



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
SULTANGAZİ HASEKİ SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

SEZARYENLERDE SPİNAL VE GENEL ANESTEZİNİN QT
İNTERVALİNİN SEYRİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Onur çoban

İSTANBUL / 2024



T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
SULTANGAZİ HASEKİ SAğLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

SEZARYENLERDE SPİNAL VE GENEL ANESTEZİNİN QT
İNTERVALİNİN SEYRİNE ETKİLERİNİN KARşILAşTIRILMASI

Dr. Onur oban

TEZ DANIşMANI
Doç. Dr. Sinan Uzman
(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL / 2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince engin tecrübeleri ile bize her konuda yol gösterici olan ve aynı zamanda tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Sinan Uzman'a,

Uzmanlık eğitiminde büyük katkısı olan, hoşgörülü yaklaşımını ve desteğini esirgemeyen eğitim sorumlumuz Sayın Doç. Dr. Öznur Şen'e teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Bilgi ve deneyimlerini benimle her zaman paylaşan ve meslek hayatıma farklı bakış açısı katan değerli tüm uzmanlarıma saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalışma fırsatı bulduğum, unutulmayacak anılar biriktirdiğim ve dostluklarını daima hatırlayacağım değerli hekim arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık sürecimde birlikte keyifle çalıştığım tüm anestezi teknikeri, yoğun bakım ve ameliyathanede görev yapan hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yetişip bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan ve desteklerini her zaman arkamda hissettiğim anneme, babama ve değerli eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Onur Çoban

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. ELEKTROKARDİYOĞRAFI	3
2.1.1. Frontal Planda 6 Adet Ekstremitte Derivasyonu:.....	3
2.1.2. Horizontal Planda 6 Adet Unipolar Prekordiyal Derivasyon Veya Göğüs Derivasyonları (V1-6):.....	3
2.1.3 EKG'deki Başlıca Dalga ve Segmentler.....	4
2.1.3.3 QRS kompleksi	5
2.1.3.4 T dalgası	5
2.1.3.5 ST segmenti.....	5
2.1.3.6 QT mesafesi	5
2.1.3.7 U dalgası	5
2.1.4 QT Aralığı ve QT Dispersiyonu.....	5
2.1.5 Uzun QT Sendromları (UQTS).....	8
2.1.5.1 Konjenital UQTS	8
2.1.5.2 Kazanılmış (Edinilmiş) Uzun QT Sendromları.....	9
2.1.6 Anestezik İlaçların QT İntervaline Etkisi	10
2.2. GEBELİKTE GÖRÜLEN FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER.....	10
2.2.1. Kardiyovasküler Sistem Değişiklikleri	12
2.2.2. Solunum Sistemi Değişiklikleri	13
2.2.3. Renal Değişiklikler	13
2.2.4. Gastrointestinal Değişiklikler	13
2.2.5. Hematolojik Değişiklikler.....	13
2.2.6. Santral Sinir Sistemindeki Değişiklikler.....	13
2.2.7. Endokrin Sistem Değişiklikleri.....	14
2.2.8. Spinal Anatomideki Değişiklikler.....	14

2.3 OBSTETRİK ANESTEZİ	14
2.3.1. Sezaryen.....	14
2.3.2. Genel Anestezi	15
2.3.2.1. Genel Anestezi Endikasyonları	15
2.3.2.2. Genel Anestezi Avantajları ve Dezavantajları.....	16
2.3.2.3. Genel Anestezi İçin Preoperatif Hazırlık	16
2.3.2.4. Genel Anestezide İndüksiyon.....	17
2.3.2.5. Anestezi İdamesi ve Ekstübasyon	19
2.3.2.6. Genel Anestezi Komplikasyonları.....	20
2.3.3. Spinal Anestezi	20
2.3.3.1. Spinal Anestezinin Avantajları	20
2.3.3.2. Spinal Anestezinin Dezavantajları	21
2.3.3.3. Spinal Anestezi Endikasyonları.....	21
2.3.3.3. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları.....	21
2.3.3.4. Spinal Anestezi Tekniği.....	22
2.3.3.5. Gebelerde Spinal Anestezi Yönetimi	23
2.3.3.6. Spinal Anestezi Komplikasyonları.....	25
2.3.3.7 Spinal Anestezinin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkisi	25
3.GEREÇ VE YÖNTEM	27
4.BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇ	40
7. KAYNAKÇA	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

AP	: Aksiyon Potansiyeli
Ark	: Arkadaşları
ASA	: American Society of Anesthesiologists
AV	: Atriyovenriküler
Ca ⁺²	: Kalsiyum
Cl ⁻	: Klor
CO ₂	: Karbondioksit
Dk	: Dakika
EKG	: Elektrokardiyografi
ERCP	: Endoskopik Retrograd Kolanjiyo Pankreatografi
EtCO ₂	: End-tidal Karbondioksit
G	: Gauge
Grup GA	: Genel Anestezi Grubu
Grup SA	: Spinal Anestezi Grubu
İL	: İnterlökin
İKH	: İskemik Kalp Hastalığı
iv	: İntravenöz
K ⁺	: Potasyum
KD	: Kalp Debisi
kg	: Kilogram
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KTA	: Kalp Tepe Atımı
LA	: Lokal Anestezik
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
mmHg	: Milimetre-Civa
MRI	: Manyetik Rezonans Imaging

Ms	: Milisaniye
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
mV	: Milivolt
N.	: Nervus
Na ⁺	: Sodyum
O ₂	: Oksijen
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
QTc	: Düzeltilmiş QT Degeri
QTcd	: Düzeltilmiş QT Dispersiyon Degeri
QTc max	: En Uzun Düzeltilmiş QT Degeri
QTc min	: En Kısa Düzeltilmiş QT Degeri
QTc ort	: Ortalama Düzeltilmiş QT Degeri
QTd	: QT Dispersiyon Degeri
SA	: Sinoatriyal
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
SD	: Standart Sapma
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
Sn	: Saniye
SPO ₂	: Periferik Oksijen Satürasyonu
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
TdP	:Torsades de Pointes
UQTS	: Uzun QT Sendromu

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. QT aralığını uzatan belli başlı ilaçlar	7
Tablo 2.2. Edinsel UQTS'ye yol açan nedenler ve ilaçlar	9
Tablo 2.3. Gebelikle Birlikte Olan Maksimum Fizyolojik Değişiklikler ..	11
Tablo 2.4. Sezaryen Endikasyonları	15
Tablo 2.5. Sezaryende Genel Anestezi Endikasyonları	16
Tablo 2.6. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları	21
Tablo 2.7. Sezaryen ameliyatlarında spinal anestezi için belirlenmiş lokal anesteziklerin ED95 ve ED50 dozları	23
Tablo 4.1. Demografik ve yandaş hastalıklar	31
Tablo 4.2. QT değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması	32
Tablo 4.3. QTc değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması	32
Tablo 4.4. QT ve QTc dispersiyonunun gruplar arası karşılaştırılması	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Göğüs derivasyonları	4
Şekil 2.2 EKG'deki dalga ve segmentler	5
Şekil 2.3 EKG standart dalgaları, QT intervali ve Bazzet formülü	6
Şekil 2.4. Spinal iğne uçlarının tasarımları	22
Şekil 2.5. Vertebral ligamentler	22



ÖZET

Çoban O, Sezaryenlerde Spinal ve Genel Anestezinin QT intervalinin Seyrine Etkilerinin Karşılaştırılması,

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultangazi Haseki Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Tezi. İstanbul, 2024

Giriş: Obstetrik cerrahide en önemli girişimlerden biri olan ve görülme sıklığı azalsa da tüm doğumların yaklaşık %25'ini oluşturan sezaryendir. Sezaryen anestezisinde, genel ve rejyonal anestezi teknikleri tercih edilmektedir. Laringoskopi ve trakeal entübasyon sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılması sempatoadrenerjik aktivite de artışa neden olarak, katekolamin deşarjı, arteriyel basıncı ve kalp hızında artışa neden olmaktadır. Genel anestezi altında cerrahi girişim uygulanan hastalar, birçoğunun QTc uzamasına neden olduğu bilinen, çoğunlukla intravenöz olarak uygulanan çok sayıda ilaca aynı anda maruz kalır.

Genel anestezide entübasyon zorluğu ve yüksek aspirasyon riski gibi olumsuz durumlar olabilmektedir. Ek olarak rejyonal anestezide intravenöz ilaçların plasental yolla fetusa geçip solunum depresyonu oluşturma riski genel anestezide göre çok daha azdır. Bunun gibi birçok sebepten dolayı günümüzde spinal anestezi tekniği sezaryen doğumlarda önerilmektedir. Buna rağmen spinal anestezide de QTc intervalinde uzama, ventriküller aritmi ve miyokard infarktüsü gibi olumsuz durumlar görülebilmektedir.

Amaç: Bu çalışmada birincil amacımız sezaryenlerde spinal ve genel anestezinin QT intervali ve QTc süresinin seyrine etkilerini karşılaştırmak iken; ikincil olarak ise hasta grupları arasında sistolik, diastolik ve ortalama kan basıncı, kalp hızı, hipotansiyon, bradikardi ve aritmi varlığı gibi parametreleri değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 04.10.2024-04.10.2024 tarihleri arasında Sultangazi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi doğumhanesinde elektif sezaryen endikasyonu koyulan toplam 50 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Gruplar arasında eşleşme sağlanabilmesi açısından hem spinal hem de genel anestezi uygulanabilecek elektif sezaryen uygulanacak hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada hasta özellikleri (yaş, ağırlık, boy, beden

kitle indeksi, ASA sınıfı, yandaş hastalıklar), genel ve spinal anestezi uygulamasında kullanılan ilaçlar ve dozları, spinal anestezi uygulanan hastalarda QT, QTc, QTd, sistolik, diastolik ve ortalama kan basıncı, kalp hızı, hipotansiyon, bradikardi, aritmi varlığı, duysal blok düzeyi ve motor blok düzeyi kayıt altına alınmıştır.

Bulgular: Her iki grupta da dörder hastada (%16) sıvı resüsitasyonu ve/veya inhalasyon anesteziğin konsantrasyonun azaltılmasıyla düzelen hafif hipotansiyon gözlemlenirken, hiçbir hastada hipertansiyon, taşikardi ve hipoksemi meydana gelmedi. Spinal anestezi uygulanan grup SA' deki hastaların hiçbirinde apne epizoduna rastlamadık. QT ölçümlerinden elde ettiğimiz verilere göre her iki grup arasında anlamlı bir fark gözlemlemedik ($p>0,05$). Grup içi karşılaştırmalarda ise her iki grupta da ortalama QT-son değerleri, ortalama QT-0 değerine göre anlamlı derecede uzağı tespit edildi. Her iki grupta arasında ortalama QTc değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamaktaydı. Grup içi karşılaştırmalarda ise spinal anestezi grubunda ortalama QTc-son değerinin bazal değerine göre, genel anestezi grubunda ise ortalama QTc-son ve ortalama QTc-5 değerlerinde anlamlı artış olduğunu gözlemledik. Ortalama QTc dispersiyonun grup GA' da grup SA' ya göre anlamlı derecede daha uzun olduğunu bulduk. Ortalama QTd değerlerinin grup GA' da daha uzun olsa da bu fark anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır.

Sonuç: QT ve QTc dispersiyonun ventriküller repolarizasyon bölgesel heterojenitesini yansıttığını bilmekteyiz. Verilerimizde QTd süreleri açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark olmazsa da QTd sürelerinin genel anestezi grubunda daha uzun olması ve QTcd sürelerinin ise istatistiksel anlamda genel anestezi grubunda spinal anestezi grubuna göre anlamlı derece de uzun olması nedeniyle genel anestezinin sezaryenlerde QT sürelerini spinal anesteziye göre daha fazla uzattığı sonucuna vardık. Bu durumun genel anestezi sırasında, laringoskopi ve entübasyona bağlı oluşan sempatik aktivite artışı ile QT süresine etkileyebilen çok sayıda ilacın uygulanmasına bağlamaktayız.

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, genel anestezi, QT süresi, QTc, sezaryen

ABSTRACT

Title: Comparison of the Effects of Spinal and General Anesthesia on the QT Interval in Cesarean Sections

Author: O. Çoban

Affiliation: Health Sciences University, Sultangazi Haseki Health Application and Research Center, Specialization Thesis in Anesthesiology and Reanimation. Istanbul, 2024.

Introduction: Cesarean section, which is one of the most important interventions in obstetric surgery and, although its frequency has decreased, constitutes approximately 25% of all births. In cesarean anesthesia, both general and regional anesthesia techniques are preferred. Stimulation of laryngeal and tracheal tissues during laryngoscopy and tracheal intubation causes an increase in sympathetic-adrenergic activity, leading to the discharge of catecholamines and an increase in arterial pressure and heart rate. Patients undergoing surgical procedures under general anesthesia are exposed simultaneously to numerous drugs, mostly administered intravenously, many of which are known to cause QTc prolongation.

The choice of anesthesia method for pregnant women is now considered to be regional anesthesia due to reasons such as the absence of pregnancy-specific difficult intubation and increased aspiration risk in general anesthesia, as well as the lack of respiratory depression in the newborn due to the placental transfer of anesthetics. Serious side effects such as QTc interval prolongation, ventricular arrhythmias, and myocardial infarction can be observed in patients undergoing spinal anesthesia.

Objective: The primary aim of this study is to compare the effects of spinal and general anesthesia on the trajectory of QT interval and QTc duration in cesarean sections. Secondly, we aim to evaluate parameters such as systolic, diastolic, and mean blood pressure, heart rate, hypotension, bradycardia, and the presence of arrhythmia among patient groups.

Materials and Methods: A total of 50 patients, who were scheduled for elective cesarean section at the Sultangazi Haseki Training and Research Hospital maternity ward between October 4, 2024, and October 10, 2024, were included in the

study. To ensure matching between groups, patients eligible for both spinal and general anesthesia for elective cesarean section were enrolled in the study. Patient characteristics (age, weight, height, body mass index, ASA class, comorbidities), drugs and doses used in both general and spinal anesthesia applications, and recorded parameters in patients undergoing spinal anesthesia, such as QT, QTc, QTd, systolic, diastolic, and mean blood pressure, heart rate, hypotension, bradycardia, the presence of arrhythmia, sensory block level, and motor block level, were documented in the study.

Findings: Mild hypotension, corrected with fluid resuscitation and/or reduction of inhalation anesthetic concentration, was observed in four patients in each group (16%), with no occurrence of hypertension, tachycardia, or hypoxemia in any patient. None of the patients in the spinal anesthesia group experienced apnea episodes. According to the data obtained from QT measurements, no significant difference was observed between the two groups ($p>0.05$). In intra-group comparisons, mean QT-end values in both groups were found to be significantly distant from the mean QT-0 value. There was no significant difference in mean QTc values between the two groups. However, in intra-group comparisons, we observed a significant increase in the mean QTc-end value relative to the basal value in the spinal anesthesia group and a significant increase in both mean QTc-end and mean QTc-5 values in the general anesthesia group. We found that the mean QTc dispersion was significantly longer in the general anesthesia group compared to the spinal anesthesia group. Although mean QTd values were longer in the general anesthesia group, this difference did not reach statistical significance.

Conclusion: We are aware that QT and QTc dispersion reflect the regional heterogeneity of ventricular repolarization. Although there was no significant difference in QTd durations between the two groups in our data, the longer QTd durations in the general anesthesia group and statistically significantly longer QTcd durations in the general anesthesia group compared to the spinal anesthesia group led us to conclude that general anesthesia prolongs QT intervals in cesarean sections more than spinal anesthesia. We attribute this to the increased sympathetic activity during laryngoscopy and intubation in general anesthesia, coupled with the administration of numerous drugs that can affect the QT interval.

Keywords: Spinal anesthesia, general anesthesia, QT interval, QTc, cesarean section



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Obstetrik cerrahide en önemli girişimlerden biri olan ve görülme sıklığı azalsa da tüm doğumların yaklaşık %25'ini oluşturan sezaryendir. Diğer cerrahi anestezi yönetimlerinden farklı olarak sezaryen doğumlarda, annenin ve annede meydana gelen her türlü değişimden etkilenen fetüsün güvenliğinin de sağlanması gerekmektedir. Bu durum sezaryen anestezi yönetimine ayrı bir özellik katmaktadır (1). Sezaryen anesteziinde, genel ve rejyonal anestezi teknikleri tercih edilmektedir (2).

Anestezi indüksiyonu sırasında endotrakeal entübasyonun neden olduğu patofizyolojik yanıtlar önemlidir. Laringoskopi ve trakeal entübasyon sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılması sempatoadrenerjik aktivite de artışa neden olarak, katekolamin deşarjı, arteriyel basıncı ve kalp hızında artışa neden olmaktadır (3). Bu durum, özellikle hipertansiyon, koroner arter hastalığı, serebrovasküler hastalık gibi problemleri olan hastalarda daha çok görülmekte ve yaşamı tehdit eden komplikasyonlara yol açmaktadır (4).

Cerrahi geçiren hastalar sıklıkla iv uygulanan ve QTc de uzamaya yol açan ilaca maruz kalmaktadır. Bu ilaçlar antibiyotikler, antiemetikler (odansetron veya droperidol), inhalasyon anestetikleri ve antihistaminiklerdir. Ayrıca stres, hipotermi elektrolit bozuklukları vb gibi durumlar cerrahi sırasında görülebildiğinden ve QT uzamasına neden olduklarından per op dikkatle gözlenmelidir (5).

Genel anestezi de entübasyon zorluğu ve yüksek aspirasyon riski gibi olumsuz durumlar olabilmektedir. Ek olarak rejyonal anestezi de intravenöz ilaçların plasental yolla fetusa geçip solunum depresyonu oluşturma riski genel anesteziye göre çok daha azdır. Bunun gibi birçok sebepten dolayı günümüzde spinal anestezi tekniği sezaryen doğumlarda önerilmektedir. Buna rağmen spinal anestezi de QTc intervalinde uzama, ventriküller aritmi ve miyokard infarktüsü gibi olumsuz durumlar görülebilmektedir (6).

Spinal anestezi uygulanan hastalarda QTc intervalinde uzama, ventriküller aritmi ve miyokard infarktüsü gibi ciddi yan etkiler görülebilmektedir (7).

Spinal anestezide sıklıkla kullandığımız lokal anesteziklerden biri olan bupivakain, özellikle EKG çalışmaları sırasında aritmilere ve QT uzamasına neden olduğu bilinen bir ajandır (8).

Son zamanlarda kardiyak aritmilerle ilişkili ventriküller repolarizasyondaki varyasyonlara ilgi artmaktadır (9). Kalp atım hızıyla ters orantılı olarak değişen QT aralığı, miyokardın elektriksel aktivasyonunu ve istirahat süresini göstermektedir. QT dispersiyonu (QTD), en uzun QT aralığından en kısa QT aralığının farkı olarak hesaplanmaktadır. Ventriküller repolarizasyonun bölgesel heterojenitesini göstermektedir. QT aralığının uzaması kalıtsal veya edinsel nedenlere bağlı olarak gelişebilmektedir. İntraperitoneal CO₂ verilmesi, hiperkapni, anestezik ilaçlar, pozisyon ve cerrahi stres QT aralığını ve QTD'yi etkileyebilir. Uzun QT aralığının ise klinik olarak anlamlılığı bilinmemesine rağmen uzun QT sendromu olan hastalarda genel anestezile esnasında ventriküller taşikardi ve fibrilasyon meydana geldiğine dair çalışmalar vardır (10). Uzun QT, potansiyel olarak ölümcül taşiaritmilere ve spesifik olarak torsa de pointese sebep olabilir (11).

Bu çalışmada, sezaryenlerde spinal ve genel anestezinin QT intervalinin seyrine etkilerinin karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ELEKTROKARDİYOĞRAFI

Elektrokardiyogram (EKG), kardiyovasküler olayları gösteren ve hastalığın tedavisine yön veren, invaziv olmayan 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 (12).

12 derivasyon kaydı alan EKG en yaygın olarak kullanılandır. Kâğıt çeşitleri dar ve uzun şerit ya da sayfa şeklinde olsa bile üzerinde yer alan büyük ve küçük karelerin ölçüleri aynı olmalıdır. Büyük karelerin süresi 0,2 saniye, küçük karelerin süresi ise 0,04 saniyedir. Bu kare şekillerinin enlemesine ölçülmesi ile EKG defleksiyonları belirlenir. Kare şekiller boyuna göre bakıldığında bir küçük kare 1mm veya 0.1 mili volt (mV), bir büyük kare ise 5 mm veya 0.5 mV 'tur. Yaygın olarak EKG'nin kayıt hızı 25 mm/sn olarak kabul edilmektedir. Bu değer opsiyonel olarak farklılık gösterebilmektedir. (13)

EKG ölçümünde göğüs ve ekstremitte elektrodu kullanılmaktadır. Göğüs elektrotları "V" harfi ile ifade edilir ve V1'den V6'ya kadar numara verilir. EKG'de elektrotlarla kayıt altına alınan derivasyonlar iki kategoriye ayrılır.

2.1.1. Frontal Planda 6 Adet Ekstremitte Derivasyonu:

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

2.1.2. Horizontal Planda 6 Adet Unipolar Prekordiyal Derivasyon Veya Göğüs Derivasyonları (V1-6):

V1: 4. İnterkostal aralık sternum sağ kenarı.

V2: 4. İnterkostal aralık sternum sol kenarı.

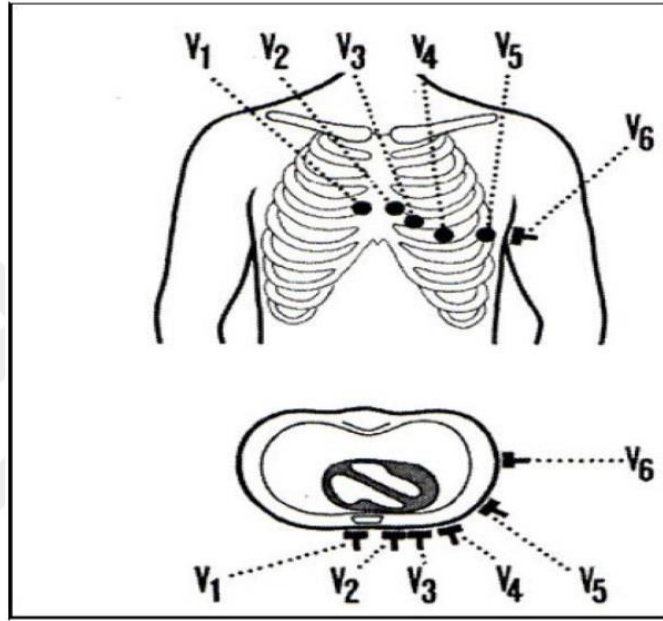
V3: V2 ile V4'ü birleştiren çizginin orta noktası.

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 (14).

Sol hemitoraksın elektrot pozisyonları ve sağ hemitoraksın karşılık gelen elektrot pozisyonları kullanılarak V3R, V4R, V5R, V6R derivasyonunu elde edilmektedir (15). (Şekil 2.1.)

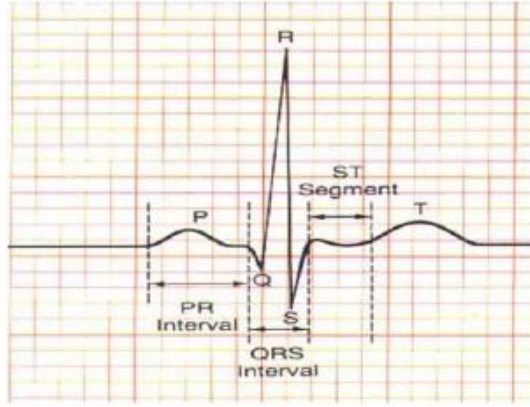


Şekil 2.1 Göğüs derivasyonları

2.1.3 EKG'deki Başlıca Dalga ve Segmentler (16) (Şekil 2.2.)

2.1.3.1 P dalgası: Atriyumların depolarizasyonu ile oluşan P dalgası iki kısımdan oluşur. Sağ atrium Atriyumların depolarizasyonu başlangıç ölümünü, sol atrium depolarizasyonu ise ikinci kısmı oluşturur. Yükseklik 2,5 mm'yi, genişlik ise 0,11 saniyeyi aşmaz.

2.1.3.2 PR aralığı: P dalgasının başlangıç noktasından QRS kompleksinin başlangıç noktasına kadar olan aralıktır. Sinoatriyal düğümünden gelen uyarının ventriküllerin Purkinje liflerine iletilmesi için gereken süreyi ifade eder. Bu süre 0,12-0,20 sn arasındır.



Şekil 2.2 EKG'deki dalga ve segmentler

2.1.3.3 QRS kompleksi: Ventriküller depolarizasyonu ifade eder. İlk negatif dalgaya Q, ilk pozitif dalgaya R, ikinci negatif dalgaya S ve ikinci pozitif dalgaya R denir. Normal bir yetişkin için bu süre 0,12 saniyeden azdır.

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

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

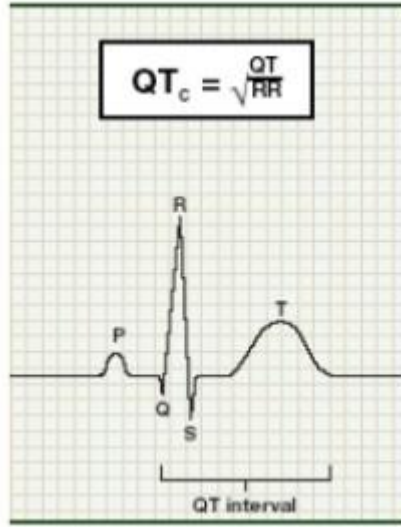
2.1.3.6 QT mesafesi: QRS kompleksinin başlangıç noktasından T dalgasının sonuna kadar geçen zaman aralığıdır. Ventriküllerin elektriksel kasılmasını gösterir. Normal süresi 0,35-0,44 saniyedir. Yaşa, cinsiyete ve kalp atış hızına göre değişmektedir.

2.1.3.7 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.

2.1.4 QT Aralığı ve QT Dispersiyonu

QT aralığı, 12 derivasyonlu elektrokardiyogramdan elde edilen önemli bir parametredir. Ventriküllerin depolarizasyonu ve repolarizasyonu boyunca geçen süreyi ifade eder (17).

QT aralığı, QRS kompleksinin başlangıcından T dalgasının sonuna kadar ölçülür ve bir referans değerle karşılaştırılabilmesi için kalp atış hızına göre düzeltilmesi gerekir (18). 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 (19) (20). Ayrıca bazı EKG cihazları QTc ölçümlerini otomatik olarak gerçekleştirebilmektedir (21). (Şekil 2.3)



Şekil 2.3 EKG standart dalgaları, QT intervali ve Bazette formülü

Hıza göre düzeltilmiş QT (QTc) mesafesini belirlemede birçok hesaplama yöntemi bulunmaktadır. En yaygın kullanılan hesaplama yöntemleri Bazette ve Fridericia formülleridir (22).

$$\text{Bazette Formülü: } QT_c = QT_m / \sqrt{(RR)} \quad RR = 60 / HR$$

$$\text{Frederica Formülü: } QT_c = QT / RR^{1/3}$$

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 (23).

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 (15).

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 (19; 23; 24; 25).

QT dispersiyonu, en uzun QT aralığı ile en kısa QT aralığı arasındaki farktır (13). QT dispersiyonun değeri 30-60 ms arasında normal kabul edilmektedir (26).

QT aralığının uzamasının birçok nedeni vardır ve bunların en önemlileri hastanın kullandığı ilaçlardır (24).

Tablo 2.1. QT aralığını uzatan belli başlı ilaçlar (24)

Antiarritmikler	Kinidin, disopramid, prokainamid, sotalol, amiodaron, butilid, almokalant, defoiled, bepridil
Antibiyotikler	Eritromisin, klaritromisin, klindamisin, trimetoprim-sulfametoksazol, grepafloksasin, moksifloksasin, gatifloksasin, levofloksasin, amantadin, pentamidin, flukanozol, ketakonazol, klorokin, kinin, halofantrin
Antiviraller	Foskarnet
Antineoplastikler	Tamoksifen, arsenik trioksit
Antimigren	Sumatriptan, zolmitriptan, naratriptan
Antihipertansifler	İsradipin, nikardipin
Antihistaminikler	Terfanadin, astemizol
Antidepresanlar	Desimipramin, nortriptilin, amitriptilin, doksepin, fluoksetin, pimoizid, imipramin, sertralin
Nöroleptikler	Klorpromazin, haloperidol, droperidol, pimoizid, tioridazin, sertindo, risperidon, ziprasidon, ketapin
Kolinerjikler	Sisaprid
Diğer ilaçlar	Sildenafil, karbamazepin, probukol, oktreotid, amrinon, milrinon

QT uzamasına yol açabilecek diğer faktörler şunlardır: kadın cinsiyet, bilinen kalp hastalığı varlığı, hipokalemi, hipomagnezemi, bradikardi, diüretik kullanımı, mitral valv prolapsusu, AIDS, miyokard iskemisi, intrakraniyal kanama, arsenik ve organik fosfor zehirlenmesi, hipotermi, karbon monoksit zehirlenmesi, konjestif kalp yetmezliği, miyokarditler, difüz miyokardiyal hastalıklar, ciddi kronik obstrüktif akciğer hastalığı, romatoid artrit, hipokalsemi, diabetes mellitusdur (24).

Bu tür hastalar ventriküller refrakter periyodu uzatır ve ventriküller taşikardi ve fibrilasyona yatkınlığı artırır. Erken atımlar fetal ventriküller aritmi, senkop ve ani ölüme neden olabilir (27).

2.1.5 Uzun QT Sendromları (UQTS)

440 milisaniyeden uzun QT aralıklarına UQTS adı verilir. İskemik kalp hastalarında mortalitenin 2-5 kat artmasına neden olan, nadir görülen ve oldukça ölümcül bir hastalıktır. Bu hastalarda ventriküller fibrilasyon gelişme riski yüksektir. UQTS ile ilişkili 300'den fazla genetik mutasyon tanımlanmıştır. UQTS idiyopatik, iyatrojenik, edinsel veya konjenital olabilir (24; 28).

2.1.5.1 Konjenital UQTS

Jerwell ve Lange Nielsen, kardio-oditori sendromunu 1953 senesinde duyurmuşlardır. Bu sendrom tipik olarak 4-15 yaş arası hastalarda daha yaygın olarak görülmektedir. Bulguları arasında uzun QT süresi, işitme kaybı, senkop ve ani kardiyak ölümdür. Genetik olarak otozomal resesif bir geçiş göstermektedir (29; 30).

Romano-Ward sendromu otozomal dominant bir şekilde kalıtsaldır. Görülme oranı %0,01-0,02 olup ek bir patolojisi yoktur. Erkek/kadın oranı 1:2'dir (29).

Timothy sendromu el ve ayaklarda retiküler malformasyonlar, hipoglisemi, immün yetmezlik, konjenital kalp hastalığı, kognitif bozukluk ve otizmle ilişkili başka bir sendromdur (31).

Otozomal dominant geçişli bir diğer hastalık ise ailesel ventriküller taşikardidir. Bu bozuklukta egzersiz sırasında QT aralığı uzar. Bu QT uzaması farklı hastalarda farklı zamanlarda ve hatta farklı hastaların farklı EKG'lerinde değişen derecelerde ortaya çıkabilir (29).

Sporadik formda, aile öyküsü olmadan spontan mutasyonların QT mesafesinin uzamasına neden olduğu sporadik varyasyonlar rapor edilmiştir. Yukarıdaki 3'e benzer işlevselliğe sahiptir (32)

2.1.5.2 Kazanılmış (Edinilmiş) Uzun QT Sendromları

Edinilmiş QT uzaması; kalp veya nörolojik hastalık, vücut ısısı, elektrolit, endokrin ve metabolik bozukluklar ve kullanılan ilaçlardan kaynaklanabilir. İlaça bağlı UQTS, edinilmiş UQTS'nin en yaygın şeklidir ve ilaçların gecikmiş iyon kanallarının yavaş bileşenini bloke etmesi nedeniyle oluşur. Elektrolit dengesizliği ikinci sırada gelir (27; 33).

Tablo 2.2. Edinsel UQTS'ye yol açan nedenler ve ilaçlar (34; 35).

Kardiyak bozukluklar	Miyokard iskemisi, akut kardit, akut kor pulmonale, kardiyomyopatiler, mitral valv prolapsusu, sinüs bradikardisi, AV blok
Isı ve elektrolit bozuklukları	Hipotermi, hipopotasemi, hipokalsemi, hipomagnezemi
Nörolojik bozukluklar	Kafa travması, SVO, nöroşirürjik işlemler, sempatik sinir sistemi uyarılması, radikal boyun diseksiyonu
Endokrin-metabolik bozukluklar	DM, feokromasitoma, adrenal yetmezlik, tiroid hastalıkları
Anestezik ilaçlar	Halotan, enfluran, sevofluran, süksinilkolin
Antiaritmik ilaçlar	Sınıf Ia Kinidin, prokainamid, disopramid Sınıf Ib Lidokain Sınıf II Beta blokerler Sınıf III Bretilyum, amiodaron Sınıf IV Prenylamin
Antibiyotikler	Eritromisin, klaritromisin, klindamisin, trimetopim, kinin, klorakin, flukanazol, sulfometaksazol, levofloksasin, amantadin, ketakanazol,
Antiviral ilaçlar	Foskarnet
Antineoplastikler	Tamoksifen, arsenik trioksit
Antimigren ilaçlar	Sumatriptan, zolmitriptan, naratriptan
Antihipertansifler	İsradipin, mikardipin
Antihistaminikler	Terfenadin, astemizol
Antidepresanlar	Desipramin, nortriptilin, amitriptilin, doksepin, fluoksetin, sertralin
Nöroleptikler	Klorpromazin, haloperidol, droperidol, timozid, risperidon,
Kolinerjikler	Sisaprid
Diğer ilaçlar	Sildenafil, karbamazepin, probukol, oktreotid, amrinon, milrinon

2.1.6 Anestezik İlaçların QT İntervaline Etkisi

Volatil ilaçların QT aralığı üzerine etkilerini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Bir çalışmada sevofluran, izofluran ve desfluran'ın QT aralığını uzattığı ancak aralarında fark olmadığı saptandı (36).

Yapılan çalışmalarda tiyopentalin QT aralığını uzattığı yönünde veriler bulunmaktadır (33; 37). Koroner arter bypass cerrahisinde propofol ve sevofluranı karşılaştıran çalışmalar, sevofluranın kalp fonksiyonlarını propofole göre daha iyi koruduğunu göstermiştir (38; 39). Başka bir çalışma sevofluranın sol ventrikül fonksiyonunu propofolden daha iyi koruduğunu saptadı (40).

Sağlıklı bireylerde midazolamın QT üzerine etkisi olmadığından UQTS'li hastalar için güvenli bir seçenek olduğu düşünülmektedir (41; 42).

Ketaminin QT aralığı üzerindeki etkileri yeterince araştırılmamıştır ancak sempatomimetik etkilerinden ötürü UQTS'li hastalarda kullanılması önerilmemektedir (37).

Süksinilkolin, UQTS'li hastalarda yaygın olarak kullanılan bir kas gevşetici olsa da kas gevşetici ajanlar ile izole araştırma yapmak mümkün olmadığından etkisi tam olarak bilinmemektedir. Vekuronyumun otonomik etkilerinin olmamasından dolayı bu hastalarda kullanılabilir. UQTS'li hastalarda pankuronyum kullanımıyla ventriküller fibrilasyon riskinin artığına yönelik araştırmalar bulunmaktadır. Atrakuryum ve sisatrakuryum ile alakalı yeterince araştırma mevcut olmasa da bu hastalarda güvenli kabul edilmektedir (33).

QT aralığı uzun olan hastalarda atropin kullanımının olumsuz etkileri olabilse de neostigminin bu konudaki etkisi açıkça belirlenememiştir (43).

2.2. GEBELİKTE GÖRÜLEN FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Hamilelik ve perinatal dönemde annenin anatomisi ve fizyolojisi önemli değişikliklere uğrar. Bu değişiklikler; plasenta ve overlerin ürettiği hormonların aktivitesindeki değişikliklere, rahim büyümesinin mekanik etkilerine ve annenin metabolik taleplerinin artmasına ikincil olarak ortaya çıkar (44).

Bu değişimler, anestezi farmakoloji ve fizyoloji de farklılık yaratarak gebelikte uygulanacak anestezi şeklinin başarıyla uygulanmasını önemli kılmaktadır (44).

Gebelerdeki fizyolojik değişimin 4. Haftada başladığı ve doğumdan sonraki 6. İle 8. Haftalara kadar sürdüğü bilinmektedir. Bilhassa intravasküler sıvı hacmi, dakika ventilasyonu ve gastrin üretimi annedeki önemli fizyolojik değişiklerdir (45).

Tablo 2.3. Gebelikle Birlikte Olan Maksimum Fizyolojik Değişiklikler (46).

Parametre	Değişiklik
Nörolojik	
MAK	-% 40
Solunum	
Oksijen tüketimi	+%20-50
Dakika ventilasyon	+%50
Tidal volüm	+%40
Solunum hızı	+%15
PaO ₂	+%10
PaCO ₂	-%15
HCO ₃	-%15
Fonksiyonel rezidüel kapasite	-%20
Kardiyovasküler	
Kan volümü	+%35
Plazma volümü	+%45
Kardiak output	+%40
Atım volümü	+%30
Kalp hızı	+%15-30
Periferik direnç	-%15
Hematolojik	
Hemoglobin	-%20
Trombositler	-%10-20
Pıhtılaşma faktörleri	+%50-250
Renal	
Glomerüler filtrasyon hızı	+%50

2.2.1. Kardiyovasküler Sistem Değişiklikleri

Gebelikte kardiyovasküler sistemdeki değişiklikler, gebeliğin 5. Haftasında, ilk trimesterde maternal vazodilatasyonu başlar (47). Gebeliğin başlangıcında sistemik vasküler direnç azalma olurken kalp debisinde artma görülmektedir. İkinci trimester sistemik vasküler direncin en düşük seviyede olduğu dönemdir. Bu dönemde kalp debisindeki ve plazma hacmindeki artma devam etmektedir. Gebeliğin sonlarında kardiyak debi maksimuma ulaşmaktadır (48).

Kalp hızındaki artma gebelik boyunca devam eder ve 3. Trimester EKG değişikliklerinin en belirgin görüldüğü dönemdir. PR ile QT intervalleri kısalırken sol prekordiyal ve ekstremita derivasyonlarında ST depresyonları ve izoelektrik düşük voltajlı T dalgaları görülmektedir (49).

Plazma hacmindeki artışın, alyuvarların kütleindeki artıştan daha fazla olması nedeniyle dilüsyonel anemi oluşur. Buna rağmen hemoglobin(hb) konsantrasyonu 11g/dl' den yüksektir. Hb konsantrasyonundaki azalma, kalp debisindeki artış ve hemoglobin dissosiyasyon eğrisinin sağa kaymasıyla dengelenir ve dokulara yeterli oksijen sağlanır (45).

Sırt üstü yatan gebelerde uterusun vena kavaya yaptığı bası nedeniyle venöz dönüş azalır ve kardiyak debide azalma görülür. Tansiyonlarda düşme, terleme, solukluk. Bulantı ve kusma ile seyreden bu olaya “supin hipotansiyon sendrom” u denmektedir. Miyadini doldurmuş hamile kadınların %20 sinde görülmektedir. Gebeye sol yan pozisyon verilirse belirtiler kaybolur ve kan basıncı normale döner (45).

Aorta kaval bası nedeniyle sistemik hipotansiyon ve üterin arter hipoperfüzyonu oluşmaktadır. Bu nedenle uteroplental kan dolaşımı bozulur. Rejyonal veya genel anestezinin hipotansif etkileriyle birleştiğinde fetal asfiksi meydana gelebilir. Vena kaya basısı epidural venöz pleksusun genişlemesine de sebep olur. Beyin omurilik sıvısı (BOS) hacminde azalma, epidural aralıktaki daralma ve epidural aralıktaki basınçta artma meydana gelmektedir. Genişleyen uterus nedeniyle kalp pozisyonunda değişme ve buna bağlı olarak akciğer grafisinde büyük kalp görüntüsü, EKG de sol aks deviasyonu görülmektedir (50).

2.2.2. Solunum Sistemi Değişiklikleri

Tüketilen oksijen miktarı ve dakika solunum sayısı artar. Progesteronun etkisiyle solunum merkezi karbondioksite daha hassas hale gelir ve parsiyel karbondioksitin (PaCO_2) 28-32 mmHg düzeylerine gerilemesine sebep olur. Ekspiratuar rezerv volümde (ERV) azalma olması nedeniyle fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) %20 azalmaktadır. Bunların neticesinde gebeler anestezi indüksiyonunda kolay desatüre olabilmesi nedeniyle preoksijenasyon önemlidir. Sırt üstü pozisyonda yatan gebelerde kapanma hacmi FRC'yi aştığı görülür. Bu durum atelettazi ve hipoksimi oluşmasını kolaylaştırır. Üst hava havayolundaki mukozal ödem ve kapiller dilatasyon nedeniyle üst hava yoluna ait girişimlerde kanama açısından dikkatli olunmalı ve entübe edilirken daha küçük çaplı tüpler tercih edilmelidir (45; 50).

2.2.3. Renal Değişiklikler

Gebeliğin ilk döneminde renal plazma akımı ve glomerüler filtrasyonun yaklaşık %50 civarı artmasıyla serum üre ve kreatinde düşme meydana gelmektedir (50).

2.2.4. Gastrointestinal Değişiklikler

Gastroözofageal reflü ve özofajit hamile kadınlarda sık görülür. Plasental gastrin sekresyonuna bağlı olarak mide asiditesi artmaktadır. Mide pH'ı <2,5, açlık hacmi >25ml olur. Progesteronun artması ve midenin yukarı doğru itilmesi nedeniyle midenin boşalma zamanı uzayabilmektedir. Netice de aspirasyon pnömonisi riski gebelerde daha fazladır (50).

2.2.5. Hematolojik Değişiklikler

Fibrinojen, faktör VII, VIII ve X konsantrasyonlarında artma olur ve hiperkoagülabilitateye yatkınlık meydana gelir (50).

2.2.6. Santral Sinir Sistemindeki Değişiklikler

Progesteron artışı nedeniyle inhalasyon ve lokal anestezikler daha düşük dozlarda kullanılır (50).

2.2.7. Endokrin Sistem Değişiklikleri

Gebeler insülin düzeyleri artsa da insülin direnci nedeniyle diyabete yatkın olmaktadır. İnsan plasental laktojen (HPL) insülin rezistansına sebep olur. HPL artma ayrıca tiroid bezi hipertrofisi ve globulin seviyelerinde artma ile birlikte tiroid hormon ihtiyacında ve üretiminde artmaya sebep olmaktadır. T3 ve T4 seviyeleri yükselir fakat serbest T3, T4 ve TSH normal seviyededir. (51)

2.2.8. Spinal Anatomideki Değişiklikler

Gebelikte görülen karın içi basınç artışı ve vena kava basısı nedeniyle epidural venlerde dilatasyon meydana gelmektedir. Epidural anestezi uygulamasında bu venlerin ponksiyonu ile karşılaşılabilir. Epidural ven dilatasyonu, dura basısı, bos miktarda azalma nedeniyle spinal blok seviyesinin yükselmesi gözlemlenir. Bu nedenle rejyonel anestezide daha az lokal anestezi dozu uygulanmaktadır (52).

2.3 OBSTETRİK ANESTEZİ

Sezaryen, forseps, epizyotomi, inversiyon, makat prezentasyonu, plasentanın çıkarılması, uterus inversiyonunun düzeltilmesi vb. operasyonlar için anestezi gerekmektedir (53).

2.3.1. Sezaryen

Sezaryen; karın ve uterusu yapılan kesilerden fetüsün, plasentanın ve zarların doğurtulması için yapılan operasyondur (46).

Sezaryen endikasyonları tablo 2.4. te verilmiştir (54).

Sezaryenlerde genel anestezi ile ilişkili ölüm sebepleri başarısız entübasyon, ventilasyon veya aspirasyon pnömonisi iken, rejyonel anestezi ile ilişkili ölüm sebepleri yüksek sinir blokajı veya lokal anestetik toksisitesidir (55).

Sezaryenlerde başlıca kullanılan anestezi teknikleri genel ve rejyonel anestezi teknikleridir.

Tablo 2.4. Sezaryen Endikasyonları (54).

Acil Sezaryen	Elektif Sezaryen
1. Doğumun yavaş ilerlemesi	1. İki sezaryen öyküsü
2. Baş-pelvik uyumsuzluk	2. Makrozomi
3. Fetal kötüleşme	3. Transvers geliş/unstabil geliş
4. Plasenta dekolmanı	4. Plasenta previa
5. Hemodinamik instabilitesi olan plasenta previa veya majör plasenta previa	5. Önceki majör omuz distosisi
6. Canlı fetüs ile kord prolapsusu	6. Aktif genital herpes enfeksiyonu
7. Eylemde transvers geliş	7. EF<%45 olan kardiyomiyopati
8. Eylemde ayak ve makat geliş	8. Termde makat geliş
9. Uterus rüptürü	9. Vertex olmayan önde gelen ikiz ile çoğul gebelik
10. Eylemde, geçirilmiş iki sezaryen öyküsü	10. Önceki pelvik kırık
11. İkinci evrenin uzaması	11. Önceki 3./4. derece perine yırtığı
12. Başarısız asiste doğum vb.	12. Yüksek HIV (Human Immunodeficiency Virus) viral yükü
	13. Eylemde olmayan transvers geliş
	14. Önceki sezaryende erken membran rüptürü
	15. Pelvis girişini obstrükte eden pelvik tümör
	16. İntrauterin gelişme geriliği
	17. Azalmış fetal hareketler
	18. Kontrakte pelvis
	19. Üçüncü trimesterin sonlarında tekrarlayan intrauterin fetal ölüm
	20. Veziko vajinal fistülün önceki onarımı vb.

2.3.2. Genel Anestezi

2.3.2.1. Genel Anestezi Endikasyonları

Sezaryende genel anestezi endikasyonları tablo 2.5.' te verilmiştir.

Makat geliş, transvers geliş ve çoğul gebelik durumlarında uterus gevşemesini daha mümkün kılmak için genel anestezi yöntemi uygulanabilmektedir (56).

Tablo 2.5. Sezaryende Genel Anestezi Endikasyonları

Genel Anestezi Endikasyonları	
1	Hastanın rejyonel anesteziyi istememesi
2	Nöroaksiyel anestezi uygulamasında başarısızlık
3	Rejyonel anestezi uygulama alanında enfeksiyon
4	Anestezistin rejyonel anestezi uygulama konusunda deneyimsiz olması
5	Trombosit sayısının 100000 hücre/mL 'nin altında olması
6	Hiperakut acil durumlar:
	Masif hemoraji, hipovolemi (ablasyo plasenta, kanamalı plasenta previa)
	İleri derecede akut fetal distres (umbilikal kord prolapsusu, uterin rüptür)

2.3.2.2. Genel Anestezi Avantajları ve Dezavantajları

Rejyonel anestezi ile karşılaştırıldığında genel anestezinin ventilasyon ve hava yolu kontrolünün daha iyi sağlanması, daha az hipotansiyon ve hemodinamik instabilite görülmesi, acil durumlarda anestezinin daha hızlı başlaması ve hasta konforu açısından daha konforlu olması gibi avantajları bulunmaktadır (57).

Genel anestezi sırasında gastrik asit aspirasyonu zor entübasyon, maternal hiperventilasyon, ilaç uygulamasının neden olduğu yenidoğan depresyonu, genel anestezi sırasında uyanıklık ve uterus atonisi gibi riskler mevcuttur. (57)

Gastrik aspirasyon, obstetrik anestezide görülen anneye ait morbidite ve mortalitesinin en başlıca nedenidir. Fetal distresin olmadığı durumlarda zor havayolu güvenliğinin sağlanamayacağından şüphe duyuluyor ise rejyonel anestezi, uyanık entübasyon ve fiberoptik laringoskopi için hazırlık yapılmalıdır (58).

2.3.2.3. Genel Anestezi İçin Preoperatif Hazırlık

Berrak sıvıların operasyondan 2 saat öncesine kadar tüketilebileceği ASA kılavuzunda belirtilmiştir. Aspirasyonu önlemek için partikül içermeyen antiasitler ve H2-reseptör antagonistlerinin bir kombinasyonu aspirasyonun önlenmesi için kullanılabilir (59).

Aorta kaval bası şok bulgularına ve fetal distrese sebep olabileceğinden hastalar supin pozisyonda yatırılması sakıncalıdır. Sağ kalça altına koyulan yastık veya ameliyat masasının 10 ile 15 derece arası sola çevirerek uterusun sol tarafa deviasyonu sağlanarak bu etkilerin oluşması engellenebilir (59).

2.3.2.4. Genel Anesteziye İndüksiyon

Gebe hastalara genel anestezi uygulanırken hızlı seri indüksiyon tercih edilmektedir. İndüksiyona başlamadan önce, güvenli ve başarılı trakeal entübasyonu sağlamak için hastaya baş yukarı/rampa pozisyonu verilmesi önem taşımaktadır. Rampa pozisyonu hem üst hava yolu ve glottisi anatomik pozisyonunda daha iyi hizalanmasına yardımcı olur hem de fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırarak preoksijenasyonu daha efektif kılmaktadır (60).

Arteriyel oksijen basıncı apne süresi boyunca hamile olmayan hastalara göre daha hızlı düşme eğiliminde olması preoksijenasyonu gebelerde önemli kılmaktadır. Etkili preoksijenasyon için en az 3 dakika boyunca 8-10 l/dk %100 oksijen verilmesi önerilmektedir. Bu esnada hastanın dakikada 8 derin soluk alması önerilmektedir morbid obez gebelerde entübasyon boyunca nazal kanül yoluyla 5 l/dk oksijen verilmesi hastanın desatüre olmasını geciktirmektedir. Bunun sonucunda annenin oksijen düzeyinin artması, fetal umbilikal kan gazını ve APGAR skorlarını iyi yönde etkiler (59).

Mideye hava geçişini en aza indirerek mide içeriğinin aspirasyonunu ve regürjitasyonu engellemek için maske ventilasyondan genellikle kaçınılır ve krikoid basısı (sellick manevrası) uygulanılır. Küçük numaralı endotrakeal tüp seçilmeli ve tüp içine koyulan esnek stile ile trakeal entübasyonun başarı ihtimalini artırır. Tekrarlanan başarısız entübasyon girişimlerinde dokular travmatize olur ve hava yollarında ödem gelişebilmektedir. Eğer zor entübasyondan şüpheleniliyorsa hasta uyandırmak, diğer hava yolu tekniklerini ve cihazları kullanmak düşünülmesi gereken basamaklardır (49).

Diğer cerrahi operasyonlarından farklı olarak, sezaryenlerde fetüsü genel anestezinin yan etkilerinden korumak, genel anesteziye maruziyet süresini en aza indirmek için öncesinde hasta bilgilendirilerek ve hastanın daha az irrite olmasını sağlayarak indüksiyondan önce cerrahı alan sterilizasyonu sağlanır. Anestezi doktoru endotrakeal tüpün doğru yerde olduğunu tespit ettikten sonra ilk cerrahi insizyona izin verilir (49).

Fetus üzerine etkilerinden dolayı lidokain ve fentalin premedikasyon için kullanılması önerilmez. Hemodinamik stabiliteyi korumak için preeklempi ve kalp

yetmezliği olan gebelerde, 1-2 µg/kg remifentanil veya esmolol veya labetalol gibi hızlı etkili anti hipertansif ajanlar kullanılabilir (61).

Genel anesteziye indüksiyonda en çok propofol tercih edilir ve 45 sn de bilinç kaybına neden olmaktadır. Propofol, 2-2,5 mg/kg intravenöz uygulandığında neonatal APGAR skorunu değiştirmez fakat tekrarlanan veya büyük kümülatif dozlarda neonatal depresyona sebep olmaktadır (61).

Genel anestezi indüksiyonun da kullanılan tiyopentalin doz aralığı 4-7 mm/kg'dır. Tiyopental, indüksiyon dozu 4 mg/kg'ı aşmadığı sürece fetal beyinde yüksek konsantrasyonlara ulaşması beklenmemektedir. Yenidoğanlarda 8 mg/kg'ı aşan tiyopental dozlarında neonatal depresyon gözlenmiştir. Tiyopental 4 mg/kg dozunda uygulandığında anne ve çocuğun kanında seyreltildiği ve fetusun karaciğeri tarafından metabolize edilebildiği için anlamlı bir neonatal depresyon beklenmemektedir (62).

Propofol ve tiyopentalin aksine etomidat, premedikasyonsuz uygulandığında gebelerde hipertansiyona sebep olabilmektedir. Bulantı ve kusma daha yaygın görölmekte ve nöbet eğiği düşen hastalarda nöbet görölme olasılığını artırmaktadır. 0,3 mg/kg dozlarında kullanılmaktadır (61).

Ketaminin indüksiyon dozu 1-1,5 mg/kg'dır ve bu dozlarda neonatal depresyon beklenmemektedir. Hipertansiyona sebep olabileceğinden preekleptik gebelerde kullanılması önerilmemektedir. Kanamalı hipotansif durumlarda iyi bir seçenek olarak bilinmektedir. Yüksek dozlarda uterus tonusu artması, uterus arteriyel perfüzyonda azalma ve maternal nöbet eğiğinde düşme görölebilmektedir (61).

Roküronyum, 0,9 ila 1,2 mg/kg intravenöz dozlarda 60 saniyeden daha kısa sürede endotrakeal entübasyon için yeterli gevşeme sağlar. Etkisinin intravenöz sugammadex ile hızla tersine çevrilebilir olması önemli bir avantajdır. Süksinilkolin gibi, nondepolarizan kas gevşeticiler de neonatal güçsüzlüğe neden olacak miktarlarda fetal dolaşıma geçmezler. Ancak, uzun süre yüksek dozlarda nondepolarizan nöromüsküler bloker uygulanırsa, neonatal nöromüsküler zayıflık meydana gelebilir (61).

2.3.2.5. Anestezi İdamesi ve Ekstübasyon

Hava yolunun güvenliği sağlandıktan sonra %50 N₂O, %50 O₂ ve 0,5-1,0 MAC (minimum alveoller konsantrasyon) ile pozitif basınçlı ventilasyon sırasında anestezi idamesi için volatil ajanlar kullanılabilir. Kanıtlar sınırlı olmasına rağmen sevofluran ve izofluran anestezi idamesinde kullanılan volatil anesteziklerdir. MAC değeri 1'in altındayken volatil anestezikler, uterusun oksitosine olan duyarlılığın azalmasına ve atoni nedeniyle kanama riskinde artmaya neden olmaz. Ayrıca anne için yeterli anestezi idamesi ve uygun cerrahi koşullarda sağlanır. Transplental transfer ve miyometriyal gevşeme etkileri nedeniyle 1 MAC'ın üzerindeki değerlerde volatil anestezikleri kullanmak önerilmemektedir. Uterus atonisi veya kanama durumunda volatil ajanlara alternatif olarak propofol kullanılabilir. Pozitif basınçlı ventilasyon sırasında annenin end tidal pCO₂ değeri 30-34 arasında olacak şekilde ventilasyon sağlanmalıdır (63).

İdame sırasında ilave nöromusküler bloker ajan gerekecekse rokuronyum 0,1-0,2 mg/kg, veküronyum 0,01-0,02 mg/kg veya atraküryum 0,2-0,3 mg/kg kullanılabilir (64).

Fetüsün anestezi alma süresini kısaltmak ve yenidoğanlarda geçici hipotoniyi önlemek için genel anestezi indüksiyonu ile doğum arasındaki süre 10 dakikayı geçmemelidir. Ayrıca rahim kesisinden bebeğin doğumuna kadar geçen sürenin 90 saniyeden az olması tavsiye edilmektedir. Bebek doğduktan sonra rahmin kasılmasını sağlamak için intravenöz solüsyona oksitosin eklenilmektedir (63). Oksitosin hızlı intravenöz uygulanırsa vasküler tonusta azalmaya neden olarak hastada ciddi hipotansiyon ve kardiyovasküler kollaps gelişmesine yol açabilmektedir. Az da olsa miyokard enfarktüs düşündüren göğüs ağrısı ve alerjik reaksiyonlar görülebilmektedir. Oksitosin yetersiz gelirse 0,2 mg metilergonovin (bir ergot alkaloid türevi) kas içi enjeksiyon ile uygulanabilmektedir (64).

Bebek doğduktan sonraki aşamada volatil anestezik konsantrasyonu 0,25-0,50 MAC'a düşürülür, nitrik oksit konsantrasyonu ise ameliyat sonuna kadar %50-70'e çıkarılır. Etkisinin hızlı başlaması ve etki süresinin kısa olmasıyla son zamanlarda tercih edilen ajan olan remifentanil 'in (0,5-1 mcg/kg) yanı sıra fentanil (150-250 mcg) ve morfin (5-10 mg) de umbilical kordun klemplenmesi sonrasında

uygulanabilmektedir. Hasta uyandırılmadan önce nöromusküler bloke edici ajanların antagonizması yapılmaktadır ve uygun ekstübasyon koşulları oluştuktan sonra hasta uyandırılmaktadır (63).

2.3.2.6. Genel Anestezi Komplikasyonları

Genel anestezinin rejyonal anestezi tekniklerine göre 17 kat daha fazla komplikasyon riski taşıdığına yönelik çalışmalar mevcuttur. Başarısız entübasyon, gastrik aspirasyon, operasyon sırasında uyanma, entübasyona bağlı sempatik aktivasyon ve kullanılan ilaçların neonatal etkileri en sık karşılaşılan komplikasyonlardır. Genel anestezi esnasında üterin atonisi, vazokonstriksiyon ve annenin oksihemoglobin dissosiyasyon eğrisinde sola kayma ile sonuçlanabilecek hipokapni ve solunumsal alkaloz gelişimini önlemek için hiperventilasyondan kaçınılmalıdır. Ciddi koagülopatinin ve trombositopenin (100000 hücre/mL 'nin altında) olduğu durumda rejyonal anestezi kontrendike olduğundan genel anestezi tercih edilmektedir. Bu durumda laringoskopi ve entübasyon esnasında üst solunum yolu travmasına bağlı kanama olasılığı dikkatte alınmalıdır (60).

Mendelson sendromu da genel anestezinin bir komplikasyonudur. Mendelson sendromu aspirasyondan sonra akut gelişirse akciğer ödemine benzer bulgular gösterebilmektedir. Hastalarda dispne, öksürük, ateş ve bol köpüklü pembe balgam görülmektedir. Semptomların seyri yavaş olabileceği gibi akciğer apsesi veya ampiyem ile seyreden pulmoner nekroza kadar ilerleyebilmektedir. Hastaların fizik muayenesinde taşikardi, takipne ve sağ bazallerde raller mevcuttur (59).

2.3.3. Spinal Anestezi

Spinal anestezi, subaraknoid boşluğa lokal anestezik madde enjekte edilmesiyle elde edilen bir anestezi tekniğidir. Düşük dozlarda ve düşük konsantrasyonlarda lokal anestezikler kullanılarak hızlı, yoğun motor ve duyuşal blokaj elde edilebilmektedir (65).

2.3.3.1. Spinal Anestezinin Avantajları

Etkisinin hızlı başlaması, basit, güvenilir ve sedatif ilaçlara minimal fetal maruziyet, epidural anesteziye kıyasla daha etkili sakral duyu ve motor blok elde

edilmesi, hastanın uyanık olması ve minimum aspirasyon riski sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir. Ayrıca annelerin doğumu izlemesine de olanak tanımaktadır (66).

2.3.3.2. Spinal Anestezinin Dezavantajları

Genel ve epidural anestezi ile kıyasladığımızda hipotansiyon görülme ihtimali daha yüksektir. Perop bulantı, kusma ve postdural ponksiyona bağlı baş ağrısı görülebilmektedir. Sınırlı etki süresinin olması dezavantajları arasında gösterilmektedir (67).

2.3.3.3. Spinal Anestezi Endikasyonları

1. Alt ekstremité ve kalça cerrahisinde,
2. Perine ve rektal cerrahide,
3. Alt abdomen cerrahisi ve kasık fıtığı tamirinde,
4. Ürolojik endoskopik cerrahide,
5. Lumbal spinal girişimlerde,
6. Alt ekstremité vasküler cerrahisi ve amputasyonlarında,
7. Vajinal doğum ve sezaryen gibi girişimlerde tercih edilmektedir (68).

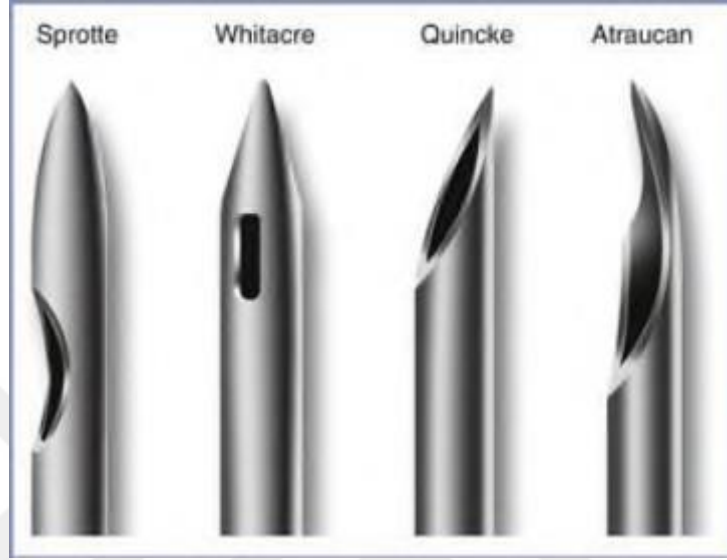
2.3.3.3. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları

Tablo 2.6. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları (69).

Mutlak	Göreceli	Tartışmalı
Enjeksiyon Bölgesinde İnfeksiyon	Sepsis	Enjeksiyon Bölgesinde Önceki Sırt Cerrahisi
Hastanın Reddetmesi	Koopere Olmayan Hasta	Karmaşık Cerrahi
Koagülopati veya Diğer Kanama Diyatezi	Önceden Mevcut Nörolojik Bozukluk	Uzun Süreli Cerrahi
Ciddi Hipovolemi	Demiyelinizan Lezyonlar	Majör Kan Kaybı
Kafa İçi Basıncında Artış	Stenotik Kalp Kapağı Lezyonları	Solunumu Riske Sokan Manevralar
	Sol Ventrikül Çıkış Akımı Tıkanıklığı	
	Ciddi Spinal Deformite	

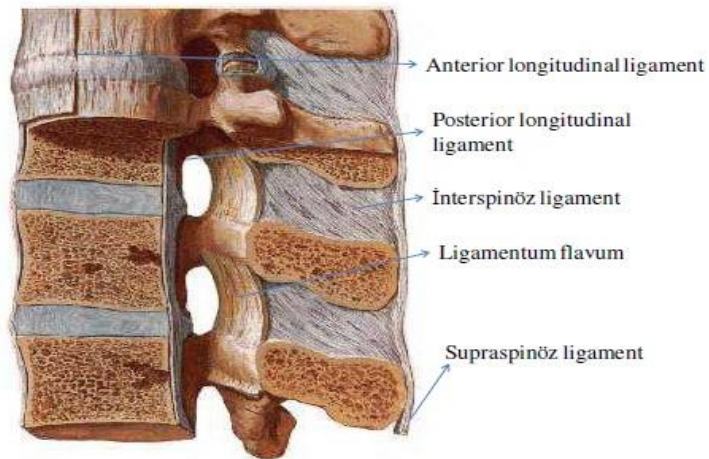
2.3.3.4. Spinal Anestezi Tekniği

Dural ponksiyon sonrası baş ağrısını azaltmak için kesici uğlu ((Quincke) ve kaba uğlu iğneler yerine ince (29-25 G) kalem uğlu ve daha az travma yapan spinal iğneler (Whitacre, Sprotte, Atraucan) tercih edilmektedir (70).



şekil 2.4. Spinal iğne uçlarının tasarımları (70).

Spinal iğne ponksiyonu için tercih edilen seviye L3-L4 veya L4-L5 aralığıdır. Ligamentum flavum ve dura geğildikten sonra direnę kaybı oluşmaktadır. Subarakniod aralığıa girildikten sonra mandren ęıkartılır ve BOS'un geldiği görüldükten sonra lokal anestezi ilaç uygun dozda verilmektedir (59).



şekil 2.5. Vertebral ligamentler (71).

2.3.3.5. Gebelerde Spinal Anestezi Yönetimi

Gebelerde beyin omurilik sıvısı miktarında azalma, sırt üstü pozisyonda hiperbarik lokal anesteziklerin yüksek seviyelere doğru yükselmesi ve lokal anesteziklerin duyarlılığına artma olması sebebiyle gebelerde lokal anestezi dozları normalden daha düşük uygulanır (72).

Spinal bloğu sağlamak için çeşitli lokal anestezi mevcuttur. Genel olarak konuşursak, 10 ila 12 mg hiperbarik bupivakain, T4 düzeyinde blokaj sağlamak için yeterlidir. Lipidde çözünen opioidler (fentanil veya sufentanil gibi), lokal anestezi dozunu azaltmak ve cerrahi distraksiyonla iç organların uyarılmasını azaltarak nöroaksiyel blokajı arttırmak için ek olarak kullanılabilir. Ek olarak bloğun kalitesini ve süresini artırmak için epinefrin (0,1-0,2 mg) de kullanılabilir (73).

Bupivakain, levobupivakain ve ropivakain ED (effective dose) 95 dozunda uygulandığında 2 segment gerilemesi için gerek süre 60-120 dakikadır (74).

Tablo 2.7. Sezaryen ameliyatlarında spinal anestezi için belirlenmiş lokal anesteziklerin ED95 ve ED50 dozları

		ED50	ED95
Bupivakain (Fentanil 10 mcg+Morfin 200 mcg)	Hiperbarik	7,6 mg	11,2 mg
	İsobarik	7,25 mg	13 mg
Bupivakain (Fentanil 15 mcg+Morfin 75 mcg)	Hiperbarik	6,0 mg	12,6 mg
Levobupivakain	Hiperbarik	9,3 mg	
	İsobarik	11,1 mg	
Ropivakain	Hiperbarik	10,37 mg	15,39 mg
	İsobarik	16,7 mg	26,8 mg

Sezaryen doğumlarda spinal anestezi esnasında oluşabilecek hipotansiyonu önlemek için intravenöz olarak yaklaşık 1 litre kristaloid solüsyonu uygulanmasını öneren çalışmalar mevcuttur (75).

Gebelerde fonksiyonel kapasitede azalma, supin pozisyonda kapanma kapasitesinin rezidüel kapasitenin altına düşmesi, interkostal ve abdominal kasların blokajı nedeniyle vital kapasite ve etkili öksürme gücü azaldığı görülmektedir. Gebeler bu esnada dispne tarifler. Fetüsün çıkması ve zamanla blok seviyelerinin düşmesi ile semptomların gerilediği izlenmektedir. Nöroaksiyel blokaj nedeniyle sempatik liflerin blokajı sağ atriya venöz dönüşü azaltarak refleks bradikardi oluşmasına sebep olmaktadır. Spinal anestezide etkisinin hızla sağlanması nedeniyle ciddi hipotansiyon ve taşikardi görülmektedir. Bu nedenle gebelerde vital takibi çok önemlidir. Lokal anestezinin verilmesini takiben kan basıncı 1-3 dk sıklıkla takip edilmeli oluşabilecek hipotansiyon gerekli sıvı resüsitasyonu ve vazopressör desteği ile önlenmelidir (59).

Nöroaksiyel blokaj oturma veya lateral dekübit pozisyonda yapılabilir. Blok sonrası hamile kadın yaklaşık 15 derece sola yatacak şekilde yatırılmalı veya aortakaval basıyı engelleyerek hipotansiyonu derinleşmesine engel olmak için sağ kalçanın altına kama şeklinde bir kaldırıcı cisim yerleştirilmelidir (59).

Spinal anestezi uygulanan sezaryen olgularında perop oksijen verilmesiyle ilgili birçok çalışma mevcuttur. Genel bilgilerin aksine bazı çalışmalarda, perop nazal kanül ve yüz maskesi aracılığıyla verilen oksijenin oda havasıyla karşılaştırıldığında fetal oksijenasyonu önemli ölçüde değiştirmedeğini ve hatta zararlı olabileceği gösterilmiştir (59). Rejyonal anestezi uygulanmış elektif sezaryen olgularını içeren bir meta analizde fetal umbilikal arter oksijenasyonunun düşük riskli vakalarda değişmediği, ancak yüksek riskli vakalarda fayda sağladığı bulunmuştur. Sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, gebelerin miadında oksijen takviyesi kullanmalarının anneye veya yenidoğana herhangi bir fayda veya zarar vermediği, ancak anne ve yenidoğan kan gazı değerlerini ve serbest radikalleri artırdığı kaydedildi (76).

2.3.3.6. Spinal Anestezi Komplikasyonları

Spinal anestezinin birçok komplikasyonu bulunmaktadır. Bradikardi, bulantı kusma ve hipotansiyon en sık görülen komplikasyonlar arasındadır. Post dural baş ağrısı, arter ve sinir yaralanmaları, enfeksiyonlar diğer komplikasyonlar arasındadır (77).

2.3.3.7 Spinal Anestezinin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkisi

Spinal anestezinin neden olduğu fizyolojik değişiklikleri göz önüne aldığımızda en belirgin değişiklikler kardiyovasküler sistem üzerindedir. Bu değişiklikler otonomik denervasyon ve yüksek blok seviyesinin vagal sinir innervasyonu ile bağlantılıdır. Kardiyovasküler sistem değişiklikleri direk olarak sempatik sinir sistemi üzerindeki etkiler ile ilişkilidir (71; 78).

Sempatik denervasyon düzeyi nöroaksiyel anestezi sırasında kardiyovasküler yanıtın şiddetini belirleyen en önemli faktördür ve yüksek düzeyde denervasyonun kardiyovasküler parametreler üzerine etkisi daha fazladır ve daha belirgin değişikliklere neden olmaktadır (79). Parsiyel sempatik blok esnasında sempatik aktivitenin refleks olarak arttığı gözlenebilmektedir. Sempatik blokajın neden olduğu periferik vazodilatasyona yanıt olarak vazokonstrüksiyon meydana gelmektedir. Dolayısıyla kardiyovasküler sistem değişikliklerini gerekli zamanda müdahale ederek ciddi sebeplere oluşmadan engellemek mümkün olabilmektedir (71; 80).

Spinal anesteziye bağlı olarak kalp atış hızı önemli ölçüde azalabilmektedir. Bradikardi, yüksek düzey (T1-4 düzeyi) spinal anestezi sırasında preganglionik kardiyak akseleratör liflerin kısmi blokajına bağlı olarak meydana gelmektedir. Bradikardi ayrıca sağ atriyumdaki ve sağ atriyuma giren büyük damarlardaki basıncın düşmesinden de kaynaklanabilmektedir. Spinal anesteziye bağlı oluşan ciddi hipotansiyonun kalp debisi ve ön yükteki ciddi düşüşe bağlı olduğu bilinmektedir. Kanın periferik damarlarda göllenmesi ve hipovolemi ön yükteki azalmanın başlıca sebebidir. Hipotansiyona yanıt olarak vazokonstrüksiyonun gelişmesi beklenmektedir. Vazokonstrüksiyon gelişmediği taktirde çok şiddetli hipotansiyonun meydana gelebilmektedir (71; 78; 81).

Spinal anestezi ile gelişen arteriyel kan basıncındaki azalma nedeniyle koroner kan akımında da azalma meydana gelmektedir. Buna karşın miyokardiyal oksijen

ihtiyacında da belirgin azalma olmaktadır. Miyokardiyal oksijen ihtiyacının azalması temel olarak üç neden ile ilişkilendirilmektedir. Birincisi; afterload azalması nedeniyle sol ventrikülün atım esnasındaki direnci azalır. İkincisi, ön yük azalır, venöz dönüş ve kalp debisi azalır ve biventriküler iş azalır. Üçüncüsü; kalp atış hızı azalır, böylece miyokardın işi ve oksijen ihtiyacı azalır (68; 71).

Spinal anesteziyle birlikte arteriyel kan basıncı önemli ölçüde düşmediği sürece, serebrovasküler otonöregülasyon mekanizmalarının aktivasyonuna bağlı olarak serebral kan akışında önemli değişiklikler meydana gelmeyecektir. Buna karşın ortalama arter basıncı 55 mmHg'nin altına düştüğünde kan akışı ciddi şekilde azalabilmektedir (71; 78; 81).

Aslında nöroaksiyel anestezi sırasında oluşan hipotansiyonun tedavisi farmakolojik yöntemlerden ziyade uygulanabilecek fizyolojik önlemlerden oluşmalıdır. Bu fizyolojik önlemlerin hedefi kalbe venöz kan dönüşünü artırmak yani ön yükü artırarak kalp debisini artırmak olmalıdır. Bunun için genellikle hastanın başının hafifçe aşağıya indirilmesi ve ayaklarının yukarı kaldırılması yeterlidir. Kardiyak venöz dönüşü artırmanın bir başka yöntemi de 1-1,5 litre dengeli elektrolit çözeltisinin bolus enjeksiyonunu yapmaktır. Bu önlemlerin yeterli olmaması durumunda efedrin gibi miyokard oksijenlenmesini ve oksijen ihtiyacını etkilemeyen ilaçlar kullanılmalıdır (71; 78; 81).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

‘Sezaryenlerde Spinal ve Genel Anestezinin QT İntervalinin Seyrine Etkilerinin Karşılaştırılması’ isimli tez çalışmasına, SBÜ Sultangazi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nda alınan 04.10.2023 tarih ve 169-2023 karar numaralı onay sonucunda başlanmıştır.

3.1. VERİ MERKEZİ

Bu tez çalışmamız, İstanbul’da üçüncü basamak sağlık araştırma ve uygulama merkezi şeklinde hizmet eden Sultangazi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3.kat doğumhane ameliyathanesinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu hastanemiz 700 yataklı olup, merkez ameliyathanede toplam 24 ve doğumhane ameliyathanemizde 4 adet ameliyat odamız bulunmaktadır. Merkez ameliyathane haricinde Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği olarak endoskopi, kolonoskopi, ERCP, anjiyografi laboratuvarları, MRI, üriner taş kırma, yoğun bakım üniteleri ve poliklinik gibi birimlerde hizmet sunulmaktadır. Doğumhane Ameliyathane birimizde yılda yaklaşık olarak 1000 ile 2000 arası sezaryen doğum gerçekleşmektedir. Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanları ve asistanları 7 gün ve 24 saat çalışma prensibine göre hizmetlerini sürdürmektedirler. Doğumhane ameliyathanesine mesai saatleri içerisinde hastalar; servis hemşiresi ve personeli eşliğinde, hasta tanıtım bilekliğiyle ve gerekli hijyenik koşullar sağlanacak şekilde hazırlanarak getirilmektedir. Ameliyathanede, preoperatif hasta bekleme bölümüne alınmadan önce hasta kimlik bilgileri, ameliyat olacağı branş ve operasyon bilgisi, alerji bilgisi, açlık bilgisi gibi bilgiler ve operasyonun gerçekleşebilmesi için gerekli standartlar dahilinde alınması gereken onamlar hasta karşılama birimindeki görevli hemşire veya teknisyen tarafından kontrol edilmektedir. Gerekli bilgiler ameliyathane hasta kabul defterine not düşüldükten sonra hasta preoperatif bekleme salonuna alınmaktadır.

3.2. ÇALIŞMA DİZAYNI VE POPÜLASYON

Çalışma prospektif, randomize, karşılaştırmalı olacak şekilde planlanmıştır. 04.10.2023-04.12.2023 tarihleri arasında Sultangazi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi ameliyathanesinde operasyon gerçekleştirilen toplam 50 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Gruplar arasında eşleşme sağlanabilmesi açısından hem spinal hem de genel anestezi uygulanabilecek elektif sezaryen olacak hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Tüm hastalar operasyon odasına alınarak; kimlik bilgileri, onamları, anemnezi doğrulandıktan sonra periferik intravenöz damar yolları sağlandı. Noninvaziv kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), kalp hızı ve elektrokardiografiyi (EKG) içeren rutin standart anestezi monitörizasyonu Mindray Bene View T8 (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., LTD, PR China) monitörü ile uygulandı. Monitörler QT ölçümü için Bazette Formülü kullanılmak üzere ayarlandı.

Bazette Formülü: $QT_c = QT_m / \sqrt{(RR)}$

$$RR = 60 / HR$$

Hastalar preoperatif dönemde uygulanacak olan anestezi yöntemi – genel veya spinal anestezi- hakkında bilgilendirildikten sonra kapalı zarf yöntemiyle randomize olarak 1:1 oranında, spinal anestezi (Grup SA) ve genel anestezi (Grup GA) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastalara rutin olarak kullanılan standart anestezi yönetimi uygulandı. Anestezi uygulaması sırasında kullanılan ilaçlar ve dozları kaydedildi. Kliniğimizde spinal anestezi için heavy bupivacine (5 mg/ml) kullanılmaktadır. Dozaj olarak hastanın boyu ve klinik durumuna göre 2-4 ml arasında uygulanmaktadır. Genel anestezi için ise premedikasyon ve anestezi indüksiyonunda; propofol (2 mg/kg) ve kas gevşemesi için rokuronyum (0,6 mg/kg), anestezinin idamesinde inhalasyon anestezisi olarak sevofluran endikasyon dahilinde ve dozunda kullanılmıştır.

Çalışmada hasta özellikleri (yaş, ağırlık, boy, beden kitle indeksi, ASA sınıfı, yandaş hastalıklar), genel ve spinal anestezi uygulamasında kullanılan ilaçlar ve dozları, spinal anestezi uygulanan hastalarda maksimal duysal blok düzeyi, motor blok düzeyi kaydedildi.

Non-invaziv kan basıncı 5 dakika aralıklarla; kalp hızı, solunum hızı, EtCO₂ ve SpO₂ sürekli olarak ölçülerek kardiyorespiratuar yan etkiler her iki gruptaki hastalarda değerlendirilerek kaydedildi.

(Apne: 30 sn'den uzun süren solunum durması, hipoventilasyon: Solunum sayısı $< 8/\text{dk}$, hipoksemi: $\text{SpO}_2 < 95\%$, hipotansiyon: Ortalama kan basıncında $\% 20$ 'den fazla düşüş veya sistolik kan basıncı $< 90 \text{ mmHg}$, bradikardi: kalp hızı $< 60/\text{dk}$, aritmi ve ST değişiklikleri).

QT, QTc, QTd parametreleri; anestezi monitöründe DII derivasyonunda, otomatik olarak QT ve QTc süreleri grup GA de anestezi indüksiyonundan önce, indüksiyondan sonra, entübasyon öncesinde, entübasyondan sonra ve daha sonra 5 dakika aralıklarla cerrahi bitimini takiben ekstübasyon sonrası döneme kadar kaydedildi. Grup SA de ise spinal anestezi öncesinde ve spinal anestezi uygulandıktan sonra 5 dakika aralıklarla motor blok tamamen ortadan kalkana kadar kayıt altına alındı. Grup S'de duysal blok pin-prick testi ile 2 dakika aralıklarla, motor blok ise Bromage skalası ile değerlendirildi.

Çalışmamızda dahil olma ve dışlama kriterleri aşağıdaki gibi belirlendi.

Dahil olma kriterleri;

Elektif sezaryen endikasyonu konulan, ASA I–II, 18–40 yaşları arası, önceden çalışma ile ilgili bilgi verilip onayları alınan spinal anestezi veya genel anestezi ile sezaryen planlanan olgular.

Dışlama kriterleri;

- Preoperatif QTc $> 440 \text{ ms}$,
- QTc intervaline etkili ilaç kullanımı,
- Ailede uzun QT sendromu öyküsü,
- EKG'de aritmi ve/veya ileti bozukluğu bulguları, kalıcı pace-maker varlığı,
- Unstable angina pectoris,
- Ciddi kalp yetmezliği,
- Elektrolit bozukluğu,
- Kronik obstrüktif akciğer hastalığı,
- Karaciğer ve böbrek hastalığı,
- Anemi,
- Kas-sinir hastalığı,

- Spinal anestezi için herhangi bir kontrendikasyon (artmış kafa içi basınç, enjeksiyon yerinde enfeksiyon, pıhtılaşma bozukluğu, şiddetli hipovolemi ve aort ve/veya mitral darlığı) olan hastalar, VKİ>40 kg/m²,
- Spinal cerrahi öyküsü veya konjenital spinal deformite,
- Katılmayı reddeden hastalar.

Birincil ve ikincil sonuç değişkenleri ise şu şekilde planlandı.

Birincil sonuç değişkenleri: QT intervalı, QTc süresi, QTd ve QTcd.

İkincil sonuç değişkenleri: Sistolik, diastolik ve ortalama kan basıncı, kalp hızı, hipotansiyon, bradikardi ve aritmi varlığı.

3.3. İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Daha önceki bir çalışmaya dayanarak, spinal anestezi uygulanan gebe hastalarda 59.6 ± 5.3 QTcd süresinde en az %5'lik bir artışın belirlenmesi için $\alpha = 0.05$ ve $\beta = 0.2$ ile yapılan güç analizi, her bir gruba minimum 25 (toplam 50) hasta dahil edilmesi gerektirdiğini ortaya çıkardı. 0.05'ten küçük bir P-değerinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği kabul edildi.

3.4 ANALİZ YÖNTEMİ

İstatistiksel analiz Windows için SPSS yazılım paketi (Statistical Package for Social Sciences, version 22.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) ile yapılmıştır. Nicel değişkenler – yaş, ağırlık, boy, vücut kitle indeksi (VKİ), QT intervalı ile ilgili süreler ortalama $\pm$ standart sapma (SD) ve/veya medyan (min-maks) olarak değerlendirildi. Kategorik değişkenler -cinsiyet, ASA, istenmeyen olaylar-hasta sayıları ve yüzdeleri olarak değerlendirilmiştir. Nicel değişkenler Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edilerek, normal dağılım gösteren değişkenler Student t testi ile, normal dağılım göstermeyen değişkenler ise Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Kategorik değişkenler χ^2 ve Fisher'in kesin testleri ile karşılaştırıldı; QT ilişkili sürelerin grup içi karşılaştırılmasında iki yönlü varyans analiz post-hoc Tukey testi ile değerlendirildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4.BULGULAR

Spinal veya genel anestezi altında elektif sezaryen/seksiyo cerrahisi uygulanan 61 hasta bu prospektif randomize çalışmaya dahil edildi. Sekiz hasta çalışma dışı bırakma kriterlerine sahip olması ve 3 hastanın çalışmaya katılmayı reddetmesi nedeniyle toplam on bir hasta çalışma dışı bırakıldı. Toplam 50 hasta randomize olarak grup SA (n=25) ve grup GA (n=25) şeklinde iki gruba ayrıldı.

Yaş, cinsiyet, ağırlık, boy, beden kitle indeksi (BKİ), bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (Tablo 4.1.). Tüm hastalara ASA II fizyolojik skor grubundaydı. Spinal anestezi grubunda 3 (%12), genel anestezi grubunda ise 1 (%4) hastada gestasyonel diabetes mellitus mevcuttu ve iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu (p=0.609).

Tablo 4.1. Demografik ve yandaş hastalıklar.

Hasta özellikleri	Grup SA (N=25)	Grup GA (N=25)	P değeri
Yaş (yıl)	29 ± 6	28 ± 6	0.705 ^a
Ağırlık (kg)	75 ± 13	74 ± 11	0.906 ^a
Boy (cm)	160 ± 5	162 ± 5	0.196 ^a
BKİ (kg/m ²)	28.95 ± 4.33	28.21 ± 3.61	0.512 ^a
GDM (n)	3 (%12)	1 (%4)	0.609 ^b

Veriler ortalama±s.s, hasta sayısı ve yüzde oran olarak verilmiştir. ^aStudent's t-test, ^bFisher's exact test. GDM: gestasyonel diabetes mellitus.

Her iki grupta da, dörder hastada (%16) sıvı resüsitasyonu ve/veya inhalasyon anesteziği konsantrasyonunun azaltılmasıyla kısa sürede düzelen hafif hipotansiyon gözlemlenirken, hiçbir hastada hipertansiyon, taşikardi, hipoksemi meydana gelmedi. Spinal anestezi uygulanan grup SA'daki hastaların hiçbirisinde apne epizoduna rastlamadık.

Tablo 4.2. QT değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması.

Ölçüm zamanı	Grup SA (N=25)	Grup GA (N=25)	P ₁	P ₂	P ₃
QT-0	350 ± 29	338 ± 22	0.096	-	-
QT-1	353 ± 42	337 ± 28	0.110	0.954	0.998
QT-5	344 ± 26	339 ± 26	0.555	0.757	0.996
QT-son	383 ± 37	366 ± 34	0.101	<0.001	<0.001

Veriler ortalama±s.s. olarak verilmiştir. P₁ değeri gruplar arası karşılaştırma (Student's t testi); P₂ değeri, grup içi karşılaştırma Grup SA için (İki yönlü varyans analizi, Post HOC Dunnett testi QT-0 ile karşılaştırma); P₃ değeri, grup içi karşılaştırma Grup GA için (İki yönlü varyans, Post HOC Dunnett testi QT-0 ile karşılaştırma).

QT ölçümlerinden elde ettiğimiz veriler hiçbir ölçüm zamanında iki grubun QT değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermekteydi ($p>0.05$, Tablo 4.2.). Grup içi karşılaştırmalar gerçekleştirildiğinde gördük ki, ortalama QT-son değerleri hem spinal anestezi hem de genel anestezi uygulanan hastaların ortalama QT-0 değerlerine göre anlamlı ölçüde daha uzundu ($p<0.001$, Tablo 4.2.).

Bu çalışmada tüm ölçüm zamanlarında iki grup arasında ortalama QTc değerleri bakımından anlamlı bir fark olmadığını bulduk ($p>0.005$, Tablo 4.3.). Grup içi karşılaştırmalarda ise, spinal anestezi grubunda ortalama QTc-son değerinde bazal değere göre; genel anestezi grubunda ise ortalama QTc-son değerinde hem ortalama QTc-5 hem de ortalama QTc-son değerinde anlamlı artış olduğunu gözlemledik (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. QTc değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması.

Ölçüm zamanı	Grup SA (N=25)	Grup GA (N=25)	P ₁	P ₂	P ₃
QTc-0	427±13	424 ± 15	0.435	-	-
QTc-1	435 ± 27	432 ± 27	0.726	0.247	0.231
QTc-5	437 ± 16	444 ± 29	0.294	0.115	0.001
QTc-son	448 ± 24	456 ± 30	0.292	<0.001	<0.001

Veriler ortalama±s.s. olarak verilmiştir. P₁ değeri gruplar arası karşılaştırma (Student's t testi); P₂ değeri, grup içi karşılaştırma Grup SA için (İki yönlü varyans analizi, Post HOC Dunnett testi QT-0 ile karşılaştırma); P₃ değeri, grup içi karşılaştırma Grup GA için (İki yönlü varyans, Post HOC Dunnett testi QT-0 ile karşılaştırma).

Ortalama QTc dispersiyonunun grup GA'da grup SA'ya göre anlamlı derecede daha uzun olduğunu bulduk. Ortalama QTd değerleri grup GA'da daha uzun olsa da bu fark anlamlılık düzeyine ulaşmamıştı (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. QT ve QTc dispersiyonunun gruplar arası karşılaştırılması.

Parametre	Grup SA (N=25)	Grup GA (N=25)	P
QTd	79 ± 30	93 ± 55	0.248
QTcd	49 ± 24	102 ± 76	0.001

Veriler ortalama±s.s. olarak verilmiştir. * Student's t testi.

5. TARTIŞMA

Obstetrik cerrahide en önemli girişimlerden biri olan ve görülme sıklığı azalsa da tüm doğumların yaklaşık %25'ini oluşturan sezaryendir. Diğer cerrahi anestezi yönetimlerinden farklı olarak sezaryen doğumlarda, annenin ve annede meydana gelen her türlü değişimden etkilenen fetüsün güvenliğinin de sağlanması gerekmektedir. Bu durum sezaryen anestezi yönetimine ayrı bir özellik katmaktadır (1). Sezaryen anesteziinde, genel ve rejyonal anestezi teknikleri tercih edilmektedir (2).

Anestezi indüksiyonu sırasında endotrakeal entübasyonun neden olduğu patofizyolojik yanıtlar önemlidir. Laringoskopi ve trakeal entübasyon sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılması sempatoadrenerjik aktivite de artışa neden olarak, katekolamin deşarjı, arteriyel basıncı ve kalp hızında artışa neden olmaktadır (3).

Spinal anestezi uygulanan hastalarda QTc intervalinde uzama, ventriküller aritmi ve miyokard infarktüsü gibi ciddi yan etkiler görülebilmektedir (7).

Spinal anestezide sıklıkla kullandığımız lokal anesteziklerden biri olan bupivakain, özellikle EKG çalışmaları sırasında aritmilere ve QT uzamasına neden olduğu bilinen bir ajandır (8).

Birçok çalışmada yaş ve cinsiyetin QT ve QTc aralıklarını etkileyebileceğini gösteren veriler mevcuttur. QTc süresinin kadınlarda erkeklere göre daha uzun olduğuna dair bilgiler mevcuttur (28; 82). Bizim çalışmamızda spinal anestezi uygulanan 25 hastanın yaş ortalaması 29 iken genel anestezi uygulanan 25 hastamızın yaş ortalaması 28 olurken her iki grup arasında QT ve QTc etkileri açısından anlamlı bir fark olmadığını tespit ettik.

Çalışmamızda spinal anestezi uygulanan 25 hastanın ağırlık ortalaması 75 kg, boy ortalaması 160 cm ve BMI ortalaması 28,95 kg/m² iken genel anestezi uygulanan 25 hastanın ağırlık ortalaması 74 kg, boy ortalaması 162 cm ve BMI ortalaması 28,21 kg/m² tespit ettik ve her iki grup arasında anlamlı bir farka rastlamadık. Mahmut alp ve ark. yapmış olduğu benzer çalışmada benzer demografik veriler elde edilmiş olup gruplar arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır (83).

Çalışmamızda yer alan tüm hastalar ASA 2 fizyolojik skor grubunda yer alırken spinal anestezi grubunda 25 hastanın 3'ünde, genel anestezi grubunda 25 hastanın 1'inde gestasyonel diabetes mellitus'a rastladık.

Heemskerk ve ark. QTc uzamasına neden olan sebepleri araştırmışlardır. Buldukları bulgulara yaş dışında QTc intervalinde 10 ms 'den fazla uzamaya neden olabilecek risk faktörleri olarak hipokalemi, hipokalsemi, cinsiyet, QT intervalini uzatan ilaç kullanımı ve loop diüretikler olduğuna yönelik veriler elde ettiler. Ek olarak hipomagnezemi, hipermagnezemi, renal yetmezlik ve anti diyabetik ilaç kullanımı da QTc mesafesini 10 ms 'den az da olsa uzattığını ileri sürdüler (84). Bizim çalışmamızda bu gibi QT, QTc, QTcd ve QTD'yi etkileyen risk faktörlerine sahip hastalar çalışma dışına bırakılmıştır.

Obstetrik anestezide spinal anestezi sonrasında gelişen maternal hipotansiyonu önlemede efedrin uygulaması etkili bir yöntemdir. Chung ve ark. Yaptıkları çalışmada spinal anestezi uygulamasından 10 dk öncesinde hastalara 40 mg efedrin IM olarak uygulayarak vaka boyunca hastalarda hipotansiyon gelişme olasılığının azaldığını tespit etmişlerdir (85). Kang ve diğerleri; Umbilikal arter ph sınını daha az etkilediğinden dolayı maternal hipotansiyonu önlemede efedrin kullanılmasının önemli olduğuna dair bulgular elde etmişlerdir. Ek olarak, spinal anestezi uygulanacak sezaryen olgularında 20 mg profilaktik efedrin uygulamasının maternal hipotansiyonu önlemede etkili ve güvenli olduğunu vurgulayarak profilaktik olarak tercih edilmesini öne sürmüşlerdir (86). Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da dörder hastada (%16) sıvı resüsitasyonu ve/veya inhalasyon anestezisi konsantrasyonunun azaltılmasıyla kısa sürede düzelen hafif hipotansiyon gözlemlenirken efedrin kullanılmasına gerektirecek bir durum oluşmamıştır. Her iki grup istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda hipotansiyon görülme insidansı olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Cox ve ark. Yaptıkları çalışmada operasyon sırasında en sık gelişen yan etkinin hipotansiyon olduğunu belirtmişlerdir. Kardiyovasküler etkiler açısından ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varmışlardır. Ek olarak olgularda ciddi aritmi gelişmediğini sadece levobupivakain uygulanan 59 hastanın 3'ünde ve bupivakain uygulanan 29 hastanın 2'inde majör olmayan EKG değişikliklerinin meydana geldiğini belirtmişlerdir (87). Bizim çalışmamızda ise kardiyak yan etkiler

acısından her iki grupta da ciddi yan etkiler görülmezken sadece her iki grupta 4' er hastada sıvı resüsitasyonu ve/veya inhalasyon anestezisi konsantrasyonunun azaltılmasıyla kısa sürede düzelen hipotansiyon gözlenmiştir.

Spinal anestezinin hastanın hemodinamisini etkileyerek aritmi oluşumuna neden olabildiğine yönelik birçok çalışma mevcuttur. Youngs PJ ve ark. yaptıkları çalışmada spinal anestezi uygulanan hastalarda % 70,2 sinde taşikardi, bradikardi veya aritmi geliştiğini tespit etmişlerdir (88). Bizim çalışmamızda ise spinal anestezi uygulanan hiçbir hastada bradikardi veya taşikardiye rastlamadık.

QT uzaması konjenital ve edinsel nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilir ve potansiyel olarak ölümcül ventriküller aritmilerle (örn. Torsade de Pointes) ilişkilendirilmiştir. Laringoskopi ve endotrakeal entübasyon sırasında sempatik aktivasyonun sonucu olarak hipertansiyon ve taşikardi gelişmekte ve bu durum kardiyak repolarizasyonu etkilemektedir (89). Bu sebeple uzun QT sendromu gibi kardiyak aritmi riski yüksek olan hastalarda, trakeal entübasyona yanıt olarak gelişen sempatik aktivasyon nedeniyle oluşan hemodinamik değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Birçok çalışmada esmolol kullanarak bu yanıtların baskılanabileceği gösterilmiştir. Ay B. ve arkadaşları, indüksiyon sırasında uygulanan anestezik ajanların (Tiyopental ve Etomidat) koroner arter hastalığı mevcut olan hasta gruplarında entübasyon periyodunda QT dispersiyonunu anlamlı şekilde uzattığına yönelik bulgular elde etmişlerdir (90). Bizim çalışmamızda ise ortalama QTc dispersiyonuna baktığımızda GA grubunda SA grubuna göre daha anlamlı derecede uzun olduğunu tespit ettik. Ortalama QT dispersiyonuna baktığımızda ise grup GA da daha uzun olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır (tablo3.4.). GA grubundaki gözlemlediğimiz bu artışın sempatik aktivite artışından dolayı olabileceğini düşünmekteyiz.

QT mesafe süresini etkileyen nedenler arasında sempatik sistem aktivasyonu önemli bir yer almaktadır. Genel anestezi uygulamasında indüksiyon sırasında, laringoskopi ve trakeal entübasyonu takiben ya da uygun düzeyde anestezi verilememesine sekonder olarak sempatik aktivitede artma meydana gelmektedir. Sonuç olarak kardiyak problemi olsun ya da olmasın hastalarda QT uzaması görülebilmektedir (91). Saarnivaara ve ark. yaptıkları çalışmada indüksiyon

periyodunda meydana gelen sempatik sistem aktivasyona sekonder gerçekleşen ventriküller repolarizasyondaki değişiklikler sonucunda QTc mesafesinde uzama görüldüğüne yönelik bulgular elde etmişlerdir. QTc süresinde gerçekleşen bu uzama kalpteki otonom sinir sistemi bozukluğunu gösteren önemli bir bulgu olduğunu belirtmişler ve ventriküller fibrilasyon riskini artırdığını göstermişlerdir (92). Bizim çalışmamızda QT değerlerinde elde ettiğimiz veriler iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p>0.05$ tablo 3.2.). Grup içi karşılaştırmalarda ise ortalama QT-son değerlerin her iki grupta da ortalama QT-0 değerlerine anlamlı ölçüde daha uzun olduğunu gözlemledik ($p<0.001$, tablo 3.2.).

İnhalasyon anestezikleri, anestezi uygulamasında yaygın olarak kullanılmaktadır. İnhalasyon anesteziklerin QT ve QTc 'de uzama yaptığına dair pek çok çalışma olmasına rağmen sonuçlar birbiriyle çelişebilmektedir (93). Güler ve ark yapmış oldukları çalışmada halotan ve sevofluranın QT mesafesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde ettikleri veriler ile halotan ve sevofluranın QT süresini etkilemese de QTd süresini uzattıklarını tespit etmişlerdir (94). Silay ve ark. ise desfluranın ve sevofluranın QTd 'ye olan etkisi bakımından karşılaştırmışlar ve bu iki ajanın QTd süresini anlamlı olarak değiştirmediklerini fakat desfluran grubunda QTc uzamasının sevofluran grubuna göre anlamlı uzama olduğunu tespit etmişlerdir (95). Bir diğer çalışmada ise Aypar ve ark desfluranın sevoflurana göre QT, QTc ve QTd'yi istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzattığını tespit etmişlerdir (96). Çalışmamızdaki verilere bakacak olursak her iki grupta da QT-son değerinin QT-0 ile kıyaslandığında anlamlı şekilde artışı gözlemlendi. QTc-son ile QTc-0' ı kıyasladığımızda ise her iki grupta anlamlı şekilde artışı fakat GA grubunda QTc-5 değerinin de QT-0 değerine göre anlamlı artışı gözlemledik. Ek olarak ortalama QTcd süresinin GA grubunda anlamlı şekilde artışı tespit ettik. Bu verilere dayanarak çoklu ajan kullanımından dolayı GA grubundaki anlamlı artışlarının sevofluran kullanımıyla ilgili olduğuna dair net veriler olmasa da sevofluranın QT, QTc, QTcd ve QTd süresini etkileyebileceğini düşünmekteyiz.

Genel anestezi indüksiyonunda sık kullanılan ajanlardan olan propofolün QT intervalinde artışa neden olmadığına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (97). Michaeloudis ve ark. uzun QT süresine sahip hastalarda yaptıkları çalışma sonucunda

propofolün QT süresini azalttığını belirtmişlerdir (98). Ancak propofol ile yapılan bazı çalışmalarda aksi sonuçlar bildirilmiştir. Uzun QT sendromu olmayan sağlıklı bireylerde yapılan bir çalışmada propofolün QT süresinde artmaya neden olduğu yönelik veriler belirtilmiştir (99). Çalışmamızda genel anestezi olgularında indüksiyon ajanı olarak indüksiyon doz aralığında propofol uyguladık. Elde ettiğimiz verilere baktığımızda GA grubunda QT-0, QT-1 ve QT-5 ortalamalarında artış olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenemedi. Dolayısıyla propofolün QT üzerine etkisini net olarak belirleyemsek de indüksiyon öncesi veya sonrasında QT intervalinde anlamlı bir artış gözlemlenemedi.

Kara ve Ark'ının nöromüsküler blokajın geri döndürülmesi için kullanılan sugammadex kardiyovasküler etkileri üzerine yaptıkları çalışmada sugammadexin kalp atım hızına anlamlı etkisinin olmadığına dair veriler sunmuşlardır (100). De Kam ve ark. sugammadexin farklı doz aralığında uygulayarak QT mesafesi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Sugammadex uygulanan bir hastada operasyondan sonraki 4. Saatte ventriküller taşikardi gelişmiş fakat ilaç ile ilişkisi belirlenememiştir. Plasebo grupları ile sugammadex uygulanan gruplar arasında 10 ms' den az QTc farkları görülmüştür (101). Bizim çalışmamızda ise genel anestezi grubunda vakaların sonlarına doğru QT ve QTc değerlerinin arttığını gözlemlesekte sugammadex uygulandıktan sonra belirgin bir artış gözlemlenemedi. Çalışmamızda tüm ölçüm zamanlarında ortalama QTc değerleri bakımından her iki grupta anlamlı bir farkın olmadığını gözlemledik. GA grubunda ortalama QTc- son değerlerinin hem ortalama QT-5 ve QT-son değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu sonucuna vardık. SA grubunda ortalama QTc-son değerlerinin bazal değerine göre anlamlı artış olduğunu tespit ettik.

Owczuk ve ark. spinal anestezinin QTc mesafesine etkisini incelemek için 3-4 ml %0.5 hiperbarik bupivakain kullanarak yaptıkları çalışmada QTc mesafesinin bazal değerine göre önemli şekilde arttığını buna rağmen hayatı tehdit eden aritmilere rastlamadıklarını belirtmişlerdir. QTc süresindeki artışın T1-T4 sinir liflerini kapsayan sempatik sinirlerin kompensatör uyarılmasına bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir (7).

Şen ve ark. preekleptik hastalar üzerinde spinal anestezi ile QT ve QTc ilişkisini incelemişlerdir. Spinal anestezi öncesinde QTc süresinde artma tespit etseler

de 5. Dk dan sonraki QT ve QTc sürelerinin normal değerlere yaklaştığını belirtmişlerdir. Bu durumun sempatik aktivitenin bloke olmasıyla ilgili olabileceğini öne sürmüşlerdir (102).

Kasten ve ark bupivakain ve lidokain üzerine yaptıkları çalışmada EKG bulgularında farklılıklar gözlemlemişlerdir. Bupivakainin QT süresinde lidokaine göre daha fazla artışa neden olduğunu ortaya çıkarmışlardır (103). Canbay ve ark. 33 olguda spinal anestezi ile lidokaini ve bupivakaini intratekal olarak uygulayarak QTd üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Elde ettikleri verilerde Bupivakainin QTd değerini uzattığını fakat lidokain grubu ile anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir (8).

Akçay ve ark. bupivakain kullanarak uygulanan spinal anestezi ile VİMA'nın QT intervali üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada her iki tekniğinde QTc süresinde artışa neden olduğunu fakat istatistiksel olarak anlamlı bir farkın gözlemlenmediğini belirtmişlerdir (104).

Bahsedilen çalışmalarda anlaşılabacağı üzere spinal anestezi de tercih edilen bupivakain, kardiyotoksik etkiyle birlikte aritmojenik etkiye sahiptir ve QT, QTc ve QTcd ve QTd' de uzamaya neden olmaktadır. Bizim elde ettiğimiz verilerde bu durumu desteklemektedir.

Bizim çalışmamızda spinal anestezi uyguladığımız 25 hastada bupivakain kullandık. Elde ettiğimiz verilerde grup SA da ortalama QT-0, QT-1 VE QT-5 arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken ortalama QT-Son' un bazal değerine göre anlamlı şekilde arttığını tespit ettik. Grup GA ile grup SA arasında OT açısından anlamlı bir farkın olmadığını belirledik. Ortalama QTc değerlerini analiz ettiğimizde ise grup SA da ortalama QTc-1 ve QTc-5'nin bazal değerine göre anlamlı şekilde artmağını gördük. Ortalama QTc- son değerinin ise bazal değerine göre anlamlı şekilde arttığını tespit ettik. Her iki grubu ortalama QTc açısından karşılaştırdığımızda ise her iki grupta da bazal değerine göre artma gözlemlenirken birbirleriyle anlamlı bir istatistiksel farkın olmadığına yönelik bulgular elde ettik. Ortalama QTc dispersiyonun grup GA' da grup SA' ya göre anlamlı derecede daha uzun olduğunu tespit ettik. Ortalama QT dispersiyonuna baktığımızda ise grup SA da daha kısa olmasına rağmen her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı kanaatine vardık.

6. SONUÇ

Sezaryen insidansı azalma eğiliminde olsa da obstetrik anestezide önemli bir yeri bulunmaktadır. Diğer operasyonlardan farklı olarak sezaryen yapılan doğumlarda hem annenin sağlığının hem de fetusun sağlığının korunması büyük önem taşımaktadır. Bu durum seçilecek anestezi yöntemini belirlemede büyük önem arz etmektedir.

Sezaryen doğumlar endikasyon dahilinde gerçekleştirilmektedir. Genel ve rejiyonal anestezi teknikleri uygulanabilmektedir. Her iki anestezi yönteminin de kendine özgü fizyolojik ve farmakolojik etkileri bulunmaktadır.

Biz çalışmamızda, sezaryenlerde spinal ve genel anestezinin QT, QTc, QTcd ve QTd süreleri üzerine etkilerini araştırarak hangi anestezi yönteminin gebelerde daha güvenli olabileceğini belirlemeyi amaçladık.

Elde ettiğimiz verilerde ortalama QT, QTc ve QTd süreleri bakımından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken ortalama QTcd süreleri göz önüne alındığında genel anestezi uygulanan hastalarımızda, spinal anestezi uyguladığımız hastalara göre anlamlı derecede daha uzun olduğu sonucunu elde ettik.

Grup içi verileri karşılaştırdığımızda ise ortalama QT-son ve QTc-son hem spinal grubunda hem de genel anestezi grubunda bazal değerine göre anlamlı derecede uzadığı, ortalama QTc-5 değerinin genel anestezi grubunda bazal değerine göre anlamlı derecede arttığı sonucuna vardık.

QT ve QTc dispersiyonun ventriküler repolarizasyon bölgesel heterojenitesini yansıttığını bilmekteyiz. Verilerimizde QTd süreleri açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark olmasa da QTd sürelerinin genel anestezi grubunda daha uzun olması ve QTcd sürelerinin ise istatistiksel anlamda genel anestezi grubunda spinal anestezi grubuna göre anlamlı derecede uzun olması nedeniyle genel anestezinin sezaryenlerde QT sürelerini spinal anesteziye göre daha fazla uzattığı sonucuna vardık. Bu durumu genel anestezi sırasında, laringoskopi ve entübasyona bağlı oluşan sempatik aktivite artışı ile QT süresine etkileyebilen çok sayıda ilacın uygulanmasına bağlamaktayız.

7. KAYNAKÇA

1. Scott J., Flood P., Anesthesia for Cesarean Delivery, in Braveman FR, Philadelphia 2006, 57-73.
2. Erdine S., Rejyonel Anestezinin Tarihsel Perspektifi, Rejyonel Anestezi, İstanbul, 2005,1-5.
3. Collins VJ., Principles of Anesthesia, 3 th edition, Philadelphia,1993,Vol 1, 571-75.
4. Stone D.J., Gal TJ., Airway Management In Anaesthesia, Miller RD (edt) 3rd edition, Churchill Livingstone NY ., 1990, Vol.2., 1265-1292.
5. Huh IY., Kim DY., Sung M., Lee M., Park SE., Change of QT variability index during general anesthesia, Korean J Anesthesiol, 2016 Jun;69(3):250-4. doi: 10.4097/kjae.2016.69.3.250. Epub 2016 Jun 1. PMID: 27274370; PMCID: PMC4891537.
6. Goldsten B., Anesthesia for Obstetrics, In: Miller RD, (Ed). Anesthesia, 5th ed., Philadelphia, Churchill Livingstone, 2000: 2025-2060.
7. 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.
8. Canbay Ö., Çelebioglu B., Çeliker V., Başgöl E., Atay A., Kelekçi S., Kahyaoglu G,Aytemir K., Olcay E., Comparative arrhythmogenic effects of lignocaine and bupivacaine, Journal of Ankara Medical School, 2003, 25: 27-34.
9. Galen S. Wagner, M.D.Marriott' un pratik elektrokardiyografisi, 1.baskı, Lippincott Williams Wilkins, 2003.
10. Korpinen R., Simola M., Saarnivaara L., Effect of esmolol on the heart rate, arterial pressure and electrocardiographic changes during laryngomicroscopy, Acta Anaesth Scand.1997, 41:371–375.
11. Kuenzberg E., Loeckinger A., Kleinsasser A., Lindner KH., Puehringer F., Hoermann C., Sevoflurane progressively prolongs the QT interval in unpremedicated female adults, Eur J Anaesth, 2000, 17:662–4.
12. Hampton JR., Pratik EKG, Nobel Tıp Kitap Evleri, İSTANBUL 3.BASKI, 1999.

13. Acartürk E., Pratik Elektrokardiyografi, 5.BASKI, İstanbul, 2005, 11-25,144-145.
14. Schwartz PJ., Moss AJ., Vincent GM., & Crampton, R. S. Diagnostic criteria for the long QT syndrome, An update, Circulation, 88(2), 782-784.
15. Uçak D., Kalbin uyarı iletim yolları, Elektrokardiyografi (Ed. Uçak D),7. baskı,Nobel Tıp Kitabevi, (İstanbul, 2005)2005; 57-67..
16. Özesmi Ç., Kalp Atımının Kökeni ve Kalbin Elektriksel Aktivitesi, Ganong Tıbbi Fizyoloji, Ganong WP, Baris Kitabevi, İstanbul ,1996, 666-687.
17. Postema P., Wilde A., The measurement of the QT interval, Curr Cardiol Rev 2014 Aug;10(3):287-294 .
18. Garg A., Lehmann MH., Prolonged QT interval diagnosis suppression by a widely used computerized ECG analysis system, Circ Arrhythm Electrophysiol ,2013; 6: 76-83.
19. Franz MR., Zabel M., Electrophysiological Basis of QT Dispersion Measurements, Prog Cardiovasc Dis 2000; 42: 311-324.
20. Malik M., Batchvarow VN., Measurement, Interpretation and Clinical Potential of QT Dispersiyon, JACC 2000; 36: 1749-1766.
21. 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.
22. Bozbas H., Özin B., QT Ölçümünü Nasıl Yapalım? Türk Aritmi, Pacemaker ve Elektrofizyoloji Dergisi , 2005; 3 (1): 63-68.
23. Sonel A., Elektrokardiyografi Kardiyoloji 4. Baskı, Semih Ofset, Ankara ,2002: 131-183.
24. Beyazit Y., Güven GS., _skit AB, Uzun QT sendromları, Hacettepe Tıp Dergisi 2005; 36: 43-48.
25. Rowlands DJ. Evaluation Of The QT Interval, Clinical Elektrokardiyografi, 2 th ed.,
26. 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.

27. Booker PD, Whyte SD, Ladusans EJ. Long QT Syndrome and Anaesthesia. *Br J Anaesth* ,2003; 90: 349–366.
28. Benoit SR, Mendelsohn AB, Nourjah P et al. Risk factors for prolonged QTc among US adults. Third national health and nutrition examination survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2005; 12:363-8.
29. Chiang CE. Congenital and acquired long QT syndrome; current concepts and management. *Cardiol Rev* 2004; 12:222-234.
30. Adu-Gyamfi Y, Said A, Chowdhary UM et al. Anaesthetic induced ventricular tachyarrhythmia in Jervell and Lange-Nielsen syndrome. *Can J Anaesth* 1991; 38:345– 6.
31. Splawski I, Timothy KW, Sharpe LM et al. Ca(V) 1.2 calcium channel dysfunction causes a multisystem disorder including arrhythmia and autism. *Cell* 2004; 119: 19-31.
32. Galloway, P. A., Glass, P. S. (1985). Anesthetic Implications Of Prolonged Qt İnterval Syndromes. *Anesthesia & Analgesia*. 64(6): 612-620.
33. Wisely NA, Shipton EA. Long QT syndrome and anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol*. Aralık 2002;19(12):853 9.
34. Robbins J. KCNQ potassium channels: physiology, pathophysiology, and pharmacology. *Pharmacol Ther*. Nisan 2001;90(1):1 19.
35. Yap YG, Camm AJ. Drug induced QT prolongation and torsades de pointes. *Heart Br Card Soc*. Kasım 2003;89(11):1363 72.
36. Yıldırım H, Adanır T, Atay A, Katırcıoğlu K, Savacı S. Theeffect of sevoflurane, isoflurane and desflurane on QT interval of the ECG. *European Journal of Anesthesiology* 2004; 21: 566-70.
37. Berne RM, Levy MN. *Cardiyovascular physiology*, 8th ed. St Louis: Mosby, 2001.
38. Frizelle HP, Duranteau J, Samii K. A comparison of propofol with a propofolketamine combination for sedation during spinal anesthesia. *AnesthAnalg* 1997; 84:1318-22.

39. Cromheecke S, Pepermans V, Hendrickx E et al. Cardioprotective properties of sevoflurane in patients undergoing aortic valve replacement with cardiopulmonary bypass. *AnesthAnalg* 2006; 103: 289–96.
40. De Hert SG, Cromheecke S, ten Broecke PW et al. Effects of propofol, desflurane and sevoflurane on recovery of myocardial function after coronary surgery in elderly Highrisk Patients. *Anesthesiology* 2003; 99: 314–23.
41. Michaloudis D, Fraidakis O, Petrou A et al. Anaesthesia and the QT interval: Effects of isoflurane and halotane in unpremedicated children. *Anesthesia* 1998; 53:435-9.
42. Castellanos A, Kessler KM, Myerburg RJ. The rest electrocardiogram in ‘‘hurst’s the heart’’ Ed. Alexandreand RC Schlant. 8 th Ed., McGraw-Hill, Newyork, 1998; 321-56.
43. Beccaria E, Brun S, Gaita F, et al. Torsades de pointes during an atropine sulfate test in a patient with congenital long QT syndrome. *Cardiologia* 1989; 34: 1039–43.
44. John F. Butterworth et al. Morgan & Mikhail’s Clinical Anesthesiology. 5. Baskı. McGraw Hill; 2013. 825–876 p.
45. Birnbach, D.J. and I.M. Browne. Anesthesia for obstetrics. *Miller's anesthesia*, 2009; p. 2203-2240.
46. Santos AC, Breveman FR, Finster M. Obstetric Anesthesia, in *Clinical Anaesthesia* (Eds Barash PG, Cullen BF, Stealing RK). 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philedelphia 2006; 1152-1181.
47. Chapman AB, Abraham WT, Zamudio S, Coffin C, Merouani A, Young D. Temporal relationships between hormonal and hemodynamic changes in early human pregnancy. *Kidney Int.* 1998;54(6):2056–63.
48. Clapp JF, Capeless E. Cardiovascular Function Before, During, and After the First and Subsequent Pregnancies. *Am J Cardiol.* 1997 Dec;80(11):1469–73.
49. David Chestnut, Cynthia Wong, MD, Lawrence Tsen M. Chestnut’s Obstetric Anesthesia: Principles and Practice. 6. Baskı. 2019.
50. Şükran Ş. and Medge OD. 2006, Nobel–Güneş Kitapevi p. 23, 25, 27.

51. Leung, A.M. Thyroid function in pregnancy. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2012. 26(2): p. 137-140.
52. Hogan, Q.H. Magnetic resonance imaging of cerebrospinal fluid volume and the influence of body habitus and abdominal pressure. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1996. 84(6): p. 1341-1349. .
53. Kayhan Z: Klinik Anestezi. 2. Baskı. İstanbul: Logus Yayıncılık Tic. A.Ş., 1997:623-38.
54. Mashamba TJ. Caesarean Section. In: *Current Topics in Caesarean Section*. IntechOpen; 2021.
55. Morgan GE, Mikhail SM: Klinik Anesteziyoloji. Tulunay M, Cuhruk H (çev. Ed) 4. Baskı. Öncü Matbaası. Ankara. 2008: 901-906.
56. American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Practice guidelines for obstetric anesthesia. *Anesthesiology* 2007; 106: 843-863.
57. Sia AT, Fun WL, Tan TU. The ongoing challenges of regional and general anaesthesia in obstetrics. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2010; 24(3): 303-312.
58. Boutannet M, Faitot V, Keita H. Airway management in obstetrics. *Anesth Reanim* 2011; 30: 651-664.
59. Şahin T, Balaban O, Owen MD. Sezaryen Ameliyatlarında Genel Anestezi. In: Şahin Ş, Owen MD, editors. *Doğumda Analjezi Sezaryende Anestezi*. 2nd ed. Bursa: Medyay Kitabevi; 2019. p. 161–75. 77- 92.
60. Şahin T. Obstetrik Zor Havayolu. In: Owen MD, Şahin Ş, editors. *Doğumda Analjezi Sezaryende Anestezi*. 2nd ed. Bursa: Medyay Kitabevi; 2019. p. 383–93.
61. Sharpe EE, Arendt KW. Anesthesia for Obstetrics. In: Miller RD, Gropper MA, Cohen NH, Eriksson LI, Fleisher LA, Leslie K, et al., editors. *Miller's Anesthesia*. 9th ed. Elsevier; 2020. p. 2006–41.
62. Shnider SM, Levinson G (Eds). Anesthesia for Cesarean Section. In: Shnider SM,Levihser G (Eds) . *Anesthesia for Obstetrics*, The Williams and Wilkins Co. Baltimore,1993, pp: 221 -45.

63. Şahin Ş. Obstetrik Anestezi ve Analjezi. In: Tüzüner F, editor. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Ankara: MN Medikal ve Nobel ; 2010. p. 973–93.
64. Ünlügenç H. Sezaryen Anestezisi. Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji Reanimasyon - Özel Konular [Internet]. 2013 [cited 2023 Feb 1];6(2):53–66. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-sezaryen-anestezisi-66668.html>.
65. Brown DL. Rejyonal Anestezi Atlası. Çev. Ed: Özyalçın S. Güneş Tıp Kitapevi; 2008: 367-407.
66. Kuczkovski KN, Reisner LS, Lin D. Anesthesia for Cesarean section. In: Obstetric Anesthesia Principles and Practice, Ed: Chetnut DH. 3rd ed. USA: Elsevier Mosby, 2004; 421-.
67. Şahin Ş. Sezaryende Santral Bloklar. In: Ağrısız Doğum ve Sezaryende Anestezi, Ed: Şahin Ş. Owen M. İstanbul: Güneş kitapevi, 2006; 69-124.
68. Kayhan Z., Klinik Anestezi. 2. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul, 1997, s-435-453, 477-503.
69. 63- J.F. Butterworth, D.C. Mackey, Wasnick, Morgan & Mikhail'in Klinik Anesteziyoloji Konu Kitabı 6. Baskı (Lange), güneş kitap evleri, istanbul, 2021, s-969.
70. Arevalo-Rodriguez I, Muñoz L, Godoy-Casasbuenas N, Ciapponi A, Arevalo JJ, Boogaard S, et al. Needle gauge and tip designs for preventing post-dural puncture headache (PDPH). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017 Apr 7;2017(12).
71. Bridenbaugh PO, Cousins MJ. Central Neural Blockade, in Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain (Ed Cousins MJ, Bridenbaugh PO). 3th ed. Lippincott-Raven, New York. 1998; 203-342.
72. Özkan Seyhan T, Şahin Ş. Sezaryen Ameliyatlarında Rejyonal Anestezi. In: Şahin Ş, Owen MD, editors. Doğumda Analjezi Sezaryende Anestezi. 2nd ed. Bursa: Medyay Kitabevi; 2019. p. 117–36.
73. Carvalho B, Butwick A. Postoperative Analgesia: Epidural and Spinal Techniques. In: Chestnut D, Wong C, Tsen L, Ngan Kee W, Beilin Y, Mhyre J, editors. Chestnut's Obstetric Anesthesia Principles and Practise . 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. .

74. Lawrence C, Tsen M. Anesthesia for Cesarean Delivery. In: David H, Chestnut M, Cynthia A, Wong M, Yaakov Beilin M, Jill M, et al., editors. Chestnut's Obstetric Anesthesia: Principles and Practice. 5th ed. Elsevier Saunders; 2014. p. 545–603.
75. Morgan PJ, Halpern SH, Tarshis J. The effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for cesarean delivery: a qualitative systematic review. *Anesth Analg*. 2001 Apr;92(4):997–1005.
76. Chatmongkolchart S, Prathep S. Supplemental oxygen for caesarean section during regional anaesthesia. *Cochrane database Syst Rev*. 2016 Mar;3(3):CD006161.
77. Dahlgren G, Hultstrand C, Jakobsson J, Norman M, Eriksson EW, Martin H: Intrathecal sufentanyl, fentanyl, or placebo added to bupivacaine for cesarean section. *Anesth Analg*. 85:1288-93, 1997.
78. Brown DL. Spinal, Epidural and Caudal Anesthesia, in *Anesthesia* (Ed Miller RD). 5th ed. Churchill, Livingstone 2000; 1491-1620.
79. Bernards CM. Epidural and Spinal Anesthesia, in *Clinical Anaesthesia* (Eds Barash PG, Cullen BF, Stealing RK). 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2006; 691–718.
80. Özyalçın SN. Spinal Anestezi ve Analjezi Uygulamaları. *Rejyonel Anestezi* (Ed Erdine S). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2005; 159–184.
81. Kleinman W. Spinal, Epidural and Caudal Blocks, in *Clinical Anesthesiology* (Eds Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ). 3 th ed. International Edition 2002; 253-283.
82. Makkar RR, Fromm BS, Steinman RT, Meissner MD, Lehmann MH. Female Gender as a Risk Factor for Torsade de Pointes Associated with Cardiovascular Drugs. *JAMA* 1993; 270 (21): 2590-2597.
83. Mahmut Alp Karahan, Adnan Incebiyik, Evren Buyukfirat, Nuray Altay, Orhan Binici & Feyzullah Besli (2019): Effect of spinal anesthesia on the QT interval in term and post-term pregnancies scheduled for elective cesarean section: a prospective study,. *The Journal of Maternal-fetal and neonatal medicine*, DOI:10.1080/14767058.2019.1569620.
84. Charlotte P. M. Heemskerk, Marieke Pereboom, Karlijn van Stralen, Florine A. Berger, Patricia M. L. A. van den Bemt, Aaf F. M. Kuijper, Ruud T. M. van der Hoeven, Aukje K. Mantel-Teeuwisse &

- Matthijs L. Becker, Risk factors for QTc interval prolongation. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2017, Volume 74, pages 183–191, PMID: 29167918 DOI: 10.1007/s00228-017-2381-5.
85. Chung CJ, Bae KY, Chae YJ. Spinal anaesthesia with 0.25% hyperbaric bupivacaine for caesarean section: effect of volume. *Br J Anaesth* 1996; 77: 145-149. .
86. Kang YG, Abouleish E, Caritis S. Prophylactic intravenous ephedrine infusion during spinal anesthesia for cesarean section. *Anesth Analg* 1982; 61: 839-842. .
87. Cox CR, Faccenda KA, Gilhooly C, Banister J, Scott NB, Morison LMM. Extradural S (-)-Bupivacaine: Comparison with Racemic RS-Bupivacaine. *Br J Anaesth* 1998; 80: 289–293.
88. Youngs PJ, Littleford J. Arrhythmias During Spinal Anesthesia. *Can J Anaesth* 2000; 47: 385-90.
89. Hung O. Understanding hemodynamic responses to tracheal intubation. *Can J Anaesth* 2001; 48: 723-6.
90. Binnaz Ay 1, Ali S Fak, Ahmet Toprak, Yilmaz F Göğüş, Ahmet Oktay. QT dispersion increases during intubation in patients with coronary artery disease. *Journal of Electrocardiology*. Volume 36, Issue 2, April 2003, Pages 99-104.
91. LINDGREN, L., YLI-HANKALA, A., RANDELL, T., KIRVELÄ, M., SCHEININ, M., NEUVONEN, P. J. (1993). Haemodynamic and catecholamine responses to induction of anaesthesia and tracheal intubation: comparison between propofol and thiopentone. . *British Journal of Anaesthesia*. 70(3): 306-310.
92. KENTALA, E., SAARNIVAARA, L. (1980). Role of halothane in QT-time prolongation and dysrhythmias during microlaryngoscopy. *Annals of Clinical Research*. 12(4): 136-138.
93. Wuctewicz MA, Owczuk R, Sawicka W, Kawecka A, Lasek J and Wuctewicz M. The Influence of Desflurane on QTc Interval. *Anesth Analg* 2005; 101(2): 419-422.
94. Guler N, Bilge M, Eryonucu B, Kati I, Demirel CB. The Effects of Halothane and Sevoflurane on QT Dispersion. *Acta Cardiol* 1999; 54: 311-315.

95. Silay E, Katı , Tekin M, Güler N, Hüseyinoglu UA, Coskuner et. al. Comparison of the Effects of Desflurane and Sevoflurane on the QTc Interval and QT Dispersion. *Acta Cardiol* 2005; 60(5): 459-464.
96. Aypar E, Karagoz AH, Ozer S, Celiker A, Ocal T. The Effects of Sevoflurane and Desflurane Anesthesia on QTc Interval and Cardiac Rhythm in Children. *Paediatric Anaesth* 2007; 17: 563-567.
97. Sen S, Ozmert G, Boran N, Turan H, Caliskan E. Comparison of Single-Breath Vital Capacity Rapid Inhalation with Sevoflurane 5% and Propofol Induction on QTInterval and Hemodynamics for Laporoscopic Surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2004; 21:543- 546.
98. Michaloudis D, Fraidakis O, Kanoupakis E, Flossos A, Manios E. Idiopathic Prolonged QT Interval and QT Dispersion: The Effects of Propofol During Implantation of Cardioverter-defibrillator. *Eur J Anaesth* 1999; 16: 842-847.
99. Saarnivaara L, Hiller A, Oikkonen M. QT Interval, Heart Rate and Arterial Pressures Using Propofol, Tiopentone or Methohexitone for Induction of Anaesthesia in Children. *Acta Anaesthesiol Scand* 1993; 37: 419-423.
100. KARA, T., OZBAGRIACIK, O., TURK, H. S., ISIL, C. T., GOKUC, O., UNSAL, O., OBA, S. (2014). Sugammadex versus neostigmine in pediatric patients: a prospective randomized study. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 64(6): 400-405.
101. DE KAM, P. J., VAN KUIJK, J., PROHN, M., THOMSEN, T., PEETERS, P. (2010). Effects of Sugammadex Doses up to 32 mg/kg Alone or in Combination with Rocuronium or Vecuronium on QTc Prolongation Clinical drug investigation. 30(9): 599-611.
102. Sen S, Ozmert G, Turan H, Caliskan E, Onbasili A, Kaya D. The Effects of spinal Anaesthesia on QT Interval in Preeclamptic Patients. *Anesth Analg* 2006; 103: 1250- 1255.
103. Kasten GW. Amide local anesthetic alterations of effective refractory period temporal dispersion: Relationship to ventricular arrhythmias. *Anesthesiology* 1986; 65: 61-66.
104. Akçay M, Albayrak D, Akçay FK, Baydar M, Pehlivan V, Gögüs N. Sevofluran ile yapılan VİMA ve bupivakain ile yapılan spinal anestezi yöntemlerinin QT dispersiyonuna olan etkilerinin karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2004;2: 137-143.