, insani hataların önlenmesi amacıyla elektif sezaryen için spinal anestezi uygulanmış 53 hastanın kan basıncını korumak için kapalı devre geri bildirim sistemiyle bilgisayar kontrollü fenilefrin enjekte etmişlerdir. Hazırladıkları basit algoritma kullanılarak hastaların sistolik kan basıncı normal veya normalin altına düştüğünde 100 mcg.min^{-1} dozunda fenilefrin damar yoluyla verilmiştir, sistolik kan basıncı normalin üstüne çıktığında ise durdurulmuştur. Uterus insizyonuna kadar tüm sistolik kan basıncı ölçümlerinde referans noktasına %94.6'lık erişim sağlanmıştır. Yedi hasta (%13.2) bir veya birkaç defa hipotansiyon safhasına girmiş ve 23 hasta (%37.7) hipertansiyonun (sistolik kan basıncı > referans noktasının %120'si) bir veya birden çok safhasına girmiştir. Hiçbir hasta bulantı veya kusma şikayetinde bulunmamış ve hiçbir vakada umbilikal arter kan değeri $\text{pH} < 7.2$ değerinde olmamıştır [102].

Carvalho ve Dyer ise sezaryen doğumlarda uygulanan spinal anestezinin olası hipotansiyonu tetiklemesi ve bunun sonucu olarak kusma ve bulantı, uteroplasental kan akışının düşüşü, fetal asidoz ve nadir de olsa görülen kardiyovasküler kollaps durumlarından kaçınmak için norepinefrin kullanımını tartışmışlardır. Fenilefrinin etkinliğini ve fenilefrinin efedrin ile karşılaştırıldığında üstünlüğünü gösteren çalışmaların çoğu, Ngan Kee ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [103]. Fenilefrinin efedrin için üstün bir ajan olduğunu gösteren güçlü kanıtlar olmasına rağmen (Örneğin, daha hızlı etki etmesi, daha iyi fetal asit-baz profili, daha az plasental ilaç transferi ve artan sistemik vasküler dirençte daha etkili) klinisyenlerin pratiğini değiştirmesi ve fenilefrin'in bu ortamda seçilecek ilaç olarak kabul edilmesi uzun yıllar almıştır. Ngan Kee'nin çalışmaları spinal hipotansiyonu önlemek ve tedavi etmek için birincil vazopressörümüz olarak fenilefrinin uygulanması ve klinik pratiğimizde efedrinin kullanılmasını kesinlikle değiştirmiştir [104].

Bu arka plan göz önüne alındığında, fenilefrini norepinefrin ile karşılaştıran Ngan Kee bir norepinefrin infüzyonunun kan basıncını fenilefrin kadar etkili bir şekilde koruduğunu, bununla birlikte daha az bradikardi ve kalp debisinde daha az azalma olduğunu tespit etmişlerdir [88, 102]

Muhtemelen bu etkinin norepinefrin'in α -etkilerine ek olarak doğal β -agonist aktivitesinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Gelecekte yapılacak çalışmalarla norepinefrinin, fenilefrinin yerini alacağı, sezaryen doğumlarda spinal hipotansiyona

karşı başka bir vazopresörün kullanılmasının yaratacağı paradigma değişikliğine hazır olacağımızı söylemişlerdir. [104]

Norepinefrin periferik vazokonstriksiyona bağlı sistolik ve diastolik kan basınçlarını ve genellikle de nabız basıncını yükseltir, periferik vasküler direnci artırır. Spinal anestezinin neden olduğu periferik vazodilatasyona bağlı hipotansiyonun tedavisinde iyi bir alternatif olacağı düşünülmektedir [2].

Lecoq ve arkadaşları spinal anestezi altında cerrahi uygulanacak 44 hasta üzerinden yaptığı çalışmada; norepinefrin ve efedrinin spinal anestezi tarafından arttırılan kutanöz mikrosirkülasyona olan etkilerini araştırmışlar. Spinal anestezi indüksiyondan 20 dakika önce saatte 7ml/kg'dan kolloid solüsyonu verilmiş. Spinal anestezi uygulandıktan ve duysal blok sağlandıktan sonra I.gruba 0.3 mg/h norepinefrin infüzyonu (23 kişi), II.gruba 10 mg bolus efedrin infüzyonu (21 kişi) uygulanmış. Çalışma neticesinde iki ilacın kutanöz mikrosirkülasyonunu bozmadıkları ve oluşan hipotansiyonu engellemede başarılı olduğu kanısına varmışlardır [105].

Ngan Kee ve arkadaşları spinal anestezi ile sezaryen operasyonu olacak 110 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Spinal Anestezi esnasında hipotansiyonu önlemek amacıyla Grup 1'de hastalara intratekal enjeksiyondan hemen sonra 30 mL/saat (2.5 mcg/min) ile başlayan 5 mcg/mL norepinefrin infüzyonu verilmiş, doğuma değin 1 dakika aralıklarla, noninvasiv olarak ölçülen sistolik kan basıncına göre, değerleri bazal seviyeye yakın sınırlarda tutma amacıyla 0-60 mL/h (0-5 mcg/min) aralığında manuel olarak ayarlanmıştır. Grup 2'ye, profilaktik vazopressör verilmemiş, ve sistolik basınç bazal seviyenin %80'inden aşağı düştüğünde 1 ml bolus 5 mcg/ml (5 mcg) norepinefrin bolus uygulanmıştır. Grup 1'deki 9 hasta (%17)'da, 1 yada daha fazla hipotansiyon epizodları gelişmiş , Grup 2'de ise bu sayı 35 (%66) imiş. Her gruptaki dört hastada < 60/bpm kalp hızı kayıt altına alınmış. Grup 1'deki, Grup 2'ye nazaran çok daha yüksek miktarda norepinefrin uygulamasına rağmen, Apgar skoru ve umbilikal kord kan gazı analizi ile de gösterildiği üzere neonatal sonuçlarda bir fark izlenmemiştir. Nihayetinde sezaryen doğumu seçen, spinal anestezi uygulamış hastalara genel kan basıncını korumak için 5mcg/mL bolus norepinefrinin hipotansiyon oranını düşürdüğü ve bu uygulamanın herhangi bir zararının görülmediğini tespit etmişlerdir [102].

Desire N. Onwochei ve arkadaşları fenilefrinin sezeryan doğum esnasında maternal hipotansiyonun tedavisinde birinci seçenek ajan olarak kullanılması kardiyak

outputu düşürüp anne ve fetusa teorik olarak bir risk yaratabileceğinden, Norepinefrini potansiyel bir alternatif olarak önermişlerdir. Spinal anestezi ile sezaryen operasyonu olacak 40 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Spinal Anestezi Esnasında Hipotansiyonu Önlemek Amacıyla sistolik kan basınçları bazal seviyenin %100'ünün altına her düştüğünde 3, 4, 5, 6, 7 ya da 8 mcg aralıklı norepinefrin bolus uygulanmıştır. Spinal anestezinin indüksiyonundan fetüsün çıkışına değin norepinefrin kullanımı sayesinde sistolik kan basıncı referans noktasında veya referansın %80 üstünde kalarak ilk başarılı sonuçları vermiştir. Deneyin ikincil sonuçları ise anestezinin etkin döneminde bulantı ve kusma, hipertansiyon (sistolik kan basıncı>%120 referans noktası), düşük nabız (<50 bpm) gözlenmiştir. Sonuç olarak elektif sezaryen doğumda spinal indüklenmiş hipotansiyonu önlemek için aralıklı bolus iv norepinefrin kullanımı mümkündür ve yan etkilerle ilişkili olduğu izlenmemiştir. Pratik olarak 6 mcg 'lık bir ED90 dozu önermiştir [2].

Çalışmamızda Ngan Kee ve arkadaşlarının norepinefrinle ilgili çalışmalara paralel olarak Spinal anestezi altında sezaryen uygulanan 100 hasta üzerinde 3 farklı dozdaki norepinefrinin etkinliğinin değerlendirilmesini amaçladık.

Çalışmamızda 0,05mcg/kg bolus norepinefrin dozunun spinal anesteziye bağlı oluşan hipotansiyonu önlemede yeterli olmadığı ancak 0,75mcg/kg bolus norepinefrin dozunda hipotansiyonu önleme etkinliğinin arttığı, 0,1mcg/kg norepinefrinin ise daha başarılı olduğu kanısına varılmıştır.

Ayrıca profilaktik NE uygulamasının gebelerde bradikardi insidansını belirgin bir şekilde azalttığı, APGAR skoru ve umbilikal kord kan gazı analizi ile de gösterildiği üzere neonatal sonuçlarda olumsuz bulgulara neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

6. SONUÇ

Bu araştırmada spinal anestezi altında sezaryen uygulanan gebelerde 3 farklı dozdaki norepinefrin etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızın neticesinde elektif sezaryen doğumlarda spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemek için profilaktik tek doz 0,075 mcg/kg ve 0,1 mcg/kg bolus norepinefrinin etkili olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak Apgar skoru ve umbilikal kord kan gazı analizi ile de gösterildiği üzere neonatal sonuçlarda bir fark izlenmemesi ve hipotansiyon sıklığı göz önüne alındığında, sezaryen doğumlarda spinal anesteziye bağlı hipotansiyonu önlemede 0,1 mcg/kg profilaktik tek doz bolus norepinefrin uygulamasının en etkin doz olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] H. M. Lee, S. H. Kim, B. Y. Hwang, B. W. Yoo, W. U. Koh, D. M. Jang ve W. J. Choi, «The effects of prophylactic bolus phenylephrine on hypotension during low-dose spinal anesthesia for cesarean section,» *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 2016, cilt 25, pp. 17-22.
- [2] D. N. Onwochei, W. D. N. Kee, L. Fung, K. Downey, Y. Y. Xiang ve J. C. Carvalho, «Norepinephrine intermittent intravenous boluses to prevent hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: a sequential allocation dose-finding study,» *Anesthesia & Analgesia*, 2017, cilt 125, no. 1, pp. 212-218.
- [3] B. Kılılı, *Denizli Honaz İlçesi 2009 Yılı Doğumlarının Değerlendirilmesi, Sezaryen Sıklığı ve Buna Etkili Etmenler*, Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011, 34-42.
- [4] D. J. Birnbach ve I. M. Browne, «Obstetrik Anestezi,» %1 içinde *Anestezi*, R. D. Miller, Dü., İzmir, Güven Kitabevi, 2010, 650-680.
- [5] İ. S. Kocamanoğlu, B. Sarihasan, B. Şener, A. Tür, H. Şahinoğlu ve T. Sunter, «Sezaryen Operasyonlarında Uygulanan Anestezi Yöntemleri ve Komplikasyonları: 3552 Olgunun Retrospektif Değerlendirilmesi,» *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 2005, cilt 25, no. 6.
- [6] F. Cunningham, K. Leveno, S. Bloom, C. Y. Spong ve J. Dashe, *Williams Obstetrics*, McGraw Hill, 2014, 1250-1280.
- [7] Y. Aubard, Y. Le Meur, M. H. Grandjean ve J. H. Baudet, «The History of Cesarean Section,» 1995, cilt 90, no. 1, pp. 5-11.
- [8] M. B. Landon, S. G. Gabbe, J. R. Niebyl, J. L. Simpson, H. L. Galan, E. R. M. Jauniaux, D. A. Driscoll, V. Berghella ve W. A. Grobman, *Obstetrics: Normal and Problem Pregnancies*, Philadelphia: Elsevier, 2016, 620-628.
- [9] A. Ataç, «19. Yüzyılda Türkiye'de Cerrahinin Gelişimi ve Op. DR. Cemil Topuzlu Paşa,» 2004, cilt 16, no. 16, pp. 66-76.

- [10] A. Al-Nobani, *Sectio Caesarea Vakalarının Artış Nedenleri ve Endikasyonlarının İncelenmesi*, İstanbul: Şişli Etfal Hastanesi, 1993, 12-22.
- [11] Y. Ceylantekin, *Sezaryenle ve Vajinal Yolla Doğum Yapan Kadınların Doğum Öncesi ve Sonrası Tecrübe ve Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi*, Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006, 20-32.
- [12] R. K. Creasy, R. Resnik ve J. D. Iams, *Maternal-Fetal Medicine: Principles and Practice*, Gulf Professional Publishing, 2004, 10-12.
- [13] S. Poggi, P. Kapernick, A. H. DeCherney ve L. Nathan, *Current Obstetrics & Gynecologic Dignosis & Treatment*, McGraw Hill, 2007, 870-880.
- [14] B. Langer ve G. Schaleder, «What Does the Cesarean Rate Mean in France,» 1998, cilt 27, no. 1, pp. 62-70.
- [15] Z. Duman, *Sağlık Çalışanlarının Normal Doğum ve Sezaryen ile İlgili Düşünceleri*, Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006, 10-16.
- [16] G. Coşkun, *Doğum Sonu Bakımın Anneler Tarafından Değerlendirilmesi*, Mersin: Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2003, 26-32.
- [17] E. S. McKinney, S. R. James, S. S. Murray, K. Nelson ve J. Ashwil, *Maternal-Child Nursing*, Philadelphia: Elseiver, 2016, 10-14.
- [18] S. L. Clark, S. Y. Yeh, J. P. Phelan, S. Bruce ve R. H. Paul, «Emergency Hysterectomy for Obstetric Hemorrhage,» 1984, cilt 64, no. 3, pp. 376-380.
- [19] Ş. Şahin ve M. D. Owen, *Ağrısız Doğum ve Sezaryende Anestezi*, İstanbul: Nobel Basım Yayın Dağıtım, 2005, 80-94.
- [20] G. Hocking ve J. A. W. Wildsmith, «Intrathecal Drug Spread,»2004, cilt 93, no. 4, pp. 568-578.
- [21] N. M. Greene, «Distribution of Local Anesthetic Solutions within the Subarachnoid Space,» 1985, cilt 64, no. 7, pp. 715-730.
- [22] D. C. Moore, *Regional Block: Handbook for Use in the Clinical Practice of medicine and Surgery*, Springfield: Charles C. Thomas, 1979, 60-70.
- [23] E. W. Morgan, M. S. Mikhall ve M. J. Murray, *Clinical Anaesthesiology*, Londra: McGraw Hill, 2006, 240-250.

- [24] L. D. Vandam, «On the Origins of Intrathecal Anesthesia,» 1998, cilt 23, no. 4, pp. 335-339.
- [25] R. J. Hurley, «Continuous Spinal Anesthesia,» 1989, cilt 27, no. 1, pp. 46-50.
- [26] J. L. Westbrook, «Anatomy of the Epidural Space,» 2012, cilt 13, no. 11, pp. 551-554.
- [27] R. S. Atkinson, G. B. Rushman ve L. J. Alfred, History of Intradural Spinal Analgesia, Oxford: Butterworth Heinemann, 1993, 14-18.
- [28] A. L. Soresi, «Anesthesia & Analgesia,» 1937, cilt 16, no. 6, pp. 306-310.
- [29] T. M. Cook, «Combined Spinal - Epidural Techniques,» 2000, cilt 55, no. 1, pp. 42-64.
- [30] L. Carrie, «First Use of Combined Spinal-Extradural Anaesthesia,» 1991, cilt 67, no. 5, pp. 666-667.
- [31] M. P. Vercauteren, K. Geernaert, D. M. Vandeput ve H. Adriaensen, «Combined Continuous Spinal-Epidural anaesthesia with a Single Interspace, Double-Catheter Technique,» 1993, cilt 48, no. 11, pp. 1002-1004.
- [32] S. Erdine, Rejyonel Anestezi, İstanbul: Nobel Basım Yayın Dağıtım, 2008, 88-90.
- [33] O. Kuran, Sistemik Anatomi, İstanbul, 1976, 80-90.
- [34] Z. Kayhan, Klinik Anestezi, İstanbul: Logos Yayıncılık, 2004, 150-170.
- [35] G. A. Morgan ve S. M. Maged, Clinical Anesthesiology, Los Angeles: Appleton Lange, 2002, 220-240.
- [36] O. Kuran, Normal Anatomi, 1. dü., İstanbul, 1976, 70-82.
- [37] A. M. Murray, M. Morgan ve J. G. Whitwam, «Crystalloid Versus Colloid for Circulatory Preload for Epidural Caesarean Section,» 1989, cilt 44, no. 6, pp. 463-466.
- [38] V. J. Collins, Principles of Anesthesiology: General and Regional Anesthesia, Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, 120-150.
- [39] S. Erdine, Sinir Blokları, İstanbul: Emre Matbaacılık, 1993, 88-98.
- [40] M. R. Ezekiel, Anesteziyoloji El Kitabı, Ankara: Nobel Basım Yayın Dağıtım, 2006, 34-40.

- [41] S. O. Kayaalp, Tıbbi Farmakoloji, Ankara: Hacettepe-Taş Yayınları, 2007, 88-96.
- [42] B. G. Katzung, S. B. Masters ve A. J. Trevor, Temel ve Klinik Farmakoloji, İstanbul: Nobel Basım Yayın Dağıtım, 2016, 140-160.
- [43] C. B. Bedre ve G. R. Strichartz, «Local Anesthetics,» %1 içinde *Anesthesia*, R. D. Miller, Dü., Philadelphia, Livingstone, 2000, 80-90.
- [44] M. Türker ve Ş. Yücetaş, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi, Ankara: Atlas Yayınları, 1999, 34-38.
- [45] S. Uçkan, «Lokal Anestezi,» *Konya Dişhekimleri Odası Dergisi*, 1997, cilt 5, pp. 33-35.
- [46] M. J. Cousins ve L. E. Mather, «Clinical Pharmacology of Local Anaesthetics,» *Anaest.-Intens. Care*, 1980, cilt 8, pp. 257-259.
- [47] R. V. D. Mitchell ve G. Smith, «The Control of Acute Postoperative Pain,» *Br. J. Anaesthesia*, 1988, no. 63, pp. 147-158.
- [48] R. D. Miller, *Anesthesia*, 4. dü., Churchill-Livingstone, 1994, 120-130.
- [49] S. Eappen ve S. Datta, «Pharmacology of Local Anesthetics,» *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain*, 1998, no. 17, pp. 10-7.
- [50] A. Erengül, Lokal Anestezi, İstanbul: Nobel Basım Yayın Dağıtım, 1992, 30-38.
- [51] Z. Esener, Klinik Anestezi, Samsun: Logos Yayıncılık, 1991, 160-176.
- [52] J. W. Van Kleef, B. T. Veering ve A. G. L. Burm, «Spinal Anesthesia with Ropivacaine: A Double-blind study on the efficacy and safety of 0.5% and 0.75% solutions in patients undergoing minor lower limb surgery,» *Anesth. Analg.*, 1994, no. 78, pp. 1125-1130.
- [53] Y. Myint, P. W. Bailey ve B. R. Milne, «Cardiorespiratory Arrest Following Combined Spinal Epidural Anaesthesia for Caesarean Section,» 1993, cilt 48, no. 8, pp. 684-686.
- [54] K. Dalkılıç, *Sezaryen Operasyonlarında Yapılan Spinal Anestezi ile İlişkili Hipotansiyon*, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2008, 4-6.
- [55] S. T. Uzun ve R. Reisli, «Santral Sinir Blokları,» %1 içinde *Rejyonel Anestezi*, F. Gündoğuş ve Y. Gürkan, Dü., İstanbul, Nobel Basım Yayın Dağıtım, 2013, 68-72.
- [56] G. Korfalı, Anestezi Protokolleri, Bursa: Logos Yayıncılık, 2013, 22-32.

- [57] J. B. Mark ve S. M. Steele, «Cardiovascular effects of spinal anesthesia,» *Anesthetic Clin*, 1980, no. 27, pp. 31-39.
- [58] L. A. Critchley, T. G. Short ve T. Gin, «Hypotension during subarachnoid anaesthesia: haemodynamic analysis of three treatments,» *Br J Anaesth*, 1994, no. 72.
- [59] P. Morgan, «The Role of Vasopressors in the Management of Hypotension Induced by Spinal and Epidural Anaesthesia,» 1994, cilt 41, no. 5, pp. 404-413.
- [60] Y. O. Balcıoğlu, *Trans Üretral Rezeksiyonda Lidokain ve Bupivakainle Aşağı Spinal Blok (Saddleblok)*, Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1991, 8-9.
- [61] S. Eriksen, «Particulate Contamination in Spinal Analgesia,» 1988, cilt 32, no. 7, pp. 545-548.
- [62] J. J. Bonica ve J. S. McDonald, *Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia*, Baltimore: Williams & Wilkins, 1995, 62-64.
- [63] L. Carrie, «Extradural, Spinal or Combined Block for Obstetric Surgical Anaesthesia,» 1990, cilt 65, no. 2, pp. 225-233.
- [64] M. P. Lewis, P. Thomas ve R. G. Wilkes, «Hypotension During Epidural Analgesia for Caesarean Section,» 1983, cilt 38, no. 3, pp. 250-253.
- [65] A. S. Baraka, S. K. Taha, M. B. Ghabach, A. A. Sibai ve A. M. Nader, «Intravascular Administration of Polymerized Gelatin Versus Isotonic Saline for Prevention of Spinal-Induced Hypotension,» 1994, cilt 78, no. 2, pp. 301-305.
- [66] C. C. Rout, S. S. Akooje, D. A. Roche ve E. Gouws, «Rapid Administration of Crystalloid Preload Does not Decrease the Incidence of Hypotension After Spinal Anaesthesia for Elective Caesarean Section,» 1992, cilt 68, no. 4, pp. 394-397.
- [67] J. M. Mishler, «Synthetic Plasma Volume Expander: Their Pharmacology, Safety and Clinical Efficacy,» 1984, cilt 13, pp. 72-92.
- [68] J. B. Mark ve S. M. Steele, «Cardiovascular Effects of Spinal Anesthesia,» 1989, cilt 27, no. 1, pp. 31-39.
- [69] L. L. Iversen, S. D. Iversen, F. E. Bloom ve R. H. Roth, «Catecholamines,» %1 içinde *Introduction to Neuropsychopharmacology*, New York, Oxford University Press, 2009, pp. 150-213.

- [70] S. E. Loughlin, S. L. Foote ve F. E. Bloom, «Efferent Projections of Nucleus Locus Coeruleus: Topographic Organization of Cells of Origin Demonstrated by Three-Dimensional Reconstruction,» *Neuroscience*, 1986, cilt 18, no. 2, pp. 291-306.
- [71] P. H. Luzzi, G. Aston-Jones, H. Akaoka, G. Chouvet ve M. Jouvet, «Afferent Projections to the Rat Locus Coeruleus Demonstrated by Retrograde and Anterograde Tracing with Cholera-Toxin B Subunit and Phaseolus Vulgaris Leucoagglutinin,» *Neuroscience*, 1995, cilt 65, no. 1, pp. 119-160.
- [72] S. L. Foote, F. E. Bloom ve G. Aston-Jones, «Nucleus Locus Coeruleus: New Evidence of Anatomical and Physiological Specificity,» *Physiological Reviews*, 1983, cilt 63, no. 3, pp. 844-914.
- [73] V. Vavrejnova, J. Nedvidkova, J. Bednar ve A. Simeckova, «Cardiac Function and Adrenergic Regulation in Incipient Hyperthyroidism,» *Vnitri Lekarstvi*, 1990, cilt 36, no. 6, pp. 554-559.
- [74] R. Kevtnansky, E. L. Sabban ve M. Palkovits, «Catecholaminergic Systems in Stress: Structural and Molecular Genetic Approaches,» *Physiological Reviews*, 2009, cilt 89, no. 2, pp. 535-606.
- [75] W. F. Young, «Endocrine Hypertension,» %1 içinde *Williams Textbook of Endocrinology*, S. Melmed, S. Kenneth, P. Polonsky, R. Larsen ve H. M. Kronenberg, Dü, Philadelphia, Elsevier, 2011, pp. 545-577.
- [76] S. Bhagwanjee, D. A. Rocke, C. C. Rout, R. V. Koovarjee ve R. Brijball, «Prevention of Hypotension Following Spinal Anaesthesia for Elective Caesarean Section by Wrapping of the Legs,» 1990, cilt 65, no. 6, pp. 819-822.
- [77] S. B. Wollman ve G. F. Marx, «Acute Hydration for Prevention of Hypotension of Spinal Anesthesia in Parturients,» 1968, cilt 23, no. 9, pp. 864-866.
- [78] R. J. Ward, F. Danziger, T. Akamatsu, F. Freund ve J. J. Bonica, «Cardiovascular Response of Oxygen Therapy for Hypotension of Regional Anesthesia,» 1966, cilt 45, no. 1, pp. 140-147.

- [79] R. A. Dyer, A. R. Reed, D. Van Dyk, M. J. Arcache, O. Hodges, C. J. Lombard, J. Greenwood ve M. F. James, «Hemodynamic effects of ephedrine, phenylephrine, and the coadministration of phenylephrine with oxytocin during spinal anesthesia for elective cesarean delivery,» *Anesthesiology*, 2009, cilt 111, pp. 753-765.
- [80] W. D. 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, cilt 30, pp. 73-74.
- [81] R. L. Carpenter, R. A. Caolan, D. L. Brown, C. Stephenson ve R. Wu, «Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia,» *Anesthesiology*, 1992, cilt 76, pp. 906-916.
- [82] L. A. H. Critchley, J. C. Stuart, T. G. Short ve T. Gin, «Haemodynamic effects of subarachnoid block in elderly patients,» *Br J Anaesth*, 1994, cilt 73, pp. 464-470.
- [83] Z. Kayhan, «İntravenöz sıvılar,» %1 içinde *Klinik Anestezi*, Logos Yayıncılık, 2005, pp. 471-475.
- [84] E. Koski, T. Tuppurainen, M. Mattila, A. Gordin ve H. Salo, «Hydroxyethyl starches, dextran and balanced salt solution in correction of hypotension during epidural anaesthesia,» *Acta Anaesthesiol Scand*, 1984, cilt 28, no. 6, pp. 595-599.
- [85] S. Bhagwanjee, D. A. Rocke, C. C. Rout, R. V. Koovarjee ve R. Brijball, «Prevention of hypotension following spinal anaesthesia for elective caesarean section by wrapping of the legs,» *Br J Anaesth*, 1990, cilt 65, pp. 819-822.
- [86] P. A. Hall, A. Bennett, M. P. Wilkes ve M. Lewis, «Spinal anaesthesia for caesarean section: comparison of infusions of phenylephrine and ephedrine,» *Br J Anaesth*, 1994, cilt 73, pp. 471-474.
- [87] R. L. Carpenter, R. A. Caolan, D. L. Brown, C. Stephenson ve R. Wu, «Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia,» *Anesthesiology*, 1992, cilt 76, pp. 906-916.
- [88] S. Klöhr, R. Roth, T. Hofmann, R. Rossaint ve M. Heesen, «Definitions of hypotension after caesarean section: literature search and application to parturients,» *Acta Anaesthesiol Scand*, 2010, cilt 54, pp. 909-921.

- [89] B. T. Veering, «Hemodynamic effects of central neural blockade in elderly patients,» *Can J Anaesth*, 2006, cilt 53, pp. 117-121.
- [90] S. K. Sharma, N. M. Gajraj ve J. E. Sidawi, «Prevention of hypotension during spinal anesthesia: a comparison of intravascular administration of hetastarch versus lactated Ringer's solution,» *Anesthesia & Analgesia*, 1997, cilt 84, no. 1, pp. 111-114.
- [91] P. J. Morgan, S. H. Halpern ve J. Tarshis, «The effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for cesarean delivery: a qualitative systematic review,» *Anesthesia & Analgesia*, 2001, cilt 92, no. 4, pp. 997-1005.
- [92] T. Yorozu, H. Morisaki, M. Kondoh, M. Zenfuku ve T. Shigematsu, «Comparative effect of %6 hydroxyethyl starch (containing % 1dextrose) and lactated Ringer's solution for cesarean section under spinal anesthesia,» *J Anesthesia*, 2002, cilt 16, pp. 203-206.
- [93] Ş. Şahin, F. Sarı, A. Apan ve H. Başar, «Spinal anesteziye hipotansiyonun önlenmesinde, farklı zaman ve kombinasyonlarda uygulanan ringer laktat ve HES solüsyonlarının etkileri,» *Anestezi Dergisi*, 2006, cilt 14, no. 2, pp. 103-108.
- [94] D. Buggy, P. Higgins, C. Moran, D. O'Brien, F. O'Donovan ve M. McCarroll, «Prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in the elderly: comparison between preanesthetic administration of crystalloid, colloids and no prehydration,» *Anesthesia & Analgesia*, 1997, cilt 84, no. 1, pp. 106-110.
- [95] B. T. Veering, «Volume expansion and central blocks: yes or no?,» *European Society of Anaesthesiologists Refresher Courses*, 2002, 4-6.
- [96] N. M. Gajraj, R. A. Victory, N. A. Pace, A. C. Van Elstraete ve D. H. Wallace, «Comparison of an ephedrine infusion with crystalloid administration for prevention of hypotension during spinal anesthesia,» *Anesthesia & Analgesia*, 1993, cilt 76, pp. 1023-1026.
- [97] P. V. Marcel, «Prevention of hypotension by a single 5-mg dose of ephedrine during small-dose spinal anesthesia in prehydrated cesarean delivery patient,» *Anesthesia & Analgesia*, 2000, cilt 90, pp. 324-327.

- [98] F. J. Mercier, E. T. Riley ve L. W. Frederickson, «Phenylephrine added to prophylactic epjedrine infusion during spinal anesthesia for elective cesarean section,» *Anesthesiology*, 2001, cilt 95, pp. 668-674.
- [99] D. W. Cooper, M. Carpenter ve K. Mowbray, «Fetal and maternal effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery,» *Anesthesiology*, 2002, cilt 97, pp. 1582-1590.
- [100] W. D. Ngan Kee ve A. Lee, «Multivariate analysis of factors associated with umbilical arterial pH and standard base excess after caesarean section under spinal anesthesia,» *Anesthesia*, 2003, cilt 58, pp. 125-130.
- [101] W. D. Ngan Kee, K. S. Khaw ve T. K. Lau, «Randomised Double-Blinded Comparison of Phenylephrine vs Ephedrine for Maintaining Blood Pressure During Spinal Anaesthesia for Nonelective Caesarean Section,» *Anaesthesia*, 2008, cilt 63, pp. 1319-1326.
- [102] W. D. Ngan Kee, S. Lee, F. F. Ng, P. E. Tan ve K. S. Khaw, «Randomized double-blinded comparison of norepinephrine and phenylephrine for maintenance of blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery,» *Anesthesiology*, 2015, cilt 122, pp. 736-745.
- [103] R. M. Smiley, «Burden of proof,» *Anesthesiology*, 2009, cilt 111, pp. 470-472.
- [104] B. Carvalho ve R. A. Dyer, «Norepinephrine for spinal hypotension during cesarean delivery: another paradigm shift,» *Anesthesiology*, 2015, cilt 122, pp. 728-730.
- [105] J. P. H. Lecoq, J. F. Brichant, M. L. Lamy ve J. L. Joris, «Norepinephrine and ephedrine do not counteract the increase in cutaneous microcirculation induced by spinal anesthesia,» *British Journal of Anaesthesia*, 2010, cilt 105, no. 2, pp. 214-219.