

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

**SPİNAL ANESTEZİ YAPILAN ELEKTİF SEZARYEN
AMELİYATLARINDA FARKLI ZAMANLARDA
UYGULANAN SIVI REJİMİNİN ANNEDEKİ
MİYOKARDİYAL REPOLARİZASYON
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Bahar KAYA

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Mahmut Alp KARAHAN
Doç. Dr. Ahmet ATLAS

ŞANLIURFA

2024

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

SPİNAL ANESTEZİ YAPILAN ELEKTİF SEZARYEN
AMELİYATLARINDA FARKLI ZAMANLARDA UYGULANAN
SIVI REJİMİNİN ANNEDEKİ MİYOKARDİYAL
REPOLARİZASYON ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Bahar KAYA

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Mahmut Alp KARAHAN
Doç. Dr. Ahmet ATLAS

ŞANLIURFA
2024

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon alanındaki uzmanlık eğitimim süresince her zaman yanımda olan, kliniğimize bilgileri ve tecrübeleriyle her zaman ışık tutan, ihtiyacımız olduğu her an desteğini yanımda hissettiren, tezimin başlamasında ve ilerlemesinde de çok büyük katkıları olan çok değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mahmut Alp KARAHAN'a

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve deneyimlerinden faydalandığım, çoğu zaman bir hocadan daha fazlası olup bir abi gibi dertlerimizi dinleyip bizi anlayan ve çözümler üreten, tez çalışmamın da her aşamasında yardımını ve desteğini aldığım çok kıymetli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Ahmet ATLAS'a

Uzmanlık eğitimime başladığım ilk günden itibaren bizlere iyi bir eğitim ve çalışma ortamı sunan, gerektiğinde anne şefkati gösteren, mesleki ve ahlaki tüm tecrübelerini aktaran anabilim dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. Nuray ALTAY'a,

Tezimin ilerlemesinde desteği ve bilgileriyle bana yardım eden Sayın Doç. Dr. Zülkif TANRIVERDİ'ye

Uzmanlık eğitimim boyunca büyük katkıları olan değerli hocalarım, Doç. Dr. Orhan BİNİCİ'ye, Doç. Dr. Evren BÜYÜKFIRAT'a, Doç. Dr. Mehmet Kenan EROL'a, Doç. Dr. Başak PEHLİVAN'a, Doç. Dr. Erdoğan DURAN'a, Dr. Öğr. Üys. Veli Fahri PEHLİVAN'a, Öğr. Gör. Dr. Melahat YALÇIN SOLAK'a

Asistanlık hayatımda tanıştığım, benim için en değerli iki dost, sırdaş ve en iyi çalışma arkadaşlarım olan Dr. Ayşe CENGİZ AKSU'ya ve Dr. Dilan SÖYLEYİCİ DEDEOĞLU'na

Uzmanlık eğitim sürecim boyunca aile gibi gördüğüm, her türlü anı birlikte paylaştığımız ve çalışmayı keyifli hale getiren tüm asistan arkadaşlarıma,

Bu zorlu süreçte beraber çalışma fırsatı bulduğum sayısız mesai geçirdiğimiz fedakârca çalışan anestezi teknisyeni ve teknikeri, hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma,

Araştırma görevliliğimin başından sonuna kadar her konuda yardımları esirgemeyen personel şubesi çalışanlarından Mehmet Murad ALKAN, Bahar YAŞAR ve Tevrat ZERAY'a,

Başöğretmen M.Kemal ATATÜRK ve eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan bugünlere gelmemi sağlayan saygıdeğer öğretmenlerime,

Hayatımın her anında desteğini ve sevgisini hissettiğim, elimi hiçbir zaman bırakmayan, beni hep motive eden, en büyük idolüm olan canım ablam Mekiye KAYA'ya, her zaman benimle olan ihtiyacım olduğu her an desteklerini üzerimde hissettiğim kardeşlerim İbrahim Halil KAYA'ya ve Ahmet KAYA'ya hekim olmamı en çok isteyen ve beni hep cesaretlendiren canım babam Mehmet KAYA'ya

Sonsuz sevgi, teşekkür ve saygılarımla...

Dr. Bahar KAYA

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

TEŞEKKÜR	3
İÇİNDEKİLER	5
TABLolar DİZİNİ	7
ŞEKİLLER DİZİNİ	8
ÖZET	9
ABSTRACT	12
1. GİRİŞ ve AMAÇ	15
2. GENEL BİLGİLER	17
2.1. Obstetrik Anestezi	17
2.1.1. Sezaryen	17
2.1.1.1. Tarihçesi	17
2.1.1.2. Endikasyonları	19
2.1.2. Sezaryen Olgularında Anestezi Yönetimi	20
2.1.2.1. Spinal Anestezi	21
2.1.2.2. Spinal Anestezi Endikasyonları	23
2.1.2.3. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları	24
2.1.2.4. Spinal Anestezi Komplikasyonları	24
2.1.2.5. Spinal Anestezinin Fizyolojik Etkileri	25
2.1.2.6. Spinal Anestezi Kaynaklı Hipotansiyonu	
Önleme Yöntemleri	26
2.1.2.7. Spinal Anestezi Etki Mekanizması ve Uygulaması	29
2.1.2.8 Spinal Bloğun Değerlendirilmesi	31
2.2. Elektrokardiyografi	33
2.2.1. Frontal Planda 6 Adet Ekstremitte Derivasyonu	34
2.2.2. Horizontal Planda 6 Adet Unipolar Prekordiyal Derivasyon	34
veya Göğüs Derivasyonları (V1-6)	
2.2.3. EKG'deki Başlıca Dalga ve Segmentler	35
2.2.3.1. P dalgası	35
2.2.3.2. PR aralığı	35
2.2.3.3. QRS kompleksi	35

2.2.3.4. T dalgası	35
2.2.3.5. ST segmenti	35
2.2.3.6. QT mesafesi	36
2.2.3.7. U dalgası	36
2.2.4. QT Aralığı ve QT Dispersiyonu	36
2.2.5. QRS-T Açısı	38
2.2.5.1. Tarih ve Mekanizma	38
2.2.5.2. Ölçüm Yöntemleri	39
2.2.5.3. SP QRS-T Açısı	39
2.2.5.4. SM QRS-T Açısı	40
2.2.5.5. Planar Frontal QRS-T Açısı (fQRS/T)	41
3. GEREÇ-YÖNTEM	43
3.1. Hasta Seçimi	43
3.2. Anestezi Yönetimi	43
3.3. Elektrokardiyografik İnceleme	45
3.4. İstatistiksel İncelemeler	45
4. BULGULAR	46
5. TARTIŞMA	58
6. SONUÇ	64
7. KAYNAKLAR	65
8. EKLER	75
8.1. Etik Kurul Onayı	75
8.2. Turnittin Raporu	76

TABLÖLAR DİZİNİ

SAYFA NO

Tablo-1: Sezaryen Endikasyonları	19
Tablo-2: Spinal Anestezi Kontraendikasyonları	24
Tablo-3: Modifiye Bromage Skalası	31
Tablo-4: Anesteziye sıklıkla kullanılan dermatom alanları	31
Tablo 5: Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin ve Laboratuvar Sonuçlarının Değerlendirilmesi	47
Tablo 6: Gruplara Göre Ortalama Arter Basıncı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	48
Tablo-7: Gruplara Göre Kalp Atım Hızı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	50
Tablo-8: Gruplara Göre QRS Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	51
Tablo-9: Gruplara Göre QT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	52
Tablo-10: Gruplara Göre QTc Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	54
Tablo-11: Gruplara Göre QRST Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil-1: Vertebra Anatomisi	21
Şekil-2: Spinal seviyeleri belirleyen işaret noktaları	22
Şekil-3: Spinal anestezi uygulama pozisyonları	30
Şekil 4: Vücut dermatomları	32
Şekil-5: Göğüs derivasyonları	35
Şekil-6: EKG'deki dalga ve segmentler	35
Şekil-7: EKG standart dalgaları, QT intervali ve Bazette formülü	37
Şekil-8: SP QRS-T açısının hesaplanması	40
Şekil-9: SP QRS-T açısının şematik gösterimi.	41
Şekil-10: SM QRS-T açısının hesaplanması	41
Şekil-11: Düzlemsel ön QRS-T açısının ölçümü	42
Şekil-12: Gruplara Göre Ortalama Arter Basıncı Dağılımı	49
Şekil-13: Gruplara Göre Kalp Atım Hızı Dağılımı	51
Şekil-14: Gruplara Göre QRS Dağılımı	52
Şekil-15: Gruplara Göre QT Dağılımı	53
Şekil-16: Gruplara Göre QTc Dağılımı	55
Şekil-17: Gruplara Göre QRST Dağılımı	56

ÖZET

Spinal Anestezi Yapılan Elektif Sezaryen Hastalarında Farklı Zamanlama Uygulanan Sıvı Rejiminin Annedeki Miyokardiyal Repolarizasyonu Üzerindeki Etkileri

Dr. Bahar KAYA

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi

Giriş ve Amaç: Sezaryen, normal doğuma alternatif olarak elektif veya acil şartlarda yapılan en sık operasyonlardan biridir. Sezaryen operasyonlarında spinal anestezi sık uygulanan bir yöntemdir. Ancak yan etki olarak %85 oranında maternal hipotansiyon oluşmaktadır. Maternal hipotansiyonun devam etmesi hem annede doku ve organlara oksijen sunumu azalmasına hem de uteroplasental hipoperfüzyona ve fetal distrese neden olmaktadır. Bu etkilerin oluşmaması için hipotansiyonun tedavi edilmesi gerekmektedir. Bu çalışma ile birlikte spinal anestezi yapılan elektif sezaryen hastalarında farklı zamanlarda uygulanan sıvı rejiminin annedeki miyokardiyal repolarizasyonu üzerindeki etkilerini araştırmayı, miyokardiyal repolarizasyonun son dönem EKG (Elektrokardiyografi) parametrelerinden biri olan f(QRS-T) açısı ve QT, QTc ölçümleri üzerindeki değişimlerini görmeyi amaçladık.

Metod: Bu çalışma için, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 20.09.2023 tarihli 261950 sayılı etik kurul onayı alındı. Çalışmaya 18-45 yaşları arasında ASA I-II olan elektif sezaryen uygulanacak 80 hasta dahil edildi. Karaciğer ve/veya böbrek yetmezliği hastaları, obez hastalar (BMI>30), travma hastaları, kanser hastaları, ASA III-IV hastalar ve çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Operasyon odasına alınacak hastalara 18 G (Gauge) periferik ven kanülü ile venöz yol açılacak ve standart monitörizasyon (EKG, oksijen satürasyonu (SpO2), non-invaziv kan basıncı (NIBP)) uygulandı. Ortalama arter basıncı (OAB) ve kalp atım hızı (KAH) kayıt edildi.

Hastalar kapalı zarf yöntemiyle 40'arlı iki gruba ayrıldı. Preload Ringer Laktat Grubundaki hastalara spinal anestezi öncesi 15 mililitre/kilogram (ml/kg) Ringer Laktat sıvı 20 dakika (dk) içinde gidecek şekilde intravenöz (iv) yoldan uygulandı. Co-load Ringer Laktat Grubundaki hastalara ise spinal anestezi sonrası 15 ml/kg Ringer Laktat verildi. Hastalar oturur pozisyona

getirilerek L3-L4 veya L4-L5 aralığından 25 G Quincke spinal iğne ile subaraknoid aralığa ulaşılarak 2.5 ml hiperbarik Bupivakain uygulandı. Uygulamayı takiben hastalar sırtüstü yatırıldı. Olguların duyuşal blok seviyeleri 10.dk'da değerdendirildi. Spinal anestezi sonrası, intraoperatif ve postoperatif olarak hastaların OAB, ve KAH'ları 5'er dk. ara ile kayıt edildi.

Tüm olgulardan en az 10 dk. istirahat sonrası sırt üstü pozisyonda dinlenirken, kağıt hızı saniyede 25 milimetre (mm), yüksekliğı 10 mm/mV ve filtre aralığı 0.16-100 Hz olacak şekilde 12 derivasyonlu EKG kaydı alındı. EKG değerdendirmesi iki kardiyolog tarafından yapıldı. QT ve Tp-e aralık ölçümleri büyüteçler yardımı ile hesaplandı. f(QRS-T) hesaplandı. EKG'ler spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve 30.dk çekildi.

Bulgular: Gruplara göre olguların yaş, gebelik haftası, gravida, C/S dağılımları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$). Gruplara göre olguların KAH ve OAB ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0. dk ve 30. dakika QRS, f(QRS-T), QTc ve QT ölçümlerindeki değışimler, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Preload grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve 30. dk QT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). QT aralığının giderek uzadığı tespit edilmiştir. Co-load grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve 30.dk QT ölçümleri arasında artış eğiliminin olduğı ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,054$).

Preload grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve 30. dk QTc ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,001$). Spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası QTc değerdinde artış olduğı gözlemlenmiştir. Co-load grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve 30.dk QTc ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,496$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda; Preload ve Co-load gruplarının QRS, f(QRS/T), QT ve QTc değerdlerindeki değışimler incelendiğinde QRS ve f(QRS/T) ölçümlerinde bir değışiklik gözlenmezken Preload grubunda QT intervali ve QTc ölçümlerinin uzadığı gözlemlendi. Co-load grubunda ise anlamlı bir uzama saptanmadı. Buna dayanarak Co-load şeklinde verilen sıvıların miyokardiyal fonksiyonlar üzerinde daha olumlu etki oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Sözcükler: Sezaryen operasyonu, elektrokardiyografi, spinal anestezi, preload, coload, frontal QRS-T açısı



ABSTRACT

The Effects of Different Timing Fluid Regimen on Maternal Myocardial Repolarization in Elective Cesarean Section Patients Undergoing Spinal Anesthesia.

Bahar KAYA, MD

Specialty Thesis, Department of Anesthesiology and Reanimation

Introduction and Purpose: Caesarean section is one of the most common operations performed under elective or emergency conditions as an alternative to normal birth. Spinal anesthesia is a frequently used method in cesarean section operations. However, maternal hypotension occurs in 85% of cases as a side effect. Continuation of maternal hypotension causes decreased oxygen delivery to maternal tissues and organs, as well as uteroplacental hypoperfusion and fetal distress. Hypotension must be treated to prevent these effects from occurring. With this study, we aimed to investigate the effects of fluid regimen applied at different times on maternal myocardial repolarization in elective cesarean section patients who underwent spinal anesthesia, and to see the changes of myocardial repolarization on f(QRS-T) angle, one of the last-stage ECG (Electrocardiography) parameters, and QT and QTc measurements..

Methods: For this study, ethics committee approval was received from Harran University Faculty of Medicine Ethics Committee dated 20.09.2023 and numbered 261950. 80 patients between the ages of 18 and 45, who were ASA I-II and would undergo elective cesarean section, were included in the study. Liver and/or kidney failure patients, obese patients (BMI>30), trauma patients, cancer patients, ASA III-IV patients and patients who did not want to participate in the study were excluded from the study. Venous access was opened with an 18 G (Gauge) peripheral vein cannula for the patients who would be taken to the operating room, and standard monitoring (Electrocardiography (ECG), oxygen saturation (SpO₂), non-invasive blood pressure (NIBP)) was applied. Mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were recorded.

The patients were divided into two groups of 40 each using the sealed envelope method. To the patients in the Preload Ringer Lactate Group, before spinal anesthesia, 15

milliliters/kilogram (ml/kg) Ringer Lactate was administered intravenously (iv) so that the liquid would disappear within 20 minutes (min). Patients in the Co-load Ringer Lactate Group were given 15 ml/kg Ringer Lactate after spinal anesthesia. The patients were placed in a sitting position, and 2.5 ml hyperbaric bupivacaine was administered by reaching the subarachnoid space with a 25 G Quincke spinal needle from the L3-L4 or L4-L5 space. Following the application, the patients were laid down on their back. Sensory block levels of the cases were evaluated at the 10th minute. After spinal anesthesia, MAP and HR of the patients were measured intraoperatively and postoperatively for 5 minutes each. recorded with an interval.

A 12-lead ECG recording was taken from all subjects while they were resting in the supine position after resting for at least 10 minutes, with a paper speed of 25 millimeters (mm) per second, height of 10 mm/mV, and filter range of 0.16-100 Hz. ECG evaluation was performed by two cardiologists. QT and Tp-e interval measurements were calculated with the help of magnifying glasses. f(QRS/T) was calculated. ECGs were taken before spinal anesthesia, at 0 minutes and 30 minutes after spinal anesthesia.

Findings: Age, gestational week, gravida, and C/S distributions of the cases did not show a statistically significant difference according to the groups ($p>0.05$). HR and MAP measurements of the cases do not show statistically significant differences according to the groups ($p>0.05$). According to the groups, the changes in QRS, f(QRS/T), QTc and QT measurements of the cases before spinal anesthesia, at the 0th minute after spinal anesthesia and at the 30th minute after spinal anesthesia do not show a statistically significant difference ($p>0.05$).

A statistically significant difference was found between the QT measurements of the preload group cases before spinal anesthesia, at 0 minute and at 30 minute after spinal anesthesia ($p < 0.05$). It has been determined that the QT interval gradually lengthens. It was determined that there was a tendency for an increase between the QT measurements at the 0th minute and 30th minute after spinal anesthesia in the co-load group cases, but this difference was not statistically significant ($p = 0.054$).

A statistically significant difference was found between the QTc measurements of the preload group cases before spinal anesthesia, at the 0th minute and at the 30th minute after spinal anesthesia ($p<0.001$). It was observed that there was an increase in the QTc value after spinal anesthesia compared to before spinal anesthesia. No statistically significant difference was

detected between the QTc measurements of the co-load group cases before spinal anesthesia, at 0 minutes and at 30 minutes after spinal anesthesia ($p = 0.496$).

Conclusion: As a result of this study; When the changes in QRS, f(QRS/T), QT and QTc values of the Preload and Co-load groups were examined, no change was observed in the QRS and f(QRS/T) measurements, while it was observed that the QT interval and QTc measurements were prolonged in the Preload group. No significant prolongation was detected in the co-load group. Based on this, we can say that fluids administered as Co-load have a more positive effect on myocardial functions.

Keywords: Caesarean section operation, electrocardiography, spinal anesthesia, preload, coload, frontal QRS-T angle

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Sezaryen yaygın olarak uygulanan cerrahi yöntemlerden birisidir. Bu hastalarda genel anestezi, spinal ve epidural anestezi uygulanabilmektedir Spinal anestezi, hızlı etkisi, teknik kolaylığı ve başarı şansının yüksek olması nedeniyle sezaryen operasyonlarında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. (1)

Spinal anestezinin bilinci açık tutması, spontan solunumu ve akciğer fonksiyonlarını koruması, mide içeriğinin aspire edilmesi ve tromboemboli gelişme ihtimalini, kanama ve transfüzyon ihtiyacını, üst abdominal ve torasik girişimlerden sonra ağrı nedeniyle oluşan solunum depresyonu ihtimalini düşürmesi, cerrahi operasyon sonrasında analjezi sağlaması, aynı zamanda gastrointestinal motilitenin erken dönmesi ve cerrahiye nöroendokrin stres cevabı düşürerek postoperatif morbidite ve mortalitenin azaltılması gibi pozitif etkileri vardır. Pozitif etkilerinden başka spinal bloğun seviyesiyle alakalı olarak direkt kardiyak ve sempatik denervasyona bağlı vazodilatasyon, sağ kalp basıncının düşmesi ve refleks bradikardi gibi indirekt kardiyak yan etkiler ortaya çıkabilir (2).

Lokal anestezikler potansiyel kardiyovasküler toksisiteye sahiptirler çünkü nöronal membranlardaki iyon kanallarını ve diğer uyarılabilir dokulardaki kanalları bloke ederler. Bu doğrudan etki ile kalp debisinde düşme, hipotansiyon, kardiyak arreste yol açabilecek ventriküler taşikardi ve kalp bloğunu düşündüren EKG (elektrokardiyografi) değişikliklerini de içeren kardiyotoksisite görülse de, dolaylı etkileriyle kardiyak sempatik innervasyonun baskılanmasına ilişkin bulgular da görülebilir. Amid yapılı, uzun etkili bir lokal anestezik olan bupivakain, kardiyodepresan etkilerine rağmen uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan bir lokal anesteziktir. Bupivakain ile EKG'de QRS kompleksinde genişleme, P-R, A-V aralığında uzama, QT aralığında uzama, ventriküler aritmiler görülebilmektedir. (3).

Ancak yan etki olarak %83 oranında maternal hipotansiyon oluşmaktadır. Hipotansiyonun tedavi edilememesi hem anne hem fetüs için risk oluşturmaktadır. Spinal anestezi sonrası periferik direncin azalması ile birlikte dokuların oksijen ihtiyacı da artmaktadır. Hipotansiyonu önlemek veya en aza indirmek için uterin sola deviasyonu, profilaktik efedrin

verilmesi ve perioperatif sıvı yüklenmesi gibi seçenekler kullanılmakta. Perioperatif sıvı yüklenmesi en çok tercih edilen yöntem olup üzerine birçok çalışma yapılmıştır ancak hangi sıvının hangi aşamada hangi miktarlarda daha etkili olduğu konusu tartışmalıdır (4-6).

Miyokardiyal repolarizasyon, QT aralığına ve yüzey EKG'nin T dalgasının (Tp-e aralığı) tepe noktası ile bitiş noktası arasındaki mesafeye dayalı olarak değerlendirilebilir. Son zamanlarda miyokardiyal repolarizasyonun bazı yeni elektrokardiyografik parametreleri kullanıma sunuldu. Spatial QRS-T açısı, miyokardiyal repolarizasyonun yeni bir belirtecidir ve ventriküler depolarizasyon yönü (QRS dalgası) ile ventriküler repolarizasyon yönü (T dalgası) arasındaki açı farkı olarak tanımlanır. Kardiyak ventriküler yeniden şekillenmenin hassas ve güçlü bir öngörücüsü ve farklı klinik ortamlarda kardiyak olayları öngörmek için uygun, sağlam ve bağımsız bir risk belirleyicisi olarak kabul edilir. (7).

Bu çalışmada amacımız spinal anestezi yapılan elektif sezaryen hastalarında farklı zamanlarda uygulanan sıvı rejiminin annedeki miyokardiyal repolarizasyonu üzerindeki etkilerini araştırmak.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Obstetrik Anestezi

Obstetrik anestezi, tarihi boyunca, sezaryen doğum anestezisi ve doğum analjezisinden anne resüsitasyonuna ve hasta güvenliğine kadar anne bakımının kapsamlı yönlerini kapsayacak şekilde gelişmiştir. Anestezistler anne ve yenidoğan sonuçlarıyla ve doğum sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyonları önlemek ve yönetmekle ilgilenirler. Obstetrik cerrahide anestezi gerektiren durumlar; sezaryen, epizyotomi, internal sefalik versiyon, forseps kullanımı, makat ve transvers geliş, plasentanın doğurtulması gibi nedenlerdir (8). Bilinen ilk obstetrik anestezi 19.yy'da Dr. James Yong Simpson'ın vajinal doğumda eter kullanması ile başlamıştır (9).

2.1.1. Sezaryen

Sezaryen, laparotomi ve histerotomi yoluyla olan fetal doğumdur. Belgelenen ilk sezaryen MS 1020'de gerçekleşti ve o zamandan beri prosedür hızlı bir şekilde gelişti. Hem acil hem de uzun vadeli komplikasyon riskleri taşısa da bazı kadınlar için sezaryen doğum, sağlıklı bir yenidoğan doğurmanın en güvenli ve hatta tek yolu olabilir (10).

2.1.1.1. Sezaryen Tarihçesi

Sezaryen teriminin kökeni kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. İlginçtir ki tarihçiler, Julius Caesar'ın bu yolla dünyaya getirildiği iddiasını reddetmiş ve operasyonun adını onun doğumundan almadığı sonucuna varmışlardır. Bunun yerine, operasyonun Roma hukukunda Kral Numa Pompilius (M.Ö. 715-673) tarafından hamileliğin son birkaç haftasında ölen kadınlara uygulanmak üzere kanunlaştırıldığını iddia ediyorlar. Başlangıçtaki adı olan *Lex Regia*, Julius Caesar'ın hükümdarlığı sırasında *Lex Caesarea* olarak değiştirildi ve prosedürün kendisi sezaryen ameliyatı olarak bilinmeye başladı. Bu prosedür, ölü veya ölmekte olan bir anneden, canlı veya ölü bir çocuğun karın ve rahim duvarlarında yapılan bir kesi yoluyla alınması için kullanıldı. Antik çağda operasyon hastanın kendisi, kocası, dişi iğdişçiler, berberler, ebeler, cerrahlar ya da kabile yerlileri tarafından yapılıyordu. Jiletten baltaya kadar çeşitli aletler kullanıldı. İlkel karın doğumları, zorlu doğum sırasında kendiliğinden veya kazara da meydana

geldi; örneğin bir kadının boynuzlu hayvanlar tarafından yaralanması gibi. İlginç bir şekilde, bazı kadınların hayatta kaldığı bildirildi (11).

On altıncı yüzyılın başlarından itibaren, annenin ölümünden sonra bir çocuğun hayatını kurtarmak umuduyla operasyona zaman zaman otopsi olarak başvurulmuştu. On yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda, canlı doğumlarla sonuçlanan sezaryenlerin anlatımları, ameliyatın canlı kadınlara gerçekleştirilme olasılığının altını çiziyordu. Bu süre zarfında, rahim kesisinden ve çocuğun alınmasından sonra rahim duvarları dikilmedi, bunun yerine kanamayı kontrol etmek için kasılmalar ve geri çekilmeler kullanıldı. Kadınların çoğu kanama veya enfeksiyon nedeniyle öldü; işlem sonrası anne ölüm oranının %52,5 ile 100 arasında olduğu bildirilerek operasyondan ne pahasına olursa olsun kaçınıldı (11).

On dokuzuncu yüzyılın bilim ve tıp alanındaki kayda değer ilerlemesi, her ne kadar riskli olsa da doğumun engellenmesi için sezaryenin mümkün olmasını sağladı. 1876 yılında, İtalyan doğum uzmanı Eduardo Porro, ölümlerin başlıca nedeninin kanamadan ziyade enfeksiyon olduğunu kabul ederek, bir doğum şekli olan hamile uterusun gövdesinin kesilmesi ve servikal kütüğün dikilmesi yöntemini tanımladı (12). 1882'de jinekolog Max Sänger, doğumdan sonra uterusu korumak amacıyla dikey uterus kesisini kapatmak için çift kat sütür kullanımını tanımlamış ve periton kenarlarının yaklaştırılmasını sağlamıştır. Operasyon, Porro yöntemindeki histerektomiden farklı olarak “konservatif sezaryen” olarak adlandırıldı. Konservatif operasyon anne ölümlerinde önemli bir azalma sağlasa da olası enfeksiyon nedeniyle sonuçlar sınırlıydı. Ancak Sänger'in çalışmasının önemi anlaşıldı ve günümüzün klasik operasyonlarının standardı haline geldi (13).

Daha iyi sonuçlar için, yirminci yüzyılın başında ve antibiyotiklerin yokluğunda, ekstraperitoneal sezaryen yaklaşımının yanı sıra uzun doğum yapan veya olası enfeksiyonları olan kadınlar için mevcut tekniklerde çeşitli modifikasyonlar rapor edildi. Abdominal cerrahide antiseptik tekniğin kullanılmasına ek olarak hasta seçimi ve ameliyatın spesifik seçimi, özellikle doğumdan önce (veya doğumun başlamasından kısa bir süre sonra) ve doğumdan önce belirlenen bir zamanda yapıldığında anne ölümlerini %1-2'ye düşürdü. enfekte olmayan kadınlar 1920'lerde anne ölüm oranlarındaki azalma iyileşmeye devam ettikçe ve prosedür geniş çapta yayımlandıkça, doğum sırasında rahim yırtılması, kanama ve enfeksiyon temel zorluklar olarak ortaya çıktı (13).

Konservatif bir sezaryen sonrası gelecekteki gebelik mümkün olduğundan, aynı kişide başarılı tekrarlanan sezaryenler rapor edildi. Daha sonraki gebeliklerde, başarısız bir vajinal doğum girişiminden sonra önceki klasik kesi yerinden uterus rüptürü meydana gelmesi, "Bir sezaryen, her zaman sezaryendir" hükmüne yol açmıştır (14). Böyle bir inanış tartışıldı ve anterior uterus duvarının dış ve iç yüzeylerinde sık bir dikey oluk varlığında bile önceki sezaryen bölgesinin histopatolojisi ve brüt olarak skar dokusunun bulunmaması nedeniyle hatalı olduğu düşünüldü. Omentum ve bağırsak yapışıklıklarının yanı sıra rahim ve karın duvarı arasında da sıklıkla karın içi yapışıklıklar oluşuyordu. Plasentanın anormal yapışması, nadir durumlarda plasentanın sıkı ve yaygın yapışması ile teşhis edildi; bu, desiduanın yokluğu ve miyometriuma derin koryon villus invazyonu ile doğrulandı (15,16).

2.1.1.2. Sezaryen Endikasyonları: Sezaryen endikasyonları; mutlak ve göreceli endikasyonlar şeklinde aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo1).

Tablo-1: Sezaryen Endikasyonları

MUTLAK ENDİKASYONLAR	• CPD (Baş-Pelvis Uyumsuzluğu) • Placenta previa totalis • Dekolman plasenta • Aktif genital HSV, HIV, HPV • Jinekolojik kitle • İlerlemeyen doğum eylemi • Yapışık ikizler • Fetal distress ve hipoksi varlığı • Başarısız indükleme • Umbilikal kordun sarkması
GÖRECELİ ENDİKASYONLAR	• Geçirilmiş sezaryen ya da histerektomi • Servikal sörklaj • Makat prezentasyon • Eski kesi • İmmün trombositopeni • RH uyumsuzluğu • Büyük konjenital fetal anomalilerin varlığı • Serviks CA • Vulvada kondillomlar • Çok düşük doğum ağırlığı

2.1.2. Sezaryen Olgularında Anestezi Yönetimi

Sezaryen doğum için anestezi seçenekleri; nöroaksiyel anestezi (spinal anestezi, kombine spinal-epidural anestezi (KSEA) ve epidural anestezi) ve genel anestezi. Anestezik tekniğin seçimi sezaryenin aciliyeti, maternal ve fetal durum, komorbiditeler, işlemin beklenen süresi ve zorluğu, epidural veya spinal kateterin varlığı (veya yokluğu), anestezi, hasta ve obstetristin tercihleri gibi faktörlere bağlıdır (17,18). Özellikle anne için en güvenli, yenidoğan için solunum depresyonuna yol açmayan ve cerrah için en ideal çalışma koşullarını sağlayabilen tekniğin seçilmesi gerekir (19).

Maternal ölümlerin önemli bir kısmının anestezi nedenli olduğu düşünülmektedir. Başarısız entübasyon ve aspirasyon bu nedenlerin başında gelmektedir. Anestezi tekniği ise anesteziye bağlı komplikasyonların oranını etkilemektedir. Rejyonel anesteziye oranla genel anestezide mortalite daha yüksek bulunmuştur. Rejyonel anestezi kullanımının artmasıyla anesteziye bağlı anne ölümlerinde ciddi bir düşüş görülmüştür (17,19,20).

Gebeliğe bağlı gelişen fizyolojik ve patolojik değişimler nedeniyle anestezi uygulaması riskli olacağından bu hastaların preoperatif değerlendirilmesi dikkatlice yapılmalıdır. Özellikle gebelerde artan progesterona bağlı havayolu ödemi nedeniyle zor hava yolu sıklığının topluma oranla daha fazla olduğu, büyük memeler ve kısa boynun entübasyonda güçlük yaratacağı ve aspirasyon riskinin artmış olduğu mutlaka akılda tutulmalıdır (21-24).

Anestezi nedenli anne ölümleri Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'yle İngiltere'de anne ölüm nedenleri arasında yaklaşık 7. sırada yer almakta iken 1980 yılından sonra obstetrik anestezide rejyonel yöntemlerin kullanımının artmasıyla maternal mortalite ve morbidite oranlarında düşüş izlenmiştir. Yenidoğan açısından genel anestezi ve rejyonel anestezi tekniklerini karşılaştıran çalışmalarda sonuçlar, iyi yönetilmiş rejyonel anestezi tekniklerinin daha güvenli olduğunu göstermektedir. Rejyonel anestezinin diğer avantajları bebeğin potansiyel depresan ilaçlara daha az maruz kalması, annenin pulmoner aspirasyon riskinin daha düşük olması, doğum esnasında annenin uyanık olması ile pozitif psikolojik etkileri ve postoperatif ağrı tedavisi için intratekal opioidleri kullanma seçeneğidir (25,26,27).

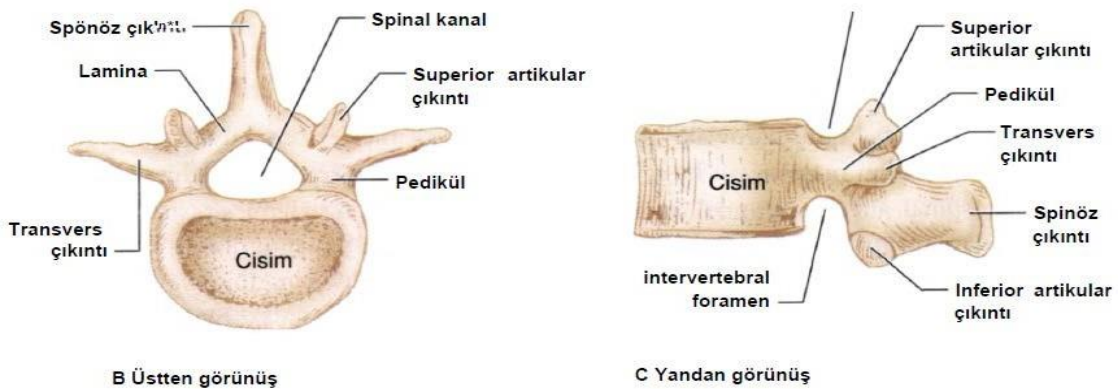
Sezaryenlerde tercih edilebilen rejyonel anestezi tekniklerinden spinal, KSE veya epidural anestezi yöntemleri içerisinde maliyeti en az, etkisi hızlı başlayan ve etkin bir motor

blokaj sağlayabilen tek doz spinal anestezi günümüzde en çok tercih edilen anestezi tekniğidir (28).

2.1.2.1. Spinal Anestezi

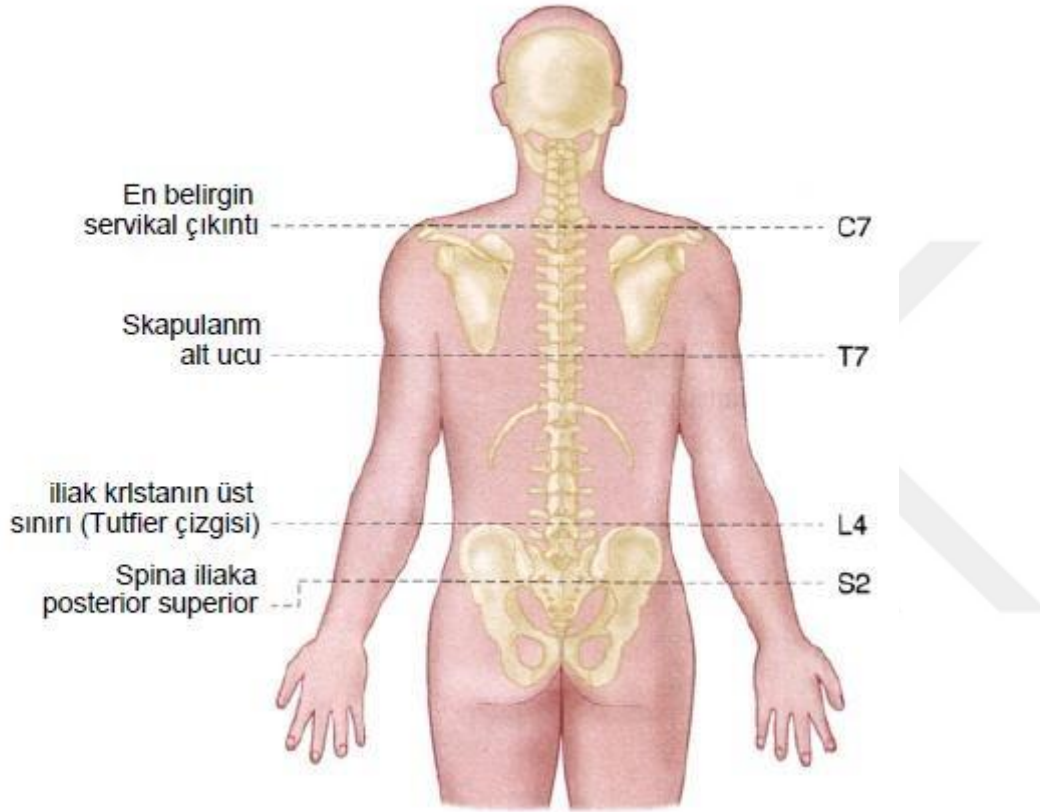
Spinal anestezi, lokal anesteziğin doğrudan intratekal boşluğa (subaraknoid boşluk) yerleştirildiği nöroaksiyel bir anestezi tekniğidir. Spinal anestezi, kanıtlanmış başarısı, öngörülebilirliği, artan hasta memnuniyeti ve düşük komplikasyon oranı nedeniyle modern anestezi uygulamasının temel bir parçası olmaya devam etmektedir. Spinal anestezinin uygulanması, uygun konumlandırmayı ve nöroaksiyel anatominin anlaşılmasını gerektirir. Amaç intratekal (subaraknoid) boşluğa uygun dozda anestetik vermektir. Omurga 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber ve 5 kaynaşmış sakral vertebral kemikten oluşur. Spinal kord erişkinde erkekte L1 kadınlarda L2 seviyesinde sonlanır, çocuklarda L3 seviyesine kadar uzanır. Bu seviyelerin altından yapılan lomber ponksiyon (LP) spinal kord hasarını önler. L3–4 ve L4–5 teknik olarak en güvenilir, kolay ve sık tercih edilen aralıklardır (29).

Spinal anestezi sonucu motor, duysal ve sempatik blokaj oluşur. Bu blokajlardan duysal ve motor blok asıl istenen etki olup, beraberinde gelişen sempatik blokaj daha çok oluşan sistemik yan etkiyle ilişkilidir (30).



Şekil-1: Vertebra Anatomisi (31)

Spinal anestezi yalnızca bel bölgesinde, özellikle de omuriliğin zarar görmesini önlemek ve aynı zamanda intratekal olarak enjekte edilen ilaçların üst torasik ve servikal bölgelerde herhangi bir aktiviteye sahip olmasını önlemek için orta ila alt bel seviyelerinde gerçekleştirilir. Sezaryen için en uygun spinal anestezi seviyesi yaklaşık torakal 4. dermatomların (T4) blokajıdır.



Şekil-2: Spinal seviyeleri belirleyen işaret noktaları

Gebelikle beraber uterus büyür ve vena kava inferiora bası yapması sonucu, epidural venöz plexus genişler. Böylece epidural kan hacmi artar. Bunun sonucunda üç önemli etki oluşur;

1. Beyin omurilik sıvısı (BOS) hacminin azalması
2. Epidural boşluk hacminin azalması
3. Epidural aralık basıncının artması

Oluşan ilk iki etki nedeniyle spinal ve epidural anestezide, lokal anestezi maddenin sefafe dağılımı artar. Son etkiyle ise epidural anestezi uygulamasında dural

ponksiyon insidansı artar. Epidural venöz pleksusların genişlemesi, epidural kateterin bir ven içine yerleşme riskini artırmıştır. Bunun sonucunda da istenmeyen intravasküler enjeksiyona sebep olup, lokal anestezinin sistemik toksisite riski artmıştır (32).

Miadında gebelerin lokal anestezik ajanlara karşı duyarlılıkları artmıştır. Bu nedenle uygulanan rejyonal anestezide doz %30 oranında azaltılabilir. Gebelerde ligamentum flavum daha az hissedilir ve iğnenin hareketini hissetmek daha zordur (33,34).

2.1.2.2 Spinal Anestezi Endikasyonları

Spinal anestezi, cerrahinin uygulanabilmesi için yeterli miktarda anestezi seviyesi sağlayabiliyorsa endikedir.

Spinal anestezinin uygulandığı en sık operasyonlar şunlardır:

- Alt ekstremité operasyonları
- Jinekolojik ve obstetrik operasyonla
- Perine ve alt batin operasyonları
- Ürolojik operasyonlar (35).

2.1.2.3 Spinal Anestezi Kontrendikasyonları

Tablo-2: Spinal Anestezi Kontrendikasyonları (31).

Kesin kontrendikasyonlar	Hastanın istememesi Enjeksiyon yerinde enfeksiyon Koagülopati Kafa içi basıncında artışa neden olan durumlar Ciddi mitral ve aort kapak darlıkları
Göreceli kontrendikasyonlar	Sepsis Hastayla iletişim kurulamaması Demyelinizan lezyonlar ve nörolojik defisitler Stenotik kalp kapağı hastalıkları Ciddi spinal deformite
Tartışmalı kontrendikasyonlar	Enjeksiyon bölgesi Majör kan kaybı Cerrahi sürenin uzun olması Solunumu riske atan pozisyon ve manevralar

2.1.2.4. Spinal Anestezi Komplikasyonları

- **Blok sırasında görülen komplikasyonlar:**

Yetersiz spinal anestezi,
Yüksek ya da total spinal blok,
Kalp ve solunum durması,
Sistemik toksik reaksiyon,
Tansiyon ve nabız düşmesi, bulantı-kusma (36,37).

- **Blok sonrasında görülen komplikasyonlar:**

Dural ponksiyon sonrası baş ağrısı, spinal ponksiyon yerinde ağrı,
Diplopi, tinnitus,
Enfeksiyon, menenjit, araknoidit,
Epidural abse, hematoma,
Kauda ekuina sendromu, nöral hasar,
İdrar retansiyonu (37).

2.1.2.5 Spinal Anestezinin Fizyolojik Etkileri

2.1.2.5.1. Nörolojik İletime Etkileri

Spinal anestezide subaraknoid boşluğa lokal anestezi madde enjekte edilir. Posterior sinir köklerinde somatik ve visseral duyu inhiye eder. Anterior köklerdeki motor ve otonomik stimülasyonu engeller (38). Spinal anestezide sempatik sinir köklerinden otonom iletinin baskılanması sonucu sempatik blokaj meydana gelir. Bu blokaj vagus sinirini etkilemez ve sempatik etkiyle sonuçlanır (39).

2.1.2.5.2. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Spinal anestezi kan basıncında ve kalp atış hızında düşüşe neden olabilir. Bu etki genellikle sempatik blokajın düzeyiyle doğru orantılıdır. T5-L1 arasındaki sempatik lifler arteriyel ve venöz düz kasları inerve eder. Bu innervasyona bağlı olarak vazodilatasyon ve venöz göllenme oluşur. Bu, kalbe venöz dönüşü ve kalp debisini azaltır. Arteriyel vazodilatasyon aynı zamanda sistemik vasküler direnci de azaltarak hipotansiyona neden olur. Arteriyel vazodilatasyonun etkisi, duyu seviyesi alt torasik dermatomlarla kısıtlandığında kompensatuar vazokonstriksiyonla dengede tutulabilir. Yüksek seviyeli sempatik blokta bu kompensatuar etki yok olabilir (40,41).

Bradikardi T1-T4 seviyesinden çıkan kalbin akseleratör liflerinin bloke edilmesiyle derinleşebilir. Bradikardi ayrıca venöz dönüşün ve sağ kalpteki basıncın azalmasının bir sonucu olarak da ortaya çıkabilir (40,41).

2.1.2.5.3. Solunum Sistemine Etkileri

Spinal anestezi sırasında akciğerlerde meydana gelen fizyolojik değişiklikler genellikle çok küçüktür. Diyaframı inerve eden sinirler C3-C5 düzeyinden çıktığı için tidal hacim yüksek torasik düzeydeki loblarda bile değişmez. Ancak abdominal kasların solunuma katkısı düşeceği için, solunum kapasitesinde ufak bir düşüş olur. Yüksek seviyeli blokajlarda bronşiyal spazm ve dispne oluşabilir. Bu bloklar özellikle kronik akciğer hastalığı olan hastalarda ekspiratuvar rezervi ciddi şekilde azaltır. (42).

2.1.2.5.4. Gastrointestinal Sisteme Etkiler

Spinal anestezinin sempatik blokajı, T5-L1 seviyesindeki blokajla birlikte vagus etkisi ortaya çıkarır. Bağırsakların peristaltik aktivitesi devam eder. Ortalama arter basıncının düşmesi sonucu hepatik kan akışı azalır (43).

2.1.2.5.5. Üriner Sisteme Etkileri

Spinal anestezinin böbrek fonksiyonu ve glomerüler filtrasyon üzerindeki etkisi minimaldir. Ortalama arter basıncı 50 mmHg'nin altına düştüğünde renal kan akımı azalır. Renal kan akımı otoregülasyonla sağlanır. Spinal anestezinin etkileri lomber ve sakral bölgede olduğundan mesanenin hem sempatik hem de parasempatik kontrolü kaybolur. Mesane kontrolünün kaybı geçici idrar retansiyonuna neden olur. Mesane kateterizasyonu yapılmamış hastalarda sıvı yüklenmesi daha dikkatli yapılmalıdır. (44).

2.1.2.5.6. Endokrin Sisteme Etkileri

Cerrahi insizyon ve diğer inflamatuvar süreçler sırasında somatik ve visseral aferent sinir liflerinin aktivasyonu sonucu nöroendokrin yanıt gelişir. Adrenal korteksten salınan bazı hormonların miktarında artış, vazopressinde artış ve renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin aktivasyonu bu sistemik reaksiyonların en önemlileridir. Bu reaksiyonlar hipertansiyon, taşikardi, hiperglisemi ve protein katabolizmasının artması gibi sonuçlarla sonuçlanır. Spinal anestezi sonucunda bu inflamatuvar reaksiyon kısmen veya tamamen bloke edilir. (42).

2.1.2.6. Spinal Anestezi Kaynaklı Hipotansiyonu Önleme Yöntemleri

2.1.2.6.1. İntravenöz Sıvı İnfüzyonu

Geçmişte yapılan çoğu çalışmada, hipotansiyonu engellemek için, işleme başlanmadan önce hastaya sıvı yüklemesinin (preload), hipotansiyon oluşumunu engellemede etkili olmadığı görülmüştür (45). Bunun yerine işlemle aynı zamanda sıvı yüklemesi yapmanın (co-load) daha etkili olduğu düşünülmüştür (46). Bu uygulamalar ise şöyledir;

Preload: İşlem yapılmadan hemen önce 0,5-1 L kolloid verilir.

Co-load: İşlem yapıldıktan hemen sonra, 20 ml/kg kristalloid veya 0,5-1 L kolloid hızlıca verilir.

2.1.2.6.2. Kristalloid Sıvılar

İntravenöz sıvı tedavisi, tıbbi durumların çoğunda yaygın olarak kullanılan bir müdahaledir. İzotonik salin (%0,9 NaCl) Amerika’da en sık kullanılan kristalloid türüdür. Ringer laktat gibi dengeli solüsyonların kullanımı da giderek artmaktadır. Dengeli solüsyonlar, ekstrasellüler sıvıya benzer miktarda sodyum, klor ve potasyum içerdiğinden, asit-baz dengesinde en az yan etkiyi oluştururlar. %5 dekstroz solüsyonu, sodyum kısıtlaması yapılacak hastalarda kullanılmaktadır. Daha yüksek oranda dekstroz içeren sıvılar ise parenteral nutrisyonun bir komponenti olarak kullanılmaktadır (47).

2.1.2.6.3. Kolloid Sıvılar

Kolloid solüsyonlar volüm genişletici olarak kullanılan sıvılardır. Kolloidlerin klinik uygulamada ozmotik basıncı arttırdığı gösterilmiştir ancak etkileri kısa sürelidir. Düşük molekül ağırlıklı kolloidler yüksek bir ozmotik etki gösterdiği halde dolaşımdan çok hızlı temizlenir. Yüksek molekül ağırlıklı kolloidler etkisi ise daha uzun süre devam edip, küçük bir başlangıç ozmotik basıncına sahiptir. Kolloid tedavisinin dezavantajı, kapiller sızıntının ve endotel hasarın olduğu durumda ortaya çıkar. İnterstisyel aralığa sızabilir ve ozmotik gradient oluşturur (48).

Klinikte kullanılan daha çok 4 çeşit kolloid bulunmaktadır. Albümin en çok tercih edilen kolloiddir. Dekstranlar ise derin ven trombozunu engellemek ve operasyon sırasında kanın viskozitesini düşürmek için kullanılmıştır. Hetastarch, albüminle aynı derecede plazma volüm genişleticisi olarak kullanılabilir. Ancak bazı çalışmalarda koagülasyon parametrelerini bozduğu gösterilmiştir (48).

Kolloid tedavisinin kristalloid tedavisine oranla teorikte daha avantajlı olduğu düşünülse de akciğer hasarını azalttığı ve sağ kalımı artırdığı ispatlanamamıştır. Kolloid ürünler için spesifik endikasyonlar arasında, hipoproteinemik ve malnutrisyonlu hastalar, tromboz oluşumu ve lökoferezin önlenmesini gerektiren rekonstrüktif cerrahi prosedürler bulunmaktadır (48).

2.1.2.6.4. Vazopressörler

Spinal anestezi sırasında oluşan hipotansiyonu engellemede vazopressörlerin önemli bir

yeri bulunmaktadır. Efedrin, bunun için kullanılan ilk ve en ideal ajandır. Nonspesifik bir şekilde adrenerjik reseptörleri uyararak ve depolardan norepinefrin salınımını artırarak etki eder. Epinefrinle benzer özelliklere sahiptir ancak daha az etkilidir ve etki süresi daha uzundur. Uterin kan akımını bozmadığı için, özellikle obstetrik cerrahide, spinal anestezinin neden olduğu hipotansiyonda tercih edilir. (49). Her 5-10 dakikada bir 10-25 mg efedrin IV bolus olarak uygulanır. Yan etki olarak taşikardi, arteriyal hipertansiyon ve aritmilere yol açabilir. Santral sinir sistemini uyararak baş dönmesi, baş ağrısı ve kusmaya neden olabilir (52).

Serebral ve renal kan akımında azalma, bronkodilatasyon ve sfinkter tonusunda artma da seyrek görülen yan etkilerindendir. Efedrinin taşikardi gibi yan etkilerinden dolayı bazı çalışmalarda fenilefrin spinal anestezinin indüklediği hipotansiyonda ilk seçenek olarak önerilmiştir (50). Buna karşın bazı yayınlarda, elektif sezaryen vakalarında, fenilefrin ve efedrinin fetal asidoz ve diğer komplikasyonlara karşı etkisi arasında anlamlı fark bulunamamıştır (51). Fenilefrin α_1 reseptörler üzerinden etki gösterir. Doza bağlı vazokonstriksiyona ve periferik vasküler dirençte artışa neden olur. İsopterenol; güçlü, nonselektif beta-adrenerjik aktiviteye ve zayıf α -adrenerjik aktiviteye sahip bir inotropdur. Doğrudan pozitif inotropik ve kronotropik etkileriyle kalp debisini artırır (52).

Atriyoventriküler iletiyi hızlandırarak kalp hızını artırır. Dopamin, hem α hem de β agonist olarak etki yapmaktadır. Hipotansiyon tedavisinde orta ve yüksek dozlarda tercih edilir.

Sıvı resüsitasyonu yapılmış hastalarda ortalama arteriyal basınçta (OAB) yaklaşık %25'lik bir artış sağlayabilir (52).

Norepinefrin, güçlü β_1 ve α_1 adrenerjik ve zayıf β_2 adrenerjik etkileri olan bir sempatomimetiktir. Esas kardiyovasküler etkisi vazokonstriksiyon ve α_1 -adrenerjik uyarı yoluyla periferik damar direncinde artıştır. β_1 -adrenerjik aktiviteye bağlı pozitif inotropik ve kronotropik etkiler, vazokonstriksiyona bağlı gelişen vagal uyarıya bağlı refleks bradikardi gelişimi ile dengelenir. Bazı yaklaşımlar hipotansiyonu engellemek için profilaktik infüzyonu ele almıştır (52).

2.1.2.6.5. Venöz Dönüşü Artıran Yöntemler

Spinal anestezi sonrası sempatik blok sebebiyle venöz dönüş azalması, hipotansiyonun sebeplerinden bir tanesidir. Arteriyal sistemde daha fazla kan kalırken, venöz sisteme kan

geçememesi sonucunda venöz dönüş azalmaktadır. Bu sebeple kalbe geri dönüş pozisyonel değişikliklere duyarlıdır. Alt ekstremiteleri esmarch bandajı ile sıkıştırma, trendelenburg pozisyonuna getirme gibi yöntemler venöz dönüşü artırabilmektedir (53).

2.1.2.7 Spinal Anestezi Etki Mekanizması ve Uygulaması

Kullanılan lokal anestetik ilaçlar; P maddesi salgılanmasını baskılayarak kendi reseptörü ile etkileşmesini engeller böylece sodyum ve kalsiyum kanal bloğu yapar. Son olarak da GABA geri alınımını inhibe eder (54,55).

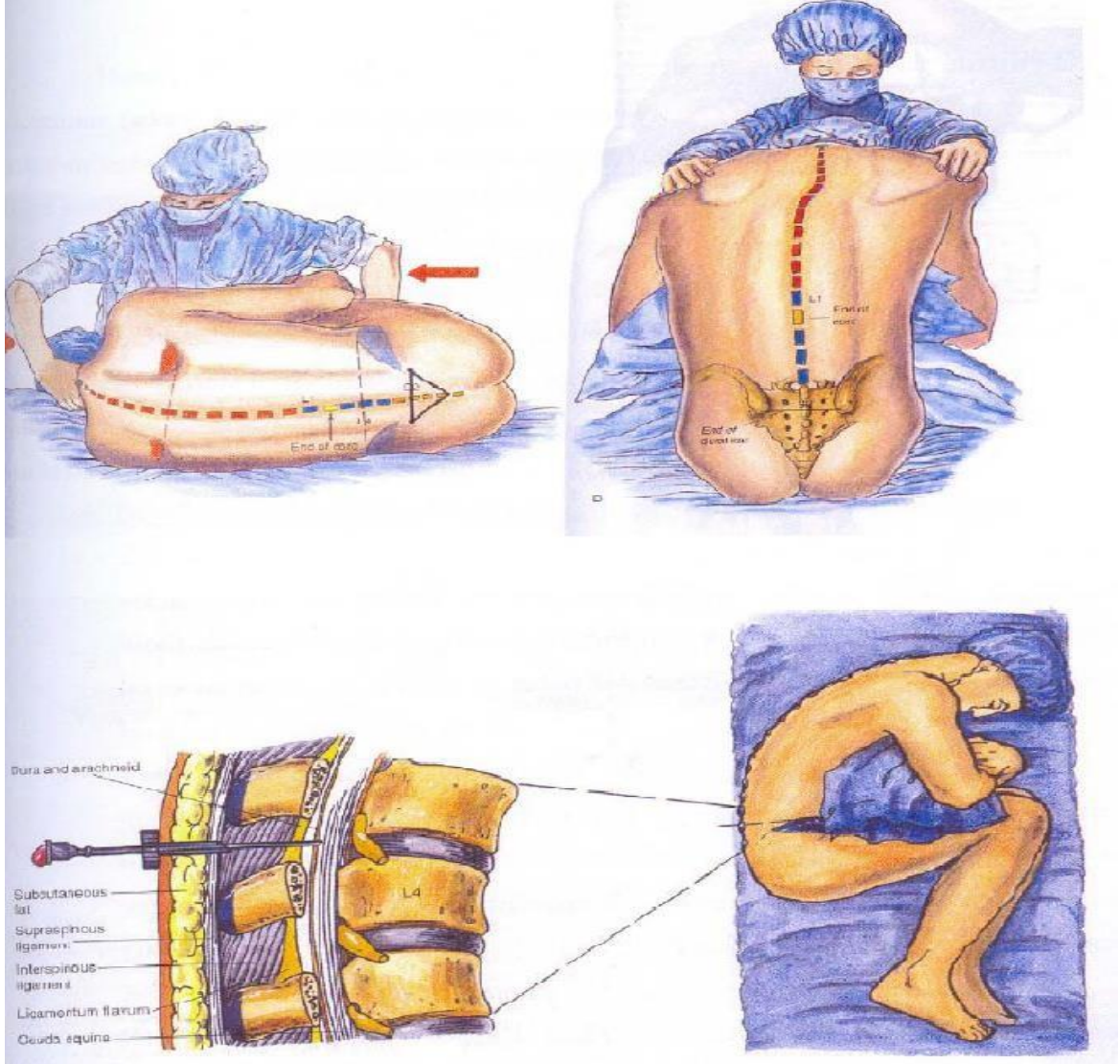
Spinal anestezi öncesi hastaya uygulama hakkında bilgi verilmeli ve hastanın yazılı onamı alınmalıdır. Spinal anestezi yapılacak tüm hastalar rutin olarak monitorize edilmeli ve aksi bir durum gelişmesi halinde genel anestezi uygulaması için de hazırlık yapılmalıdır (55).

Spinal anestezi için günümüzde en sık Quincke ve Whitcare tip iğneler kullanılır. Bu iğnelerin kalınlıkları değişkenlik gösterir. Whitcare tip iğne kullanılan hastalarda postspinal baş ağrısı daha az görülür (57). Kullanılan iğne tipi ne kadar inceyse postspinal baş ağrısı riski de o kadar düşüktür (58).

Sezaryende spinal anestezi için en ideal seviye yaklaşık torakal 4. Dermatomların (T4) bulunduğu seviyelerdir. Hasta lateral dekübit ya da oturur şekilde yerleştirilir (Şekil-3). Spinal blokaj için LA ilaç ve adjuvanların seçimini cerrahinin süresi, postoperatif analjezinin planı ve uygulayıcının tercihi belirler. Spinal blokaj için gerekli (T4) seviyede bloğu oluşturabilmek için sıklıkla 10 ila 12 mg hiperbarik bupivakain tercih edilir. Lipidde çözünen opioidler (fentanil veya sufentanil gibi) lokal anestetik dozunu ve iç organların cerrahi traksiyonundan kaynaklanan stimülasyonu azaltarak nöraksiyal blokajın etkisini arttırabilmek için eklenebilir. Bloğun daha kaliteli ve süresinin daha iyi olabilmesi için epinefrin (0,1-0,2 mg) eklenebilir (59,60).

Belirgin maternal hipotansiyon spinal blokajın en sık görülen komplikasyonudur (61). Postspinal hipotansiyonun önlenmesinde sıvı tedavisi ve vazopressör ilaçların kombinasyonu önerilmektedir. Efedrin en sık kullanılan vazopressör olduğu halde fenilefrinin gebelerdeki postspinal hipotansiyon profilaksi ve tedavisinde en etkili tedavi olduğuna dair kanıtlar mevcuttur.

Fenilefrin sadece hipotansiyon gelişmesini azaltmakla kalmaz, bununla beraber fetüse daha az geçer ve efedrine kıyasla daha az fetal asidoz oluşturur. (62-64) (Tablo-4).



Şekil-3: Spinal anestezi uygulama pozisyonları (65)

2.1.2.8 Spinal Bloğun Değerlendirilmesi

Spinal anestezi uygulandıktan sonra, herhangi bir sempatik blokaj için KAH ve arteriyel kan basıncı izlenirken duyu ve motor blokların başlangıcı, kapsamı ve kalitesi değerlendirilmelidir. Duyusal bloğu değerlendirmek için en sık kullanılan yöntemler soğuk hissi ve iğne batmasıdır. İlk olarak meydana gelen duyu kaybı soğuğa karşıdır.

Bunun için de etil klorür spreyi, buz veya alkol kullanılabilir. Daha sonra duyu kaybı cildi delmeyen bir iğne kullanılarak doğrulanır. En son olarak da dokunma duyusu kaybı olur. Duyusal blok düzeyi dermatomların analjezisi yönünden değerlendirilirken motor blok düzeyi ise Modifiye Bromage skalası ile değerlendirilir (66) (Tablo-3).

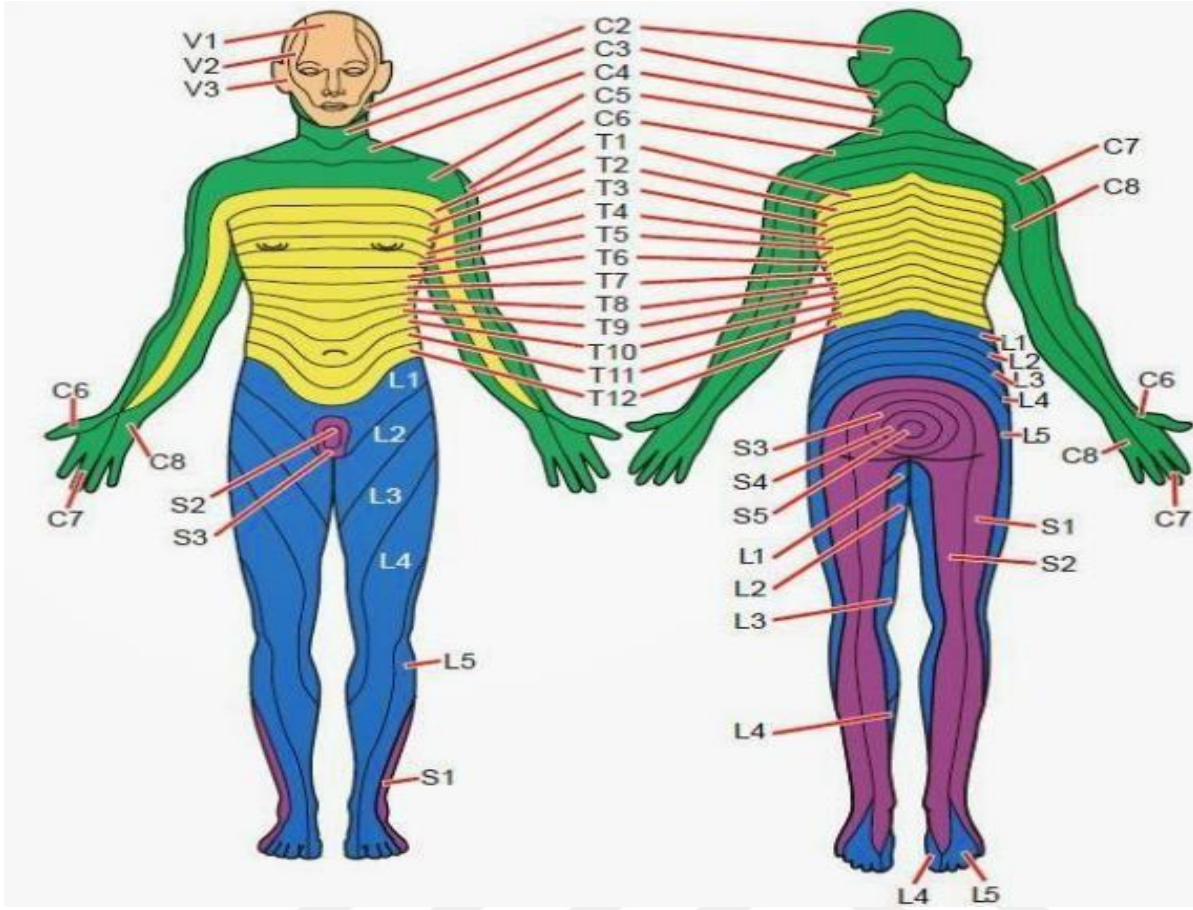
Tablo-3: Modifiye Bromage Skalası

0:	Hiç paralizi yok
1:	Bacağını kalçadan kaldıramıyor. Dizini ve ayağını hareket ettirebiliyor.
2:	Dizini bükemiyor. Ayak bileğini hareket ettirebiliyor.
3:	Ayak bileği ve başparmağını oynatamıyor. Total paralizi mevcut.

Anestezi seviyesinin tespit etmek ve komplikasyonları tanımlayabilmek için dermatomların bilinmesi gerekir. Vertebral kolondan çıkan sinirler cilt üzerinde dermatomları oluşturmaktadırlar (Şekil-4) (Tablo-4).

Tablo-4: Anestezide sıklıkla kullanılan dermatom alanları

C8 dermatomu	Küçük parmak
T1-2 dermatomu	Kol ve ön kolun iç yüzü
T3 dermatomu	Aksillanın apeksi
T6-7 dermatomu	Ksifoid hizası
T4 dermatomu	Meme başı çizgisi
T10 dermatomu	Göbek hizası
L1 dermatomu	İnguinal bölge
S1-4 dermatomu	Perine



Şekil-4. Vücut dermatomları (67)

Spinal bloğun başarısız olduğu düşünülüyor ve acil bir durum mevcut değilse, başkaseviyeden spinal blokaj ya da KSEA yapılabilir. Özellikle zaman varsa KSEA en iyi seçenektir.

Eğer spinal anestezi tekrarlanacaksa (68):

- Isıya yanıt değerlendirilerek;
>T8 dermatomu ise, 1.5 mL %0,5 hiperbarik bupivakain,
<T8 dermatomu ve kısmi blok işaretleri varsa 2 mL %0,5 hiperbarik bupivakain verilebilir
- Eğer hiç blokaj mevcut değilse, normal dozda intratekal enjeksiyon tekrar uygulanır.
- Acil bir durum mevcutsa veya hiç zaman yoksa genel anesteziye geçilebilir.

Spinal blok sonrası blok düzeyi iki taraflı da yetersizse (duyusal blok <T4 dermatomu) hiperbarik bupivakain tercih edilen hastaların erken dönemlerinde blokajın

birkaç dermatom yukarı çıkması için şu uygulamalar yapılabilir (69);

- Hastaya uygun pozisyon verilerek enjeksiyon yapılacak alan temizlenir.
- Temizlenen bölge daha sonra steril bir örtü ile örtülür.
- İşlem noktamızı belirlemek için L4-L5 aralığı ya da Tuffier hattı (L4 vertebra korpusu seviyesindeki hayali çizgi) bulunur.
- Kullanılan iğne, cilt ve cilt altı dokuları geçtikten sonra hafif sefale yön verilir.
- Geçilen katmanlar sırasıyla ligamentum supraspinale, ligamentum interspinale, ligamentum flavum, dura mater ve araknoid materdir.
- Subaraknoid aralığa girilip BOS akışı görüldükten sonra lokal anestezi yavaş bir şekilde aralığa verilir.
- Spinal anestezinin başarılı bir şekilde sonlandığına emin olduktan sonra cerrahi işleme başlanabilir.

2.2. Elektrokardiyografi

EKG, kardiyovasküler olayları gösteren ve hastalık yönetimine rehberlik eden, noninvaziv bir tanı aracıdır. Kalbin vücudumuzda ürettiği elektriksel aktiviteyi kaydeden bir cihazdır. Elektrokardiyogram, kalp hastalıklarının tanı ve tedavisinde uzun yıllardan beri kullanılan, en kullanışlı ve değiştirilmesi en zor araçlardan biridir (70). Genellikle 12 derivasyonlu EKG kullanılır. Kağıt türleri dar ve uzun şeritler veya tabakalar olsa da üzerindeki büyük ve küçük karelerin aynı boyutta olması gerekir. Büyük karelerin süresi 0,2 saniye, küçük karelerin süresi ise 0,04 saniyedir. EKG anormallikleri, bunların kareleri ölçülerek belirlenir. Kare şekiller uzunluklarına göre bakılırsa bir küçük kare 1mm veya 0.1 milivolt (mV), bir büyük kare ise 5 mm veya 0.5 mV 'tur. Genel olarak EKG'nin kayıt hızı 25 mm/sn olarak kabul görmektedir. Bu değer isteğe bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. EKG ölçümü için göğüs ve ekstremita elektrotları kullanılır. Göğüs elektrotları "V" harfiyle işaretlenmiştir ve V1'den V6'ya kadar numaralandırılmıştır. EKG'de elektrotlar tarafından kaydedilen derivasyonlar iki kategoriye ayrılır (71).

2.2.1. Frontal Planda 6 Adet Ekstremit  Derivasyonu

İki ekstremit  arasındaki potansiyel farkı ölçen bipolar ekstremit  derivasyonları (I, II, III) ve unipolar (aVR, aVL, aVF) derivasyonlardan oluşmaktadır.

2.2.2. Horizontal Planda 6 Adet Unipolar Prekordiyal Derivasyon veya Göğüs Derivasyonları (V1-6)

V1: 4. İnterkostal aralık sternum sa  kenarı.

V2: 4. İnterkostal aralık sternum sol kenarı.

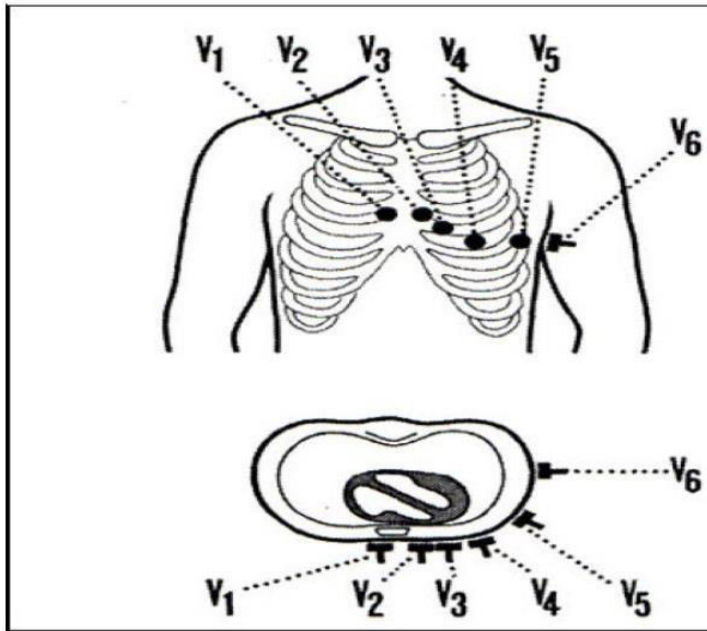
V3: V2 ile V4'  birleştiren çizginin orta noktası.

V4: 5. İnterkostal aralığın midklavikuler çizgi ile kesiştiği nokta.

V5: 5. İnterkostal aralığın anterior aksiler çizgi ile kesiştiği nokta.

V6: 5. İnterkostal aralığın midaksiller çizgi ile kesiştiği nokta (72).

V3R, V4R, V5R, V6R türevi, sol hemitoraksın elektrot konumu ve sa  hemitoraksın karşılık gelen elektrot konumları kullanılarak elde edilir (73). (şekil-5)

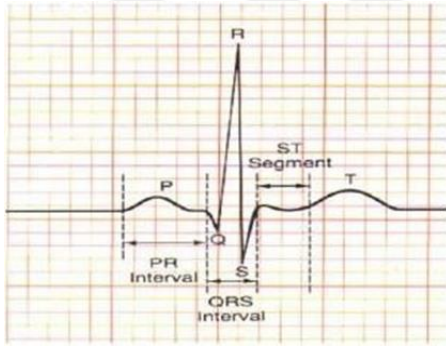


şekil-5: Göğüs derivasyonları

2.2.3. EKG'deki Başlıca Dalga ve Segmentler (74) (Şekil-6)

2.2.3.1. P dalgası: Atriyal depolarizasyonla oluşan P dalgası iki bölümden oluşur. İlk bölümü sağ atriyal depolarizasyonu, ikinci bölümü ise sol atriyal depolarizasyonu oluşturur. Yükseklik 2,5 mm'yi, genişlik ise 0,11 saniyeyi geçmez.

2.2.3.2. PR aralığı: P dalgasının başlangıcından QRS kompleksinin başlangıcına kadar olan aralıktır. Sinoatriyal düğümünden çıkan uyarının ventriküler Purkinje liflerine ulaşması için gereken süreyi ifade eder. Bu süre 0,12-0,20 saniyedir.



Şekil-6: EKG'deki dalga ve segmentler

2.2.3.3. QRS kompleksi: Ventriküller depolarizasyon gösterir. İlk negatif dalgaya Q, ilk pozitif dalgaya R, ikinci negatif dalgaya S ve ikinci pozitif dalgaya R denir. Normal bir yetişkinde bu süre 0,12 saniyeden azdır.

2.2.3.4. T dalgası: Ventriküllerin repolarizasyonunu ifade eder. Normal elektrokardiyogramda T Dalganın genişliği 0,15 saniye olup voltajı 0,2-0,3mV arasındadır.

2.2.3.5. ST segmenti: QRS kompleksinin sonundan T dalgasının başlangıç noktasına kadar olan kısımdır. Aksiyon potansiyelinin plato aşamasına uygundur. Normal şartlarda ekstremite derivasyonları ile izoelektrik çizgiler arasındaki sapma 0,5-1 mm'yi geçmez.

2.2.3.6. QT mesafesi: QRS kompleksinin başlangıç noktasından T dalgasının sonuna

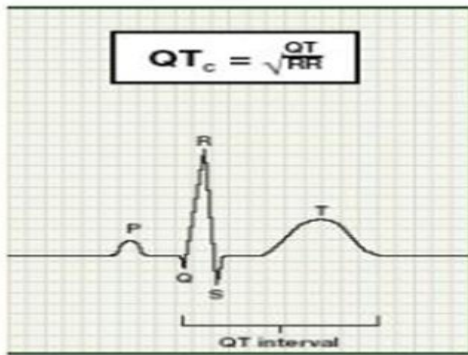
kadar geçen zaman aralığıdır. Ventriküllerin elektriksel kasılmasını gösterir. Normal süresi 0,35-0,44 saniyedir. Yaşa, cinsiyete ve kalp atış hızına göre değişmektedir.

2.2.3.7. U dalgası: T dalgasından sonra ortaya çıkar. Genliği nadiren 1 mm'yi aşar. En çok V3'te belirgindir Ventrikül kasındaki ard potansiyelleri ya da purkinje liflerinin repolarizasyonunu göstermektedir.

2.2.4. QT Aralığı ve QT Dispersiyonu:

QT aralığı, 12 derivasyonlu elektrokardiyogramdan elde edilen önemli bir parametredir. Ventriküllerin depolarizasyonu ve repolarizasyonu boyunca geçen süreyi ifade eder (75).

QT aralığı, QRS kompleksinin başlangıcından T dalgasının sonuna kadar ölçülür ve bir referans değerle karşılaştırılabilmesi için kalp atış hızına göre düzeltilmesi gerekir (76). Düzeltilmiş QT (corrected QT = QTc), ortalama kalp tepe atımı 60 atım/dk baz alınarak bazı formüller ile hesaplanan değerdir. Bazette formülü en yaygın kullanılan hesaplama yöntemi olmaya devam etmektedir (77,78). Ayrıca bazı EKG cihazları QTc ölçümlerini otomatik olarak gerçekleştirebilmektedir (79). (Şekil-7)



Şekil-7: EKG standart dalgaları, QT intervali ve Bazette formülü

Hıza göre QTc mesafesini belirlemede birçok hesaplama yöntemi bulunmaktadır. En yaygın kullanılan hesaplama yöntemleri Bazette ve Fridericia formülleridir (80).

Bazette Formülü: $QT_c = QT_m / \sqrt{RR}$ $RR = 60 / HR$ Frederica Formülü: $QT_c = QT / RR^{1/3}$

Cinsiyet ve yaş da QT ve QTc aralıklarını etkiler. Kadınlar genellikle erkeklerden daha uzun bir QTc aralığına sahiptir ve kadınlar ilaca bağlı QTc uzamasına ve aritmilere karşı daha duyarlıdır. QTc aralığı genellikle 0,44 saniyeden kısadır. Erkeklerde 0,44 saniyeyi (sn), kadınlarda ise 0,46 saniyeyi aşması bir anomalidir (81).

QT aralığı ölçümleri genellikle en uzun QT'nin olduğu derivasyonda alınır. Tek bir kompleksin ölçülmesi çoğu zaman yeterli olmadığından en az 3 kompleksin QT değerlerinin ölçülüp ortalamasının alınması önerilir. Düzensiz kalp ritmi durumlarında QT aralığının daha karmaşık bir biçimde ölçülüp ortalamasının alınması gerekir (73).

Elektrokardiyogramda ölçülen bireysel QT aralıkları ventriküller dinlenme süreleri ve repolarizasyon dağılımlarındaki değişkenlik hakkında tam bilgi sağlamadığından, QT dispersiyonu (QTd) bölgesel varyasyonu en iyi şekilde yansıtır. QT dispersiyonu, 12 derivasyonlu elektrokardiyogramda ölçülen en uzun ve en kısa QT aralıkları arasındaki fark olarak tanımlanır. QTd'nin en büyük avantajı ventriküller aritmi riskini basit ve invaziv olmayan bir şekilde göstermesidir (77,81,82,83).

QT dispersiyonu, en uzun QT aralığı ile en kısa QT aralığı arasındaki farktır (71). QT dispersiyonun değeri 30-60 ms arasında normal kabul edilmektedir (84).

QT aralığının uzamasının birçok nedeni vardır ve bunların en önemlileri hastanın kullandığı ilaçlardır (82).

2.2.5. QRS-T Açısı

QRS-T Açısı depolarizasyon ve repolarizasyonun ortalama vektörleri arasındaki farkın elektrokardiyogramdan türetilmiş bir ölçümüdür.

Cihaz kardiyolojisinin bu çağında, uygun risk sınıflandırması, kaynakların uygun şekilde dağıtılmasına eşittir. Böylece en yüksek riske sahip olanlar, çeşitli teknolojiler için en net göstergelere sahip olur. Öne çıkan örneklerden biri ani kardiyak ölüm (SCD) riski ve implante edilebilir kardiyak defibrilatörlerin (ICD'ler) kullanımınıdır. Bu risk sınıflandırma sürecine yardımcı olacak araçlar mevcuttur. EKG'nin, ucuz, noninvazif, uygulaması ve sonuç vermesi hızlı olduğundan, hastaları çeşitli kardiyak morbidite ve genel mortalite açısından daha fazla veya daha az risk derecesine göre sınıflandırmada yüksek verimli olduğu kanıtlanmıştır. Vektör kardiyografi (VCG), eski bir EKG analizi yöntemi olmasına rağmen, dijital elektrokardiyografinin ortaya çıkışıyla yeniden ortaya çıktı. VCG, kalp vektörünün kalp döngüsü boyunca hareketini döngüler halinde görselleştirir. Kardiyak döngü sırasında kalbin elektriksel faaliyetinin yönünü ve büyüklüğünü izler. QRS döngüsü depolarizasyonu yansıtırken T döngüsü repolarizasyonu yansıtır. (QRS/T) hem depolarizasyon, hem de repolarizasyon parametrelerine bağımlı bir gösterge olması nedeniyle; depolarizasyon fazını etkileyen yapısal anormallikler ve/veya repolarizasyon fazını etkileyen iyon kanallarındaki lokal patofizyolojik değişiklikler ventriküler aksiyon potansiyelinin süresinde değişikliklere yol açmaktadır (85,86). Başka bir deyişle yüksek f (QRS/T) aynı zamanda miyokardın aritmilere duyarlılığını da gösterir. Bu nedenle, QRS aksındaki ve T aksındaki herhangi bir değişim artmış aritmik nedenli ölümlerin ve tüm nedenli ölümlerin nedenidir (87). VCG ile depolarizasyon ve repolarizasyon arasındaki uzaysal açı, özellikle uzaysal QRS vektörü ile uzaysal T vektörü arasındaki uzaysal açı, yani uzaysal QRS-T açısı ölçülebilir. Anormal derecede geniş bir QRS-T açısı, kardiyak riskin sınıflandırılmasında belirgin bir değişken olarak ortaya çıkmıştır. Geçmişten günümüze yapılan çalışmalarda; artmış (QRS/T) çeşitli hasta gruplarında kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, kardiyovasküler ölüm ve ani kalp ölümü ile ilişkili olduğu bulunmuştur. (88).

2.2.5.1. Tarih ve Mekanizma

Einthoven on yıl önce kalpten gelen ve vücut yüzeyinde kaydedilen elektrik kuvvetlerini bir vektör niceliğinin tanımlayabileceğini belirtmişti (89). Daha sonra VCG'yi ölçmek için çoklu kurşun sistemleri geliştirildi, ancak 1950'lerde ortaya çıkan Frank sistemi en yaygın kullanılanı oldu (90). VCG analiziyle elde edilen bir değer olan QRS-T açısı; Wilson ve ark.'nın uzaysal QRS-T açısının vektörel toplamı olan "ventriküler gradyan" kavramını geliştirdiği 1934 yılından bu yana yoğun olarak çalışılmaktadır. Uzaysal ventriküler gradyanın aksiyon potansiyeli morfolojisinin heterojenliğini ifade ettiğini, ventriküler aktivasyon dizisinden büyük ölçüde

bağımsız olduğunu ve bir “primer T dalgası”nı veya repolarizasyonun primer heterojenliğini karakterize ettiğini öne sürdü. Bu daha sonraki deneysel ve teorik çalışmalarla doğrulandı (91-93).

Uzaysal ventriküler gradyandan farklı olarak, uzaysal QRS-T açısı bir “ikincil T dalgasını” karakterize eder. Birincil aksiyon potansiyeli morfolojisi heterojenliğinin yokluğunda erken ventriküler kasılma, ventriküler pacing ve dal bloğu dahil olmak üzere depolarizasyon anormalliklerine ikincil repolarizasyon anormallikleri vurgulanır. Bu şekilde QRS-T açısı ventriküler gradyanı tamamlar; burada her ikisi de birincil, ikincil veya karışık (örn. sol ventriküler hipertrofi (LVH)) repolarizasyon anormalliği olan bir hastayı yeterli şekilde değerlendirmek için kullanılabilir. Yukarıdaki mekanik iddiaların biraz eskimiş birincil araştırmalara dayandığı göz önüne alındığında hem ventriküler gradyan hem de QRS-T açısının mekanizmalarına yönelik modern çalışmalara ihtiyaç vardır (94).

2.2.5.2 Ölçüm Yöntemleri

Uzaysal (spatial) QRS-T açısı VCG'nin manipülasyonlarından elde edilebilir. Kısaca, VCG ya ortogonal Frank derivasyonları kullanılarak oluşturulur ya da dijital 12 derivasyonlu EKG'den dönüştürülür. Uzaysal (spatial) QRS-T açısı doğrudan uzaysal (spatial) "tepe" QRS-T (SP QRS-T) açısı olarak ölçülebilir veya uzaysal (spatial) "ortalama" QRS-T (SM QRS-T) açısı olarak hesaplanabilir. Aşağıda bu iki yaklaşım arasındaki farkları kısaca gözden geçireceğiz (95).

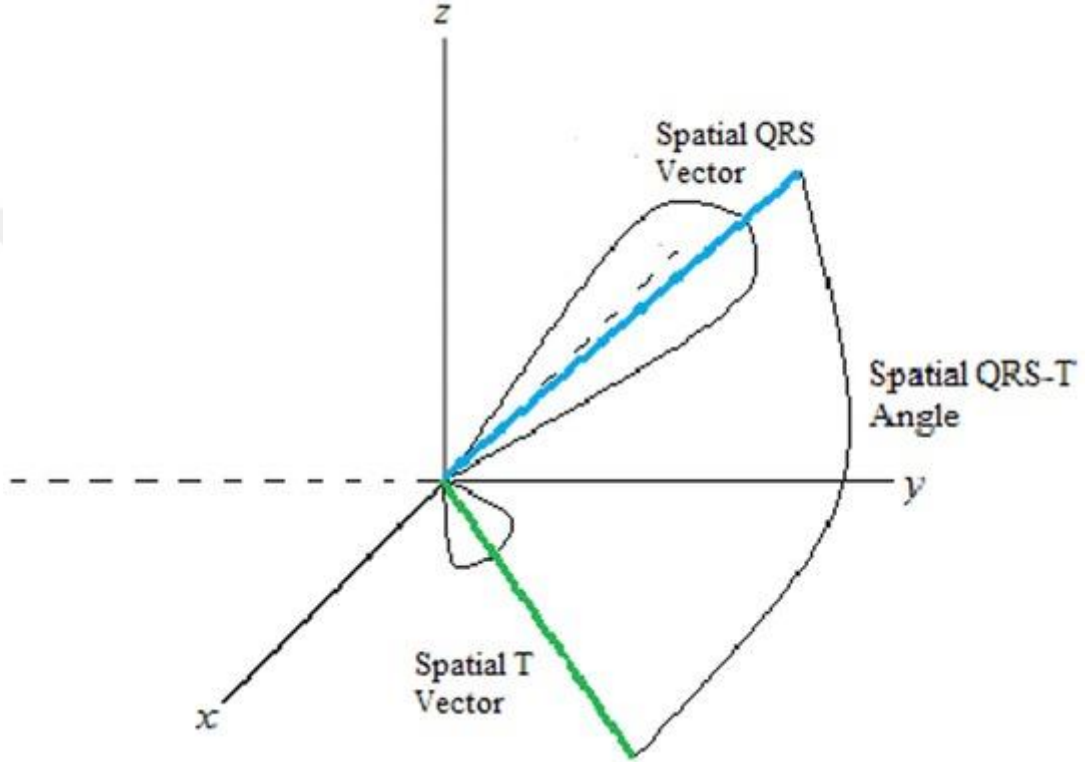
2.2.5.3. SP QRS-T Açısı

SP QRS-T açısı, sırasıyla üç boyutlu bir QRS döngüsü ve T döngüsü içindeki uzaysal QRS vektörünün ve T vektörlerinin maksimum büyüklüğü anında QRS-T açısını ölçer. Örnek olarak Tereshchenko laboratuvarında gerçekleştirilen SP QRS-T açısı ölçümünün ayrıntıları Sur ve ark. tarafından açıklanmıştır. İlk olarak, başlangıç noktası, bir kalp döngüsündeki uzayda en yakın olan ancak bir vektör kardiyoğrafik döngüde zaman açısından ayrılmış iki noktanın ortası olarak tespit edilir. Daha sonra, uzaysal QRS ve T vektörlerinin zirvesi, sırasıyla QRS döngüsü ve T döngüsündeki başlangıç noktasından en uzak noktalar olarak tespit edilir (Şekil-8)(Şekil-9). SP QRS-T açısı, uzaysal zirve QRS ve T vektörlerinin normalleştirilmiş iç çarpımının tanımı

kullanılarak hesaplanır (96).

$$SP\ QRS - T\ açı = \arccos \frac{QRS_p^* Tp}{|QRS_p^*| |Tp|}$$

Şekil-8: SP QRS-T açısının hesaplanması



Şekil-9: SP QRS-T açısının şematik gösterimi.

2.2.5.4. SM QRS-T Açısı

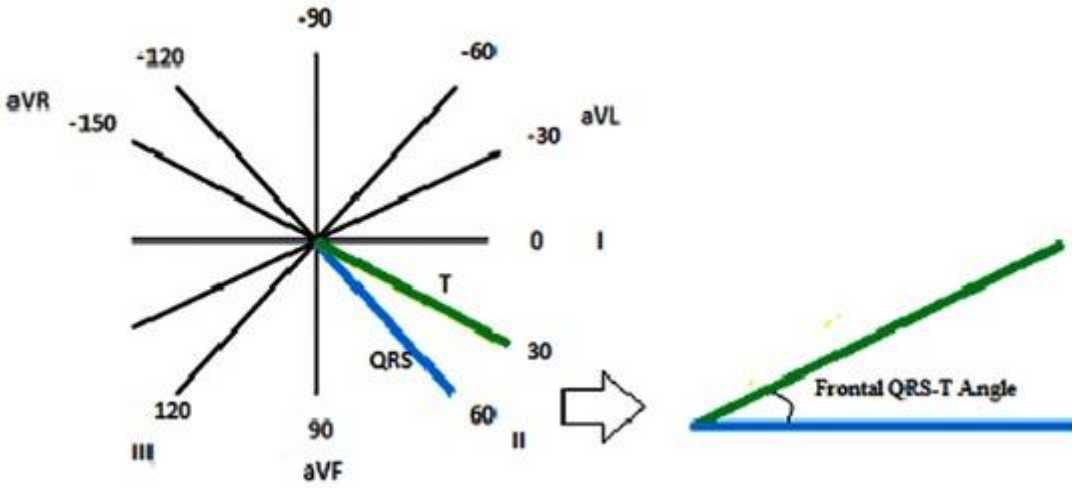
Alternatif olarak uzaysal QRS-T açısı, SM QRS-T açısı olarak ölçülebilir. SM QRS-T açısı, QRS döngüsü sırasında uzaysal QRS vektörünün zaman içindeki ortalama değerini ve buna göre T döngüsü sırasında uzaysal T vektörünün zaman içindeki ortalama değerini kullanır. Simetrik döngü durumunda “tepe” ve “ortalama” vektörleri birbirine eşittir (97). Aşağıda SM QRS-T açısının hesaplanma denklemi bulunmaktadır (Şekil-10).

$$\text{SM QRS - T açısı} = \arccos \frac{QRS \cdot T}{|QRS| \cdot |T|}$$

Şekil-10: SM QRS-T açısının hesaplanması

2.2.5.5. Planar Frontal QRS-T Açısı (fQRS/T)

Üç boyutlu uzaysal QRS ve T vektörlerinin ön düzleme izdüşümü, sırasıyla ön QRS_f ve T_f vektörlerini üretir. Frontal QRS_f ve T_f vektörleri arasındaki açı, frontal QRS-T açısı olarak adlandırılır (Şekil-11). Frontal QRS-T açısı, EKG cihazlarının otomatik rapor kısmından kolaylıkla ölçülebilir ve risk tahmininde spatial QRS-T açısı ile iyi bir korelasyon göstermektedir (98). Frontal QRS-T açısı belirgin EKG değişiklikleri oluşmadan önce repolarizasyon anormalliklerinin belirlenmesinde etkili olduğu gösterilmiştir. Frontal QRS-T açısı standart 12 derivasyonlu EKG üzerindeki QRS aksı ve T aksı arasındaki fark bulunarak hesaplanmaktadır. Bu farkın 180°'i aşması durumunda bulunan değer 360°'tan çıkartılarak frontal QRS-T açısı hesaplanır (99). Frontal QRS-T açısının 0-87 arasındaki değerleri normal, 88-180 arasındaki değerleri ise anormal kabul edilmektedir. Artmış QRS-T açısı, iskemi, dal bloğu ve sol ventrikül hipertrofisi gibi anormal elektriksel aktivasyon durumlarında anormal depolarizasyon ve repolarizasyonu öngörür (100). Repolarizasyon ve depolarizasyon anormallikleri, korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetmezliği sırasında yaygın olarak görülür. Artmış frontal QRS-T açısının, korunmuş ejeksiyon fraksiyonu olan kalp yetmezliği olan hastalarda bozulmuş sol ve sağ ventrikül fonksiyonunu, olumsuz kardiyak yeniden şekillenmeyi ve istenmeyen kardiyak olayları öngördüğü bulunmuştur (101).



Şekil-11: Düzlemsel ön QRS-T açısının ölçümü

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Hasta Seçimi

Bu çalışma için, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 20.09.2023 tarihli 261950 sayılı etik kurul onayı alındı.

Bu araştırma ilaç dışı tanımlayıcı gözlemsel bir çalışmadır. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar ile çalışmada hastaları izleyen ve verileri kayıt altına alan anesteziyoloji doktoru kör olarak çalıştı. 20.09.2023-01.01.2024 tarihleri arasında elektif şartlarda spinal anestezi altında sezaryen operasyonu olacak, ASA I-II, 18-45 yaş arası çalışmayı kabul eden toplam 80 gebe dahil edildi. Tüm gruplardaki hastalardan sözlü ve yazılı onam alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-45 yaş arası gebeler
- Elektif vakalar
- ASA II hastalar
- Spinal anestezi altında sezaryen planlanan vakalar
- Çalışmaya katılım için yazılı ve sözlü onam veren hastalar

Dışlanma kriterleri:

- 18 yaş altı, 45 yaş üstü gebeler
- Acil vakalar
- Çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar
- Genel anestezi altında sezaryen planan vakalar
- Kooperasyon kurulamayanlar
- Böbrek yetmezliği olanlar
- Karaciğer yetmezliği olanlar
- ASA III-IV-V grubu hastalar

3.2. Anestezi Yönetimi

Hastalar kapalı zarf yöntemiyle 40'arlı 2 gruba ayrıldı. Preload Ringer Laktat Grubu hastalarına 15ml/kg Ringer Laktat sıvı 20 dk içinde gidecek şekilde intravenöz yoldan uygulandı. Coload Ringer Laktat Grubundaki hastalara ise spinal anestezi sonrası 15 ml/kg Ringer Laktat verildi.

Elektif şartlarda spinal anestezi yöntemiyle sezaryen ameliyatı olacak hastalar preoperatif değerlendirme odasında uygulanacak işlemler hakkında tekrar sözel bilgilendirildi. Operasyon odasına alındıktan sonra 20G kanül ile damar yolu açıldı. Hastalara rutin monitörizasyon olan EKG, NIBP ve SPO2 monitörizasyonları yapıldı. Hastalara sezaryen ameliyatı için uygulanacak anestezi tekniği olan spinal anestezi anlatıldı. Daha sonra bir hastane personeli eşliğinde hastalar operasyon masasının kenarına oturtulup ayaklarının altına tabure yerleştirildi. Hastalara baş öne eğik, kolları birbirine kenetlenmiş şekilde pozisyon verildi. Cilt alkol bazlı povidon iyot solüsyonuyla asepti sağlanarak steril örtü ile örtüldü. Her iki grupta da 25 G kalem uçlu spinal iğne ile Tuffier çizgisi olarak belirlenen L4-5 aralığından orta hat yaklaşımıyla iğne ucunun açıklığı dural liflere paralel olacak şekilde spinal aralığa girildi. BOS akışı görüldükten sonra subaraknoid aralığa 2 ml (10 mg) %0,5'lik hiperbarik bupivakain (Busacain % 0,5, 4ml, Haver Farma İlaç A.Ş İstanbul, Türkiye) uygulanıp hasta supin pozisyona alındı. Bebek çıkana kadar operasyon masası 15 derece sola eğik pozisyonda tutuldu. Cerrahi hazırlıklar tamamlanınca 'pin-prick' testi ile duyuşal blok seviyesi belirlendi ve T4-6 seviyesine ulaşınca operasyona izin verildi. Hastaların demografik verileri, vital bulguları (kalp atım hızı, non invaziv kan basıncı ölçümü, oksijen satürasyonu) cerrahi başlangıç zamanı 0.dk kabul edilerek kaydedildi.

SAB'ın preoperatif değerinin %25'inden daha fazla azalması ya da 90 mmHg'nın altına

düşmesi hipotansiyon olarak kabul edildi. Hipotansiyon ya da bulantı/kusma geliştiğinde oksijenizasyon desteğinin yanı sıra sıvı replasmanı artırıldı. Hipotansiyonun devam etmesi durumunda 10 mg efedrin intravenöz olarak uygulandı. KAH'nın 50 atım/dk'nın altına düşmesi bradikardi olarak kabul edildi ve 0,5 mg atropin intravenöz olarak uygulandı.

Hastaların yaşı, gebelik haftası, gravidası, kaçınıcı sezaryeni olduğu, ASA skorları, üresi, kreatinini, Na, K,Cl, Hct, Hgb, Plt değerleri kaydedildi. Spinal anestezi öncesi ve sonrası intraoperatif olarak hastaların kalp hızı, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve ortalama arteriyel basınç değerleri ise 5'er dk. ara ile kaydedildi.

3.3. Elektrokardiyografik İnceleme

Tüm hastalardan en az 10 dakika istirahat sonrası sırt üstü pozisyonda dinlenirken spinal anestezi öncesinde, spinal anestezi sonrasında 0. ve 30. dakikalarda, kağıt hızı saniyede 25 mm, yüksekliği 10 mm/mV ve filtre aralığı 0.16-100 Hz olacak şekilde 12 derivasyonlu EKG kaydı alındı. EKG değerlendirmesi iki kardiyolog tarafından yapıldı. Yüzey EKG'lerden QRS, QT, QTc ve f(QRS/T) hesaplandı.

f(QRS-T) frontal planda birbirine dik olan iki derivasyonun alınarak QRS aksı için pozitif ve negatif defleksiyonların toplamı, T aksı için yine pozitif ve negatif defleksiyonların toplamı alınarak QRS vektörü (aksı) ve T dalga vektörü (aksı) tanımlandı. Vektörler dijital ortama aktarıldı. T dalga vektörü açısından QRS dalga vektörü açısı çıkartılarak mutlak değeri alındı. Mutlak değerin 180°'den büyük değer olması durumunda mutlak değer 360°'den çıkartıldı. f(QRS-T) elde edildi. Araştırmamızda açığı hesaplarırken kullandığımız iki derivasyon; daha önceki yapılan çalışmalarda en sık kullanılan iki derivasyon olan D1 ve aVF idi.

3.4. İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel analizler için SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınanmıştır. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student-t testi, normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test

kullanıldı. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında Tekrarlı ölçümler varyans analizi ve ikili karşılaştırmaların değerlendirmelerinde Bonferroni düzeltmeli ikili değerlendirmeler kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında Friedman Test ve ikili karşılaştırmaların değerlendirilmesinde Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon signed-ranks test kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Önceki yapılan benzer çalışmanın verilere dayanan güç analizi, grup başına 38 hastanın, %80 güce ($\alpha 0,05$) sahip olacağını belirtmiş ve biz bu verilere dayanarak gruplarımızı oluşturduk (102).



4. BULGULAR

Çalışma 20.09.2023- 01.01.2024 tarihleri arasında Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde yaşları 21 ile 46 arasında değişmekte olup, ortalama $30,49 \pm 5,50$ yaş olan toplam 80 kadınla yapılmıştır.



Tablo 5: Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin ve Laboratuvar Sonuçlarının Değerlendirilmesi

			Preload	Co-Load	Toplam	p
Yaş	<i>Ort±Ss</i>		30,93±5,61	30,05±5,43	30,49±5,5	^a 0,480
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		31 (22-44)	30 (21-46)	30,5 (21-46)	
Gebelik Haftası	<i>Ort±Ss</i>		37,5±1,2	37,13±1,51	37,31±1,36	^b 0,290
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		38 (33-40)	37,5 (32-39)	38 (32-40)	
Gravida	1 Kez		2 (5,0)	4 (10,0)	6 (7,5)	
	2 Kez		5 (12,5)	8 (20,0)	13 (16,3)	
	3 Kez		3 (7,5)	5 (12,5)	8 (10,0)	
	4 Kez		10 (25,0)	1 (2,5)	11 (13,8)	
	5 Kez		4 (10,0)	8 (20,0)	12 (15,0)	
	6 Kez		8 (20,0)	4 (10,0)	12 (15,0)	
	≥7 Kez		8 (20,0)	10 (25,0)	18 (22,5)	
	<i>Medyan (Q1-Q3)</i>		4,5 (3,5-6,0)	5,0 (2,0-6,5)	5,0 (3,0-6,0)	^b 0,655
C/S	Yok		3 (7,5)	10 (25,0)	13 (16,3)	
	1 Kez		11 (27,5)	6 (15,0)	17 (21,3)	
	2 Kez		8 (20,0)	7 (17,5)	15 (18,8)	
	3 Kez		6 (15,0)	3 (7,5)	9 (11,3)	
	≥4 Kez		12 (30,0)	14 (35,0)	26 (32,5)	
	<i>Medyan (Q1-Q3)</i>		2,0 (1,0-4,0)	2,0 (0,5-4,0)	2,0 (1,0-4,0)	^b 0,558
Üre	<i>Ort±Ss</i>		16,66±5,62	15,73±5,7	16,2±5,64	^b 0,320
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		16,1 (5-36,4)	15 (5-40,7)	15 (5-40,7)	
Kreatinin	<i>Ort±Ss</i>		0,51±0,13	0,55±0,14	0,53±0,14	^b 0,153
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		0,5 (0,3-1)	0,5 (0,4-1,1)	0,5 (0,3-1,1)	
Na	<i>Ort±Ss</i>		136,58±1,63	136,33±2,36	136,45±2,02	^b 0,421
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		136,5 (134-140)	136 (131-144)	136 (131-144)	
K	<i>Ort±Ss</i>		4,28±0,21	4,32±0,41	4,3±0,32	^b 0,923
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		4,3 (3,9-4,8)	4,2 (3,7-5,4)	4,3 (3,7-5,4)	
Cl	<i>Ort±Ss</i>		106,73±1,84	106,58±2,11	106,65±1,97	^b 0,583
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		106 (104-112)	106 (104-112)	106 (104-112)	
HTC	<i>Ort±Ss</i>		36,79±3,98	37,09±4,02	36,94±3,98	^a 0,745
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		37,5 (25,8-47,6)	37,2 (27,1-45,5)	37,3 (25,8-47,6)	
Hgb	<i>Ort±Ss</i>		11,95±1,45	12,12±1,41	12,04±1,42	^a 0,608
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		12,1 (7,5-15,3)	12 (9-15,6)	12 (7,5-15,6)	
PLT	<i>Ort±Ss</i>		210,45±69,37	219,32±63,3	214,88±66,14	^a 0,552
	<i>Medyan (Min-Maks)</i>		197,6 (110,9-357)	215,2 (131-378)	210,7 (110,9-378)	

^aStudent-t test

^bMann Whitney U test

^{**}p<0,01

Gruplara göre olguların yaş, gebelik haftası, gravida ve sezaryen dağılımları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplara göre olguların üre, kreatinin, Na, K, Cl, HTC, Hgb ve PLt ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo-5).

Tablo 6: Gruplara Göre Ortalama Arter Basıncı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

OAB			Preload	Co-Load	Toplam	p
0. dk	Ort±Ss		89,8±14,69	92,57±13,23	91,18±13,96	^a 0,379
	Medyan (Min-Maks)		88,8 (59-121,3)	91,8 (52-125)	90 (52-125)	
5. dk	Ort±Ss		75,03±21,98	79,45±17,98	77,24±20,08	^a 0,328
	Medyan (Min-Maks)		70,3 (40,3-129)	78,3 (43-126)	76,5 (40,3-129)	
10. dk	Ort±Ss		79,69±15,98	77,65±12,95	78,67±14,49	^a 0,532
	Medyan (Min-Maks)		78,5 (47,7-111)	78 (44-106,3)	78,3 (44-111)	
20. dk	Ort±Ss		77,02±13,48	75,98±11,13	76,5±12,3	^a 0,707
	Medyan (Min-Maks)		75 (57,3-113,3)	77,5 (56-97,3)	76,7 (56-113,3)	
25. dk	Ort±Ss		77,28±11,45	75,14±11,33	76,21±11,37	^a 0,403
	Medyan (Min-Maks)		76,2 (53-110,7)	76,5 (56,7-104)	76,5 (53-110,7)	
30. dk	Ort±Ss		77,61±10,89	78,33±10,47	77,97±10,62	^a 0,762
	Medyan (Min-Maks)		76,8 (53,7-103,3)	77,3 (53-99,7)	76,8 (53-103,3)	
		p	^c 0,001**	^c 0,001**		
0. dk – 5. dk	Fark p		-14,77±21,23 0,001**	-13,12±16,60 0,001**		^a 0,700
0. dk – 10. dk	Fark p		-10,11±15,94 0,004**	-14,92±13,67 0,004**		^a 0,152
0. dk – 20. dk	Fark p		-12,78±15,36 0,001**	-16,59±14,41 0,001**		^a 0,256
0. dk – 25. dk	Fark p		-12,52±15,32 0,001**	-17,43±13,98 0,001**		^a 0,139
0. dk – 30. dk	Fark p		-12,19±15,60 0,001**	-14,23±16,28 0,001**		^a 0,569

^aStudent-t test

^cRepeated Measures Test

* $p<0,05$

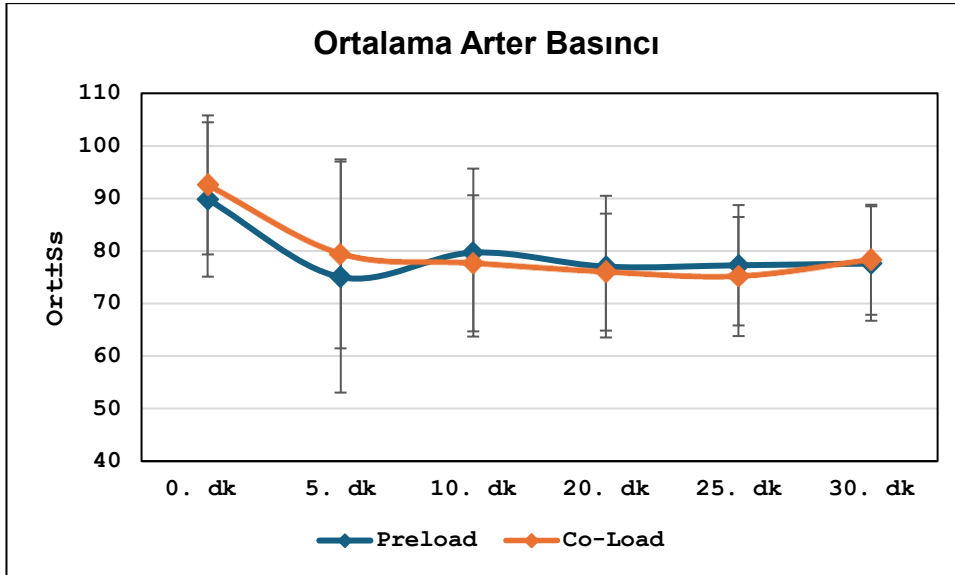
** $p<0,01$

Gruplara göre olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30. dakika ortalama arter basıncı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Preload grubu olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30. dakika ortalama arter basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). Olguların 0. dakika OAB değerine göre 5. dk ölçümündeki ortalama $14,77\pm21,23$ birimlik, 10. dk ölçümündeki ortalama $10,11\pm15,94$ birimlik, 20. dk ölçümündeki ortalama $12,78\pm15,36$ birimlik, 25. dk ölçümündeki ortalama $12,52\pm15,32$ ve 30. dk ölçümündeki ortalama $12,19\pm15,60$ birimlik düşüşler anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p=0,001$; $p=0,001$; $p=0,001$; $p=0,001$; $p<0,01$).

Co-load grubu olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30. dakika ortalama arter basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). Olguların 0. dakika OAB değerine göre 5. dk ölçümündeki ortalama $13,12\pm16,60$ birimlik, 10. dk ölçümündeki ortalama $14,92\pm13,67$ birimlik, 20. dk ölçümündeki ortalama $16,59\pm14,41$ birimlik, 25. dk ölçümündeki ortalama $17,43\pm13,98$ ve 30. dk ölçümündeki ortalama $14,23\pm16,28$ birimlik düşüşler anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p=0,004$; $p=0,001$; $p=0,001$; $p=0,001$; $p<0,01$).

Gruplara göre olguların ortalama arter basıncı değişimleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo-6) (Şekil-12).



Şekil 12: Gruplara Göre Ortalama Arter Basıncı Dağılımı

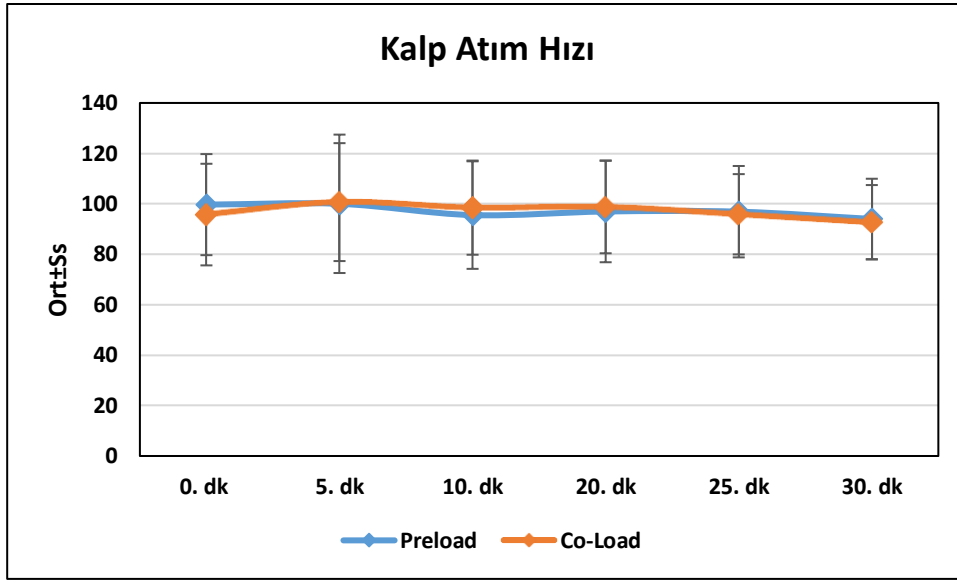
Tablo 7: Gruplara Göre Kalp Atım Hızı Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

KAH		Preload	Co-Load	Toplam	p
0. dk	Ort±Ss	99,68±20,04	95,73±20,15	97,7±20,07	^a 0,382
	Medyan (Min-Maks)	92 (72-156)	93,5 (66-151)	92,5 (66-156)	
5. dk	Ort±Ss	100±27,44	100,68±23,38	100,34±25,33	^a 0,906
	Medyan (Min-Maks)	98 (53-164)	97,5 (58-156)	98 (53-164)	
10. dk	Ort±Ss	95,53±21,32	98,48±18,67	97±19,97	^a 0,512
	Medyan (Min-Maks)	95,5 (46-135)	96,5 (62-142)	95,5 (46-142)	
20. dk	Ort±Ss	96,95±20,12	98,78±18,39	97,86±19,17	^a 0,673
	Medyan (Min-Maks)	102 (59-140)	98 (57-158)	101 (57-158)	
25. dk	Ort±Ss	96,88±18,12	95,85±15,92	96,36±16,95	^a 0,789
	Medyan (Min-Maks)	96 (58-135)	96 (66-144)	96 (58-144)	
30. dk	Ort±Ss	94±15,94	92,68±14,76	93,34±15,28	^a 0,701
	Medyan (Min-Maks)	97 (57-130)	92,5 (65-130)	94,5 (57-130)	
	p	^c 0,498	^c 0,158		
^a Student-t test	^c Repeated Measures Test		[*] p<0,05	^{**} p<0,01	

Gruplara göre olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30.dakika kalp atım hızı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Preload grubu olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30.dakika kalp atım hızı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Co-load grubu olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30.dakika kalp atım hızı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05) (Tablo-7) (Şekil-13).



Şekil 13: Gruplara Göre Kalp Atım Hızı Dağılımı

Tablo 8: Gruplara Göre QRS Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

QRS		Preload	Co-Load	Toplam	p
Spinal Anestezi Öncesi	Ort±Ss	83,63±9,13	82,7±5,79	83,16±7,61	^a 0,590
	Medyan (Min-Maks)	80 (70-110)	81 (70-100)	80 (70-110)	
Spinal Anestezi Sonrası 0.dk	Ort±Ss	83,75±6,86	83,25±5,23	83,5±6,07	^a 0,715
	Medyan (Min-Maks)	82,5 (70-100)	82 (73-98)	82 (70-100)	
Spinal Anestezi Sonrası 30. dk	Ort±Ss	85,88±10,85	83,38±5,34	84,63±8,59	^a 0,196
	Medyan (Min-Maks)	90 (60-110)	83 (73-100)	84,5 (60-110)	
p		^c 0,082	^c 0,762		

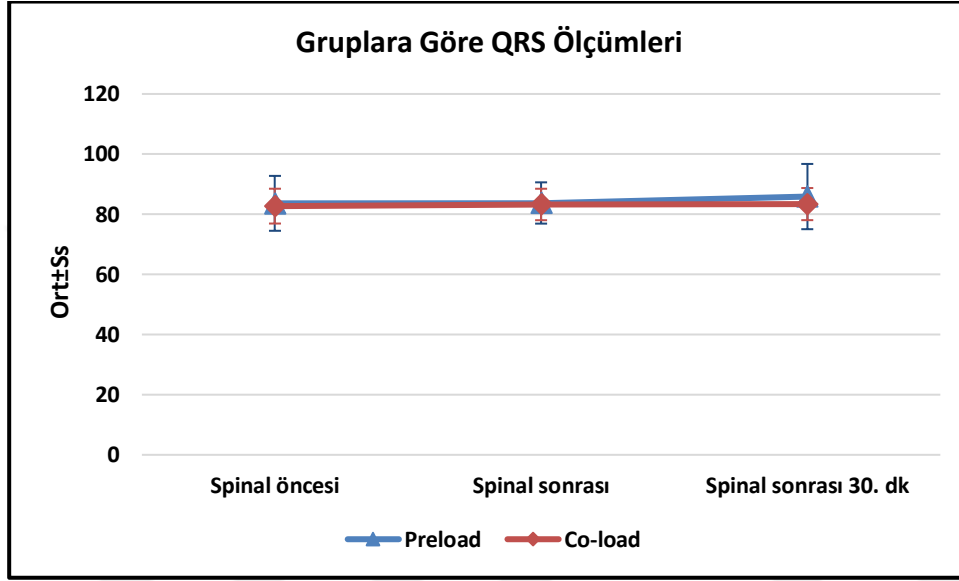
^aStudent-t test

^cRepeated Measures Test

Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve spinal anestezi sonrası 30.dk QRS ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Preload grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk ve spinal anestezi sonrası 30. dakika QRS ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Co-load grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0. dk ve spinal anestezi sonrası 30.dk QRS ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo-8) (Şekil-14).



Şekil 14: Gruplara Göre QRS Dağılımı

Tablo 9: Gruplara Göre QT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

QT		Preload	Co-Load	Toplam	p
Spinal Anestezi Öncesi	Ort±Ss	340,35±32,45	348,83±29,43	344,59±31,07	^a 0,225
	Medyan (Min-Maks)	335 (290-430)	350 (290-402)	350 (290-430)	
Spinal Anestezi Sonrası 0.dk	Ort±Ss	345,75±32,41	349,2±31,61	347,48±31,86	^a 0,631
	Medyan (Min-Maks)	350 (280-410)	350 (280-400)	350 (280-410)	
Spinal Anestezi Sonrası 30. dk	Ort±Ss	353,13±39,98	361,65±16,19	357,39±30,61	^a 0,215*
	Medyan (Min-Maks)	347,5 (290-470)	360 (322-390)	352 (290-470)	
p		^c0,001	^c0,054*		

^aStudent-t test

^cRepeated Measures Test

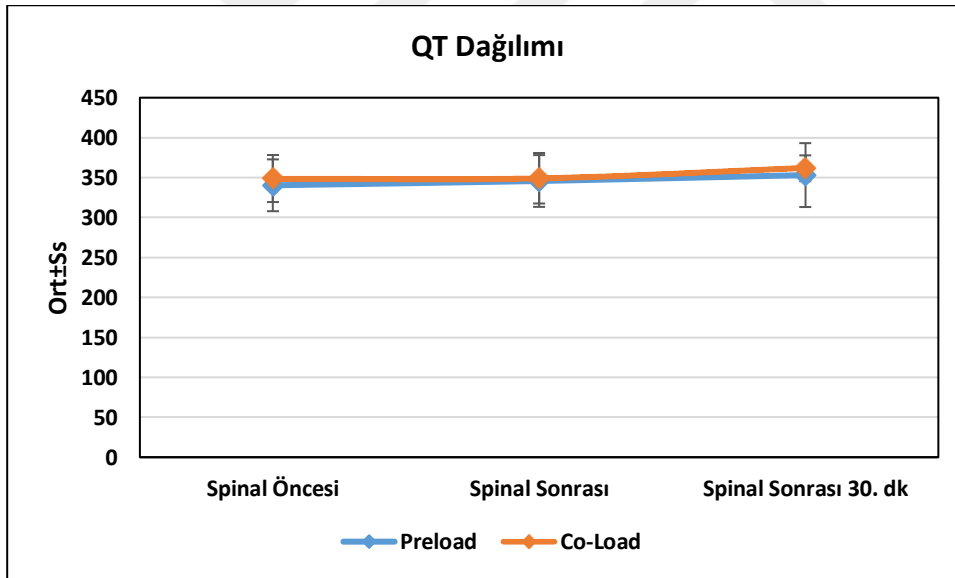
* $p<0,05$

Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesi ve spinal anestezi sonrası QT ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Preload grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dakika QT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). QT aralığının giderek uzadığı tespit edilmiştir.

Co-load grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dakika QT ölçümleri arasında artış eğiliminin olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,054$).

Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası 0.dk ve spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası 30. dk QT değerlerindeki değişimler, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo-9) (Şekil-15).



Şekil 15: Gruplara Göre QT Dağılımı

Tablo 10: Gruplara Göre QTc Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

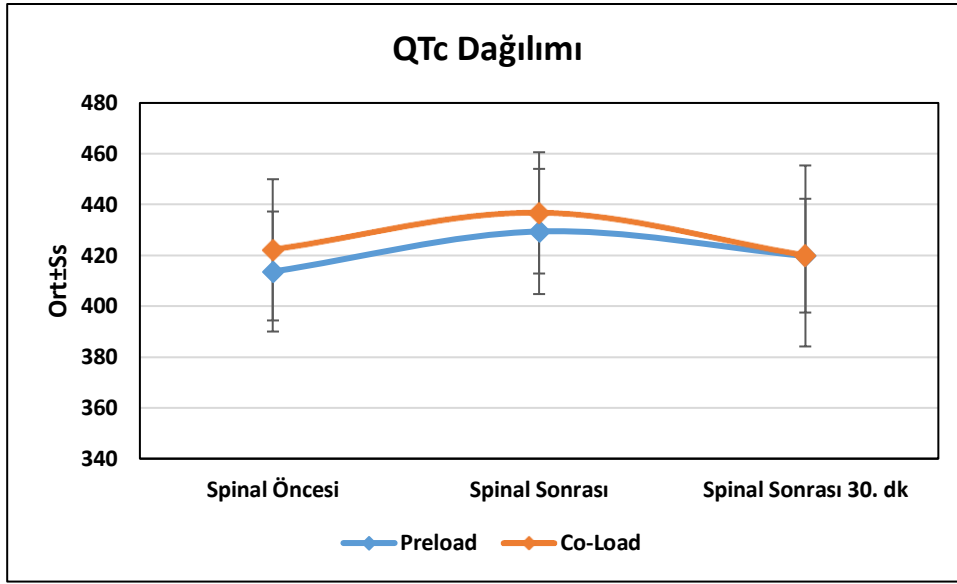
QTc		Preload		Co-Load		Toplam	p
Spinal Anestezi Öncesi	Ort±Ss		413,65±23,62		422,19±27,79	417,92±25,98	^a 0,142
	Medyan (Min-Maks)		406,4 (379,7-464,8)		428,2 (355-459,1)	423,2 (355-464,8)	
Spinal Anestezi Sonrası 0.dk	Ort±Ss		429,42±24,64		436,73±23,87	433,07±24,38	^a 0,181
	Medyan (Min-Maks)		426,7 (387,3-480,7)		440,3 (374,1-476,1)	433,9 (374,1-480,7)	
Spinal Anestezi Sonrası 30. dk	Ort±Ss		419,78±35,62		419,89±22,39	419,84±29,56	^a 0,987
	Medyan (Min-Maks)		427,5 (277,7-489,2)		426 (375,3-453,2)	427,5 (277,7-489,2)	
p		^c <0,001**		^c 0,496**			
^a Student-t test		^c Repeated Measures Test		[*] p<0,05			

Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. Dk QTc ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Preload grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dakika QTc ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0,001). Spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası QTc değerinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Co-load grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dakika QTc ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,496).

Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası 30. dk QTc değerlerindeki değişimler, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo-10) (Şekil-16).



Şekil 16: Gruplara Göre QTc Dağılımı

Tablo 11: Gruplara Göre QRST Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

QRST		Preload	Co-Load	Toplam	p
Spinal Anestezi Öncesi	Ort±Ss	26,95±15,27	29,65±17,34	28,3±16,29	^b 0,593
	Medyan (Min-Maks)	22,5 (3-67)	23 (7-70)	22,5 (3-70)	
Spinal Anestezi Sonrası 0.dk	Ort±Ss	28,3±19,03	30,15±20,28	29,23±19,56	^b 0,707
	Medyan (Min-Maks)	25,5 (1-74)	24,5 (3-73)	25 (1-74)	
Spinal Anestezi Sonrası 30. dk	Ort±Ss	30,68±18,14	30,25±18,06	30,46±17,98	^b 0,912
	Medyan (Min-Maks)	27 (5-75)	27,5 (5-65)	27 (5-75)	
p		^d 0,066	^d 0,076		

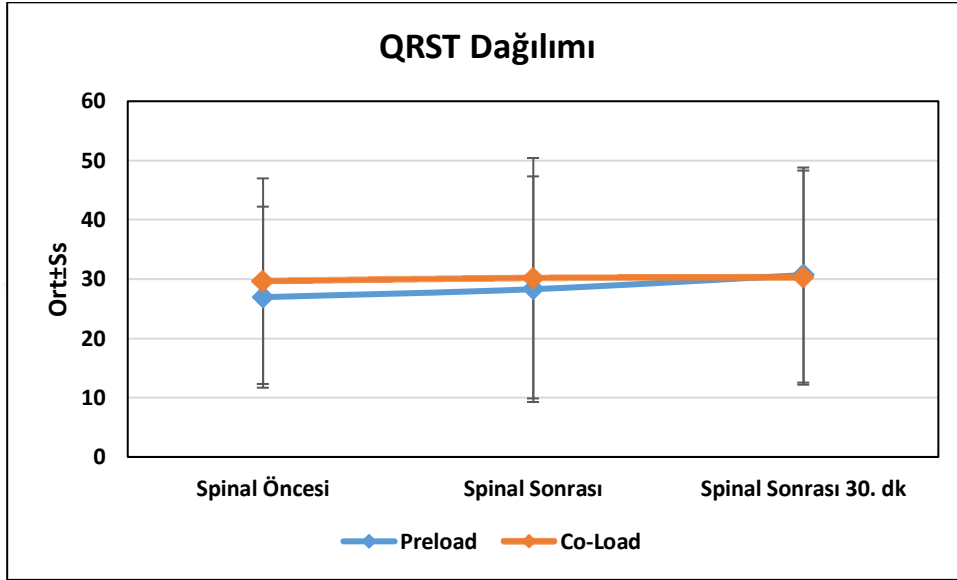
^bMann Whitney U Test

^dFriedman's Test

Gruplara göre olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dk QRSTölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Preload grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dakika frontal QRS-T ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Frontal QRS-T açısının giderek artma eğilimi gösterdiği, ancak bu artışın istatistiki açıdan anlamlı olmadığı tespit edildi ($p=0.066$).

Co-load grubu olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası ve spinal anestezi sonrası 30. dakika frontal QRS-T ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Frontal QRS-T açısının giderek artma eğilimi gösterdiği, ancak bu artışın istatistiki açıdan anlamlı olmadığı tespit edildi ($p=0.076$)



Şekil 17: Gruplara Göre QRST Dağılımı

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada spinal anestezi yapılan elektif sezaryen hastalarında farklı zamanlama uygulanan sıvı rejiminin annedeki miyokardiyal repolarizasyonu üzerindeki etkilerini değerlendirdik. QRS ve QRST ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmezken; QT ve QTc değerlerinde Co-load grubunda anlamlı bir değişme gözlenmemiş olup preload grupta anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Sezaryen ile doğum, batın ve uterus duvarına yapılan insizyonlarla fetusun, plasenta ve eklerinin doğumu olarak tanımlanır. Sezaryen ameliyatlarında uygulanacak anestezi yöntemini, sezaryenin aciliyeti, hastanın mevcut yandaş sağlık sorunları, hastanın tercihi, anestezi ve cerrahın tercih ve deneyimleri gibi birçok faktör belirlemektedir. Tüm bunlar göz önünde bulundurularak genel veya rejyonal anestezi yöntemlerinden uygun olanı seçilmektedir (103).

Modern sezaryen ameliyatlarında anestezi uzmanları genel anestezi veya spinal, epidural veya kombine spinal-epidural anestezi gibi anestezi tekniklerini kullanma seçeneğine sahiptir. Sezaryen ameliyatlarında anestezi uzmanı, anne ve bebeğin güvenliğini korumakla beraber cerrahi işlem için de en uygun anestezi yöntemini seçer. Sezaryen ameliyatları için uygulanan genel ve rejyonel anestezi yöntemlerinin kendi içinde avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (104).

Genel anestezi; başka bir kontrendikasyonu olmadığı halde hastanın rejyonel yöntemleri reddetmesiyle beraber, indüksiyonun hızlı olması sebebiyle kordon sarkması, plasenta previa, fetal distress ya da kol gelişimi gibi zamanla yarışılan durumlarda ve koagülopati, kanama, enfeksiyon gibi rejyonel anestezi kontrendikasyonlarının olması durumunda üstünlük kazanır. Ayrıca genel anestezi makat prezentasyonu, transvers geliş ve çoğul gebeliklerde, gerekli ve yeterli uterus gevşemesini sağlamak için de tercih edilmektedir. (105).

Spinal anestezi, sezaryen operasyonlarında daha avantajlı olduğu düşünülen bir yöntemdir. Bunun sebepleri arasında uygulama kolaylığı, hızlı etki başlangıcı ve genel anesteziye kıyasla intraoperatif daha az kan kaybı ve derin ven trombozu riskinin daha düşük olması sayılabilir (106). Ractliffe ve diğerleri, farklı anestezi teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen sezaryen operasyonlarında, fetusa ait değerleri incelediklerinde; spinal anestezi ile yapılan sezaryen sonrası yenidoğanların umbilikal kan pH değerlerinin daha asidemik olduğunu bulmuşlardır (107).

Sezaryen ameliyatlarda uygulanan anestezi yönteminden genel olarak istenen sonuç; maternal açıdan rahat ve güvenli olması, fetal açıdan ise fetüsün vital fonksiyonlarının deprese olmamasıdır. Spinal anestezinin en sık komplikasyonları; hipotansiyon, bradikardi, baş ağrısı ve bulantı-kusmadır. Uterin kan akımının azalması halinde, fetal hipoksemi gelişebilir. Belirgin ve uzun süren hipotansiyon ise fetüste asidoz ve hipoksiye neden olabilir (108-110).

Spinal anestezinin neden olduğu hipotansiyon, annede bulantı-kusma ve spinal sonrası baş ağrısı ile ilişkilendirilmiştir. Akut böbrek hasarı ve miyokard iskemisi gibi birçok perioperatif komplikasyonla ilişkili olması muhtemel olan intraoperatif hipotansiyondan kaçınmak oldukça önemlidir. (111).

Spinal anestezinin neden olduğu hipotansiyonun görülme sıklığı çalışmalarda seçilen hipotansiyonun tanımı ve çalışılan hasta gruplarına bağlı olarak farklı oranlarda bildirilmektedir. Spinal anestezi altında yapılan sezaryen operasyonlarında kan basıncının 100 mmHg'nin altında olması durumunda görülme sıklığı %25, başlangıç olarak alınan değerin %80'inin altına düşmesi durumunda ise görülme sıklığı %21 olarak bildirilmiştir (112).

Carpenter ve arkadaşları (113); Preload olmadan spinal anestezi altındaki 952 hastayı incelemişler ve bu hastaların %33'ünde hipotansiyon oluştuğunu bulmuşlar. Critchley ve diğerleri; yaptıkları çalışmada yaşlı hastalarda spinal anestezi sonrası %70 oranında hipotansiyon geliştiğini bildirmişlerdir (114).

Obstetrik hastalarda spinal anestezinin neden olduğu hipotansiyonu önlemek ve tedavi etmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bunlar arasında anestezi başlangıcından önce IV sıvı uygulanması, vazopressörler ve venöz dönüşü iyileştirmeye yönelik fiziksel yöntemler yer alır (115,116). Büyük miktarda sıvının hızlı infüzyonu genellikle profilaksi olarak kullanılır. Spinal bloktan önce sıvı verilmesinin amacı venöz dönüşü arttırmak ve merkezi kan hacmini ve kalp debisini korumaktır (115,117). Her ikisi de subaraknoid bloktan sonra azalır (118). Kristaloid veya preload veya co-load verilmesini karşılaştıran araştırmalar yapılmıştır (119,120,121). Hipotansiyonun önlenmesinde kristaloid sıvılar ile preload (10–20 ml/kg) uygulanması uzun yıllar kullanılmıştır. Bununla birlikte, birçok çalışma, sezaryen doğum için spinal anestezinin başlatılmasından önce kristaloid uygulamasının değerini sorgulamış ve bunun göreceli olarak etkisiz olduğunu, %10-13 hastaların %85'ine kadar hipotansiyon geliştirdiğini öne sürmüştür

(122). Kristaloid ön yükü hızla dağıtılır ve atriyal natriüretik peptid salgılanmasını indükleyebilir, bu da periferik vazodilatasyona ve ardından sıvı atılım hızının artmasına neden olur. Buna karşılık, daha yeni veriler, spinal anestezi indüksiyonundan hemen sonra sıvı uygulamasının hipotansiyonu önlemek için yararlı olabileceğini düşündürmektedir (123).

Rout ve diğerleri; Spinal anestezi altında gerçekleştirilen sezaryen ameliyatlarında, birinci grup için preload olarak 20 ml/kg kristaloid solüsyonu kullanmışlar, ancak ikinci grup için preload yapmamışlar. Preload grubunda %66 oranında hipotansiyon gelişirken, preload olmayan grupta %71 oranında hipotansiyon geliştiğini bulmuşlar. Çalışmalar kristaloid ile preload yapılmasının hipotansiyonu önlemede etkili olmadığını göstermiştir. (119).

Dyer ve ark. ile Mojica ve diğerleri. sırasıyla obstetrik ve obstetrik olmayan popülasyonlarda, spinal anestezi indüksiyonu sırasında hızlı kristaloid uygulamasının, spinal anesteziden önce kristaloid uygulanmasına kıyasla hipotansiyonu önlemede daha etkili olduğunu göstermiştir (124,125).

Banerjee, A. Ve ark. anestezi indüksiyonu öncesinde veya sırasında sıvı yükleme zamanlamasının sezaryen sırasında annede hipotansiyon insidansını veya olumsuz neonatal sonuçları etkileyip etkilemediğini belirlemek için bir çalışma yapmışlar. Yazarlar, elektif sezaryen planlanan kadınlarda spinal anestezi indüksiyonu öncesinde veya sırasında sıvı uygulamasını araştıran randomize, kontrollü çalışmalar için MEDLINE, EMBASE ve LILACS'ı araştırmış. Plasebo yerine kolloid veya kristaloid sıvıların kullanıldığı makaleler dahil edilmiş. İlgili makalelerin referansları, bibliyografyaları ve özetleri de araştırıldı ve eksik veriler için yazarlarla iletişime geçilmiş. Olası makaleler gözden geçirilip raporlamanın kalitesi (maksimum puan=5) açısından derecelendirilmiş. Seçilen her çalışma için hipotansiyon insidansı, en düşük kan basıncı, annede bulantı ve kusma insidansı, göbek kordonu pH'ı ve Apgar skorları kaydedilmiş. Sonuçlar rastgele etki modellenmesi ile birleştirilmiş. 8 çalışmadaki toplam hasta sayısı 518 imiş; 268'i coload grubunda ve 250'si preload grubundaymış. Coload grubunda hipotansiyon insidansı 159/268 (%59,3) iken, preload grubunda bu oran 156/250 (%62,4) imiş. %1,0'luk birleştirilmiş risk farkı istatistiksel olarak anlamlı olmayıp çalışmalar arasında anlamlı bir heterojenlik yokmuş ($P = 0,18$). Kristaloid ve kolloid sıvı alt gruplarında hipotansiyon insidansı incelendiğinde de benzer sonuçlar elde edilmiş. Diğer sonuçların hiçbirisi açısından 2 ana tedavi grubu arasında anlamlı bir fark yokmuş (126).

Ah-Young Ah ve ark.'nın yaptıkları çalışmada; sezaryen doğumda kristalloidlerin kullanılması durumunda, spinal anestezi sonrası annede hipotansiyonun önlenmesinde ön yüklemeye göre coload daha etkili bulunmuştur (127).

Bizim çalışmamızda hipotansiyon insidansı açısından preload veya co-load gruplarında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Ancak grup içi OAB değerleri anlamlı olarak zamana bağlı düşüş göstermiş olup bu düşüş Co-load grubunda daha fazla görülmüştür.

Spinal anestezinin hastanın hemodinamisini etkileyerek aritmilere neden olabileceğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Youngs PJ ve ark. Yaptıkları çalışmada spinal anestezi uygulanan hastaların %70,2'sinde taşikardi, bradikardi veya aritmi geliştiğini bulmuşlardır (128). Bizim çalışmamızda ise her iki gruptaki olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30. dakika ortalama arter basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken gruplara göre olguların 0., 5., 10., 20., 25. ve 30. dakika ortalama arter basıncı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi. Her iki gruptaki hastalarımızın kalp atım hızında anlamlı bir değişikliğe rastlanmadı.

Miyokardiyal repolarizasyonu gösteren faktörlerden biri olan QT intervali, EKG dalga formunda ventriküler depolarizasyon ile repolarizasyon arasındaki sürenin bir ölçüsüdür. QT aralığı adrenerjik uyarılardan, kalp atış hızından ve ilaçlardan etkilenir. QT uzaması klinik olarak önemli bir bulgudur çünkü polimorfik ventriküler taşikardi başta olmak üzere ciddi aritmilere neden olur (129).

Spinal anestezi alan hastalarda QT, QTc, QTd intervalinde uzama olması halinde, ventriküler aritmi ve miyokard enfarktüsü gibi ciddi yan etkiler ortaya çıkabilir (130). Spinal anesteziye çok sık tercih ettiğimiz lokal anesteziklerden biri olan bupivakain, özellikle EKG çalışmalarında aritmilere ve QT uzamasına neden olduğu bilinen bir maddedir (131).

Owczuk ve ark. 3-4 ml %0,5 hiperbarik bupivakain ile spinal anestezinin QTc aralığına etkisini araştıran bir çalışmada QTc aralığının başlangıca göre anlamlı derecede arttığını ancak yaşamı tehdit eden aritmilerin olmadığını bulmuşlardır. QTc uzamasının, T1-T4 sinir liflerini innerve eden sempatik sinirlerin telafi edici uyarılmasından kaynaklanabileceğini öne

sürmüşlerdir (130).

Karahan ve ark. elektif sezaryen planlanan term ve postterm gebelik hastalarında spinal anestezinin QT aralığı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada 12,5 mg hiperbarik bupivakain ile yapılan spinal anestezi sonrası gebelik haftası ≥ 42 hafta olan ve sezaryen operasyonu geçiren hastalarda postoperatif QTc, QTd ve QTcd değerlerinin artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir (132).

Biz yapmış olduğumuz çalışmamızda ise yukarıda belirtilen dozlar dışında 2 ml (10 mg) %0,5'lik hiperbarik bupivakain yaptık. Olguların spinal anestezi öncesi, spinal anestezi sonrası 0.dk 30. Dk QT ve QTc ölçümleri arasında Preload grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptarken Co-load grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadık. Gruplara göre olgularda ise spinal anestezi öncesine göre spinal anestezi sonrası 0.dk ve 30. dk QT ve QTc değerlerindeki değişimler, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadık.

Bir diğer güncel miyokardiyal repolarizasyon parametresi olan frontal QRS-T açısı, miyokard repolarizasyonunun heterojenliğini ve miyokardın elektriksel instabilitesini gösteren yeni bir belirteçtir. Son araştırmalarda, ortalama QRS ve T vektörleri arasındaki açı olarak tanımlanan frontal QRS-T açısının, kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda ve normal popülasyonda mortalitenin güçlü bir bağımsız belirleyicisi olduğu gösterilmiştir (133). Geniş frontal QRS-T açısı varlığı iskemik göğüs ağrısı olan hastalarda artmış tüm nedenlere bağlı mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (134). İskemi purkinje liflerinde ileti gecikmesi ile birlikte ventrikülde kısmi depolarizasyon ve repolarizasyona neden olur (135). Bu durum miyokardın ventrikül homojenliğinin bozulmasının en önemli sebebidir. Kötü kollateral varlığında frontal QRS-T açısının genişlemesinin nedeni miyokardın hasarlı veya homojen olmayan alanlarından kaynaklanıyor gibi görünmektedir. Kötü kollateral varlığının ventriküler repolarizasyon ve elektriksel anormallikleri ile birlikteliğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (136). Fakat QRS - T açısının diğer elektriksel ventriküler repolarizasyon ve elektriksel anormallikleri gösteren elektrokardiyografik parametrelere göre daha güvenilir, tekrarlanabilir ve tanımlama problemlerine karşı daha az duyarlı olduğu gösterilmiştir (137,138).

Yapılan anestezi yönetiminin Frontal QRS-T açısındaki getirdiği değişiklikler ile ilgili yapılan literatür araştırmamızda çok kısıtlı verileri tespit ettik. İlk çalışma Tanrıverdi ve

arkadaşlarının genel anestezi altında rinoplasti yapılan hastalarda düşük akımın f(QRS-T) açısı üzerine etkileridir. Frontal QRS-T açısının normal akım grubunda, düşük akım grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiş. Dolayısıyla düşük akımın miyokardiyal repolarizasyon üzerinde normal akıma göre daha fazla koruyucu etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlar (139).

Bir diğer çalışma da ise Tascanov ve ark, kolonoskopi yapılan hastalarda propofolün frontal QRS-T açısına etkisini araştırmayı amaçlamışlar. Bu çalışmada kolonoskopi yapılan hastalarda propofol uygulamasının frontal QRS-T açısını arttırdığı tespit edilmiş (140).

Her iki çalışmada genel anestezi üzerine yapılan çalışmalar olup spinal anestezinin Frontal QRS-T açısı üzerine etkisini çalışan bir yayın bulunmamaktadır. Çalışmamız bu konuda ki ilk çalışmadır. Çalışma sonucumuzda Gruplara göre olguların spinal öncesi, spinal sonrası ve spinal sonrası 30. dk QRST ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

6. SONUÇ

Spinal anestezi yapılan elektif sezaryen hastalarında farklı zamanlarda uygulanan sıvı rejiminin annedeki miyokardiyal repolarizasyonu üzerindeki etkilerini araştırdığımız çalışmada; Preload ve Co-load gruplarının QRS, f(QRS/T), QT ve QTc değerlerindeki değişimler incelendiğinde QRS ve f(QRS/T) ölçümlerinde bir değişiklik gözlenmezken Preload grubunda QT intervali ve QTc ölçümlerinin uzadığı gözlemlendi. Co-load grubunda ise anlamlı bir uzama saptanmadı. Buna dayanarak Co-load şeklinde verilen sıvıların miyokardiyal fonksiyonlar üzerinde daha olumlu etki oluşturduğunu söyleyebiliriz.



7. KAYNAKLAR

1. Tamilselvan P, Fernando R, Bray J, Sodhi M, Columb M. The effects of crystalloid and colloid preload on cardiac output in the parturient undergoing planned cesarean delivery under spinal anesthesia: a randomized trial. *Anesth Analg*. 2009 Dec;109(6):1916-21
2. Fatih Özkan, Mustafa Çakır, Orhan Önal, Ziya Kaya, Ünal Erkorkmaz Spinal ve epidural anestezinin QT dispersiyonuna etkisi *Journal of Experimental and Clinical Medicine* 26 (2009) 157-162
3. Chester C., Bleckner L.L., 2005. Anaesthetic agents for advanced regional anaesthesia. *Drug*. 65, 745-759.
4. Jabalameli M, Soltani HA, Hashemi J, Behdad S, Soleimani B. Prevention of post-spinal hypotension using crystalloid, colloid and ephedrine with three different combinations: A double blind randomized study. *Adv Biomed Res*. 2012;1:36.
5. Oh AY, Hwang JW, Song IA, Kim MH, Ryu JH, Park HP, Jeon YT, Do SH. Influence of the timing of administration of crystalloid on maternal hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: preload versus coload. *BMC Anesthesiol*. 2014 May 16;14:36.
6. Muzlifah KB, Choy YC. Comparison between preloading with 10 ml/kg and 20 ml/kg of Ringer's lactate in preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Med J Malaysia*. 2009 Jun;64(2):114-7
7. Oehler A, Feldman T, Henrikson CA, Tereshchenko LG. QRS-T angle: a review. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2014;19:534-54
8. Hale RW, Danforth DN: Operatif Doğum. In Pernoll ML (Ed.), Orhaner S (Çev.Ed.) *Obstetrik & Jinekolojik Teşhis & Tedavi*. İstanbul: Sistem Yayıncılık Matbaa Sanayi, 1994: 673-712.
9. Atkinson RS, Rushman GB, Davies NJH: Lee's Synopsis of Anaesthesia. 11th Ed, London: Butterworth-Heinemann Ltd. 1993; 512-43
10. Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP. Sezaryen doğum için kanıta dayalı cerrahi. *Ben J Obstet Gynecol*. 2005 Kasım; 193 (5):1607-17. [PubMed]
11. Rucker, MP, Rucker, EM. Bir kütüphaneci sezaryene bakıyor. *Bull Hist Med* 1951; 25:132-48.
12. Waszynski, E. Eduardo Porro'nun (1842–1902) sezaryen için cerrahi tekniği ve bunun obstetrik gelişim açısından önemi. Yöntemin yaratıcısının 150. yıldönümünde.

- Ginekol Pol 1994;65:196–201.
13. Hem, E, Bordahl, PE. Max Sanger – modern sezaryenin babası. Gynecol Obstet Invest 2003;55:127–9.
 14. EB, C. Obstetride muhafazakarlık. NY Med J 1916;104:1–3.
 15. Schweitzer, B. Das pathologische Tiefenwachstum der Plazenta und die zervikale Einpflanzung derselben. Arch Gynak 1918;109:618–68.
 16. Meyer, B. Plasenta akreata: olağandışı bir duruma dayanan bir analiz. Acta Obstet Gynecol Scand 1955;34:189–201.
 17. Hawkins JL. Maternal morbidity and mortality: anesthetic causes. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie. 2002;49:24-8.
 18. Kinsella SM, Walton B, Sashidharan R, Draycott T. Category-1 caesarean section: a survey of anaesthetic and peri-operative management in the UK. Anaesthesia. 2010;65(4):362-8.
 19. Şahin Ş, Owen M. (Bursa, Turkey: Nobel & Güneş Tıp Kitabevi, 2006;
 20. Abe H, Sumitani M, Uchida K ve ark. Association between mode of anaesthesia and severe maternal morbidity during admission for scheduled Caesarean delivery:a nationwide population-based study in Japan, 2010–2013. British journal of anaesthesia. 2018;120:7-8.
 21. Scott J FP. Chapter. Book Anesthesia for Ceserean Delivery, basım, Philadelphia: 2006;55-73.
 22. B. G. Anesthesia for Obstetrics., Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000: 5: 2025-60.
 23. Kuczkowski K, Reisner L, Benumof J. The difficult airway: Risk, prophylaxis, and management, Obstetric Anesthesia: Principles and Practice, Edited by Chestnut D. Philadelphia, Elsevier Mosby; 2004
 24. Hale RW, Danforth DN: Operatif Doğum. In Pernoll ML (Ed.), Orhaner S (Çev.Ed.)Obstetrik & Jinekolojik Teşhis & Tedavi. İstanbul: Sistem Yayıncılık Matbaa Sanayi,1994: 673-712.
 25. Cunningham F, MacDonald P, Gant N, Leveno K, Gilstrap L, Hankins G. Williams Obstetrics. 20th ed. Stamford, CT: Appleton & Lange. 1997;509-31.
 26. Hadzic A. Textbook of Regional anesthesia and Acute pain management, basım, McGraw-Hill. 2017; 773-4.68
 27. D'Angelo R. Anesthesia-related Maternal MortalityA Pat on the Back or a Call to Arms? Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists.

- 2007;106(6):1082-4.
28. Halpern, S.H., Douglas, M.J, ed. Evidence-based Obstetric Anesthesia. İs regional anesthesia,2005.
 29. Morgan E. Spinal, epidural ve kaudal bloklar, Obstetrik anestezi. In: Klinik Anesteziyoloji. Çev. Ed: Tulunay M, Cuhruk H. 4. Baskı, Güneş Kitapevleri: 2004; p: 289-323, 890-921
 30. Brown DL. Rejyonal Anestezi Atlası. Çev. Ed: Özyalçın S. Güneş Tıp Kitapevi; 2008; p: 367- 407.
 31. Desdicioğlu, K., Öztürk, K., Çizmeci, G., & Malas, M. (2017). Vertebralara ait anatomik yapıların morfometrik olarak incelenmesi ve klinik açıdan değerlendirilmesi: anatomik çalışma. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(1), 16-20
 32. Bromdan LM, Hannallah RS, Norden JM, McGill WA. Kiddie caudals: Experience with 1154 consecutive cases without complications. Anesth Analg 1987; 66: 18.
 33. Deniz, Y., et al., The effect of levobupivacaine and bupivacaine on QT, corrected QT (Qtc), and P wave dispersions in cesarean section. 2013; 63: 202-8.
 34. Gogarten W. Spinal anaesthesia for obstetrics. Best practice & research Clinical anaesthesiology [Internet]. [cited 2021 Nov 15]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14529009/> 2003; 17(3):377–92.
 35. Brull R, M.A., Chan VWS, “Spinal, Epidural, and Caudal Anesthesia,” in Miller’s Anesthesia. ed. Eds. Gropper M, Eriksson L, Fleisherl. 2019; 9: 1413-49.
 36. Esener Z. Klinik Anestezi, Logos Yayıncılık, İstanbul, 1995, sf 363-414.
 37. Yücel A. Hasta Kontrollü Analjezi (PCA). MER Matbaacılık. İstanbul. 1997; 87.
 38. Morgan G E, Mikhail M S, Butterworth J F, Mackey D J, Wasnick J D : Klinik Anesteziyoloji (LANGE), Güneş Kitabevi, Beşinci Baskı, Ankara, 2013. S:937-973.
 39. Tüzüner F. Spinal ve Epidural Anestezi, Yoğun bakım, Ağrı. 1. Baskı. Ankara: MN Medikal & Nobel; 2010, S: 545-560.
 40. Mark J B, Steele S M: Cardiovascular effects of spinal anesthesia. International Anesthesiology Clinics 1989; 27: 31-39.
 41. Kayhan Z. Lokal/Bölgesel Anestezi Yöntemleri, Klinik Anestezi. 3.Baskı Logos Yayıncılık; 2004: 524-589
 42. Tetzlaff J E. Regional Anesthesia & Pain Management In: Morgan G E , Mikhail M S (eds). Clinical Anesthesiology. 4 th edition. Los Angeles: Stamford Appleton & Lange; 2006, 211 – 212.

43. Bridenbaugh P O, Kennedy W F: Spinal, Subarachnoid Neural Blockade: Neural Blokade. (ed) M J Cousins, P O Bridenbaugh, J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1980, S: 146-175.
44. Özyalçın S N. Spinal anestezi-analjezi uygulamaları. Erdine S (Ed.). Rejyonal Anestezi'de. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005. S: 159-84.
45. Venn P J H, Simpson D A, Rubin A P, Edstrom H H: Effect of fluid preloading on cardiovascular variables after spinal anaesthesia with glucose-free 0.75% bupivacaine. Br J Anaesth. 1989; 63: 682-687.
46. Riley E T, Mangum K, Carvalho B, Butwick A J. : The Crystalloid Co-Load: Clinically as Effective as Colloid Preload for Preventing Hypotension From Spinal Anaesthesia for Caesarean Delivery. Türk anestezi ve reanimasyon dergisi, 2019; 47:35-40.
47. Semler M W, Kellum J A. : Balanced Crystalloid Solutions. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2019; 59: 604-19
48. Roberts J S, Bratton S L. : Colloid Volume Expanders. Problems, Pitfalls and Possibilities. Drugs, 1998, 55: 621-30.
49. Sklebar I, Bujas T, Habek D. : Spinal Anaesthesia- Induced Hypotension in Obstetrics: Prevention and Therapy. Acta Clinica Croatica, 2019, 58: 90-95.
50. Morgan P. : The Role of Vazopressors in the Management of Hypotension Induced by Spinal and Epidural Anaesthesia. Canadian Journal of Anaesthesia, 1994, 41: 404-13.
51. Lee A, Kee W D N, Gin T. : A Quantitative, Systematic Review of Randomized Controlled Trials of Ephedrine Versus Phenylephrine for the Management of Hypotension During Spinal Anaesthesia for Cesarean Delivery. Anesthesia & Analgesia, 2002, 94: 920-6.
52. Kee W D N, Lee S W Y, Floria F N, Shaw K S. : Prophylactic Norepinephrine Infusion for Preventing Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. Anesthesia & Analgesia, 2018, 126: 1989-1994.
53. Bhagwanjee S, Rocke D A, Rout C C, Koovarjee R V, Brijball R. : Prevention of Hypotension Following Spinal Anaesthesia for Elective Caesarean Section by Wrapping of the Legs. British Journal of Anaesthesia, 1990; 65: 819-22.
54. Li, Y.-M., et al., Local anesthetics inhibit substance P binding and evoked increases in intracellular Calcium sup 2+. 1995; 82(1): 166-73
55. Baydar, H., Anestezi uzmanlarının rejyonal blok tekniklerini öğrenme ve uygulama

- durumlarının değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi 2010;
56. Akildiz, Mahmut, et al. "Elektif Sezaryen Ameliyatlarında Anestezi Yönteminin Preoperatif Anksiyete Düzeylerine Etkisi." *Turkish Journal of Anesthesia & Reanimation* 45.1 (2017).
 57. Peterman, S.B.J.R., Postmyelography headache rates with Whitacre versus Quincke 22- gauge spinal needles. 1996; 200(3): 771-8
 58. Arevalo-Rodriguez, I., et al., Needle gauge and tip designs for preventing post-dural puncture headache (PDPH). 2017; (4):
 59. Anesthesia ASoATFoO. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology*. 2007;106:843-63.
 60. Katz D., Hamburger J., Gutman D., et. al.: The effect of adding subarachnoid epinephrine to hyperbaric bupivacaine and morphine for repeat cesarean delivery: a double-blind prospective randomized control trial. *Anesth Analg* 2017.
 61. Cyna A.M., Andrew M., Emmett R.S., et. al.: Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 4: 2251-2.
 62. Obstetric care consensus no. 1: safe prevention of the primary cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2014; 123: 693-711.
 63. Madden K., Middleton P., Cyna A.M., Matthewson M., Jones L.: Hypnosis for pain management during labour and childbirth. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;935-6.
 64. Smiley R.M.: Burden of proof. *Anesthesiology* 2009; 111: 470-2.
 65. Morgan G.A, Maged SM. *Clinical Anesthesiology*. Appleton Lange. Los Angeles. 2002; 220-232.
 66. Bromage PR. A comparison of the hydrochloride and carbon dioxide salts of lidocaine and prilocaine in epidural analgesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1965;9:55-69.
 67. Esener Z. *Klinik Anestezi*, 2.Baskı. İstanbul. Logos Yayıncılık. 1997, sf: 477- 482.
 68. Marangoz, S. (2014). Sezaryenlerde spinal anestezi sırasında sol yan ve oturur pozisyonların hemodinamik parametrelere etkilerinin karşılaştırılması
 69. Bromage, P.R.J.A.A.S., A comparison of the hydrochloride and carbon dioxide salts of lidocaine and prilocaine in epidural analgesia. 1965; 9: 55-69
 70. Hampton JR., Pratik EKG, Nobel Tıp Kitap Evleri, İSTANBUL 3.BASKI, 1999.42
 71. Acartürk E., Pratik Elektrokardiyografi, 5.BASKI, İstanbul, 2005, 11-25,144-145.

72. Schwartz PJ., Moss AJ., Vincent GM., & Crampton, R. S. Diagnostic criteria for the long QT syndrome, An update, *Circulation*, 88(2), 782-784.
73. Uçak D., Kalbin uyarı iletim yolları, *Elektrokardiyografi* (Ed. Uçak D), 7. baskı, Nobel Tıp Kitabevi, (İstanbul, 2005) 2005; 57-67..
74. Özesmi Ç., Kalp Atımının Kökeni ve Kalbin Elektriksel Aktivitesi, *Ganong Tıbbi Fizyoloji*, Ganong WP, Barış Kitabevi, İstanbul ,1996, 666-687.
75. Postema P., Wilde A., The measurement of the QT interval, *Curr Cardiol Rev* 2014 Aug;10(3):287-294 .
76. Garg A., Lehmann MH., Prolonged QT interval diagnosis suppression by a widely used computerized ECG analysis system, *Circ Arrhythm Electrophysiol* ,2013; 6: 76-83.
77. Franz MR., Zabel M., Electrophysiological Basis of QT Dispersion Measurements, *Prog Cardiovasc Dis* 2000; 42: 311-324.
78. Malik M., Batchvarow VN., Measurement, Interpretation and Clinical Potential of QT Dispersiyon, *JACC* 2000; 36: 1749-1766
79. Charbit B., Samain E., Merckx P., Funck-Brentano C., QT Interval measurement; Evaluation of Automatic QTc Measurement and New Simple Method to Calculate and Interpret QT nterval, *Anesthesiology* 2006; 104: 255-260.
80. Bozbas H., Özın B., QT Ölçümünü Nasıl Yapalım? *Türk Aritmi, Pacemaker ve Elektrofizyoloji Dergisi* , 2005; 3 (1): 63-68.
81. Sonel A., *Elektrokardiyografi Kardiyoloji 4. Baskı*, Semih Ofset, Ankara ,2002: 131-183.
82. Beyazit Y., Güven GS., _skit AB, Uzun QT sendromları, *Hacettepe Tıp Dergisi* 2005; 36: 43-48.
83. Rowlands DJ. Evaluation Of The QT Interval, *Clinical Elektrokardiyografi*, 2 th ed.,
84. McLaughlin NB, Campbell RWF, Murray A. Comparison of Automatic QT Measurement Techniques in the Normal 12 Lead Electrocardiogram. *Br Heart J*. 1995; 74: 84–89.
85. Lingman M, Hartford M, Karlsson T et al. Value of the QRS-T area angle in improving the prediction of sudden cardiac death after acute coronary syndromes. *Int J Cardiol*. 2016 Sep 1;218:1-11.
86. Aro, Aapo. Electrocardiographic risk markers of sudden cardiac death in the middle aged subjects. *Acta Univ.Oul. D*. 1211,2013.
87. Aro AL, Huikuri HV, Tikkanen JT et al. QRS-T angle as a predictor of sudden

- cardiac death in a middle-aged general population. *Europace* 2012 Jun;14(6):872-6.
88. Oehler A, Feldman T, Henrikson CA et al. QRS-T angle: a review. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2014 Nov;19(6):534-42.
89. Einthoven W. Elektro-fizyolojik araştırmaların ötesinde, daha ileri düzeyde bir bilgi birikimine sahip olmak . Leiden Brill 1906, s. 1–34.
90. Frank E. Uzaysal vektörkardiyografi için doğru, klinik açıdan pratik bir sistem . *Dolaşım* 1956; 13 :737–749.
91. Geselowitz DB. Ventrikül gradyanı yeniden gözden geçirildi: aksiyon potansiyeli altındaki alanla ilişki . *IEEE Trans Biomed Müh* 1983; 30 :76–77.
92. Plonsey R. Wilson'ın ventriküler gradyanının çağdaş bir görünümü . *J Electrocardiol* 1979.; 12 :337–341.
93. Burger HC. Ventriküler gradyan kavramının teorik bir açıklaması . *Am Heart J* 1957.; 53 :240–246.
94. Andrew Oehler, M.D.,* Trevor Feldman, B.S.,† Charles A. Henrikson, M.D., M.P.H.,† and Larisa G. Tereshchenko, M.D., Ph.D.†; *Ann Noninvasive Electrocardio* 2014;19(6):534–542
95. Cortez DL, Schlegel TT. 12 derivasyonlu elektrokardiyogramdan uzaysal QRS-T açısı elde edilirken hangi dönüşüm daha açıklayıcıdır: Regresyon mu yoksa ters Dower mi? *J Elektrokardiol* 2010; 43 :302–309. [PubMed] [Google Akademik]
96. Sur S, Han L, Tereshchenko LG. Comparison of sum absolute QRST integral, and temporal variability in depolarization and repolarization, measured by dynamic vectorcardiography approach, in healthy men and women. *PLoS One* 2013;8:e57175.
97. Sur S, Han L, Tereshchenko LG. Comparison of sum absolute QRST integral, and temporal variability in depolarization and repolarization, measured by dynamic vectorcardiography approach, in healthy men and women. *PLoS One* 2013;8:e57175.
98. Zhang ZM, Prineas RJ, Case D, Soliman EZ, Rautaharju PM. Comparison of the prognostic significance of the electrocardiographic QRS/T angles in predicting incident coronary heart disease and total mortality (from the atherosclerosis risk in communities study). *Am J Cardiol.* 2007;100(5):844-9. Epub 2007/08/28. doi: 10.1016/j.amjcard.2007.03.104. PubMed PMID: 17719331; PubMed Central PMCID: PMC2238030.
99. Oehler A, Feldman T, Henrikson CA, Tereshchenko LG. QRS-T angle: a review.

- Ann Noninvasive Electrocardiol. 2014;19(6):534-42. Epub 2014/09/10. doi: 10.1111/anec.12206. PubMed PMID: 25201032; PubMed Central PMCID: PMC4237708.
100. Nugraheni AP, Arso IA, Maharani E. Association of Tp-Te/QT Ratio With Ventricular Tachycardia in Patients With Idiopathic Outflow Tract Ventricular Premature Contraction. *Cardiol Res.* 2018;9(4):215-23. Epub 2018/08/18. doi: 10.14740/cr735w. PubMed PMID: 30116449; PubMed Central PMCID: PMC6089473.
 101. Selvaraj S, Ilkhanoff L, Burke MA, Freed BH, Lang RM, Martinez EE, et al. Association of the frontal QRS-T angle with adverse cardiac remodeling, impaired left and right ventricular function, and worse outcomes in heart failure with preserved ejection fraction. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014;27(1):74-82.e2. Epub 2013/10/01. doi: 10.1016/j.echo.2013.08.023. PubMed PMID: 24075945; PubMed Central PMCID: PMC3872517.
 102. Gunusen I, Karaman S, Ertugrul V, Firat V. Effects of fluid preload (crystalloid or colloid) compared with crystalloid co-load plus ephedrine infusion on hypotension and neonatal outcome during spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Anaesth Intensive Care.* 2010 Jul;38(4):647-53.
 103. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL et al. Cesarean delivery and peripartum hysterectomy. In: *Williams Obstetrics*. 22. Edition, 2005; 588-606.
 104. Kim WH, Hur M, Park SK, Yoo S, Lim T, Yoon HK, Kim JT, Bahk JH. Comparison between general, spinal, epidural, and combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: a network meta-analysis. *International Journal of Obstetric Anesthesia.* 2019; 37: 5-15.
 105. Erdem MK, Özgen S, Coşkun F. *Obstetrik Anestezi ve Analjezi*. In: *Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi*. Kişnişçi H, Gökşin E (Eds.) Melisa Matbaacılık, Ankara. 1996; 173-186.
 106. Sia AT, Fun WL, Tan TU. The ongoing challenges of regional and general anaesthesia in obstetrics. *Best Pract. Clin. Obstet. Gynaecol.* 2010; 24(3): 303-12.
 107. Ratcliffe FM, Evans JM. Neonatal wellbeing after elective caesarean delivery with general, spinal, and epidural anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol.* 1993;10(3):175-81.
 108. Brown DL, Spinal, Epidural, Caudal Anesthesia. *Anesthesia for Cesarean Section* In: Meigs CD (Ed) *Obstetrics* 3th Ed. Philadelphia: Blanchard and Lea 1986: 171-187.

109. Yeğın A, Ertuğ Z, Erman M. The effects of epidural anesthesia and general anesthesia on newborns at cesarean section. *Turk J Med Sci* 2003; 33: 311-314.
110. Eltzing HK, Lieberman ES, Caman WR. Regional Anesthesia and analgesia for labor and delivery. *NEJM* 2003; 23: 319-331.
111. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between Intraoperative Hypotension, Defined by Either Reduction from Baseline or Absolute Thresholds, and Acute Kidney and Myocardial Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017;126(1):47-65.
112. Klöhr S, Roth R, Hofmann T, Rossaint R, Heesen M. Definitions of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: literature search and application to parturients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010; 54: 909-921.
113. Carpenter RL, Caolan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1992; 76: 906-916.
114. Stuart JC, Gin T, Critchley LAH, Short TG. Haemodynamic effects of subarachnoid block in elderly patients. *Br J Anaesth*. 1994; 73: 464-470.
115. Morgan P. Spinal ve epidural anestezinin neden olduğu hipotansiyonun tedavisinde vazopressörlerin rolü. *Can J Anaesth* 1994;41:404-13
116. Kestin IG. Obstetride spinal anestezi. *Br J Anaesth* 1991;66:596-607
117. Robson S, Hunter S, Boys R, Dunlop W, Bryson M. Sezaryen için epidural anestezi sırasında kalp debisindeki değişiklikler. *Anestezi* 1989;44:475-9
118. Covino BG, Scott DB, Lambert DH. Spinal anestezi ve analjezi el kitabı. Philadelphia: WB Saunders, 1994
119. Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reedy D. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1993; 79: 262-269.
120. Park GE, Hauch MA, Curlin F, Datta S, Bader AM. The effects of varying volumes of crystalloid administration before cesarean delivery on maternal hemodynamics and colloid osmotic pressure. *Anesth Analg* 1996; 83: 299-303.
121. Dyer RA, Farina Z, Joubert IA, Du Toit P, Meyer M, Torr G, Wells K, James MF. Crystalloid preload versus rapid crystalloid administration after induction of spinal anaesthesia (coload) for elective caesarean section. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32:351-357.
122. Riley ET, Cohen SE, Rubenstein AJ, Flanagan B. Sezaryen için spinal anestezi sonrası hipotansiyonun önlenmesi: yüzde altı hetastarch'a karşı laktatlı Ringer

- solüsyonu. *Anest Analg* 1995;81:838–42
123. Pouta AM, Karinen J, Vuolteenaho OJ, Laatikainen TJ. Spinal anestezi altında sezaryen sırasında intravenöz sıvı ön yükünün vazodilatör peptid sekresyonu üzerine etkisi. *Anestezi* 1996;51:128–32
124. Dyer RA, Farina Z, Joubert IA, Du Toit P, Meyer M, Torr G, Wells K, James MFM. Elektif sezaryen için spinal anestezi (coload) indüksiyonundan sonra hızlı kristalloid uygulamasına karşı kristalloid ön yüklemesi. *Anestezi Yoğun Bakım* 2004;32:351–7
125. Mojica JL, Melendez HJ, Bautista LE. Spinal anestezi sırasında intravenöz kristalloid uygulamasının zamanlaması ve kardiyovasküler yan etkilerin görülme sıklığı: randomize kontrollü bir çalışmanın sonuçları. *Anestezi Analjisi* 2002;94:432–7
126. Banerjee, A.; Stocche, RM; Açı, P.; Halpern, SH. Preload or Coload for Spinal Anesthesia for Elective Cesarean Delivery. 31(2):p 95, June 2011. | DOI: 10.1097/01.aoa.0000397126.35332.37
127. Ah, AY., Hwang, JW., Song, IA. ve ark. Sezaryen doğum için spinal anestezi sırasında kristalloid uygulama zamanlamasının anne hipotansiyonuna etkisi: ön yüke karşı yük. *BMC Anesthesiol* 14, 36 (2014). <https://doi.org/10.1186/1471-2253-14-36>
128. Youngs PJ, Littleford J. Arrhythmias During Spinal Anesthesia. *Can J Anaesth* 2000; 47: 385-90.
129. Sonel A. Kardiyoloji .4. baskı. Ankara: Semih Ofset Ltd. Sti. 2003:131-83.
130. Owczuk R., Sawicka W., Wujtewicz MA., Kawecka A., Lasek J., Wujtewicz M., Influence of spinal anesthesia on corrected QT interval, *Reg Anesth Pain Med*, 2005, 30: 548-52.
131. Canbay Ö., Çelebioglu B., Çeliker V., Başgöl E., Atay A., Kelekçi S., Kahyaoglu G., Aytamir K., Olcay E., Comparative arrhythmogenic effects of lignocaine and bupivacaine, *Journal of Ankara Medical School*, 2003, 25: 27-34.
132. Karahan MA, Incebiyik A, Büyükfırat E, Altay N, Binici O, Besli F. Effect of spinal anesthesia on the QT interval in term and post-term pregnancies scheduled for elective cesarean section: a prospective study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020 Sep;33(18):3147-3151
133. Tastan E, İnci Ü. The Relationship Between In-Hospital Mortality and Frontal QRS-T Angle in Patients With COVID-19. *Cureus*. 2022;14(8):e28506. doi: 10.7759/cureus.28506.
134. de Torbal A, Kors JA, van Herpen G, Meij S, Nelwan S, Simoons ML, et al. The

- electrical T-axis and the spatial QRS-T angle are independent predictors of long-term mortality in patients admitted with acute ischemic chest pain. *Cardiology*. 2004;101(4):199-207. Epub 2004/02/18. doi: 10.1159/000076697. PubMed PMID: 14967963.
135. Birnbaum Y, Sclarovsky S. The grades of ischemia on the presenting electrocardiogram of patients with ST elevation acute myocardial infarction. *J Electrocardiol*. 2001;34 Suppl:1726. Epub 2002/01/10. doi: 10.1054/jelc.2001.28819. PubMed PMID:11781932.
 136. Taşolar H, Ballı M, Çetin M, Otlı Y, Altun B, Bayramoğlu A. Effects of the coronary collateral circulation on the Tp-e interval and Tp-e/QT ratio in patients with stable coronary artery disease. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2015;20(1):53-61. Epub 2014/06/18. doi:10.1111/anec.12173. PubMed PMID: 24934391; PubMed Central PMCID:PMCPMC6931662.
 137. Zhang ZM, Rautaharju PM, Prineas RJ, Tereshchenko L, Soliman EZ. Electrocardiographic QRS-T angle and the risk of incident silent myocardial infarction in the Atherosclerosis Risk in Communities study. *J Electrocardiol*. 2017;50(5):661-6. Epub 2017/05/19. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2017.05.001. PubMed PMID: 28515002; PubMed Central PMCID: PMCPMC5612427.
 138. Dilaveris P, Antoniou CK, Gatzoulis K, Tousoulis D. T wave axis deviation and QRS-Tangle-Controversial indicators of incident coronary heart events. *J Electrocardiol*. 2017;50(4):466-75. Epub 2017/03/07. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2017.02.008. PubMed PMID: 28262257
 139. Bingol Tanriverdi T, Tercan M, Patmano G, Tanriverdi Z, Günsun Halitoglu A, Kaya A. The Effect of Low-Flow and Normal-Flow Desflurane Anesthesia on the Frontal QRS-T Angle in Patients Undergoing Rhinoplasty Operation: A Randomized Prospective Study. *Cureus*. 2022 Sep 8;14(9):e28920.
 140. Tascanov MB, Tanriverdi Z, Gungoren F, Besli F, Bicer Yesilay A, Altiparmak HI, Bayram G, Demir K. The effect of propofol on frontal QRS-T angle in patients undergoing elective colonoscopy procedure. *J Clin Pharm Ther*. 2020 Feb;45(1):185-190.

8. EKLER

SPİNAL ANESTEZİ YAPILAN ELEKTİF SEZARYEN AMELİYATLARINDA FARKLI ZAMANLARDA UYGULANAN SIVI REJİMİNİN ANNEDEKİ MİYOKARDİYAL REPOLARİZASYON ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 23	% 20	% 13	% 6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 9
2	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	% 1
3	Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi Öğrenci Ödevi	% 1
4	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Karadeniz Teknik University Öğrenci Ödevi	% 1
6	jecm.omu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	Gacemer, Cenk. "Otal Diz Artroplastisi Planlanan Hastalarda İpack (Interspace Between the Popliteal Artery and Capsule of the Posterior Knee) Blok ve Geniküler Bloğun Kombine Uygulaması İLe Tek Başına İpack	% 1