



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

**SPİNAL ANESTEZİ UYGULANAN SEZARYEN
OPERASYONLARINDA MATERNAL HİPOTANSİYON VE
BULANTIYI ÖNLEYECEK YÖNTEMLERİN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Dr. Sezen ÖZKAYA

ANTALYA 2023



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

**SPİNAL ANESTEZİ UYGULANAN SEZARYEN
OPERASYONLARINDA MATERNAL HİPOTANSİYON VE
BULANTIYI ÖNLEYECEK YÖNTEMLERİN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Dr. Sezen ÖZKAYA

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bilge KARSLI

ANTALYA 2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve her açıdan yetişmemde emekleri olan Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı hocalarıma; ihtisasım süresince sabır ve hoşgörüsüyle, bilgi ve becerisini benimle paylaşan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ayşe Gülbin ARICI ve tezimin her aşamasında, her zaman ve her anlamda bana destek olan tez danışmanım Prof. Dr. Bilge KARSLI' ya; yoğun çalışma temposunda beraber çalıştığım dostluk ve yardımlarını esirgemeyen asistan arkadaşlarıma; klinik sekreterimiz, değerlimiz Saime KAHVECİ 'ye; ameliyathane-yoğun bakım hemşire, personel, paramedik ve anestezi teknisyeni arkadaşlarıma; beni yetiştiren, sabır, sevgi ve fedakarlıkla destekleyen her zaman yanımda olan tüm aile fertlerime; tüm hayat yolculuğumda, her koşulda yanımda olan, isimleri saymakla bitmeyecek güzel insanlara derin saygı ve şükranlarımı sunar, sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Sezen Özkaya

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Gebelikte Maternal Fizyolojik Değişiklikler.....	4
2.1.1. Kardiyovasküler Değişiklikler.....	4
2.1.2. Hematolojik Sistem Değişiklikleri	4
2.1.3. Solunum Sistemi Değişiklikleri	4
2.1.4. Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri	5
2.1.5. Renal Sistem Değişiklikleri	5
2.1.6. Santral Sinir Sistemi Değişiklikleri	5
2.1.7. Endokrin Sistem Değişiklikleri.....	5
2.2. Uteroplasental Dolaşım	6
2.2.1. Uterin Kan Akımı	6
2.2.2. Plasenta Fonksiyonu	6
2.2.3. Endokrin fonksiyonu	6
2.2.4. Solunumsal gaz değişimi	6
2.3. Anestezik Ajanların Plasental Transferi ve Fetüse Etkileri.....	7
2.4. Anestezik Ajanların Uteroplasental Kan Akımına Etkileri	8

2.5. Obstetrik Anestezi	9
2.5.1. Sezaryen.....	9
2.5.2. Genel Anestezi.....	10
2.5.3. Rejyonel Anestezi	11
2.5.3.1. Tarihçe.....	11
2.5.3.2. Anatomi.....	11
2.5.3.2.1. Epidural Aralık	14
2.5.3.2.2. Spinal Kordun Kanlanması	15
2.5.3.2.2.1. Spinal arterler.....	15
2.5.3.2.2.2. Spinal Venler	15
2.5.3.2.3. Spinal Kordun Zarları.....	16
2.5.3.2.4. Spinal Kord ve Sinirler.....	17
2.5.3.2.6. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)	17
2.5.3.3. Spinal Anestezi.....	18
2.5.3.3.1. Dermatomlar.....	19
2.5.3.3.2. Spinal Anestezi Düzeyini Etkileyen Faktörler	20
2.5.3.3.3. Spinal Anestezi Tekniği	21
2.5.3.3.4. Spinal Anestezi Tipleri.....	25
2.5.3.3.5. Spinal Anestezi Endikasyonları.....	25
2.5.3.3.6. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları	25
2.5.3.3.7. Spinal Anestezinin Sistemik Etkileri.....	26
2.5.3.3.8. Spinal Anestezinin Komplikasyonları.....	30
2.5.3.3.9. Spinal Anestezide Görülen Hipotansiyonu Önleme ve Tedavi Yöntemleri.....	33
2.5.3.4. Epidural Anestezi	36
2.5.3.4.2. Epidural Blok Endikasyonları (89).....	37
2.5.3.4.3. Epidural Blok Kontrendikasyonları (89).....	38
2.5.3.5. Hastanın Hazırlanması ve Teknik	38
2.5.3.6. Kombine Spinal Epidural Anestezi (KSEA).....	39
2.5.4. Sezaryen Anestezisinde Kullanılan İlaçlar	40
2.5.4.1. Lokal Anestezikler	40
2.5.4.1.1. Lokal Anesteziklerin Farmakolojik Özellikleri.....	41

2.5.4.2. Lokal Anesteziklerin Yan Etkileri	44
2.5.4.2. İntratekal ve Epidural Opioidler.....	45
2.6. Bezold-Jarish Refleksi.....	46
2.8. Serotonin Reseptör Antagonistleri	47
2.9. Yenidoğanın Değerlendirilmesi	49
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	53
4. BULGULAR.....	57
5. TARTIŞMA	65
6. SONUÇLAR	75
9. KAYNAKLAR	76
EKLER.....	95
Ek-1 Etik Kurul Onay Formu.....	95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: American Society of Anesthesiologists
ASAS	: Anterior Spinal Arter Sendromu
BKKG	: Bebek kordon kan gazı
BMI	: Vücut Kitle İndeksi
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
C	: Servikal
C/S	: Sezaryen seksiyö
Cm	: Minimum İlaç Yoğunluğu
DBP	: Diastolik Blood Pressure
DKB	: Diyastolik Kan Basıncı
EA	: Epidural Anestezi
EKG	: Elektrokardiyografi
FRK	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
HES	: Hidroksietil Nişasta
H	: Heart Rate
G	: Gauge
GA	: Genel Anestezi
GNS	: Geçici Nörolojik Semptom
İv	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KD	: Kalp Debisi
KES	: Kauda Ekuina Sendromu
KSEA	: Kombine-Spinal Epidural Anestezi
L	: Lomber
LA	: Lokal Anestezik
Lig	: Ligamentum
MAK	: Minimum Alveolar Konsantrasyon
Nbz	: Nabız

OAB	: Ortalama arter basıncı
PACU	: Postanesthesia Care Unit
PaCO₂	: Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PO₂	: Parsiyel Oksijen Basıncı
RL	: Ringer laktat
SA	: Spinal Anestezi
SBP	: Sistolik Blood Pressure
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
SPO₂	: Periferik Oksijen Satürasyonu
T	: Torakal
µg	: Mikrogram

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1: Maternal ve fetal ortalama O ₂ değerleri (40)	7
Tablo 2: Sinir Liflerinin Sınıflandırılması	27
Tablo 3: Lokal Anestezikler	41
Tablo 4: Apgar Skoru	50
Tablo 5: Demografik Verilerin İncelenmesi	57
Tablo 6: Kullanılan İlaç Türüne göre SKB ve KAH 'nın Değişiklikleri	60
Tablo 7: Spinal anestezi öncesi SKB değerine göre tüm hastaların SKB değişiklikleri	62
Tablo 8: Efedrin kullanılmayan hastalarda spinal anestezi öncesi SKB değerlerine göre karşılaştırma	62
Tablo 9: Efedrin kullanılmış olan hastalarda spinal anestezi öncesi SKB değerlerine göre karşılaştırma	63
Tablo 10: Kullanılan İlaçlara Göre Apgar Skor Değerlendirilmesi	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Vertebra anatomisi	12
Şekil 2: Vertebral Kolon Anatomik Görünümü.....	12
Şekil 3: Supin Pozisyonda Lokal Anesteziklerin dağılımı	13
Şekil 4: Vertebral ligamentler.....	13
Şekil 5: Spinal Kord Zarları (65).....	17
Şekil 6: Dermatomlar (70).....	20
Şekil 7: Spinal iğneler.....	21
Şekil 8: Oturur pozisyon (70)	22
Şekil 9: Yan pozisyon (60)	22
Şekil 10: Spinal Anestezi için Teknikler	23
Şekil 11: Spinal Anestezi Sırasında Geçilen Katmanlar.....	24
Şekil 12: Epidural Anestezi	36
Şekil 13: Epidural İğneler (94)	37
Şekil 14: Lomber ve Torakal Bölgede Vertebralar Arası Boşluk.....	39
Şekil 15: Kombine Spinal-Epidural Anestezi (100).....	40
Şekil 17: Granisetron Kimyasal Yapısı	49
Şekil 18: Adrenalin Kullanılan Grupta Doz Dağılımı	57
Şekil 19: Efedrin Kullanılan Grupta Doz Dağılımı	58
Şekil 20: Granisetron Kullanılan Grupta Doz Dağılımı	58
Şekil 21: SKB 'nin kullanılan ilaç türüne göre zamana bağlı değişimi.....	61
Şekil 22: KAH 'nın kullanılan ilaç türüne göre zamana bağlı değişimi.....	63

ÖZET

Spinal Anestezi Uygulanan Sezaryen Operasyonlarında Maternal Hipotansiyon Ve Bulantıyı Önleyecek Yöntemlerin Retrospektif Değerlendirilmesi

Giriş: Sezaryen operasyonlarında spinal anestezi uygulamalarına bağlı ortaya çıkan hipotansiyon ve bulantı-kusmanın nedenlerini incelemeyi, önleyici ve tedavi edici yöntemlerin anne ve bebek üzerinde etkilerini ve başarı oranlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Ocak 2021-Haziran 2023 tarihleri arasında, spinal anestezi altında elektif veya acil sezaryen yapılan ASA II olan toplam 348 hasta çalışmaya dahil edildi. Spinal anesteziden hemen önce ve spinal anesteziden sonra operasyon boyunca sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu (SpO2) ölçülerek kayıt altına alınmaktadır. Ayrıca yaş, kilo, boy, kullanılan ilaçlar ve sıvılar, kan ve kan ürünleri, EKG, operasyon süresi, 1. ve 5. dakika Apgar skorları anestezi hasta takip formlarına kaydedilmektedir. Retrospektif olarak, spinal anestezi yapılmış olan hastaların sezaryen operasyonlarının anestezi takip formları çalışmamızda değerlendirildi.

Bulgular: SKB, DKB, KAH değişiklikleri ilaç verilmemiş, adrenalin, efedrin ve granisetron verilmiş olan hasta gruplarında karşılaştırıldı. SKB, DKB ve KAH değişiklikleri paralel seyretti. Gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. İstatistiksel verilerin analizlerine göre; spinal anestezi sonrası SKB, DKB, KAH giriş değerine göre tüm zaman dilimlerinde azalmıştır. SKB değişikliklerinin ilaç uygulanılmayan grupta diğer gruplara göre giriş ölçümlerine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Efedrin verilmiş olan hastalarda supin pozisyonda ve 3. dakika'da SKB'nın hızlı ve belirgin bir şekilde düştüğü görülmüştür, 20. dk'larda giriş değerine yaklaşmıştır. Adrenalin verilmiş olan grupta SKB 'de düşme belirgin olmuş ve giriş değerlerinin altında seyretmiştir. Granisetron verilmiş olan hastalarda SKB 'nin ilaç verilmemiş olan hastalarla paralel seyrettiği görülmüştür. Gruplar arasında 1. dakika ve 5.dakika Apgar ölçümü bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sonuç: Spinal anestezi uygulanan gebelerde operasyon masasına verilen 15° eğim ve sağ kalça altına yükselti konulması yöntemlerinin maternal hipotansiyon sıklığını ve derinliğini azaltabileceği, maternal ve fetal açıdan yarar sağlayabilecekleri söylenebilir. Spinal anestezi sonrası ortaya çıkan bulantı kusmayı önlemek için verilen i.v. granisetronun, hipotansiyon ve bradikardi gelişmesini azalttığını, hemodinamik stabilizasyon sağladığını, efedrin ve adrenalin kullanımını azalttığı sonucuna ulaştık.

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, Hipotansiyon, Arter basıncı, Granisetron, Efedrin. Kalp atım hızı.

ABSTRACT

Retrospective Evaluation Of Methods To Prevent Maternal Hypotension And Nausea In Caesarean Operations Using Spinal Anesthesia

Objective: We aimed to examine the causes of hypotension and nausea and vomiting that occur due to spinal anesthesia applications in cesarean section operations, and to compare the effects and success rates of preventive and therapeutic methods on the mother and baby.

Method: A total of 348 ASA II patients who underwent elective or emergency cesarean section under performing spinal anesthesia at Akdeniz University Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, between January 2021 and June 2023, were included in the study. Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), heart rate (HR), peripheral oxygen saturation (SpO₂) were measured and recorded just before and after spinal anesthesia throughout the operation. In addition, age, weight, height, medications and fluids used, blood and blood products, ECG, operation time, 1st and 5th minute Apgar scores are recorded on anesthesia patient follow-up forms. Anesthesia follow-up forms of cesarean section operations of patients who underwent spinal anesthesia were retrospectively evaluated in our study.

Findings: Changes in SBP, DBP and HR were compared in unmedicated, adrenaline, ephedrine and granisetron treated patient groups. SBP, DBP and HR changes were parallel. No statistically significant difference was found between the groups. According to the analysis of statistical data; SBP, DBP and HR decreased in all time periods after spinal anesthesia compared to baseline. It was observed that changes in SBP in the unmedicated group were close to the baseline measurements compared to the other groups. In ephedrine-treated patients, it was observed that SBP decreased rapidly and significantly in the supine position and at the 3rd minute, and approached the admission value at the 20th minute. In the group administered adrenaline, the decrease in SDB was marked and remained below the entry values. In patients who were given granisetron, it was observed that SBP followed a parallel course with the patients who were not given any drug. There was no statistically significant difference between the groups in terms of 1st minute and 5th minute Apgar measurement.

In conclusion: In pregnant women undergoing spinal anesthesia, 15° inclination of the operating table and placing an elevation under the right hip may decrease the frequency and depth of maternal hypotension and may provide maternal and fetal benefits. We concluded that i.v. granisetron given to prevent nausea and vomiting after spinal anesthesia decreased the development of hypotension and bradycardia, provided hemodynamic stabilization, and reduced the use of ephedrine and adrenaline.

Keywords: Spinal anesthesia, Hypotension, Arterial pressure, Granisetron, Ephedrine. Heart rate.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sezaryen tanımı, ilk kez (M.Ö 100) Roma İmparatoru Julius Sezar ile kullanılmış, latince kesmek anlamına gelen “caedere” fiilinden türetilmiştir. Sezaryen seksiyö (C/S) doğum bebeğın, abdomen (laparotomi) ve uterus (histerektomi) kesilerinden çıkartılması olarak tanımlanmaktadır (1,2). Dünya’ da doğumların yaklaşık % 16’sı, Avrupa’da % 24’ü, Türkiye’de % 50’si sezaryen seksiyö ile yapılmaktadır (3). Normal cerrahi anestezide sadece bir kişinin güvenliğı sağlanmaya çalışılırken; sezaryen seksiyö da anne ve fetüsün güvenliğı nedeniyle ayrı bir önemi vardır (4,5). Normal doğumun kontrendike olduğı veya uygulanamadığı durumlarda sezaryen seksiyö operasyonu uygulanmaktadır. Sezaryen seksiyö için anestezi seçimi operatif doğum endikasyonu, operasyonun aciliyeti, hasta ve cerrahın tercihi ve anestezistin becerisi gibi pek çok faktöre bağılıdır. Sezaryen operasyonlarında genel anestezi ve/veya rejyonel anestezi teknikleri (spinal anestezi (SA), epidural anestezi (EA), kombine spinal-epidural anestezi (KSEA) uygulanmaktadır. Nöraksiyel anestezi; başarısız entübasyon ve gastrointestinal içeriğın aspirasyon riskini azaltır, annenin doğum deneyimini yaşaması için bilinçli kalmasını sağlar, bu nedenle genel anesteziye karşı avantajlıdır. Spinal anestezi (SA) hızlı ve yoğun duyusal blok sağladığı için günümüzde C/S operasyonu için tercih edilen tekniktir (6,7). SA veya EA için kullanılan ilaçlar lokal etkilidir; plasentayı çok az geçerler ve muhtemelen fetüse etki etmezler. Ancak nöraksiyel tekniklerle ilgili de dezavantajlar vardır: Enjekte edilen lokal anestezik (LA), ağır liflerini spesifik olarak bloke etmenin yanında sempatik lifleri de etkiler ve vazodilatasyona yol açar ve kan basıncında dalgalanmalar oluşabilir. Artan vagal tonus sonucunda bulantı ve kusma ve genellikle eş zamanlı bradikardi görülür (8, 9)

Spinal anestezinin en sık görülen komplikasyonu intraoperatif hipotansiyon annede bulantı- kusma, baş dönmesi ve uteroplansental dolaşımın bozulmasına nedeniyle yenidoğanda asidoza hatta ölüme sebep olabilir (10-12). Gebelerde SA tarafından tetiklenen hipotansiyon, subaraknoid boşlukta LA’ lerin sefale yayılımı ve/veya gebe uterusun neden olduğı aortokaval kompresyon nedeniyle oluşur (13). Gebenin supin pozisyonu, vena kava inferiorun uterus tarafından sıkıştırılmasına

bağlı olarak özellikle ikinci ve üçüncü trimesterde hipotansiyona sebep olabilir. Normal koşullarda, sistemik vasküler rezistansın azalınca kardiyak outputta ki bir artışla tansiyon dengelenir ama SA altında, bu kompanzasyon, vücudun alt kısımlarındaki venöz dilatasyonun neden olduğu venöz kapasitansın artması ile azalır dolayısıyla kompensatuar artış yerine annenin kardiyak outputu genellikle azalır (14-16). Hipotansiyonun şiddeti bloğun seviyesine, hastanın pozisyonuna ve profilaktik önlemlere bağlıdır (17). Spinal anesteziye bağlı hipotansiyonunu engellemek için spinal anestezi yapılmadan önce veya yapıldıktan sonra kristaloid ve/veya kolloid sıvı verilmesi, vazopressör ajan kullanımı, uterusun sola deviasyonu, venöz dönüşü iyileştirmeye yönelik fiziksel uygulamalar (bacak kaldırma, Esmarch bandajı, varis çorabı uygulama) gibi yöntemler, profilaktik ilaçlar kullanımı gibi stratejiler uygulanmaktadır ancak bunların hiçbiri SA' ye bağlı hipotansiyonu tam olarak ortadan kaldıramamıştır (7, 18).

Bupivakain sezaryen operasyonlarında en sık kullanılan ajandır, hiperbarik / hipobarik bupivakain etkin anestezi ve yeterli analjezi sağlar ve yüksek dozlar hipotansiyon ile ilişkilidir (11, 19). Daha düşük dozlarda bupivakain kullanılması hipotansiyon ve bulantıyı, taburcu olma oranını ve anne memnuniyetini artırabilir ancak genel anesteziye geçişi gerektiren intraoperatif ağrı, başarısız SA gibi komplikasyonlarla ilişkilidir (21, 23). Duyusal blok üzerine yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi ya da vertebral kolon uzunluğunun etkisi bulunmamaktadır ve LA' lerin intratekal dozu bu değişkenlere göre ayarlanmamalıdır (24).

Gebe kadınlarda özofagogastrik bileşkenin azalmış tonusu ve artmış intraabdominal basınç nedeniyle bulantı ve kusma sıktır. Çalışmalar SA altında gerçekleştirilen sezaryanlarda bulantı ve kusma insidansının yaklaşık % 80 olduğunu göstermektedir (25). SA uygulanan kadınlar, bulantı ve kusmayı tetikleyen farklı mekanizmalara maruz kalmaktadır (26). Hipotansiyonun neden olduğu azalmış serebral perfüzyon medulla oblongata'da kusma merkezini aktive edebilir (25, 27). Ayrıca uterusun ve peritonun manipüle edilmesi ve uterusun dış ortama açılması da afferent vagal yolları aktive edebilir (25).

Lokal anestetikler ile lipofilik opioidlerin kombinasyonu spinal anestezide LA dozunun azaltılmasını ve maternal hemodinami üzerinde daha az yan etkinin

olmasını sağlar (7). Morfin bu sınıfta en yaygın kullanılan ajandır. Mide bulantısı ve kusma, kaşıntı, nadir de olsa geç solunum depresyonu gibi yan etkileri kullanımını sınırlandırmıştır (28). Fentanil en sık kullanılan intratekal lipofilik opioidlerdendir, hızlı başlangıçlı ve nispeten daha kısa etki sürelidir.

Tez çalışması olarak planladığımız retrospektif çalışmamızda amacımız, sezaryen operasyonlarında spinal anestezi uygulamalarına bağlı ortaya çıkan hipotansiyon ve bulantı-kusma sıklığını ve nedenlerini incelemek, önleyici ve tedavi edici yöntemlerin anne ve bebek üzerinde etkilerini ve başarı oranlarını karşılaştırmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Gebelikte Maternal Fizyolojik Değişiklikler

Gebelikte fetüsün ihtiyaçları nedeniyle meydana gelen fizyolojik değişiklikler anestezi uygulamalarını komplike hale getirmektedir. En önemli değişiklikler kardiyovasküler, pulmoner ve gastrointestinal sistemde meydana gelmektedir.

2.1.1. Kardiyovasküler Değişiklikler

Doğum sırasında maternal kanamayla meydana gelebilecek hemodinamik instabilitenin önlenmesi için erken dönemde fizyolojik değişiklikler gerçekleşmeye başlar ve bu değişiklikler 24. haftada platoya ulaşır. Uterusa giden kan akımını artar, fetüsü korur ve memede ki değişiklikleri destekler. Gebelikte maternal intravasküler sıvı volümü venöz kapasitede artışa bağlı ilk gebeliklerde yaklaşık 1000 ml, sonraki gebeliklerde yaklaşık 1500 ml kadar artar. Plazma volümünde artış yaklaşık % 45, eritrosit volümünde artış ise % 20 kadardır ve plazma volümünde ki görece daha fazla artış dilüsyonel anemi ile sonuçlanır. Ortalama hemoglobin 12 mg/dl, hematokrit ise % 35 civarında seyreder (30-32). Gebelikte kalp atım volümü % 30, kalp hızı % 15 oranında artar, sonuç olarak kalp debisi % 40 kadar artar. Kalp debisinin artması ile sistolik ejeksiyon murmur ve S3 sesi duyulabilir (31). Gebelerin bazılarında supin pozisyonda kalp debisinde ki azalmaya bağlı baygınlık hissi, terleme, bulantı-kusma, solukluk ve huzursuzluk gibi semptomlarla kendini gösteren supin hipotansiyon sendromu görülebilir (31,32).

2.1.2. Hematolojik Sistem Değişiklikleri

Fibrinojen, plazminojen ve trombosit sayısı gebelik boyunca artar, bu artış uterin kanama olasılığına karşı koruyucu rol oynar. Fibrinojen, faktör VII, VIII, IX, X ve XII konsantrasyonları da artar (30,32).

2.1.3. Solunum Sistemi Değişiklikleri

Gebeliğin erken dönemlerinden itibaren hiperventilasyon başlar, tidal volüm ve solunum sayısı artar. Ayrıca gebelikte oksijen tüketimi de artar. PCO₂ 30 mmHg'ye kadar düşebilir, kompensatuar olarak böbrekler HCO₃ atar ve alkaloz

gelişimini engellemeye çalışır. Uterusun yaptığı bası ile fonksiyonel rezidüel kapasite, ekspiratuar rezerv volüm ve rezidüel volüm azalır. Total akciğer kapasitesi ve vital kapasitede minimal değişiklik olur (31,32).

2.1.4. Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri

Plasentadan salınan gastrin hormonu gastrik volüm ve asiditeyi artırır. Progesteron gastrik motiliteyi yavaşlatır ve alt özofageal sfinkteri tonusunu azaltır. Gebeliğin 12. Haftası ile post partum 72. saate kadar tüm hastalar mideleri dolu kabul edilmelidir (32).

2.1.5. Renal Sistem Değişiklikleri

Gebeliğin 4. ayından itibaren renal kan akımı ve glomerüler filtrasyon hızı artar. Büyüyen uterus nedeniyle hafif hidronefroz gelişebilir (31,32).

2.1.6. Santral Sinir Sistemi Değişiklikleri

Gebelikte progesteron salınımı artmasından dolayı anestezik ilaç gereksinimi azalır. Progesteron etkileri gebelikte MAK'ı yaklaşık % 30 azaltabilir, rejyonel anestezide yaklaşık 1/3 daha az lokal anestezige ihtiyaç duyulur. Artan intraabdominal basınç nedeniyle genişleyen epidural venlerin epidural aralığı daraltır, lokal anesteziklerin yayılımını kolaylaştır (31).

2.1.7. Endokrin Sistem Değişiklikleri

Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmaları fetal büyüme ve gelişimi destekleyecek şekilde gelişir. Metabolik değişiklikler açlığa benzer şekildedir. Glikoz ve aminoasit düzeyleri düşük, serbest yağ asitleri, keton ve trigliserid düzeyleri yüksektir. Gebelikte insülin sekresyonu artar fakat gebelik hormonları İnsan plasental laktojenin plasentadan salınımı insülin rezistansı oluşturur ve bu da diyabete yatkınlık oluşturur. T3 ve T4 düzeyleri artar ancak serbest T3, serbest T4 ve TSH düzeyleri normal kalır. Serum kalsiyum düzeyleri azalır ancak iyonize kalsiyum konsantrasyonu normaldir (6,37). Vücut sıvı ve plazma volümü artar. Sodyum retansiyonu meydana gelir. Total protein değerinde azalma ve ödem meydana gelir (38).

2.2. Uteroplasental Dolaşım

Fetüsün sağlıklı gelişimi için yeterli uterus kan akımı ve normal plasenta fonksiyonu gerekmektedir (6). Uteroplasental yetmezlik intrauterin fetal gelişme geriliğinin önemli bir nedenidir ve ölümlle sonuçlanabilir (4).

2.2.1. Uterin Kan Akımı

Termde uterus kan akımı, kardiyak debinin % 10'udur (600–700ml/dk). Gebelikte, uterus damarları dilate olur ve α -adrenerjik agonistlere karşı duyarlılık artmıştır. Normalde uterus kan akımının % 80'i plasentayı besler; geri kalan kısmı miyometriuma gider. Uterus kan akımı respiratuar gaz basınçlarından fazla etkilenmez ancak aşırı hipokapni ($\text{PaCO}_2 < 20 \text{ mmHg}$) uterus kan akımını azaltabilir. Gebelikte uterus kan akımını azaltan üç önemli faktör sistemik hipotansiyon, uterin vazokonstriksiyon ve kontraksiyonlardır.

2.2.2. Plasenta Fonksiyonu

Plasenta maternal ve fetal dokulardan oluşur (4,39). Göbek kordonunda fetal kanı plasentaya götüren iki umblikal arter ile arteriyel kanı plasentadan fetüse götüren bir umblikal ven bulunur. Fetüs doğuna kadar, anneden oksijen, glikoz, yağ asitleri, esansiyel aminoasitler, mineral alma ve kendi metabolizma atıkları ile karbondioksiti anneye verme görevi plasentada meydana gelir (39).

2.2.3. Endokrin fonksiyonu

Plasenta human koryonik gonadotropin, human plasental laktojen, östrojen, progesteron salınımı sağlar. Ayrıca fetüsün immünolojik olarak korunması için antikor transferi sağlar.

2.2.4. Solunumsal gaz değişimi

Intrauterin hayatta fetüs için gerekli olan O_2 ve CO_2 alışverişi plasenta aracılığıyla olur. Plasentada O_2 transferi, maternal uterin kan akımının fetal umblikal kan akımına oranına, karbondioksit transferi ise difüzyona bağımlıdır. Termde, fetal oksijen tüketimi vücut ağırlığı başına ortalama 7 ml/dk'dır. Adaptasyon mekanizmaları sayesinde total oksijen yokluğunda fetüs 10 dakikadan uzun süre yaşayabilir (4,40).

Tablo 1: Maternal ve fetal ortalama O2 değerleri (40)

KAN GAZLARI	MATERNAL		FETAL	
	Uterin Arter	Uterin Ven	Uterin Arter	Uterin Ven
PO2(mmHg)	95	40	27	15
Hbo2 Saturasyonu (%)	98	76	68	30
O2 Kontenti(ml/dl)	15,8	12,2	14,5	6,4
Hemoglobin(g/dl)	12	12	16	16

Fetal kanda PO2 maternal kandan dūřúktür. Umbilikal ven PO2 seviyesi ekstrauterin yařamla baędařmayacak seviyede dūřúktür, yűksek pulmoner vaskűler direnci devam ettirmek ve duktus arteriyozusu açık tutmak için gereklidir (6).

2.3. Anestezik Ajanların Plasental Transferi ve Fetűse Etkileri

Gebelere verilen ilaçların fetal etkileri ilacın verilif yolu, dozu, zamanı ve fetal organların geliřimi gibi pek çok faktűre baęlıdır (6). Anneye yapılan ilaçlar fetal dolařıma pasif difűzyonla geçer. İlacın hızlı difűzyonu için; dűřűk molekűl aęırlıklı olması, proteine az baęlanması, yaęda yűksek oranda erimesi ve iyonizasyonunun dűřűk olması gereklidir.

Fetűste karacięer enzim aktivitesi eriřkine gűre daha dűřűktűr (41). Fetal karacięerde ilaç emilimi, fetal arterlerde ilaç seviyesi artıřına karřı koruyucu bir faktűrdűr (4,41). Fetűste ilaç daęılımı saę atriumda umbilikal venűz kanın dilűsyonu, foramen ovale ve duktus arteriozus nedenli řant etkileri nedeni ile deęiřkendir.

İnhalasyon ajanları ve intravenűz ajanların çoęu plasentayı geçer. Ketamin, opioidler, propofol ve benzodiazepinler plasentayı kolayca geçerler. Yenidoęanlar morfinin solunum deprese edici etkilerine dięer opioidlerden daha duyarlıdır. Meperidin verildikten 1-3 saat sonra pik etki yaparak solunum depresyonu yapabilir. Fentanil doęumdan hemen űnce yűksek intravenűz dozlarda (>1 µg/kg) verilmezse fetűste çok az etkiye sahiptir. Remifentanilin yenidoęanda solunum depresyonu yapabilme űzellięi vardır. Epidural veya intratekal fentanil, sufentanil

ve morfin fetüs üzerinde çok az etki oluşturur. Alfentanil, meperidine benzer şekilde fetal depresyona neden olur (6). Nöromusküler bloke edici ajanlar yağda daha az eridiğinden ve iyonizasyon derecesi yüksek olduğundan plasentayı çok yavaş ve az miktarda geçerler. Lokal anestezipler zayıf bazik ilaçlardır, başlıca $\alpha 1$ -asit glikoproteine bağlanırlar. Plasental geçiş üç faktöre bağlıdır:

- 1) pKa
- 2) Maternal ve fetal pH
- 3) Proteine bağlanma derecesi

Bupivakain ve ropivakain, lidokaine göre proteine daha fazla bağlanır, fetal kan düzeyleri düşüktür. Maternal dolaşımında plazma kolinesterazı ile hızlı yıkıldığından klorprokainin plasental transferi en düşüktür.

Maternal verilen efedrin, β -adrenerjik blokerler (labetalol, esmolol gibi), vazodilatatörler, fenotiyazinler, metoklopramid ve antihistaminikler (H1 ve H2) fetüse geçer. Atropin ve skopolaminde plasentayı geçer fakat glikopirolatin iyonize yapısı yüzünden plasentayı geçmesi zorlaşır (6,38,42). Anestezi ajanlarının belirgin plasental geçişi olmasına rağmen, sezaryen sectio da uygulanan ilaçların fetüs üzerine etkileri minimaldir.

2.4. Anestezi Ajanlarının Uteroplasental Kan Akımına Etkileri

İntravenöz anestezi ajanlarının uteroplasental kan akımına etkileri farklıdır. Barbitürat ve propofol tipik olarak maternal kan basıncını doz-bağımlı olarak düşürerek uterus kan akımında azalmalara neden olur. Ketamin 1.5 mg/kg'dan daha az dozlarda uteroplasental akımı önemli ölçüde değiştirmez; vazokonstriksiyon nedeni ile hipertansif etki gösterir, 2 mg/kg'dan yüksek ketamin dozlarında uterin hipertonus görülür. Etomidatin uteroplasental dolaşım üzerine etkileri iyi tanımlanmamıştır. Volatil inhalasyon anestezipleri kan basıncını dolayısıyla uteroplasental kan akımını azaltır. Nitröz oksit volatil bir anestezi ile birlikte uygulandığında az etkiye sahiptir. Spinal ve epidural anesteziye bağlı hipotansiyon gelişmediği sürece uterus kan akımı azalmaz(6).

2.5. Obstetrik Anestezi

Obstetrik cerrahide ilk anestezi uygulaması 1847 yılında Dr. James Yong Simpson tarafından doğumda eter kullanılarak uygulanmıştır (1). Sezaryen sectio, forseps uygulanması, epizyotomi, internal versiyon, makat gelişi, plasentanın çıkarılması, uterus inversiyonunun düzeltilmesi gibi nedenlerle gebelerde anestezi gerekebilir (38).

2.5.1. Sezaryen

Abdominal insizyon ve uterus insizyonu ile doğum, milattan önce (M.Ö.) 2. bin yılın başlangıcında bilinmekteymiş (33). Sezaryen, doğumların yaklaşık % 25'ini oluşturmaktadır ve zamanla artmaktadır. Gebe hastalarda anne ve fetüsün güvenliği söz konusudur. Bu nedenle sezaryen anestezisi özelliğidir (34, 35). Bilimsel gelişmeler, sosyal, kültürel ve özellikle yasal değişimler, hastalar ve doktorlar ile ilgili tutumlarda değişikliklere yol açmıştır (36). Sezaryen operasyonlarında genel ve rejyonel anestezi teknikleri (SA, EA, KSE) uygulanabilir. Genel anestezi (GA) ile karşılaştırıldığında nöraksiyel anestezi; başarısız entübasyon ve gastrointestinal içeriğin aspirasyon riskinin azaltılması, annenin bilinçli kalması gibi avantajlar sunmaktadır. Spinal anestezi hızlı ve yoğun duyuşsal blok sağladığı için günümüzde C/S operasyonu için en sık tercihtir (7).

C/S İçin Mutlak Endikasyonlar

Sefalo-pelvik uygunsuzluk

Koryoamnionitis

Maternal pelvik deformite

Eklampsi ve HELLP sendromu

Fetal asfiksi veya fetal asidoz

Kordon sarkması

Plasenta previa

Anormal fetüs pozisyonu

Uterin rüptür

Relatif Endikasyonlar

Patolojik kardiyotokografi (CTG)

Vajinal doğum esnasında ilerleme kaydedilmemesi

Geçirilmiş sezaryan operasyonu (36).

Sezaryen ameliyatlarında başlıca iki anestezi yöntemi uygulanabilir:

- Genel Anestezi
- Rejyonal Anestezi

2.5.2. Genel Anestezi

Sezaryen operasyonlarında; şiddetli fetal distres, kordon sarkması, plasenta previa, maternal hemoraji, koagulopati, enfeksiyon varlığında, prezentasyon anomalileri, çoğul gebelikler, etkin uterin relaksasyonun istenen durumlarda, sempatik blokaj nedeniyle vasküler yatakta genişlemenin sakıncalı olduğu vakalarda ve hastanın genel anestezi istemesi halinde tercih edilir. (32,43). Rejyonel anesteziye göre genel anestezi hemodinamiyi daha iyi kontrol edebilmek ve respiratuar kontrol sağlamak açısından avantajlıdır. Genel anestezinin; zor entübasyon, maternal hiperventilasyon, neonatal depresyon, gastrik içeriğin trakeal aspirasyonu, uterus atonisi gibi komplikasyon ve riskleri vardır (44). Gebelikte meydana gelen fizyolojik değişiklikler (alt özofagus tonusunun azalması, gastrik boşalmanın gecikmesi, reflünün artması) aspirasyon riskini artırır ve obstetrik anestezide mortalitenin en önemli nedenlerindendir. Aspirasyon riskini ve olumsuz etkilerini azaltmak için sodyum sitrat, H2 antagonistleri, metoklopramid kullanılabilir (45). Gebeler intraoperatif farkındalık açısından da risk altındadır(46).

Sezaryen uygulaması için anestezinin optimal yönetimi obstetrik ve fetal faktörler göz önüne alınarak yapılmaktadır. Anestezi sürecinin odaklandığı üç temel konu: Gastrik aspirasyonun ve entübasyon başarısızlığının önlenmesi, fetomaternal oksijenasyon ve plasental perfüzyonun sürdürülmesi ve intraoperatif farkındalığı önleyecek yeterli anestezi seviyesine ulaşılmasıdır (46).

Başarısız entübasyon nedenli maternal mortalite oranı yüksektir ancak bu oran yıllar içinde azalmıştır. Zor entübasyon olasılığına karşı hazırlıklı olunmalıdır. Gebenin entübe edilememesi halinde fetal distres yoksa hasta uyandırılmalı ve uyanık entübasyon ya da rejyonal anestezi denenmelidir. Fetal distres varlığında mümkünse maske ya da laringeal maske ile pozitif basınçlı ventilasyon uygulanarak doğum sağlanmalıdır. Böyle durumlarda anestezi için potent bir volatil ajan

uygulanır. Hastanın ventile edilemez ise acil krikotirotomi ve trakeostomi gerekecektir (47).

2.5.3. Rejyonel Anestezi

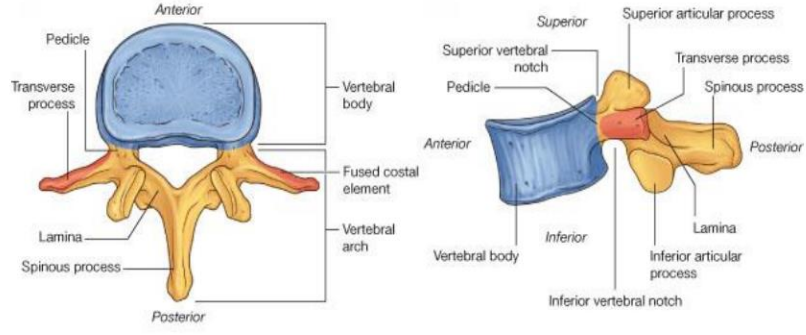
Santral sinir blokları verilen ilacın dozuna, konsantrasyon ve hacmine göre anestezi ve analjezi sağlar. Seçilecek anestezi yöntemi cerrahi süre ile ilişkilidir. Cerrahi süre kısa ise tek başına spinal anestezi yetebilirken uzun süreli cerrahilerde ya da postoperatif analjezi gereksinimi olacak hastalarda epidural anestezi ya da kombine spinal-epidural anestezi kullanılabilir (48).

2.5.3.1. Tarihçe

İnsanlarda cerrahi amaçlı ilk spinal anestezi uygulaması Almanya'da Kier tarafından 1898'de % 0.5 kokain kullanılarak uygulanmıştır sonrasında kokain toksisitesi ve yan etkileri nedeniyle terk edilmiştir. Tropacocaine 1895'te tanıtılmış ve 1904'te stovain ve prokain eklenmiştir. Bu ilaçlar kokainden daha az toksik ancak kokainden daha az etkilidir. İlerleyen süreçlerde çoğu cerrah prokain kullanmıştır ancak yan etkiler ve ölümler, Labatis'in Rejyonel Anesteziyi yayınladığı ve prokainin kullanımını savunduğu 1923 yılına kadar spinal anestezinin popülerliğini kaybetmesine neden olmuştur (49, 50). Prokain kullanımından sonra geçici baş ağrısı, abducens sinir felci, idrar retansiyonu ve anal inkontinans kaydedilmiş ancak kalıcı nörolojik sekel bildirilmemiştir (51). 1936'da spinal anestezi sonrası aseptik menenjit, poliensefalit, lomber radikülit, kauda ekuina ve transvers miyelit gibi nörolojik komplikasyonlar gelişen yedi hasta raporlanmış(52). Nörolojik komplikasyonlar nedeni ile yıllarca terk edilen santral blok uygulamaları, geliştirilen ilaçlar, sterilizasyon teknikleri, yeni iğneler sayesinde tekrar kullanılmaya başlamıştır.

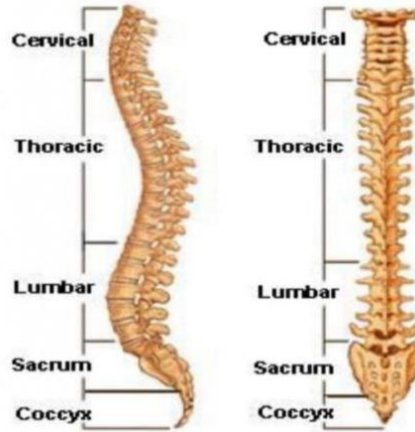
2.5.3.2. Anatomi

Vertebral kolon servikal 7, torakal 12, lumbar 5, sakral 5 ve koksiks 4 adet olmak üzere 33 vertebradan oluşur. Vertebralar arasında disk denilen fibrokartilajinöz yastıkçıklar bulunur. Her vertebranın gövdesi yanlarda iki pedikül, iki laminadan oluşur. İki taraftaki laminalar arasında orta hat posteriorda spinöz çıkıntı ve her iki tarafta lamina-pedikül bileşkesinde iki adet transvers çıkıntı bulunur.

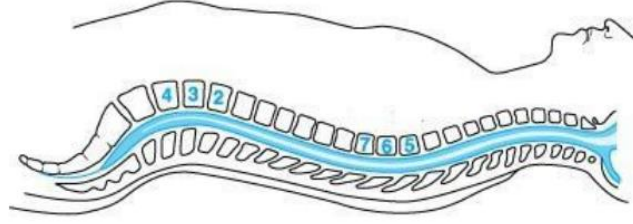


Şekil 1: Vertebra anatomisi

Vertebraların ve vertebral kolonun anatomisi servikal, torakal ve lomber bölgeler arasında farklıdır. Vertebral kolon servikal ve lomber bölgede lordotik, torakal ve sakral bölgede kifotiktir. Spinöz çıkıntıların açısı torakal bölgede aşağı yönlü, servikal ve lomber bölgede horizontal olduğu için iğnenin yönlendirilmesi bölgeler arasında değişmektedir. Lomber bölgede, spinöz çıkıntılar daha geniş ve daha az diktir. Vertebral kolonun bu eğimli yapısı lokal anesteziğin yayılımı açısından da önemlidir (54).

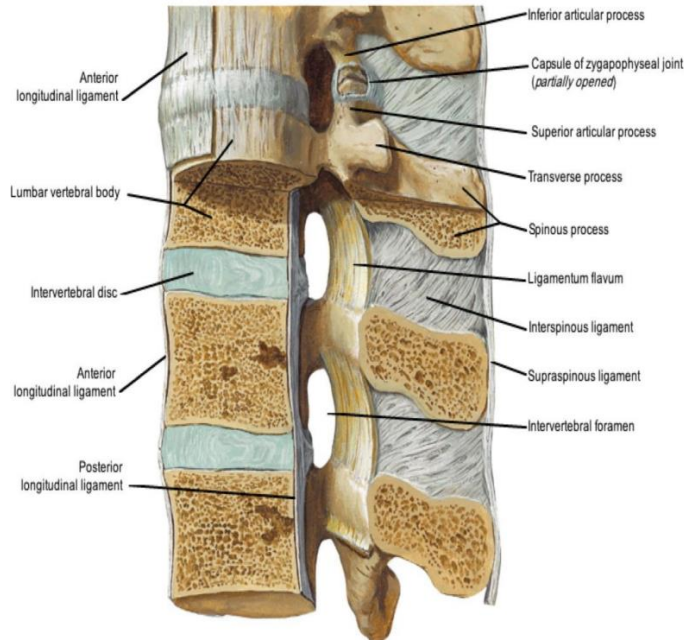


Şekil 2: Vertebral Kolon Anatomik Görünümü



Şekil 3: Supin Pozisyonda Lokal Anesteziklerin dağılımı

Güçlü fibröz ligamentler vertebral kolunu bir arada tutar, stabilite ve elastikiyet sağlar. Anterior ve posterior longitudinal ligamentler vertebra gövdelerini önden ve arkadan birleştiren kafatasından sakruma kadar uzanan bant şeklinde yapılardır. Posterior longitudinal ligament, vertebral gövde seviyesinde dar ve intervertebral diskler seviyesinde daha geniştir (54). Supraspinöz ligament C7'den sakruma kadar vertebraların spinöz çıkıntılarının uçlarını birleştirir, lumbal bölgede en geniştir. İnterspinöz ligament, spinöz çıkıntıların arasında yer alan ligamenttir. Ligamentum flavum vertebral laminaları birbirine bağlayan sağlam, sarı fibröz banttır. En belirgin direnç kaybı bu ligament geçilirken görülür.



Şekil 4: Vertebral ligamentler

2.5.3.2.1. Epidural Aralık

Ligamentum flavum ile dura mater arasında potansiyel bir boşluk olan epidural aralık bulunur (48,56). Foramen magnumdan hiatus sakralise kadar devam eder. Önünde posterior longitudinal ligament, vertebral korpuslar ve diskler, yanlarda pediküller ve intervertebral foramenler posteriorunda ise ligamentum flavum yer alır. İnferiorda sakrokoksigeal membran tarafından sınırlandırılır. Epidural aralık ile paravertebral aralık intervertebral foramenler aracılığı ile ilişkidir. Bu durum lokal anesteziklerin boşluklar arasında geçişine izin verir. Epidural aralık en geniş posterior bölgededir ve vertebral düzeylere göre değişkenlik gösterebilir. Servikal bölgede yaklaşık olarak 1.0-1.5 mm, torakal bölgede 2.5-5.0 mm ve lomber bölgede ise 5.0-7.0 mm genişliğindedir. Bu durum segment başına verilecek olan lokal anestezik miktarının değişmesine neden olur. Sakral aralıkta segment başına 3 ml olan ilaç miktarı lomber bölgede 1.5 ml, torakal aralıkta ise 0.5 ml'dir. Epidural aralık yağ dokusu, lenfatikler, arterler, gevşek areolar bağ dokusu, spinal sinir kökleri ve geniş bir damar ağı içeren bir aralıktır (58). Epidural boşlukta yağ, dural kesenin pulsasyonunu tamponlar ve sinir yapısını korur, lipofilik maddeler için rezervuar oluşturur ve fleksiyon ve ekstansiyon sırasında omurganın periost üzerinde dural kese hareketini kolaylaştırır (59). Epidural bölgedeki yağ miktarı epidural boşluğa enjekte edilen ilaçların emilimini değiştirebilir (60). Bupivakain gibi yağda eriyen lokal anestezikler bu yağ dokusu tarafından tutulabilir. Vertebral kanal venlerinin büyük kısmı anterolateral epidural aralıkta geniş pleksuslar oluşturur. Valf sistemi olmayan bu venler; pelvik, intrakranial, torasik ve abdominal venlerle bağlantı halindedir. Epidural venöz pleksusa verilecek ilaç veya hava bu bağlantılar aracılığı ile kalbe, beyne ulaşabilir. Bu venöz pleksus ıkınma, öksürme, gebelik ve abdominal kitleler nedeniyle meydana gelebilecek v. cava obstrüksiyonuna bağlı genişleyebilir ve epidural aralığı daraltır. Enjeksiyon ya da girişim yapılırken epidural venlerin dolgunluğunu arttıran manevralardan (öksürük, ıkınma) kaçınılmalı ve v. cava obstrüksiyonu olan hastalarda ilaç dozları azaltılıp, dikkatli aspirasyondan sonra ilaçlar yapılmalıdır (61,62).

2.5.3.2.2. Spinal Kordun Kanlanması

2.5.3.2.2.1. Spinal arterler

Spinal kanalda ki yapılar vertebro-subklavyen arterlerden ve torako-abdominal aortadan ve bazen de internal iliak arterlerden beslenir. Bu damarlardan çıkan her segmental arter, spinal arterin dorsospinal dalını oluşturur. Spinal arter intervertebral foramende ventral, orta ve dorsal dallara ayrılır. Ventral ve dorsal dallar, dura mater ve vertebra kemiklerini beslemek için spinal kanalın anterior ve posterior kısmına yayılır. Orta dal, intervertebral foramene bitişik dura materi beslerken anterior ve posterior sinir köklerine birleşerek radiküler, radikülop veya radikülomedüller arterler haline gelir. Radiküler arter kısadır, tüm segmental seviyelerde bulunur. Radikülopiyal arter, omuriliğin yüzeyine ulaşmak için büyük radiküler arterleri temsil eder. Radikülomedüller arter, spinal kordun birkaç spinal segmentte beslenmesine katkıda bulunan arterleri temsil eder. Spinal kordun eksternal arteryel kaynağı, anterior spinal arter, posterior spinal arter ve pial ağdan kaynaklanır. Anterior spinal arter radikülomedüller arterden katkı alıp medulla oblongatada orta hatta anterior longitudinal sulkus içinde filum terminaleye doğru uzanan tek bir arterdir. Kordu besleyen dallar verir. Anterior spinal arter vertebral arterden, tiroservikal ve kostoservikal arterin dallarından, interkostal arterlerden ve arteria radikularis magnadan (Adamkiewicz arteri) meydana gelir. Adamkiewicz arterinin medulla spinalise giriş bölgesi T8-L3 arası bir intervertebral foramendir. Alt torasik ve lomber alanı besleyen bu arterin hasarlanması durumunda anterior spinal arter sendromu meydana gelir. Anterior spinal arterin beslediği alan itibarıyla hasarlanması durumunda öncelikle motor lezyonlar oluşur. Posterior inferior serebellar arterler ve distal vertebral arterden kaynaklanan posterior spinal arterler, kordun postero-lateralinde konus medullarise doğru iner. Posterior spinal arterler subaraknoid boşlukta posterior pial yüzeyi üzerinde yer alır. Anteriorda T1 ve L1 seviyeleri, posteriorda ise T1-4 seviyeleri iskemi açısından en fazla riske sahiptir (63).

2.5.3.2.2.2. Spinal Venler

Spinal kordun intrinsek venöz sistemi radyal ve simetrik olarak aksiyal anastomozlarla birleşir. Radyal perforan venler, tüm kordda dağılırlar ve kordun

yüzeyindeki pial venöz ağa drene olurlar. Anterior sulkuler ven anterior median sulkus içinde ventral olarak seyreder ve anterior spinal vene drene olur. Posterior sulkuler ven posterior median sulkusta posterior spinal vene drene olacak şekilde seyreder. Spinal kordun ekstrinsik venöz drenajı, pial venöz pleksus ve anterior ve posterior spinal venlerden oluşur. Anterior ve posterior spinal venler, sırasıyla spinal kordun ventral ve dorsal yönlerinde orta hatta yer alır ve epidural venöz pleksusa drene olurlar (63).

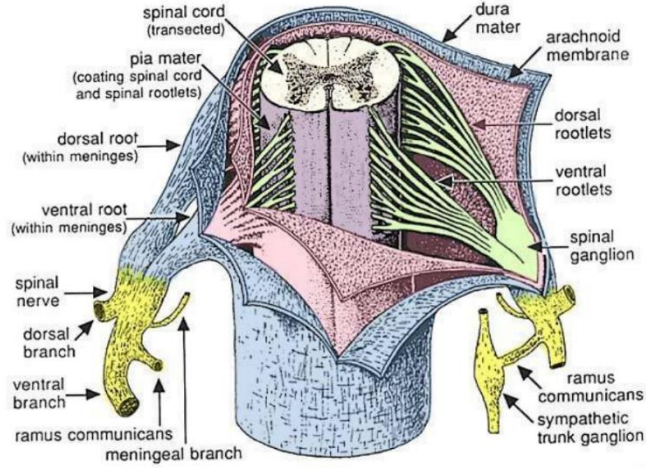
2.5.3.2.3. Spinal Kordun Zarları

Spinal kord meninksler (pia mater, araknoid mater ve dura mater), serebrospinal sıvı, epidural yağ dokusu ve venler tarafından çevrilmiştir. Bu yapılar koruma görevi görür.

Pia mater: Beyin ve omuriliği sıkıca saran vasküler membrandır. Piamater ve araknoid arasındaki mesafe olan subaraknoid alan içerisinde spinal sinirler ve BOS bulunur. S2 vertebrada sonlanır. Pia mater her iki tarafından 22 adet ligament (ligamentum denticulatum) ile dura matere bağlanır, spinal kordu stabilize eder.

Araknoid mater: Dura iç yüzeyi ile sıkıca bağlantılı olup dura gibi S2 vertebra seviyesinde sona erer, ince konnektif bir dokudur. Dura mater ile araknoid arasında az miktarda seröz sıvı içeren potansiyel bir subdural aralık mevcuttur. İstenmeden bu aralığa yapılacak nöraksiyel ilaç uygulamasında taraflı, yamalı ya da yüksek dermatomal anestezi seviyesi görülebilir.

Dura mater: En dışta fibroelastik membran olup, çift tabakalıdır. Dış tabaka spinal seviyede periostal hat şeklindedir. İç tabaka kaudal bölgede spinal dura olarak devam eder. Medulla spinalisi, anterior ve posterior spinal sinir köklerini sarar. Foramen magnumda başlar, konus medullaristen aşağıya doğru inerek S2 vertebra hizasında sonlanır. Filum terminale spinal kordun ucundan uzanıp periost ile karışan pia materin terminal kısmıdır (48, 62, 64).



Şekil 5: Spinal Kord Zarları (65)

2.5.3.2.4. Spinal Kord ve Sinirler

Foramen magnum hizasında başlayan spinal kord üstte medulla oblongata olarak devam ederken, alt tarafta konus medullaris olarak sonlanır. Fötal yaşamın ilk aylarında spinal kord vertebral kanalın sonuna kadar uzanırken kemik yapının intrauterin dönemde daha hızlı gelişimiyle neonatalde L3 vertebra bazisinde, yetişkinde L2-3 vertebra korpus seviyesinde sonlanır. Erişkinde vertebral kolonun spinal korddan uzun olması nedeniyle spinal kordun segmental yapısı ile sinir dağılımları arasında farklar meydana gelir. Kauda ekuina lomber ve sakral sinirlerden meydana gelir ve sinirler BOS içinde seyirleri boyunca intratekal uygulanan lokal anesteziyle geniş bir temas yüzeyine sahiptir (48)

2.5.3.2.6. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)

Koroid pleksuslar, 3. ve lateral ventriküllerde kanın ultrafiltrasyonu ile BOS üretir. Renksiz ve berraktır; beyindeki ventriküllerde, spinal ve kranial subaraknoid bölgede bulunur. Yetişkinlerde yaklaşık 120-150 ml olan BOS hacminin spinal subaraknoidal bölgedeki hacmi 25-35 ml'dir. İntratekal aralıkta ki BOS volümü üzerine gerçekleştirilen manyetik rezonans görüntülemelerde lumbosakral bölgede hacimlerin 3 kata kadar farklı olabileceği gösterilmiştir. Bu durum farklı bireylerde aynı dozda lokal anesteziğin değişik anestezi seviyelerine neden olarak gösterilebilir. Dansitesi 37°C de 1.006 olan BOS günlük olarak 450-600 ml üretilir. Araknoid villuslarca emilir. (48, 66)

Serebrospinal Sıvının Bileşimi

Volüm: 125-150 ml (spinal boşlukta 20-35ml)

Basınç: 10-20 cmH₂O

Özgül Ağırlık: 1,006 (1,003-1,009)

Ph: 7.32 (7.27-7.37)

pCO₂: 48 mmHg

HCO₃: 23 mEq/L

Protein: 25-38 mg/dl

Glukoz: 50-80 mg/dl

Protein dışı N₂: 20-30mg/dl

Kalsiyum: 2-3 mEq/L

Sodyum: 133-145 mEq/L

Klorür: 15-20 mEq/L

Fosfor: 1.6 mg/dl

Magnezyum: 2.0-2.5 mEq/L (50, 55)

2.5.3.3. Spinal Anestezi

Sinirsel iletimin subaraknoid alana lokal anestezi uygulanmasıyla geçici olarak durdurulmasıdır. Anestezi regresyonu anesteziğin subaraknoid boşluk ve spinal kordda tutulması ve vasküler absorpsiyon ile açıklanabilir (48,68). Lokal anesteziğin bir kısmı duradan diffüze olarak epidural aralığa geçer. Subaraknoid aralığa verilen ilaç spinal kord, periferik sinir köklerini ve dorsal kök ganglionlarını etkileyerek etki gösterir. Lokal anesteziğin sinirleri terk etme hızı anestezi süresini belirler.

Lokal anesteziğin motor lifler üzerine etkileri daha yavaş ve güç olduğundan segmental tutulum sensoriyel ve motor blok arasında farklılık gösterir. Motor blok 2 segment daha alt seviyededir. Pregangliyonik sempatik lifler lokal anesteziğe nispeten daha duyarlı olduklarından sempatik blokaj ise sensoriyel

blokaıdan 2 segment daha üst seviyede öngörölür. Fakat, lokal anesteziıklere dirençli olan sempatik pregangliyonik B lifleri ve yolakların spinal kord içindeki seyri kabul edilen bu segmental ilişkinin tersine sempatik bloğun daha düşük seviyelerde ve daha uzun süre oluşabileceğini göstermiştir. (62,69).

Bloğun Değerlendirilmesi

Bromage Skalası bloğun derecesini sınıflamada kullanılmaktadır.

0. Ayak ve dize tam fleksiyon yaptırabilen, paralize olmayan
1. Sadece diz ve ayaklara hareket yaptırabilen, bacağın düz kaldırılamadığı
2. Dizi bükemeyip sadece ayağını oynatabilen
3. Bacağını veya ayağını oynatamayan, tam paralize (62).

2.5.3.3.1. Dermatomlar

Dermatomal yayılım değerlendirilmesi anestezi seviyesinin belirlenmesinde ve komplikasyonların öngörülebilmesinde hayati öneme sahiptir. Vertebral kolondan ayrılan sinirler seyirleri boyunca dermatomları meydana getirirler

C8 dermatom: küçük parmağı,

T1-2 dermatom: kol ve ön kolun iç yüzünü,

T3 dermatom: aksillanın apeksini,

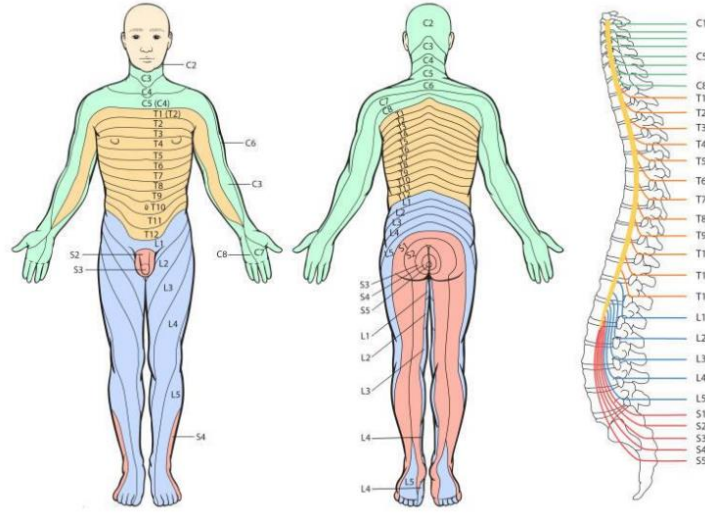
T4 dermatom: meme başları hizasını,

T6-7 dermatom: ksifoid hizasını,

T10 dermatom: göbek hizasını,

L1 dermatom: inguinal bölgeyi,

S1-4 dermatom: perine bölgesini gösterir (48).



Şekil 6: Dermatolar (70)

2.5.3.3.2. Spinal Anestezi Düzeyini Etkileyen Faktörler

Uygulamaya Ait Faktörler:

Lokal anesteziğin serebrospinal sıvı içerisinde dağılımını etkileyen en önemli belirleyicilerden biri özgül ağırlıktır. Anesteziğin rölatif olarak yüksek özgül ağırlığı (hiperbarik) ilacın kaudale; düşük özgül ağırlığı (hipobarik) ise kraniale göçüyle sonuçlanacağından dermatomal seviye verilen pozisyonla değişkenlik gösterir. İzobarik anestezi ile spinal anestezi uygulama sonrası aynı pozisyonda cerrahinin gerçekleştirilebilmesi avantajlıdır. Doz ve konsantrasyonda artışlar yüksek blok seviyesi ve uzun anestezi süreleri ile sonuçlanır. Enjeksiyon süresinin uzatılması ile ilacın dağılım alanı daralacağı için anestezi seviyesi yetersiz kalabilmekteyken, yüksek hızda gerçekleştirilen enjeksiyon ile istenmeyen seviyelere kadar yükselebilir. Serebrospinal sıvının lokal anestezi solüsyon içerisine aspirasyonu ve sonrasında gerçekleştirilen enjeksiyonu barbotaj olarak tanımlanır ve daha yüksek anestezi seviyelerine neden olur (62).

Hastaya Ait Faktörler

Yaş ile dağılımın artması nedeniyle blok seviyesi yükselmektedir. Obez hastada artan epidural adipoz doku, BOS hacminde azalma ile anesteziğin daha yüksek seviyeye çıkmasına neden olmaktadır. Boy ile hedeflenen seviye için verilmesi gereken anestezi ajan miktarı artar. Yüksek intraabdominal basınçta da

daha yüksek dermatomal seviyelere ulaşılabilir. Vertebral kolonun patolojik eğriliklerinde öngörülemeyen anestezi düzeyi görülebilir (62).

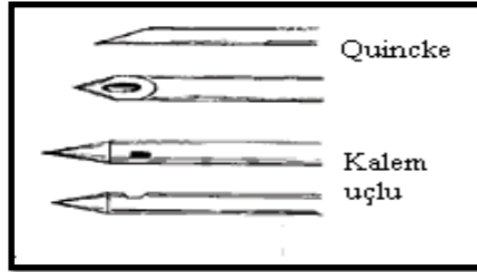
2.5.3.3.3. Spinal Anestezi Tekniği

Santral blok uygulamaları olası komplikasyon ve yan etkilere karşı önlemlerin alınmış olduğu koşullarda yapılmalıdır. Hastaya işlem hakkında bilgi verilerek uyum sağlaması sağlanmalıdır. Vital parametrelerin ölçümü sonrasında dengeli solüsyonlarla hidrasyona başlanmalıdır. Hastaya pozisyon verilir. Enjeksiyonun yapılacağı aralık belirlenir. Spinal anestezi, hastaya pozisyon verilerek anestezi seviyesinin ayarlanabilmesi ile epidural teknikten ayrılır (48,62,71).

Spinal anestezi uygulamasında kullanılan çeşitli spinal iğneler mevcuttur, bunlardan bazıları (106):

Quinke-Babcock: Keskin kenarlı, sivri uçlu ve deliği uç kısımdadır.

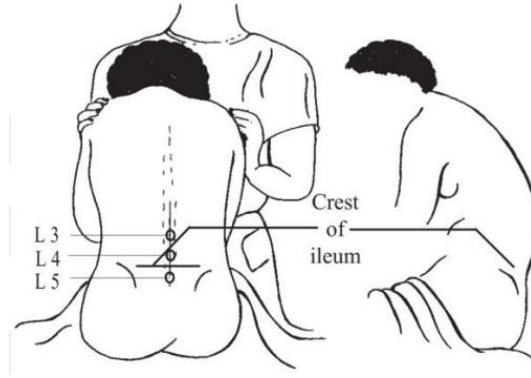
Whitacre: Kalem uçlu, iğnenin deliği yan taraftadır.



Şekil 7: Spinal iğneler

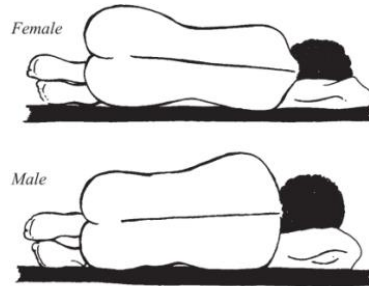
Üç farklı pozisyonda spinal anestezi uygulanabilir;

Oturur pozisyon: BOS basıncının yüksek, vertebral kolonun doğrusal oluşu nedeniyle kolaylık sağlar. Hiperbarik lokal anestezik kullanımı ile saddle blok oluşturmak amacıyla tercih edilebilir. Orta hattın bulunmasını zorlaştıran obezite ve skolyoz gibi durumlarda tercih edilir. Oturur pozisyonda gerçekleştirilen spinal anestezi uygulaması sırasında hipotansiyon ve sedasyon kullanımı açısından dikkatli olunmalıdır (48,71).



Şekil 8: Oturur pozisyon (70)

Yan Pozisyon: Hastanın konforlu olması ve daha fazla sedasyon yapılabilmesi nedeniyle daha sık tercih edilir. Hasta lateral dekübit pozisyonunda, dizler karnına çekili ve başı ileri derecede fleksiyondadır. Vertebra­ların spinöz çıkıntıları birbirinden uzaklaşır, girişim alanı genişlemiş olur. Vertebral kolonun eş düzlemde olması için baş altına destek yerleştirilir. Verilecek pozisyon anesteziyoloğun dominant eline ya da gerçekleştirilecek cerrahi tarafa bağlıdır (48,71).



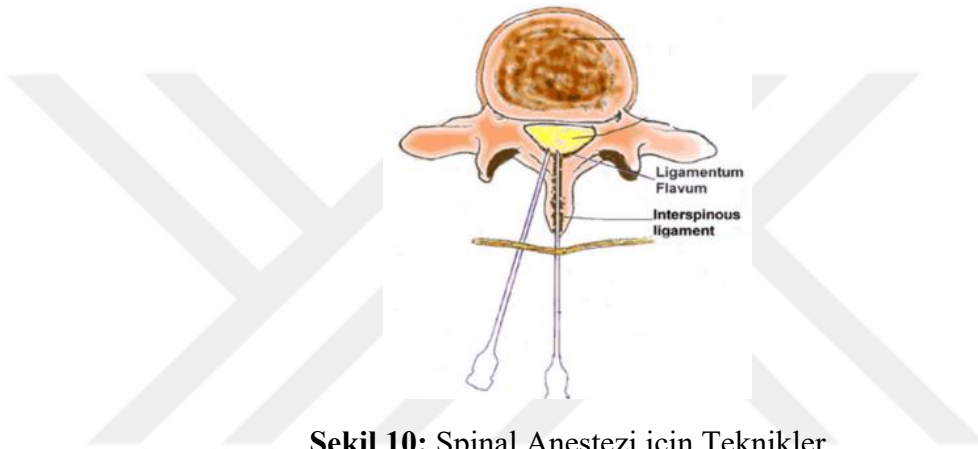
Şekil 9: Yan pozisyon (60)

Pron Pozisyonu: Hasta bu pozisyon­da opere olacağı zaman tercih edilebilir. Özellikle perineal, rektal ve alt vertebral kolon girişimlerinde kullanılır, hipobarik ilaç tercih edilir. Hastanın karnına bir destek yerleştirilerek veya ameliyat masasına verilecek pozisyon ile lomber fleksiyon sağlanabilir. Bu pozisyon­da BOS basıncı

azaldığı için, spontan geliş beklenmeden BOS aspire edilmelidir. Bu pozisyonda genellikle paramedian yaklaşım tercih edilir (48,73).

Spinal anestezi uygulamalarında geliştirilen bazı teknikler;

- 1- Orta hat yaklaşımı
- 2- Lateral paramedian yaklaşım
- 3- Taylor tekniği (Lumbosakral)
- 4- Kateter ile devamlı enjeksiyon



Şekil 10: Spinal Anestezi için Teknikler

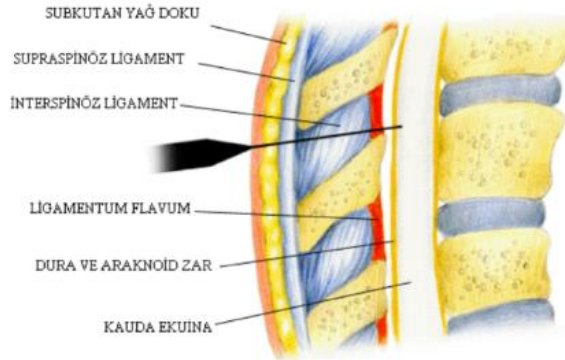
Orta hattan yaklaşım en sık kullanılan yöntemdir. Hastaya pozisyon verildikten sonra merkezden perifere doğru enjeksiyon yeri 3 kez temizlenir ve bölge steril delikli bir yeşille örtülür. Steriliteye dikkat edilerek bölge boyama solüsyonunun subaraknoidal aralığa geçmemesi için silinir. Her iki krsta iliaca posterior superioru birleştiren hayali çizginin orta noktası ya L4'ün spinöz çıkıntısına ya da L4-5 arasına denk gelir. Lomber ponksiyon sıklıkla L3-4 ya da L4-5 vertebral aralıktan yapılır. Giriş bölgesine lokal anestezik enjekte edilir, kısa süre beklenir (118).

Spinal iğne; cilt, cilt altı, ligamentum supraspinale ve ligamentum interspinale hissedilerek geçilir. Ligamentum flavumda bir direnç hissi gelişir ve bu tabaka geçilerek epidural aralığa girilir. Dura geçilir. BOS'un serbest akışı gözlenir. BOS renksiz ve berrak olmalıdır. Berrak değilse örnek alınarak işlem den vazgeçilir. BOS geldiği görüldükten sonra lokal anestezik ajan spinal aralığa yavaşça verilir ve spinal iğne geri çekilerek spinal enjeksiyon tamamlanır.

Kullanılan solüsyonun barisettesine göre hastaya uygun pozisyon verilir. Bromage skalası ve pin prick testi (hastaya künt uçlu bir iğne batırarak duyuşal blok seviyesini ölçme) ile spinal anesteziin etkinliğı ve seviyesi değeriendirilir. Uygun seviyeye ulaşıldığında pozisyon verilerek cerrahi işleme başlanır (118).

Orta hattın yaklaşım sırasında geçiren tabakalar (118)

- Cilt
- Cilt altı
- Ligamentum supraspinale
- Ligamentum interspinale
- Ligamentum flavum
- Duramater
- Araknoid mater



Şekil 11: Spinal Anestezi Sırasında Geçilen Katmanlar

Paramedian yaklaşım sırasında geçiren tabakalar (118)

- Cilt
- Cilt altı
- Paravertebral kaslar
- Ligamentum flavum
- Duramater

- Araknoid mater

2.5.3.3.4. Spinal Anestezi Tipleri

Düşük spinal anestezi: Dermatomal tutulum T10 altındadır. Alt torasik, lumbosakral segmentlerin tutulduğu anestezi düzeyidir.

Yüksek spinal anestezi: T4 altındaki torakal ve lumbosakral segmentlerin tutulduğu anestezi düzeyidir. T4 seviyesini geçen blok varlığında çok yüksek spinal bloktan bahsedilir.

Total spinal blok: Blok seviyesinin aşırı yükselmesi sonucu gelişen bloğun bir komplikasyonu olarak kabul edilir.

Saddle (eyer) blok: Alt lumbal enjeksiyon sonrası oturur pozisyonda hiperbarik lokal anesteziğin lumbosakral segmentleri bloke etmesiyle gelişir. Minimal hemodinamik yanıtlar izlenir.

Tek taraflı, spinal anestezi (hemianestezi): Saddle enjeksiyonun lateral dekübit versiyonu olarak düşünülebilen, anestetize edilmesi hedeflenen kısmın hiper ya da hipobarik lokal anestetik kullanılarak bloke edilmesi ile sağlanır (74).

2.5.3.3.5. Spinal Anestezi Endikasyonları

- Perianal bölge cerrahileri,
- Lomber vertebra cerrahileri,
- Rektal cerrahiler,
- Obstetrik ve Jinekolojik cerrahiler,
- Ürolojik girişimler,
- Alt ekstremitte cerrahileri,
- Umbilikal seviye altındaki diğer cerrahiler.

2.5.3.3.6. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları

Kesin ya da göreceli olarak iki başlık halinde incelenebilir.

Kesin kontrendikasyonlar:

- Hasta tarafından istenmemesi ya da elverişsiz psikolojik koşullar
- Yaygın dermal tutulumlar (psöriazis vb.)

- Şok veya ciddi hipovolemi
- Yüksek intrakraniyal basınç
- Kanama diyatezi
- Girişim alanında enfeksiyon
- Anestezistin yetersiz deneyimi
- Uzun cerrahi süre veya ameliyat süresinin öngörülememesi

Göreceli kontredikasyonlar:

- Umbilikal seviye üzerindeki büyük cerrahiler
- Vertebral deformiteler
- Baş veya belin kronik ağrıları
- Başarısız ardışık girişimler
- T6 ve üzerindeki dermatomal seviyelerde anestezi hedeflenen kardiyak rahatsızlıkları olan hastalarda (62,74-76).

2.5.3.3.7. Spinal Anestezinin Sistemik Etkileri

Kardiyovasküler Sistem Etkileri

Spinal anestezi esnasında gelişen sempatik blokaj nedeniyle hemodinamik değişiklikler meydana gelir. Alt-orta torakal segmentlerle sınırlı blok, alt ekstremitelerde vazodilatasyona neden olur. Arteriyel kan basıncının düşmesi ile karotid ve aortik baroreseptörler tetiklenir ve hemodinamik değişiklikler üst ekstremitelerde gelişen vazokonstriksiyon ile kompanse edilmeye çalışılır. Sempatik blok tüm torakal bölgeye ulaştığında, vazokonstriktör kompanzasyon yetersiz kalır.

Spinal anestezi süresince; önyük ve kontraktilitede azalma veya ardyükte ki artma sonucu kalp atım hacminde % 5-25 azalma meydana gelebilir, esas nedeni venöz dilatasyon ile oluşan önyükte ki azalmadır. Spinal anestezi esnasında kardiyoakseleratör (T1- T4) liflerin blokajı ile bradikardi olabilir. Derin bradikardi ya da spinal anestezi uygulanması sonrası geç oluşan bradikardi daha çok önyükte azalmayla ilgilidir (62,77). Spinal anestezide önyük, santral venöz veya pulmoner arter kama basıncı değişiklikleri ile öngörülebilir. Ardyük, ventrikül büyüklüğü ve duvar kalınlığına bağlıdır. Kontraktilite veya KAH kalp debisi üzerinde bağımsız belirleyicilerdir. Yüksek torasik sempatik blokaj miyokard kontraktilitesini

etkileyebilir. KAH kardiyak debiyi normal sınırlarda tutacak düzeyde hafif etkilenir. Ancak 60 atımdan 40 atıma düştüğünde debide % 33 azalma görülür.

Sinir iletimine etkileri

Spinal anestezide enjekte edilen lokal anestetik intratekal alanda spinal kord ön ve arka sinir kökleri, dorsal kök ganglionu, ön ve arka boynuzda ki sinapslar ile spinal kord düzeyinde inen ve çıkan yollara etki eder. Sinir lifleri, çaplarına ve iletim şekillerine göre üç grupta incelenir.

Tablo 2: Sinir Liflerinin Sınıflandırılması

Tip	Duyusal Sınıflama	Etki	Myelin	Çap(mm)	İletim ml/sn
Aa	Tip 1a	Motor Derin duyu	+	12-20	70-120
	Tip 1b	Derin duyu		12-20 12-30	70-120 70-120
Aβ	Tip II	Dokunma, basınç, ağrı	+	5-12	30-70
Aδ	Tip III	Ağrı, ısı, dokunma	+	2-5	12-30
Aγ		Kas tonusu	+	3-6	15-30
B		Pregangliyonik sempatik	+	3	3-14
C Dorsal kök	Tip IV	Ağrı, ısı, dokunma, basınç	-	0,4-1,2	0,5-2
C Sempatik		Postgangliyonik sempatik lifler	-	0,3-1,3	0,7-2,3

Grup A lifleri, miyelinli, yüksek hızda ve 3-20 µ çapındadır. Stimülasyon eşikleri düşük ve refrakter periyotları kısadır. İletim hızları ve çap ölçülerine göre α, β, γ, δ olarak dört grupta incelenir.

α: Proprioseptif ve somatik motor duyu lifleridir. Çapı 12–20 µ, ileti hızı 70-120 msn aralığındadır.

β: Dokunma ve basınç duyusunu iletir. Çapı 5–12 µ ve ileti hızı 30-70 msn arasında değişir.

γ: Kas içciklerinin motor uyarılmasında görev alır. Çapı 3-6 µ ve iletim hızı 15-30 msn arasında değişir.

δ: Ağrı, ısı ve dokunma duyusunun taşınmasında rol alan bu lifler 1-5 μ çapında 10-30 msn hızındadır.

B grubu lifler; çapı 1-3 μ aralığında, az miyelinli ve daha yavaş iletim hızına sahip (3-5 msn) olan liflerdir. Büyük bir bölümü preganglionik ve postganglionik, otonom liflerdir. Bu lifler arka kök ganglionuna uzanan visseral afferent ağrı liflerini de içerir.

C grubu lifler ise; en küçük çaplı sinir lifleridir (0.3-1.3 μ). Bu lifler miyelinli değil ve iletim yavaştır. Ağrı ve refleks yanıtlara aracılık eden afferent lifler ile preganglionik sempatik lifleri içerir. C lifleri gibi küçük ve sempatik impuls taşıyan B liflerinin lokal anesteziklerle blokajı daha kolaydır.

Otonomik impulsarı taşıyan orta büyüklükteki ince miyelinli B lifleri kolay bloke olur. A liflerinde blok başlangıcı daha yavaş ve blok süresi daha kısadır. Genellikle sempatik blokaj daha yaygındır ve sensoriyal bloktan 2-4 segment yukarıya çıkabilir. Bazı hastalarda preganglionik blok seviyesi, 4 ya da daha fazla segment üste çıkarak abartılı kan basıncı değişikliklerine yol açabilir. Sempatik blok genelde erken başlar ve geç kaybolur. Motor blok seviyesi genellikle sensoriyal bloğun 2-4 segment altındadır. Blok oluşum sırası; preganglionik sempatik lifler, yavaş ağrı, ısı (soğuk hissini ileten liflerin erken blokajı), batıcı-kuvvetli ağrı, dokunma duyusu, derin bası hissi, motor, vibrasyon ve denge duyusu şeklindedir (78).

Solunum Sistemine Etkileri

Sağlıklı hastalarda solunum sisteminde önemli değişiklikler olmaz. Yüksek spinal anestezi sırasında bile karın kaslarında meydana gelen paralizi, diyaframın daha az dirençle karşılaşarak kasılmasına ve solunuma yardımcı olmasını sağlar. Solunumun durmasına neden olabilecek tam frenik sinir blokajı spinal anestezi düzeyi ne kadar yükselse de görülmez. Çünkü kullanılan lokal anestezik konsantrasyonu bu siniri bloke edebilecek değerde değildir. Blok seviyesinin yükselmesi sırasında meydana gelen solunum arresti, ileri derecede kardiyak debi düşmesi ve hipotansiyona bağlı beyin sapı perfüzyonun azalması sonucudur (48).

Renal Sisteme Etkileri

Spinal anestezide renovasküler otoregülasyon renal dolaşımın korunmasını sağlar. Renal sistem geniş bir fizyolojik rezerve sahip olduğu için ciddi hipotansiyon gelişen dönemlerde dahi doku oksijenizasyonu korunur (48).

Gastrointestinal Sisteme Etkileri

Gastrointestinal sistem etkileri sempatik blokaja bağlı olarak ortaya çıkar. Rölatif parasempatik tonus hakimiyeti yüksek torakolomber düzeyde sempatik blokaj sonucu ön plana çıkar; mide, jejunum, ileum ve kolonda kasılmaya neden olurken; parasempatik etki ile sfinkterlerde gevşeme, sekresyonlarda artış meydana gelir. Karın duvarının relaksasyonu cerrahiye rahatlık sağlar. Bununla birlikte spinal anestezi sonrası barsak fonksiyonları genel anesteziye göre daha erken sürede normale döner (48,71).

Endokrin Sistem Üzerine Etkiler

Spinal anestezide sempatik cevap körelir. Cerrahi stres endokrin ve metabolik yanıtlarının baskılanması için üst batin girişimlerinde dermatomal seviye minimal hedefi T4 olmalıdır. Bu şekilde hipotalamo-hipofizer impulslar bloke edilebilir (79).

Termoregülasyona Etkileri

Hipotermiinin asıl nedeni vazodilatasyona bağlıdır. Bu etki 30-60 dakikada en üst düzeye çıkar. Vücut sıcaklığı 1-2 derece azalabilir. Ayrıca spinal anestezi altında vazokonstriksiyon ve titreme gibi hipotermiye karşı savunma mekanizmaları ortadan kalkar. Hasta ısıda azalmaya rağmen bile sıcak hissedebilir. Hasta gerekirse ısıtılmalıdır (48).

Sinir Sistemine Etkileri

Spinal anestezi sonrası bilinç baskılanabilir. Bu durum lokal anesteziklerin rostral yayılımına ve afferent uyarıların azalması ile retiküler aktive edici sistem aktivitesinin azalmasına bağlı olabilir ve blok seviyesinin yüksekliği ile artar. Bu hastalarda sedasyon gereksinimi azalmaktadır (48,62).

2.5.3.3.8. Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Spinal anestezi komplikasyonları; uygulama esnasında, erken ve geç postoperatif görülebilir.

Blok Sırasında Görülen Komplikasyonlar

Vazovagal Senkop: Genç, anksiyetesi olan kişiler, oturur pozisyonda spinal anestezi yapılanlarda sık görülür. Bu hastalara iyi bir premedikasyon yapılması, uygun ise spinal anestezi yan yatar pozisyonda yapılmalıdır (48).

Bradikardi: Preganglioner kardioakselatör (T1-4) liflerin blokaj ı ve sağ kalpte gerilme reseptörleri aracılığı ile gelişmektedir. Venöz dönüş azalması sağ kalpte basıncın düşmesine, bu da bradikardiye neden olmaktadır. Genç, sağlıklı hastalarda daha yüksek bradikardi riski vardır. Beta bloker kullanımı, EKG’de uzamış P-R aralığı ve T5 seviyesi üzerinde blok da riski artırır. Gebe olmayan popülasyonda bradikardi görülme sıklığı yaklaşık % 13’tür. Bradikardi genellikle iyi tolere edilse de asistoli, ikinci ve üçüncü derece kalp bloğu ortaya çıkabilir, bu nedenle spinal anestezi sonrası hasta yakından izlenmeli hızlı müdahale edilmelidir (62,80).

Kardiyak Arrest: Hipotansiyon, aşırı sedasyon ve respiratuar değişikliklere bağlı hipoksemi kardiyak arreste neden olabilir. Akut bradikardi durumunda, intravenöz yoldan atropin ve efedrin uygulanmalıdır. Kardiyak arrest söz konusu olduğunda, kardiyopulmoner resüsitasyon gecikmeden başlatılmalıdır (78,81).

Hipotansiyon: Spinal anestezinin indüklediği hipotansiyon en sık görülen komplikasyondur. İntraoperatif hipotansiyon annede bulantı, kusma, baş dönmesine ve uteroplansental dolaşımın bozulmasına neden olarak neonatal asidoza hatta uzun sürerse ölüme sebep olabilir (10-12). Gebe kadınlarda SA tarafından indüklenen hipotansiyon, subaraknoid boşlukta lokal anesteziklerin sefale yayılımı ve/veya gebe uterusun neden olduğu aortokaval kompresyon nedeniyle daha fazladır (13).

Bulantı-Kusma: Nedenler multifaktöriyeldir. Spinal anesteziden bağımsız olarak anksiyete, düşük özofageal sfinkter tonusu, artan gastrik basınç, vagal hiperaktivite, hormonal değişiklikler, uterusun dışa açılması, peritoneal traksiyon ve sistemik opioidler, uterotonik ilaçlar, antibiyotikler gibi nedenlere bağlı da

oluşabilir. Cerrahi işlemin dikkatli yapılması, oksijen verilmesi, hipotansiyonun tedavi edilmesi ile düzelir (62,80).

Yetersiz spinal anestezi: Enjeksiyon sırasında iğnenin hareket ettirilmesiyle yeterli ilacın BOS içine verilememesi ile meydana gelebilir, işlem tekrarlanmalı ya da genel anestezi uygulanmalıdır (48, 82).

Yüksek ya da total spinal blok: Bloğun çok yükselmesi sonucu ortaya çıkar. Hipotansiyon, motor paralizi ve solunum depresyonu gelişir. Hemodinamik destek gerektiren ciddi bir durumdur. Blok etkisi ortadan kalkana kadar kontrollü ventilasyon ve kardiyovasküler destek tedavisi uygulanmalıdır (48,83).

Blok Sonrası Görülen Komplikasyonlar

Baş Ağrısı: Postdural ponksiyon baş ağrısı, spinal anestezinin sık görülen bir komplikasyonudur. Kesin mekanizması yeterince anlaşılmamış olsa da semptomlar ve işaretler dural delikten BOS sızıntısından kaynaklandığını düşündürmektedir. BOS basıncının azalmasına bağlı olarak kafa içi oluşumlarının yer çekimi etkisi ile yer değiştirmesi sonucu oluşur. En önemli özelliği vücut pozisyonu ile ilişkisidir. Ağrı oturma veya ayakta durma ile şiddetlenir, düz yatma ile azalır veya geçer. Hastalarda fronto-okspital baş ağrısı, boyun tutulması, boyun, omuz ve / veya kol ağrısı, tinnitus, işitme kaybı, mide bulantısı, kusma, baş dönmesi, diplopi, bulanık görme, nistagmus görülebilir. Postdural baş ağrısı riski; gençlerde, kadınlarda, düşük vücut kitle indeksi olanlarda, hava ile direnç kaybı tekniği uygulanan hastalarda, doğumun ikinci evresinde yapılan ponksiyonda, keskin uçlu ve kalın iğne kullanımında fazladır. Postdural baş ağrısı lomber ponksiyondan sonra ki 5 gün içinde gelişir, genellikle boyun sertliği veya subjektif işitme semptomları eşlik eder ve 2 hafta içinde kendiliğinden veya epidural kan yaması ile tedaviden sonra geriler (48,84).

Anterior spinal arter sendromu (ASAS): Hipotansiyon, kompresyon veya obstrüksiyona bağlı spinal kan akımında azalma ve vasküler hastalığı olan hastalarda görülür. Abdominal aort cerrahisi sonrası en sık görülen nörolojik komplikasyon olan ASAS, torasik omurga cerrahisi sonrası da bildirilmiştir. ASAS, ağrısız parapleji ve alt ekstremité duyuşal fonksiyon kaybı ile kendini gösterir.

Propriyosepsiyon ve titreşim hissi korunmaktadır. ASAS riski yüksek olan hastalarda intraoperatif hipotansiyonun önlenmesi ve düzeltilmesi önemlidir (85).

Bel ağrısı: İğne ile intervertebral diskin ponksiyonu en olası nedendir. Sırt kaslarının relaksasyonu sonucu ligamentlerde ki gevşemeye bağlı lordotik kurvaturun düzleşmesine bağlı da gelişebilir. Tedavide paraspinoz lokal anestezi infiltrasyonu, rekürren sinirlerin bloke edilmesi kullanılabilir (48).

Nörolojik Komplikasyonlar: Nörolojik hasar spinal kord veya sinirlerin iğne ile veya cerrahi olarak travmatize edilmesine, uzun süreli hipotansiyona bağlı spinal kord iskemisine, nörotoksik ajanların veya kimyasalların yanlışlıkla uygulanmasına, pozisyona, enfeksiyona bağlı meydana gelebilir. Erken tanı ve tedavi önemlidir. Risk faktörleri bilinmeli ve tedbirler alınmalıdır. Hasar önlenmesinde sterilizasyon çok önemlidir. Nöroaksiyel blok sırasında işlem yapılacak bölgenin sterilizasyonu için kullanılan kimyasal maddelerin subaraknoid aralığa taşınmamasına özen gösterilmelidir. Atravmatik iğneler kullanılmalı, zor olgularda ısrarcı olunmamalıdır. Spinal kord iskemisine neden olabileceğinden uzun süreli hipotansiyondan kaçınılmalıdır (48,86,87).

Kauda Ekuina Sendromu (KES): Lumbosakral kök kompresyonuna bağlı nadir görülen nörolojik bir durumdur. Bağırsak ve mesane disfonksiyonu, bel ağrısı, perineal duyu kaybı ve diğer duyu kusurları, tek taraflı veya bilateral siyatik ve alt ekstremitenin motor zayıflığı ile karakterizedir. Travma, enfeksiyon, litotomi pozisyonu ve intervertebral disk prolapsusu veya spondilolistezis, tümör, apse, hematoma bağlı iskemik bası ile ilişkilidir. Kauda ekuina kalıcı bir hasardır. Tedavide yüksek doz kortikosteroidler; cerrahi dekompresyon (örneğin, lomber sinoviyal kist, hemanjiyom veya metastatik tümörler vb.) ve altta yatan nedenin kemoterapötik maddeler veya antibiyotiklerle tedavisi kullanılır. Ancak iyileşme seyri ve optimal tedaviler konusunda sınırlı veriler mevcuttur. Spinal anestezi uygularken kateter mutlaka sefale doğru yönlendirilmeli ve izobarik lokal anestezikler tercih edilmelidir (48,88).

İdrar retansiyonu: Spinal anestezi uygulamalarında sakral liflerin tutulması ile mesane fonksiyonları kaybolur, analjezinin kalkmasına paralel olarak da geri döner (62).

Spinal hematoma: Nadir görülür, (1/220,000) ciddi bir komplikasyondur. Antikoagülan tedavi alan, kanama bozukluğu olanlarda ortaya çıkabilir. Hastalarda alt ekstremitelerde uyuşukluk ve güç kaybı görülür. Erken tanı önemlidir, 6-8 saat içinde cerrahi dekompresyon yapılmalıdır (48,88).

Enfeksiyon: Asepsi koşulları ve sterilizasyon teknikleri kullanıldığında son derece nadirdir. Cilt enfeksiyonu, spinal apse veya menenjit şeklinde görülebilir (48).

2.5.3.3.9. Spinal Anestezide Görülen Hipotansiyonu Önleme ve Tedavi Yöntemleri

Sempatik blokaj nedeniyle sistemik vasküler rezistansta azalma, önyük ve kardiyak outputta düşme hipotansiyona sebep olabilmektedir. Maternal dehidratasyon, supin pozisyonda uterusun vena kava inferiora basısı sebebiyle kalbe dönüşte azalma, operasyon sırasında uterus ve peritonun çekilmesine bağlı vagal uyarı gibi faktörler de hipotansiyonu derinleştirebilmektedir. Hipotansiyon sonucu uterin kan akımının azalması sonucunda fetal oksijenasyon bozulmaktadır. Hipotansiyon annede bulantı, kusmadan şoka kadar gidebilen kliniğe neden olmaktadır. Spinal anestezi ile indüklenmiş hipotansiyonun primer nedeni preganglionik sempatik sinir bloğuna bağlı arteriyel, arterioller ve venöz vazodilatasyondur. (119-121). Bir diğer nedense ven ve venüllerdeki tonus kaybıdır. Venöz kapasite artışı ve kanın periferde göllenmesi, venöz dönüşü azaltarak, kalp debisi ve kan basıncında belirgin düşmeye yol açacağından hipotansiyon, hipovolemik hastalarda daha belirgindir. Periferik venodilatasyon, venöz dönüşü azaltarak bradikardiye de neden olur. Hipotansiyonun derecesi, oluşan sempatik bloğun seviyesine ve lokal anesteziğin subaraknoid aralıkta dağılımına bağlıdır (122). Adrenal medullanın sempatik innervasyonu T8-L1 arasında olduğundan bu bölgede yapılan inhibisyon katekolaminlerin azalmasına sebep olur. T5 seviyesinin üzerindeki bloklarda, sempatik sinir sisteminin kronotropik ve inotropik etkileri ortadan kalkar. T1 düzeyinde bir inhibisyon kompanse edilemeyecek kadar büyük değişikliklere neden olur.

Obstetrik anestezide hipotansiyonun hızlı tedavi edilmelidir çünkü neonatal asidemi ile sonuçlanır. Hipotansiyonun profilaksi ve tedavisinde, kristaloid ve

kolloid sıvılar, vazopressörler, venöz dönüşü arttıran fiziksel yöntemler ve oksijen verilmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Her yöntemin ayrı hemodinamik etkileri vardır (121).

İntravenöz sıvılar

Spinal anesteziye bağlı hipotansiyonun önlenmesinde hem kristaloid hem de kolloid sıvılar kullanılır

Kristaloidler:

Kristaloidler veya dengeli solüsyonlar, su ve elektrolit içeren sıvılardır. Osmolaritesi 280-300 mosmol/lit olan sıvılara izoosmolar veya izotonik sıvı denir (4). Kristaloid solüsyonlar güvenilir, nontoksik ve ucuzdur. Dezavantajları verilen sıvının % 80 'inin interstisyel alana geçmesidir. İntravasküler volümün devam ettirilebilmesi için kolloidlerin 2-4 katı volümde verilmeleri gerekir ancak büyük volümler verildiğinde ödem gelişebilir. Çeşitli çalışmalarda gebelerde spinal anesteziye bağlı hipotansiyonun önlenmesinde kristaloid sıvıların 20ml/kg ile 30 ml/kg'a kadar kullanımı gösterilmiştir (123-127).

Kolloidler:

Kolloidler, çözünen büyük moleküllerden oluşan homojen, kristal olmayan maddelerdir. İntravasküler volümü ve kolloidal osmotik basıncı yükseltmek için iv yolla verilen makro moleküler polimerlerdir. Kolloidlerin içerisinde bulunan yüksek molekül ağırlıklı maddelerin osmotik aktiviteleri bu solüsyonların intravasküler alanda daha uzun kalmalarını sağlar ve genellikle volüm genişletme amacıyla kullanılırlar. Klinikte olarak en çok kullanılan kolloidler albümin, hidroksi etil nişasta (HES), jelatin ve dekstrandır (128-130)

HES'in % 6 'lık tuzda solüsyonu, albümine eşdeğer bir volüm genişleticidir (131). HES; hemoraji, yanıklar, cerrahi, sepsis veya diğer travmalarda gereken plazma volüm genişlemesi içinde kullanılır. Pıhtılaşma faktörleri gibi çeşitli plazma proteinleri içermez. HES'in % 6'lık solüsyonu normal dozlarda klinikte önemli olmayan koagülopati yapar. Koagülasyon faktörlerinden özellikle faktör VIII aktivitesini azaltır, PTT zamanını uzatır. Kantitatif trombosit azalmasına sebep olabilir. HES kullanımı kan hücrelerinde rulo formasyonunu oluşturur bu da kan

"cross match" ini etkileyebilir (130). Hastalar hematolojik ve koagülasyon faktörleri açısından izlenmelidir. HES ciddi kanama bozukluğu olan hastalarda kontrendikedir. HES kardiyak indeks, pulmoner mikro vasküler basınç ve onkotik basıncı artırır, ciddi konjestif kalp yetmezliği, oligürik ve anürik böbrek yetmezliği olan hastalarda da kontrendikedir. Anaflaktik reaksiyonlar % 0,004 - %0,006 arasında saptanmış ve bu endojen polisakkaritlerle yapısal benzerliğe bağlanmıştır (129). HES sadece iv yolla kullanılır. HES'in yıkım ürünleri de idrarla atılır. Normal erişkin dozu 500-1000ml'dir. İhtiyaç halinde bazen 1500 ml'ye kadar çıkılabilir. Klinik olarak 20 ml/kg dozunda kullanılır. Total maksimum doz olgunun özelliğine bağlıdır. Fakat tolere edilebilen dozun en iyi göstergesi koagülasyon faktörleridir (132). Tekrarlayan dozlar birikime ve yüksek dozlar (20-25 ml/kg) kanama ve alerjik reaksiyonlar gibi yan etkilere yol açar (129,130)

Vazopressörler (133)

Spinal anestezinin oluşturduğu sempatik blokaja bağlı vazodilatasyon vazopressör ajanlar ile tedavi edilebilir. İdeal vazopressör ajan;

- a) Dilate olmuş vasküler yatağı kontrakte edebilmeli
- b) Pozitif inotrop ve kronotrop özellikleri sahip olmalı
- c) Serebral sitimülasyon oluşturmamalı
- d) Uzun süre etkili olarak hipertansiyona neden olmamalı
- e) Miyokardın katekolaminlere karşı olan duyarlılığını ve miyokardiyal iritabiliteyi artırmamalı
- f) Obstetrik hastalarda, uterusu vazokonstriksiyon yaratmamalıdır (122,133).

Kullanılan vazopressörlerden, metoksamin ve fenilefrin daha çok α reseptörü üzerine selektif, isoproterenol ise β reseptörü üzerine etkilidir. Norepinefrin, meteraminol, efedrin, epinefrin, dopamin ve dobutamin gibi diğer vazopressörler ise hem α hem de β agonisttirler. Efedrinin kardiyovasküler etkileri epinefrininkilere benzerdir. Kan basıncı, kalp hızı, kontraktilite ve kalp debisinde artma sağlayarak meydana gelen hipotansiyonu düzeltir. Buna bağlı olarak sistolik, diastolik ve nabız basıncını artırır. Vazokonstriksiyon hemen vazodilatasyonla dengelenmeye çalışılır. Periferik rezistans ise çok az değişir. Bu nedenle efedrin spinal anestezisi sırasında kısa süren hipotansiyona karşı yararlıdır. Efedrin aynı

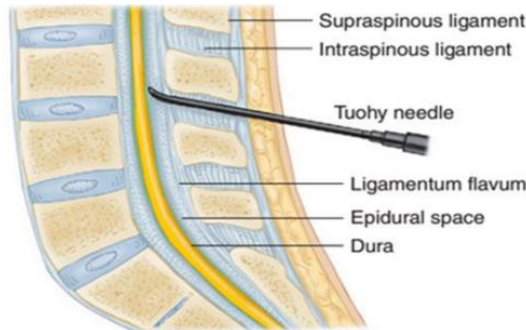
zamanda bronkodilatatördür. Taşifilaksi belirgin özelliklerinden biridir. Efedrin anestezi uygulamaları sırasında sık kullanılan bir vazopressördür. Direkt etkili α agonistlerden farklı olarak, efedrin uterin kan akımını azaltmaz. Bu özellik ajanı, pek çok obstetrik durumda tercih edilir hale getirir. Efedrinin özellikle spinal anesteziyi izleyen hipotansiyonla ilişkili antiemetik özellikleri bildirilmiştir. Efedrinin spinal anestezide kullanılan intravenöz bolus dozu 2,5-10 mg, intramüsküler dozu ise 15-30 mg, infüzyon yolu ile 1-5 mg/dk dozunda kullanılabilir. Yarı ömrü 3-6 saattir ve idrarla atılır.

Venöz dönüşü artıran fiziksel yöntemler

Spinal bloktan sonraki hipotansiyonun sebebi venöz dönüşteki azalmadır. Sempatik blok oluştuğunda vasküler tonus, arteriyel sistemde önemli miktarda kalırken, venöz sistemde ise çok az miktarda kalır (4). Alt ekstremiteleri sıkıştıran Esmarch bandajı, şişirilebilen uzun bacak atelleri gibi araçlar, 5°- 10° Trendelenburg pozisyonu ve obstetrik hastalarda uterusun sola yer değiştirmesinin sağlanması venöz dönüşü arttırdığı için hipotansiyonun önlenmesinde belli ölçüde etkilidir (134,135).

2.5.3.4. Epidural Anestezi

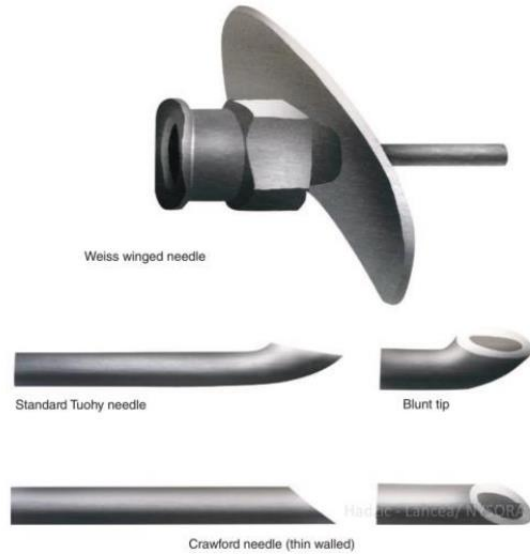
Spinal sinirler duradan çıkıp, intervertebral foramenlere uzanırken epidural aralıkta bloke olunca meydana gelen bölgesel anestezi yöntemidir. Duyusal ve semptomimetik lifler bloke olurken, motor sinirler tamamen veya kısmen bloke olabilirler (89,90). Epidural aralığa tek doz enjeksiyon ya da bir kateter aracılığı ile tekrarlayan boluslar veya infüzyon halinde sürekli epidural blok yapılabilir. (91).



Şekil 12: Epidural Anestezi

2.5.3.4.1. Epidural Ponksiyon İğneleri, Kateter ve Filtreler

İki tip iğne kullanılmaktadır. İlki ucu sivri olmayan, geniş ve açık bir deliği olan Chen ve Crawford iğneleridir. İkinci olarak uçları kıvrık ve delikleri yana açık olan Husted ve Tuohy iğneleri kullanılmaktadır. Tek doz epidural blokta Crawford tercih edilirken, epidural kateter takılırken Tuohy tercih edilir. Epidural iğneler 16-18 Gauge ölçüleri arasındadır. Epidural kateter uzun süreli operasyonlarda, postoperatif analjezi ve kronik ağrı tedavisinde, sempatik bloklar ve doğum analjesisinde endikedir. Kateterler 90 cm uzunluğunda, şeffaf, polietilen veya teflondan yapılan radyo-opak maddelerdir. Sert yapıdaki kateterleri uygulamak daha kolaydır ancak bunlarla daha kolay dura hasarı meydana gelebilir. Epidural tekniklerde enfeksiyondan korunmak için filtre sistemleri geliştirilmiştir. İlk kez 1951 yılında Klieneberger tarafından kullanılmışlardır. Por açıklığı 0,22 µm olan filtreler bakteri, virüsler ve yabancı cisimlerin geçişini engeller (89,93,94).



Şekil 13: Epidural İğneler (94)

2.5.3.4.2. Epidural Blok Endikasyonları (89)

- Alt abdominal, alt ekstremité, perineal veya damar cerrahisi geçirecek olanlar
- Genel ve spinal anestezinin kontrendike olduğu durumlar
- Ağrısız eylem-doğum

- Sezaryan
- Postoperatif ağrı tedavisi
- Kronik ağrı tedavisi
- Periferik damar hastalıklarında sempatektominin yararının belirlenmesi
- Akut pankreatit, dissekan aort anevrizması ve mezenter arter trombozundaki ağrıyı giderme

2.5.3.4.3. Epidural Blok Kontrendikasyonları (89)

Kesin Kontrendikasyonlar

- Hastanın istememesi
- Koagülasyon bozuklukları, antikoagülan tedavi
- Ciddi hipovolemi
- Sistemik veya lokal enfeksiyon
- SSS hastalıkları, intrakranial basıncın yüksek olması
- Lokal anesteziye allerjisi
- Uygulayıcının deneyimsizliği

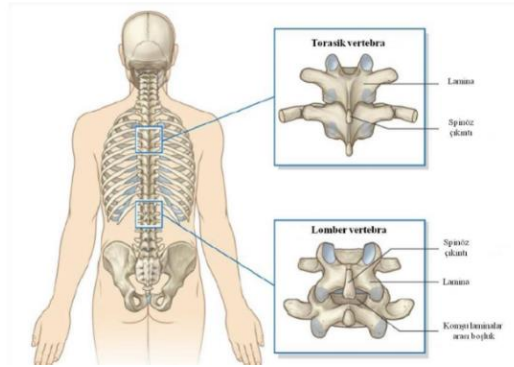
Göreceli Kontrendikasyonlar

- Vertebral kolon deformiteleri
- Kardiyak outputun sınırlı olduğu kardiyovasküler hastalıklar
- Geçirilmiş laminektomi
- Nörolojik hastalıklar

2.5.3.5. Hastanın Hazırlanması ve Teknik

Hastalara işlem hakkında bilgi verilip, yazılı onam alınmalıdır. İşlem öncesi rutin monitorizasyon yapılmalıdır. Epidural blok oturur, lateral dekübit ya da prone pozisyonunda yapılabilir. Enjeksiyon seviyesi işleme göre belirlenir. Epidural aralığa orta hattan, paramedian ya da lateral teknik ile girilebilir. Enjeksiyon bölgesi belirlendikten sonra steril şekilde hazırlanıp örtülür. Cilt ve cilt altına lokal anestezi verilir. Biraz beklendikten sonra epidural iğne ile cilt, cilt altı, supraspinöz ve interspinöz ligamentler geçilir. İnterspinöz ligament düzeyinde bir dirençle karşılaşılır. Stile çıkarılır. Kullanılacak yöntem göre iğne arkasına bir damla sistemi ya da bir enjektör takılır. Torakal bölgede daha çok asılı damla tekniği kullanılır. Direnç kaybı yöntemi en sık kullanılan yöntem olup, enjektör içine hava veya serum fizyolojik çekilir. Ligamentum flavum gelince direnç daha da artar. ligamentum flavum geçildiğinde damla içeri çekilir ya da enjektör pistonuna duyulan direnç kaybolur. Gebelerde lig. flavum geçildiğinde pop hissi

alınamayabilir. Epidural alana girildiğinde iğne daha fazla ilerletilmez. Bu sırada enjektöre kan gelirse iğne çıkarılıp işlem başka bir aralıktan tekrarlanır veya iptal edilir. İğnenin bir damara veya intratekal aralığa girmediğinden emin olunduktan sonra 3 ml test dozu uygulanır. Bu sırada ilaç kolaylıkla verilebilmeli ve enjeksiyon yapılmadığı periyotlarda, enjektöre geri akım görülmemelidir. BOS akışına ait bir bulgu yoksa hazırlanan lokal anestezi 0.5-1 ml/sn hızla uygulanır. Kateter yerleştirilmeden önce bir miktar serum fizyolojik epidural aralığa verilir. Daha sonra içerde 3-6 cm kalacak şekilde kateter yerleştirilir. Kateterin proksimal ucuna filtre ve konnektör steril bir şekilde takılıp, BOS veya kan gelişi aspirasyon ile kontrol edilir. Kan geldiği görülürse kateter çıkarılır. Kontrol uygunsa kateter tespit edilir. İlk doz ilaç iğneden verilebileceği gibi kateter yerleştirildikten sonra da verilebilir. Tekrar dozları, başlangıçta verilenin yarısı olmalı dikkatli bir aspirasyon yapıldıktan sonra verilmelidir (31,74,89).

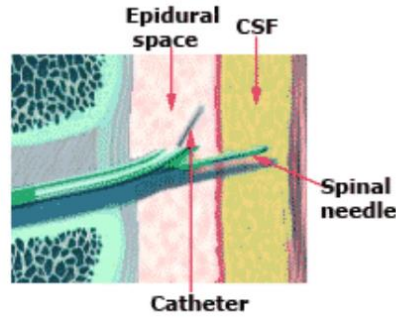


Şekil 14: Lomber ve Torakal Bölgede Vertebra Arası Boşluk

2.5.3.6. Kombine Spinal Epidural Anestezi (KSEA)

Kombine Spinal Epidural Anestezi (KSEA) spinal anestezinin etkinliğini, hızını ve epidural anestezinin operasyonlara uyum özelliklerini bir araya getirir. Daha az miktarda lokal anestezi kullanımıyla toksisite ve komplikasyon oranı azaltılır (96,97). KSEA en sık olarak kalça ve diz cerrahisi, sezaryan girişimleri ve histerektomilerde kullanılmaktadır (98). KSEA epidural aralığa iğnenin yerleştirilmesinin ardından epidural iğnenin lümeninin içinden subaraknoid aralığa spinal iğnenin gönderilmesi ile uygulanır. Lokal anestezinin subaraknoid aralığa

enjeksiyonundan sonra spinal iğne çekilir ve bir kateter epidural aralığa epidural iğnenin içinden geçirilir (99). Kateterden kan veya BOS gelip gelmediği kontrol edildikten sonra test dozu verilerek kateterin spinal aralıkta olup olmadığı saptanmalıdır. Tek aralıktan uygulama ile epidural ven yaralanması, enfeksiyon, baş ağrısı riski daha az görülecektir. Spinal anestezi sonrası epidural kateterin yerini test etmek amacıyla genellikle 1.5 ml % 2 lidokain kullanılır (97).



Şekil 15: Kombine Spinal-Epidural Anestezi (100)

2.5.4. Sezaryen Anestezisinde Kullanılan İlaçlar

2.5.4.1. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler, hücre zarından difüze olur ve sodyum kanallarına bağlanır, sinir iletimi için gerekli aksiyon potansiyellerini bloke eder. Lokal anestezikler, cerrahi insizyon bölgesi etrafına infiltrasyon yoluyla, topikal olarak, periferik sinirlerin etrafına, epidural boşluğa veya subaraknoid boşluğa enjekte edilerek uygulanabilir. Lokal anestezikler, bir ester (-CO-) veya bir amid (-NHC-) bağı ile bağlanan bir lipofilik bölgeye ve bir hidrofilik bölgeye sahiptir. Ester tipi lokal anestetikler, plazma esterazları tarafından primer metabolitleri olan para-aminobenzoik aside hızla hidrolize edilir. Diğer yandan amid tipi lokal anestezikler karaciğerde metabolizmaya uğrar. Lokal anestezikler lipit çözünürlüklerinde, proteine bağlanma derecelerinde ve ayrışma sabitinde (pKa) farklılık gösterir (101).

2.5.4.1.1. Lokal Anesteziklerin Farmakolojik Özellikleri

Lokal anestezikler nöronal membran stabilizasyonu ile depolarizasyonu engellerler. İstirahat ve eşik potansiyeller üzerine etkileri yoktur. Membrandaki fosfolipitlerle birleşmeleri sonucu sodyum, potasyum ve kalsiyumun membrandan geçişini engelleyerek; reseptörleri ile birleşerek açılmayı önleyerek, sodyum reseptörleri ile birleşip sodyum kanallarını tıkayarak etki gösterirler. İnce sinir lifleri, kalınlara göre; miyelinsiz lifler miyelinlere göre daha çabuk ve daha düşük dozlarda ilaçla bloke olurlar. Her sinir lifinde iletimi durduracak minimum ilaç yoğunluğu (Cm) sinir lifinin çapı, kalsiyum konsantrasyonu, ortam pH 'sı ve sinir uyarı hızı gibi faktörlerden etkilenir. Miyelin lokal anestezinin sinir lifine ulaşmasını güçleştirir, daha yüksek ilaç konsantrasyonu gereklidir ve daha uzun sürede lokal anestezi sağlanır. Miyelinsiz sinirler erken etkilendiğinden ısı ve ağrı en erken, somatik motor güç en son etkilenir. Otonom lifler de çok hızlı etkilenenlerden olup ilgili alanda vazodilatasyona neden olurlar. Klinik olarak sıralama ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kası tonusu şeklindedir. Tersı sırayla da etki geri dönmektedir (102,103).

Tablo 3: Lokal Anestezikler

İLAC	SINIF	pKa	PROTEİN BAĞLANMA YÜZDESİ	ETKİ BAŞLAMA (DK)	SÜRE (DK)
Klorprokain	Ester	8,7	0	5	30
Lidokain	Amid	7,9	70	5-10	45
Bupivakain	Amid	8,1	95	10-15	60
Levobupivakain	Amid	8,1	97	10-15	60
Ropivakain	Amid	8,1	94	10-15	60

Amid Grubu Lokal Anestezikler

Prilokain

Sekonder amindir. Hızlı metabolize olur ve akut toksisite düşüktür. Karaciğere ek olarak akciğer ve böbreklerde metabolize edilir. Metaboliti olan otoluidin ve nitrozotoluidin methemoglobinemiye neden olabilir.

Methemoglobinemi spontan olarak gerileyebileceği gibi metilen mavisi (% 1'lik solüsyon 1-2 mg/kg iv 5 dk üzerinde) uygulanmasıyla tedavi edilebilir (102-104).

Lidokain

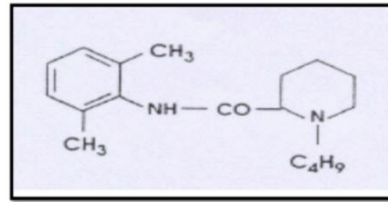
En sık kullanılan lokal anesteziktir. Lokal, topikal, rejyonel intravenöz uygulamalar, spinal, epidural anestezi ve periferik sinir blokları için kullanılabilir. Potansiyel nörotoksisite spinal anesteziye kullanıldığında ortaya çıkmaktadır. Hasarların çoğu küçük çaplı ince kateter ile uygulanan spinal anesteziğin yüksek dozlarında ve subaraknoid aralığın kaudal kesiminde anesteziğin nörotoksik konsantrasyonlarında oluşmaktadır. Spinal anesteziye kullanılan tek enjeksiyon dozlarında (75-100 mg) dahi nörotoksisite oluşabilir.

Geçici nörolojik semptomlar (GNS), lidokainin ortalama intratekal dozlarını takiben görülen dizestezi veya ağrının görüldüğü bir sendromdur. Hastaya verilen pozisyonlar da GNS'nin görülmesine katkıda bulunabilir. Semptomlar genelde cerrahiden 12-24 saat sonra ortaya çıkar ve çoğu 3 gün içinde ortadan kalkar. Kendi kendini sınırlamasına rağmen bazen ağrı çok şiddetli olabilir. Non-steroid antiinflatuar ilaçlar tedavide ilk seçeneklerdir. GNS, sensoryel kayıp, barsak ve mesane disfonksiyonu veya motor zayıflık ile birlikte değildir. Lidokain karaciğerde metabolize olur. Metabolizma sonucu ortaya çıkan monitilglisinilididin kardiyak disritmilere karşı koruyucu etkisi lidokainin yaklaşık % 80'i kadardır. Karaciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalarda lidokainin yarı ömrü uzar. Lidokain solüsyonuna epinefrin katılması etki süresini uzatır. Maksimum kullanım dozu adrenalinsiz 4 mg/kg, adrenalimli 7 mg/kg'dır. Epinefrin ilave edilmiş solüsyonlar parmak, burun veya kulak gibi uç noktalarda kullanılmamalıdır (102-104).

Bupivakain

Bupivakainin piperidin halkasında bütil kuyruk bulunması etki süresinin uzun olmasını sağlar. Yüksek kalitede sensoryel anestezi sağlamasıyla doğum analjezisi ve postoperatif ağrı tedavisinde en sık kullanılan ajan olmasını sağlamıştır. Bupivakain düşük doz kullanıldığı için spinal anesteziye güvenilir bir ajandır. Önerilen maksimum doz 150-200 mg'dır. 1-2 mg/ dozda ve % 0.125 - % 0.75 konsantrasyon aralığında kullanılabilir. % 0.75 konsantrasyonu toksisite

oluşturması nedeniyle obstetrik anesteziye kullanılmamaktadır. Rejyonel anesteziye %0.250-%0.50'lik konsantrasyonlarda kullanılır. Önerilen maksimum dozlar 3-4 saat ara ile yapılabilir. İlaç verildikten 5-7 dakika sonra etkisi başlar ve maksimum anestezi 15-20 dakikada elde edilir. Anestezi süresi epidural blokta 3-5 saat iken periferik sinir bloğunda 5-6 saati geçebilir. Toksik plazma düzeyleri 4-5 µg/mL 'nin üzerindedir. Başlıca metabolizma yeri karaciğerdir. İntravenöz uygulamada yarı ömrü 7 dakikadır. Plazma proteinine yüksek oranda bağlanır. Protein bağlanma bölgelerinin doyması ile plazma konsantrasyonu bir anda yükselerek santral sinir sistemi toksisite belirtileri görülmeden kardiyovasküler kollaps gelişir. Bupivakain lidokainden 4 kat daha fazla kardiyak fonksiyon bozukluğu ve ölüme neden olabilir. Kardiyovasküler sistemde kalp hızı ve ortalama arteriyel basınç artarken direkt miyokardiyal depresyona bağlı kalp debisi % 20 oranında düşer. Kalp hızı artışı plazma epinefrin konsantrasyon artışına bağlıdır. Bupivakain intravenöz olarak verildiğinde kardiyak sempatik aktiviteyi direkt olarak inhibe eder. Bupivakainin kardiyak reseptörlerden ayrılması lidokaine göre daha uzundur. Plasentaya geçiş oranlarına göre lokal anestezikler: Prilokain > lidokain > bupivakain şeklinde sıralanır. Bu nedenle bupivakain doğum analjezisi ve obstetrik anesteziye tercih edilen lokal anezteziklerdendir. Bupivakain rejyonel intravenöz anesteziye kullanılmamalıdır (103-105).



Şekil 16: Bupivakain Kimyasal Formülü

Ester Yapıdaki Lokal Anestezikler

Prokain

Primer olarak spinal anesteziye kullanılmıştır. Etkisi geç başlar ve gücü zayıftır, günümüzde kullanımı azalmıştır. Spinal prokain uygulanması yüksek oranda bulantı kusma yapmaktadır (102,103).

Tetrakain

Spinal anestezi için hala kullanılmaktadır. Vazokonstrüktörlerle birlikte kullanıldığında oldukça uzun etki süresine sahiptir. Etkisi yavaş başladığı, derin motor blokaja neden olduğu ve yüksek dozlarda potansiyel toksisiteye neden olabileceği için nadiren epidural anestezi ve sinir bloğu için kullanır (103).

Klorprokain

Başlangıçta epidural anestetik ajan olarak popüler olmuştur. Plazmada klorprokainin hidrolizi prokainden 4 kat daha hızlıdır. İntravenöz enjeksiyon sonrası hızlı bir şekilde hidrolize uğraması nedeniyle daha az toksisiteye neden olur. Topikal anestetik olarak ve subaraknoid kullanım için uygun değildir (103,104).

2.5.4.2. Lokal Anesteziklerin Yan Etkileri

Sistemik Toksisite

Sistemik toksisite yanlılıkla intravasküler enjeksiyon sonucu ilaçların plazma konsantrasyonlarının artması nedeni ile oluşmaktadır. İlacın enjekte edildiği bölgeden emilimi sonucu da meydana gelebilir. Enjekte edilen doza, bölgesine ve lokal anestetik solüsyonda ilaç konsantrasyonuna bağlıdır. Emilim en fazla interkostal sinir bloğu ve kaudal anestezi sonrası olurken en az brakial pleksus blokları sonrası olur (103).

Santral Sinir Sistemi Toksisitesi

Lokal anesteziklerin artmış plazma konsantrasyonları, ağız çevresinde uyuşukluk, yüzde karıncalanma, baş dönmesi, kulak çınlaması, huzursuzluk, tonik klonik nöbet gibi semptomlara neden olur. Nöbetin eksitator yolların engellenememesi ve kortikal inhibitör nöronların selektif olarak depresyonu ile meydana geldiği düşünülmektedir. Arteriyel hipoksemi ve metabolik asidoz nöbet aktivitesi sırasında meydana gelebilir. Oksijenizasyonun devamı ve ventilasyonun sürdürülebilmesi için trakeal entübasyon düşünülebilir. Nöromusküler bloke ediciler nöbet aktivitesinin periferik etkilerini durdurabilir. Nöbet tedavisinde santral sinir sistemi belirtilerini durduracak ilaçlar (Diazepam 0,1 mg/kg iv, tiyopental 1-2 mg/kg iv) uygulanmalıdır (103).

Kardiyovasküler Sistem Toksisitesi

Lokal anesteziklerin yüksek plazma düzeyleri arterioller vasküler düz kasların gevşemesine ve direkt miyokardiyal depresyona neden olarak derin hipotansiyon meydana getirebilirler. Kardiyak toksisitenin derecesi lokal anesteziğin kardiyak sodyum iyon kanallarını bloke etme özelliğine bağlıdır. Bunun sonucunda kardiyak otonomi ve kardiyak impuls iletimi zayıflar, EKG’de PR aralığı uzar, QRS kompleksi genişler (103).

Alerjik Reaksiyonlar

Lokal anesteziğe bağlı alerji çok nadirdir. Aminoester grubu ilaçlar, para-amino-benzoik-asit türevleri olduğundan belli oranda alerji meydana getirme riskleri vardır. Amid grubu lokal anesteziğe karşı çapraz alerji gelişmez. (103,104).

Methemoglobinemi

Lokal anestezikler, hemoglobin molekülündeki demirin dolaylı oksitleyicileridir ve oksijeni taşıyamayan methemoglobin oluştururlar. Methemoglobin konsantrasyonu dolaşımdaki hemoglobinin % 15 'ini geçtiğinde semptomlar ortaya çıkmaya başlar. Methemoglobin düzeyi yükseldikçe siyanoz, mental durumda değişiklikler, taşipne, taşikardi, solunum yetmezliği, nöbetler ve koma ortaya çıkabilir. Hastanın cildi ve mukozaları mavimsi, gri veya soluk görünür. Methemoglobinemi tedavisi semptomatiktir. Tedavi solunum ve hemodinamik desteği verilmesinden ve gerektiğinde metilen mavisinin (% 1’lik solüsyon 1-2 mg/kg iv 5 dk üzerinde) uygulanmasından oluşur (101,103).

2.5.4.2. İntratekal ve Epidural Opioidler

İntratekal ve epidural opioidler intraoperatif konforu arttırmak ve postoperatif analjezi süresini uzatmak için lokal anesteziğe katılabilirler. Lokal anestezikler ile lipofilik opioidlerin kombinasyonunun spinal anestezide LA dozunun azaltılmasına izin verdiği ve maternal hemodinami üzerinde daha az yan etki ile etkili anestezi sağladığı gösterilmiştir (7).

Fentanil

Fentanil en sık kullanılan intratekal lipofilik opioidlerden biridir. Hızlı başlangıç ve kısa etki süresi ile karakterizedir. Bu farmakolojik özellikler analjezi süresinin uzamasına yol açabilir. Epidural fentanil intraoperatif anestezi konforunu iyileştirir, iyi bir adjuvandır. Annenin yakın gözlem altında olması önemlidir, solunum depresyonu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda fentanil dozunun 6.25- 25 µg arası olduğu 15 ve 12 µg'ın iyi bir etki için kullanıldığı bulunmuştur. Fentanilin morfine eklenmesi hala tartışmalıdır. Teorik avantaj, fentanilin başlangıcının hızlı olması, iyi intraoperatif koşullar sağlamasıdır, buna karşılık morfin maksimum etkiyi 60 dakikada göstermektedir. 10 µg fentanil ile 100 µg morfinin karıştırılması uterusun dışı açılmasında meydana gelen ağrıyı azaltır (29,106).

Morfin

Intratekal opioidler arasında en yaygın kullanılan ajandır. Epidural 3 mg morfin postoperatif ağrıyı tedavi etmek için yeterlidir, dozun artırılması, analjezinin kalitesini veya süresini arttırmadan yan etkileri artırır. 0.2 mg morfin intratekal olarak verildiğinde etkilidir. 0.1 ve 0.2 mg intratekal morfinin karşılaştırılmasında düşük doz morfin daha az bulantı ve kusma ile eşit postoperatif analjezi sağladığı gösterilmiştir. Mide bulantısı ve kusma, kaşıntı, nadiren de olsa geç solunum depresyonu yapma gibi yan etkileri morfin kullanımını sınırlandırmıştır (28,106).

2.6. Bezold-Jarish Refleksi

Hayvan deneylerinde serotonin, veratridine, capsaicin, phenyldiguanidine gibi bazı ilaçlar sol ventrikül koroner arterine verildiğinde apneyi izleyen takipne, hipotansiyon ve bradikardiye neden olur. C liflerindeki reseptörlerin (afferentleri vagaldir) bu duruma neden olduğu düşünülmektedir. Bu refleks Bezold-Jarish refleksi (BJR) olarak adlandırılır (124). Spinal anestezide hipotansiyonun temel nedeni sempatik sinir blokajı nedeniyle vasküler dirençte görülen azalmadır. Ayrıca parasempatik sistemin rölatif hakimiyeti, Bezold-Jarish refleksinin aktivasyonu ve baroreseptör aktivitesinin artması bradikardi ve hipotansiyona neden olabilir. BJR, intrakardiyak reseptörlerin uyarılması ile bradikardi, vazodilatasyon ve hipotansiyona neden olur (124). Kalp duvarlarında bulunan mekanoreseptörler

hipervolemi ve hipovolemiye sistemik yanıt oluştururlar ve BJR'den sorumludurlar. Ayrıca serotonin duyarlı kemoreseptörler de kalp duvarlarında bulunur (5-HT₃ reseptörleri) (131). 5-HT₃ reseptörleri ligand-kapılı, hızlı iyon (Na/K) kanallarıdır ve G-Proteinine bağlanarak diğeri serotonin reseptörlerinden ayrışırlar (132). Serotonin veya diğeri ligandlar (phenylbiguanid veya 2-methyl-5-HT) tarafından bu reseptörlerin aktivasyonuna bağılı olarak efferent vagal sinir aktivitesinin artışı görülür (133). BJR hem mekanoreseptör hem de kemoreseptör stimölasyonu ile aktive olabilir. Spinal blok sonrası görölen hipotansiyon ve bradikardiden her iki reseptör de sorumludur. Spinal blok sonrası görölen distansiyona ve kanın venöz dönüşünde azalmaya, tüm kalp boşluklarında bulunan mekanoreseptörlerin duyarlılığı vardır. Distansiyona bağılı venöz dönüşün azalması kardiyak duvarın deformasyonu yol açar. Bu durum mekanoreseptör irritasyonuna ve Bezold-Jarish refleksinin aktivasyonuna neden olur. Aktive trombositlerden salınan serotoninde kemoreseptörleri aktifler (125,134). Kan hacminin azaldığı durumlarda serotoninin Bezold-Jarish refleksini (BJR) uyardığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (125,126,127). 5-HT₃ antagonistleri ile BJR'nin azaltılabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (127,128). BJR, serotoninin intrakardiyak vagal sinir uçlarında bulunan periferik 5-HT₃ reseptörlerini aktive etmesi ile tetiklenir (129). Yamano ve arkadaşları, ratlarda 5-HT₃ reseptör blokajı ile serotonin alımının indüklediği BJR refleksini, antagonize etmiştir (130).

2.8. Serotonin Reseptör Antagonistleri

Serotonin, 5-hidroksitriptamin (5-HT), triptofanın hidroksilasyon ve dekarboksilasyonu sonucu oluşur. Serotoninin monoaminooksidaz tarafından 5-hidroksiindolasetikasite inaktive edilir. Serotonin kompleks bir fizyolojisi vardır. 7 reseptör tipi ve bazılarının alt tipleri vardır. Kusmada serotoninin 5-HT₃ reseptörleri etkin rol alır. Ondansetron, granisetron, tropisetron ve dolasetron serotonin 5-HT₃ reseptörlerini selektif olarak bloke ederler. Bu etkilerini dopamin reseptörleri üzerinde çok az ya da hiç etki oluşturmada gösterirler. Periferik (abdominal vagal afferentler) ve santral (area postrema kemoreseptör trigger zon ve nükleus traktus soleus) olarak yerleşmiş olan 5-HT₃ reseptörleri, kusma refleksinin başlamasında etkilidirler. Serotonin reseptör antagonistleri gastrointestinal motiliteyi veya alt özofagus sfinkter basıncını etkileyerek, metoklopramidten

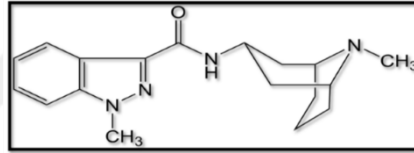
ayrışırlar. Postoperatif dönemde antiemetik olarak etkilidirler. Bazı çalışmalarda, 5-HT₃ reseptör antagonistleri, tek ajan olarak, metoklopramid veya droperidole göre daha üstün antiemetik profilaksi sağlamışlardır. Diğer çalışmalar, metoklopramid veya droperidolün birlikte kullanımında ondansetronun tek başına sağladığına eş profilaksi sağlayabildiğini öne sürmektedir. Yüksek maliyeti nedeniyle bazı klinisyenlerce 5-HT₃ reseptör antagonistlerinin rutin profilaksi için kullanılmaması, bunun yerine bulantı ve kusmanın semptomatik tedavisine kullanılmasının uygun olduğu düşünülmektedir. Önceden postoperatif bulantı ve kusma hikayesi olan hastalarda ve kusma riski yüksek cerrahi işlem yapılacak hastalarda profilaktik olarak uygulanabilirler (137,139).

Granisetron

Bulantı ve kusma, anestezi sonrası dönemde hastayı rahatsız eden önemli yan etkilerden biridir ve % 20-30 oranında görülür. Bulantı kusma insidansı operasyonun cinsine, hastanın içinde bulunduğu fiziki şartlara ve kullanılan ilaçlara göre değişebilir.

Granisetron yüksek selektif ve güçlü bir 5-HT₃ reseptör antagonistidir. C₁₈H₂₄N₄ kimyasal formülüne sahiptir. Granisetronun metabolizasyonu N-demetilasyon, konjugasyon ve aromatik halka oksidasyonu yoluyla olur. 5-HT₃ reseptör antagonistlerinin metabolizması CYP450 enzim ailesi tarafından gerçekleştirilir. Granisetron CYP450-3A enzimi tarafından metabolize edilir. (136). Ketokonazol tarafından inhibe edilir (137). Başlıca karaciğerde elimine olur (136). Granisetronun klirensi karaciğer yetmezliği olan hastalarda azalmış olmasına rağmen, bu hasta grubu için doz ayarlamasına gerek yoktur (136,138). Plazma yarılanma ömrü oral ve i.v. uygulandığında yaklaşık 4-5 saattir. Bu süre hastalarda 9 saat kadar sürebilir (139). % 65 oranında plazma proteinlerine bağlanır. İdrarla atılan metabolitlerin doza göre oranı % 47 iken değişmemiş granisetronun oranı % 12'dir. Kalanı feçesle metabolitleri halinde atılır (140). Granisetronun emetojenik kemoterapi ve radyasyon için önerilen oral dozu günde iki kez 1 mg ya da günde bir kez 2 mg'dır. İv enjeksiyon dozu kemoterapi başladıktan 30 dk içinde 10-40 mcg/kg' dır. Postoperatif bulantı kusmayı önlemek için önerilen i.v. enjeksiyon dozu 1 mg'dır (137). Granisetron diğer ajanlarla görülebilen sedasyon, akut

ekstrapiramidal (distonik) belirtiler ve solunum depresyonuna eşlik etmez. Granisetronun (IV enjeksiyon ve oral) en sık görülen yan etkileri kemoterapi kaynaklı kusma bulantıda kullanıldığı zaman baş ağrısı, kabızlık, ishal, ve halsizlik iken postoperatif bulantıda ağrı, anemi, kabızlık, baş ağrısı ve ateştir (137). Bazı çalışmalarda 5-HT₃ antagonistleri ile BJR'nin azaltılabileceği gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada White ve arkadaşları iv granisetron uygulamasının, oluşturdukları tavşan modelinde BJR aktivasyonuna bağlı hipotansiyon ve bradikardiyi engellediğini bildirmiştir (128). Yapılan başka bir çalışmada Elbada ve arkadaşları elektif sezeryan vakalarında spinal anestezi öncesi uygulanan 1 mg iv granisetronun hipotansiyon, bradikardi görülmesi ve vazopressör kullanımını azalttığını tespit etmiştir (141).



Şekil 17: Granisetron Kimyasal Yapısı

2.9. Yenidoğanın Değerlendirilmesi

Yenidoğan bebekler, acil girişim veya özel bakım gerektiren bir durum olup olmadığının belirlenmesi, bir anatomik anomali varlığının tespit edilmesi, yaşamsal bulguların kaydedilmesi amacıyla klinik olarak değerlendirilmelidir (152). Yenidoğanların vücut sıcaklıkları doğumdan sonra 36,5-37,5 arasında olacak şekilde korunmalıdır. Sekresyonu fazla olmayan, ağlayan, solunumu iyi bebeklerde ağız ve burnun steril bez ile silinmesi yeterlidir. Aspirasyon uygulanacaksa basınç en yüksek 100 mmHg olmalı önce ağız sonra burun aspire edilmelidir. Travma, vagal uyarı, laringospazma neden olabileceğinden derin aspirasyondan kaçınılmalıdır. Bebek apne de ise taktıl uyarı kısa süreli (en fazla iki kez) verilmelidir. Taktıl uyarana cevap alınamazsa bebek ventile edilmelidir. Isıtma, kurulama, pozisyon verme, aspirasyon ve taktıl uyaran verme işlemleri 30 sn içinde yapılmalıdır. Daha sonra bebeğin solunumu, kalp tepe atımı ve cilt rengi değerlendirilir. Siyanotik yenidoğanlar oksimetre ile izlenmelidir. Solunum var, KTA 100 atım/dk üzerinde ancak santral siyanozu var ve SpO₂ değeri düşükse 5

lt/dk'dan yenidoğana oksijen verilir. Apne ya da iç çekme tarzında solunum, kalp hızının 100 atım/dakikanın altında olması, % 100 konsantrasyonda oksijen verilmesine karşın yetersiz oksijen saturasyonu varlığında bebek ventile edilmelidir. KTA 60-100 atım/dakika arasında ise pozitif basınçlı ventilasyon devam ettirilmelidir. 30 saniye etkin pozitif basınçlı ventilasyona rağmen KTA 60 atım/dk'nın altında ise; göğüs kompresyonu gereklidir. Mekonyumlu deprese bebek, maske ile pozitif basınçlı ventilasyon etkisiz olması, uzun sürecek pozitif basınçlı ventilasyon, göğüs kompresyonu ve adrenalin gereksinimi varsa bebek entübe edilmelidir (153,154).

Apgar Skorlaması

Apgar skoru yenidoğanın doğumdan hemen sonraki durumunun ve canlandırmaya yanıtının değerlendirilmesinde kabul edilmiş bir yöntemdir (155). Bu skorlama sistemi doğumdan sonra bebeklerin standart şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamıştır (156,157).

Tablo 4: Apgar Skoru

BULGU	0	1	2
RENK (appearance)	Mor ya da soluk	Vücut pembe ekstremiteler mor	Tamamen pembe
KALP HIZI (pulse)	Yok	<100/dk	>100/dk
REFLEKS (grimace)	Yok	Yüz buruşturma	Ağlama, öksürük, hapşırık
KAS TONUSU (activity)	Gevşek	Ekstremiteler fleksiyonda	Aktif hareket
SOLUNUM (respiration)	Yok	Zayıf, düzensiz	Güçlü ağlama, düzenli

Apgar Skoru:

- 7-10 puan; yenidoğanın iyi durumda olduğunu
- 4-6 puan; yenidoğanın tehlikede olduğunu gösterir.

Bu yenidoğanlar genellikle oksijen tedavisine iyi yanıt verirler.

- 0-3 puan; bebeğin durumunun çok ağır olduğunu gösterir (156,157). Bu bebekler maske ile yeterli ventile olmuyorlarsa entübe edilirler.

Bu skor doğumdan sonra tüm bebeklerde 1. ve 5. dakikada, 7'den düşük puanı olan bebeklerde ise 20. dakikaya kadar her 5 dakikada bir hesaplanır (155). 10 puan bebeğin durumunun mükemmel olduğunu gösterir, fakat bebeklerin çoğunda değişik derecelerde akrosiyanoz gözlemlendiği için 10 tam puan nadiren verilir (4). 1.dakika Apgar skoru; genellikle umbilikal kanın pH'ı ile ilgili olup, intrapartum asfiksisinin ve yardımcı solunum gereksiniminin bir göstergesidir. 5.dakika Apgar skoru, yenidoğan dönemindeki ölümlerin ve ilerdeki nörolojik gelişimin değerlendirilmesine yönelik birinci dakikaya göre daha doğru fikir verir (155). Subjektif bileşenler içeren Apgar skorunu, annenin anestezisi veya analjezisi, konjenital malformasyonlar, gebelik yaşı, kardiyolojik ve solunumsal problemler, travma ve gözlemciler arasındaki farklı değerlendirmeler etkileyebilir. Skorlamada komponentlerden kas tonusu, deri rengi ve refleks irritabilite kısmen fizyolojik maturasyona bağlıdır (156,157). Tek başına Apgar skoru asfiksisinin kanıtı veya sonucu olarak kabul edilemez. 0-3 arasında 1. dakika Apgar skoru herhangi bir bebeğin akıbetini öngöremez.

5. dakika Apgar skorunun 0-3 olması yenidoğan mortalitesi ile ilişkili bulunmuştur ancak nörolojik işlev bozukluklarını öngörmemektedir (155). Apgar skorunun tek başına nörolojik zedelenmelere neden olduğunu söyleyebilmek için 10. dakika Apgar skorunun 0-3 olmasının yanı sıra, erken prenatal konvülziyon ve uzamış hipotoni olması gerekir (156,157). Bununla beraber, 1. dakika skoru belirlenmeden canlandırma başlatılmalıdır. Bu nedenle Apgar skoru ilk canlandırma gereksiniminin belirlenmesinde, hangi basamakların gerekli olduğuna ve ne zaman uygulanacağına karar verilmesinde kullanılmaz (155).

Umbilikal Kordon Kan Gazları Tayini

Doğum esnasında umbilikal kordan kan gazı analizi; fetüsün metabolik durumu ve fetal asit baz dengesinin objektif göstergesidir. Fetüste dokularda oksijen miktarı direk olarak ölçülememekte, hipoksinin biyokimyasal sonucu, umbilikal kord kan gazlarındaki asidemiye göre değerlendirilmektedir. Böylelikle asit baz ölçümleri ve fetal hipoksi arasında ilişki olduğu görülmüştür (4,115,132). Fetal dokuların oksijenasyonu yetersiz ise bunun sonucundaki hipoksi, asidemi, hiperkarbi kombinasyonu fetal asfiksiye sebep olmaktadır. Fetal hipoksi, fetal serebral oksijen metabolizmasını etkileyerek mental gerilik, nöbet, kognitif

bozukluk gibi kalıcı nöropatolojik hasarlara sebep olabilir. Uteroplasental-fetal metabolizmayı ve fetal asit-baz durumunu en iyi umblikal arter kan gazları göstermektedir. Umblikal arter pH'ı ve asit baz değerleri fetüsün biyokimyasal durumunu göstermede altın standart olarak kabul edilmektedir (4). Umblikal kanda metabolik asidoz yoksa intrapartum asfiksi söz konusu değildir. Umblikal arter kanında hidrojen iyonunun artması ve pH'ın 7.20 olması asidemi olarak kabul edilir. Apgar puanı ile pH arasında genel olarak iyi bir ilişki yoktur, fakat umblikal arter pH'sının <7.0 olması genellikle düşük Apgar ile birlikte olur. Bu yenidoğanlar da hipoksik iskemik ensefalopati veya uzun dönemde hasarlar artmıştır (157-160). PCO₂'deki değişiklikler primer respiratuar asidoz veya metabolik asidozun respiratuar kompanseasyonundan kaynaklanabilir. Genel olarak umblikal arterde 51 mmHg, vende ise 43 mmHg normal kabul edilen değerlerdir. Fetal oksijenizasyonunun değerlendirilmesinde, oksijen saturasyonunun ölçümü daha çok bilgilendirici olmakla beraber bu parametrenin ölçümü oldukça zordur. 29 pO₂, fetal durumun değerlendirilmesinde daha az güvenilen bir parametredir. Umblikal arterde 18 mmHg, umblikal vende 28 mmHg civarındaki değerler normal kabul edilir. Anestezi tipinden bağımsız olarak uterus insizyonundan sonra 3 dakikadan daha uzun sürede çıkarılan bebeklerin Apgar skorları daha düşük ve kan gazları asidotiktir (157). Umblikal kordon kan pH ve asit-baz dengesi neonatal iyilik halinin objektif göstergesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Fakülte Etik Kurulu onayı (Tarih: 10.05.2023, Karar No: KAEK-385) alınarak Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Ameliyathanesi'nde Ocak 2021-Haziran 2023 tarihleri arasında, ASA (American Society of Anesthesiologist) sınıflamasına göre ASA değeri II olan, spinal anestezi altında elektif veya acil sezaryen yapılan toplam 348 hasta dahil edildi.

Sezaryende spinal anestezi uygulamalarında yaygın görülen yan etkiler hipotansiyon ve bulantıyı önlemek için çeşitli yöntemler uygulanır. Hastanın sağ kalça altına yastık yerleştirilerek uterusun vena cava üzerine yaptığı basıyı azaltmak, kristaloid ve kolloid sıvı infüzyonları, ilaç uygulamaları yapılır. Kliniğimizde sezaryen operasyonlarında anestezi uygulamalarımızda bu yöntemler kullanılmaktadır.

Ameliyathane odasına alınan hastalara standart monitörizasyon D II derivasyonunda elektrokardiyografi, kalp atım hızı, periferik oksijen satürasyonu, noninvaziv arteriyel kan basıncı ölçümü uygulanmaktadır.

Hastalara her iki koldan ayrı ayrı 2 periferik ven kanülü ile damar yolu açılıp 1000 cc isoloyte-s ve 500 cc voluven % 6'lık solüsyon işlem öncesi başlanmaktadır.

Spinal anestezi den önce SKB, DKB, OAB, KAH, SpO₂ değerleri görülmektedir. Hastalar yan yatar pozisyonunda antisepsi kurallarına uyularak, cilt dezenfekte edilip steril örtü ile örtülür. Cilt steril olarak hazırlanıp ve %2'lik lidokain (Lidokain-Aritmal® %2 mL ampul, 100 mg, Osel İlaç Sanayi, İstanbul, Türkiye) ile lokal infiltrasyon yapılır sonra 27 G kalem uçlu spinal iğne ile L3-L4 veya L4-L5 interspinal aralıktan dural ponksiyon yapılır. BOS'un serbestçe akışı görüldükten sonra kliniğimizde boy ve kilo baz alınarak kullanılan standart doz tablosuna göre %0,5 hiperbarik bupivakain (Marcaine® Spinal Heavy %0,5 ampul, AstraZeneca, İngiltere) solüsyonu uygulanmaktadır. Uygulamayı takiben hastalar supin pozisyonunda yatırılır. Hastalar sol laterale doğru 15 derece deviye edilir, sağ kalça altına yükselti konulur. SKB, DKB, KAH değerleri 3 dakika aralıklarla kontrol edilir. Pozisyon değişikliği sırasında bulantı tarifleyen ya da gebelikte bulantı kusma öyküsü olan hastalara hekimin değerlendirmesine bağlı olarak granisetron proflaktik olarak bulantının engellenmesi için uygulanır. Hipotansiyon

görülen hastalara i.v. 5 mg/ml efedrin ya da 1 cc'de 0,5 mg adrenalin içeren ampül 1/500 oranında dilüe edilmesi ile hazırlanan i.v. adrenalin hastanın SKB ve KAH 'na göre titre edilerek verilir. Anestezi; hastanın alt ekstremitelerinin duyu ve motor bloğu, kas relaksasyonu, cilt insizyonu ve abdominal eksplozasyon sırasında ağrı duyması kriterlerine göre değerlendirilir. Soğuk duyu kaybı metodu ile duyu blok seviyesi ölçülür. Motor blok derecesi modifiye Bromage skalası kullanılarak değerlendirilir.

Modifiye Bromage Skalası:

0. Ayak bileği, diz ve kalçasını hareket ettirebiliyor

1. Ayak bileği ve dizini hareket ettirebiliyor

2. Sadece ayak bileğini hareket ettirebiliyor

3. Hiç hareketlilik yok

Duyusal blok seviyesi hasta supin pozisyona alındıktan sonra blok seviyesi T4'e ulaşana kadar 1 dk aralıklarla soğuk duyu kaybıyla test edilir. Duyusal blok seviyesi T4 seviyesine ulaşmadıysa veya cilt insizyonu sırasında hasta ağrı duyduysa spinal anestezi başarısız olarak kabul edilir. Blok seviyesinin T4'e ulaşmış olması ardından hasta, cerrahiye teslim edilir. Cerrahi başlarken sola doğru yapılan eğim düzeltilir ve sağ kalça altından yükselti kaldırılır.

Spinal anesteziden sonra her 3 dakikada bir 30 dakika boyunca SKB, DKB, OKB, KAH, SpO2 ölçülerek kayıt altına alınır, 30 dakika sonra da cerrahi tamamlanana kadar 5 dk'da bir aynı parametreler kaydedilir. Yaş, kilo, boy, KAH, kullanılan ilaçlar ve sıvılar, kan ve kan ürünleri, EKG, operasyon süresi, 1. ve 5. dk'lardaki Apgar skoru gibi parametreler rutin kullandığımız anestezi hasta takip formlarına kaydedilmektedir.

Hastanın bazal değerine göre SKB'nın %25'den fazla azalması veya 90 mmHg'nın altına inmesi hipotansiyon olarak değerlendirilir. SKB'nın 90 mmHg'nın altına indiğinde i.v. efedrin i.v. adrenalin verilir, yeterli etki gözlenmediğinde doz tekrar edilmektedir. KAH 'nın 60/dk'nın altında olması bradikardi olarak değerlendirilir. Bu durumda i.v. 0,5-1 mg atropin enjeksiyonu

yapılır yeterli yanıt alınamayınca doz tekrarlanır. Hipotansiyonla birlikte ya da tek başına bulantı ve kusma görülen hastalara 3 mg granisetron i.v. uygulanır.

Gebelere, bebek çıktıktan sonra 40 ünite oksitosin iv. yavaş infüzyon ile verilir. Hastanın uterusu cerrah tarafından muayene edilerek gerek görülürse dozlar arttırılabilir. Arter kan basıncı yüksek değilse 0,2 mg metilergonovin malat (Methergine®) i.m. yapılır. İhtiyaç durumunda bebek çıktıktan sonra hastalara sedasyon amaçlı i.v. midazolam uygulanabilir. Tüm sedasyon, antiemetik ve ek ilaçlar dosyaya kayıt edilir.

Yenidoğanın değerlendirilmesi yenidoğan ekibi tarafından yapılır, 1. ve 5. dakika Apgar skoru dosyaya kaydedilir.

Operasyon sonunda hastalar derlenme odasında takip edilir. Vital fonksiyonları stabil olan komplikasyon gelişmeyen ve duyuşal blok seviyesi T10'un altına gerileyen hastalar servise devir edilir.

Çalışmamızda, spinal anestezi ile sezaryen yapılmış olan hastalarda kullanılmış olan bu yöntemlerin hipotansiyonu ve bulantıyı engelleme etkinliği ve bebeklerin apgar skorlarına olan etkisi değerlendirildi. Retrospektif olarak, spinal anestezi yapılmış olan hastaların sezaryen operasyonlarının anestezi takip formlarında yer alan hemodinamik ölçümler, kullanılmış olan sıvı ve miktarı, ilaç kayıtları, apgar skorları çalışmamızda değerlendirildi. Geriye dönük 2 yıllık anestezi kayıtları incelendi. 2 yıllık kayıtlar içerisinde anestezi takip formunda kayıtları eksiksiz olan olgular çalışmaya dahil edildi. Bunun dışında dosya bilgileri kullanılmadı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 23.0 paket programında yapıldı. Analizin tanımlayıcı verilerinin hazırlanmasında frekans, yüzdeler, ortalama, standart sapma parametreleri kullanılmıştır.

Tablolar grafikler ile desteklenmiştir.

P <0,05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Gruplar arası karşılaştırmada ANOVA kullanılmıştır. Grup içi SKB, DKB ve KH değışiklikleri her bir zaman diliminde ortalama değeri, giriş ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Bu analizde paired-t testi kullanılmıştır.



4. BULGULAR

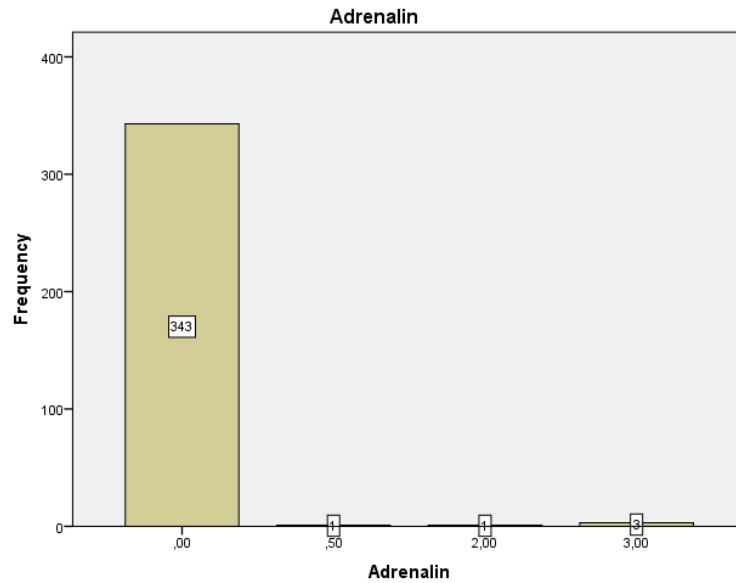
Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Ameliyathanesi'nde Ocak 2021-Haziran 2023 tarihleri arasında, ASA değeri II, III olan, spinal anestezi altında elektif veya acil sezaryen yapılan toplam 348 hasta verisine dayanarak yapıldı.

Çalışmamızda değerlendirmeye aldığımız tüm hastalarımızın yaş ortalaması $29,75 \pm 6,31$ yıl olarak bulundu. Spinal anestezi de kullanılmış olan lokal anestezi dozları $10,05 \pm 0,86$ idi.

Gruplar arasında demografik özellikler ve lokal anestezi dozları yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. ($p > 0,05$) Demografik veriler tablo 5'te gösterilmektedir.

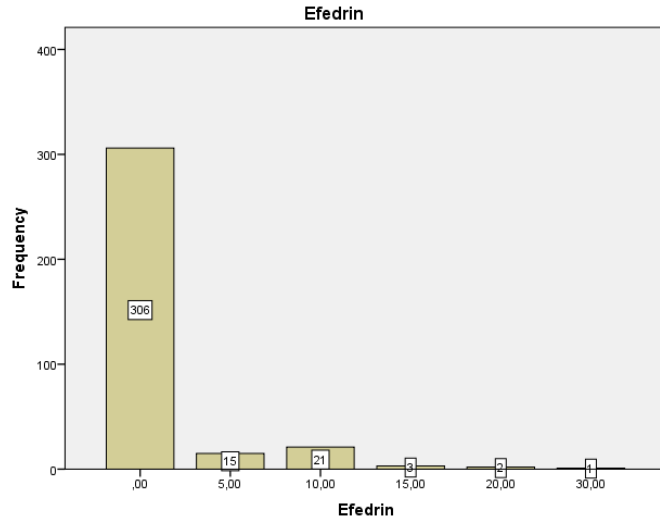
Tablo 5: Demografik Verilerin İncelenmesi

	MINİMUM	MAKSİMUM	MEAN	STD. DEVIATION
YAŞ	16	53	29,75	6,31731
BOY (cm)	148	180	162,82	5,37354
KG	45	118	75,21	13,20207



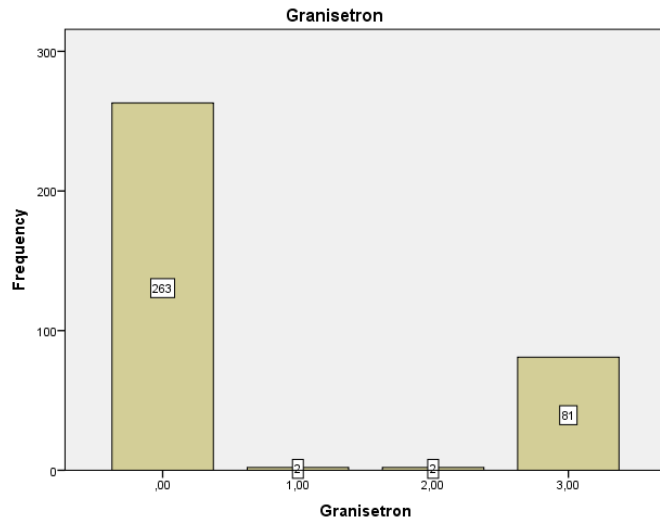
Şekil 18: Adrenalin Kullanılan Grupta Doz Dağılımı

Toplam 5 hastaya adrenalin yapılmış olup 1 hastaya 0.5 ml, 1 hastaya 2 ml, 3 hastaya 3 ml 1/500 oranında dilüe edilmiş 1 mg adrenalin ampül iv olarak uygulanmıştır. (Şekil 18)



Şekil 19: Efedrin Kullanılan Grupta Doz Dağılımı

Toplam 42 hastaya efedrin yapılmış olup 15 hastaya 5 mg, 21 hastaya 10 mg, 3 hastaya 15 mg, 2 hastaya 20 mg, 1 hastaya 30 mg uygulanmıştır. (Şekil 19)



Şekil 20: Granisetron Kullanılan Grupta Doz Dağılımı

Toplamda 85 hastaya granisetron uygulanmış olup 2 hastaya 1 mg, 2 hastaya 2 mg, 81 hastaya 3 mg uygulanmıştır. (Şekil 20)

SKB, DKB, KAH ölçümlerinde giriş değerlerine göre ve 3, 5, 10, 15, 20 ve 30. dk ölçümlerine göre grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. İlaç verilmeyen hastalar, efedrin, adrenalin ve granisetron verilen hastalar olarak gruplara ayrılmıştır. Her grupta dinamik ölçümler giriş değerine göre karşılaştırılmıştır. SKB

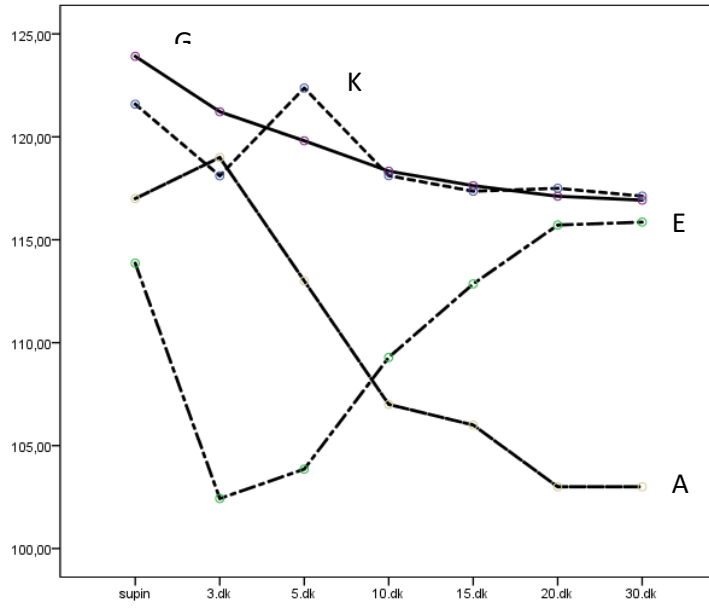
'nin giriş değerine göre tüm zaman dilimlerinde SKB 'de belirgin azalma görülmüştür. SKB 'de bu azalma grup içi karşılaştırmalarda anlamlı bulunmuştur. KAH değerleri de tüm zaman dilimlerinde giriş değerlerine göre anlamlı şekilde azalmıştır. ($p < 0,05$) DKB değerlerinde de grup içi karşılaştırmalar da benzer sonuçlar bulunmuştur. ($p < 0,05$) (Tablo 6)

SKB ve KAH değişiklikleri ilaç verilmemiş, adrenalin, efedrin ve granisetron verilmiş olan hasta gruplarında karşılaştırıldı. DKB değişiklikleri de SKB ve KAH değişikliklerine paralel seyretti. Gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p > 0,05$)

SKB değişikliklerinin ilaç uygulanılmayan grupta diğer gruplara göre giriş ölçümlerine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Bu hasta grubunda SKB değişiklikleri çok belirgin olmadığı için ilave ilaç gereksinimi olmamıştır. Efedrin verilmiş olan hastalarda (N:42) supin pozisyonda ve 3. dk'da SKB'nın hızlı ve belirgin bir şekilde düştüğü görülmüştür. ($p < 0,05$) 20. ve 30. dk'larda giriş değerine yaklaşmıştır. Adrenalin verilmiş olan grupta (N:5) SKB 'de düşme belirgin olmuş ve giriş değerlerinin altında seyretmiştir. ($p < 0,05$) Granisetron verilmiş olan hastalarda SKB 'nin ilaç verilmemiş olan hastalarda SKB değişikliklerine paralel seyrettiği görülmüştür. ($p > 0,05$) (Tablo 6)

Tablo 6: Kullanılan İlaç Türüne göre SKB ve KAH ’nın Değişiklikleri

Ölçülen Değişken ve Kullanılan İlaç Türü								
	Giriş	Supin	3.dk	5.dk	10.dk	15.dk	20.dk	30.dk
SKB								
İlaç yok	128,9± 12,8	121,6± 12,9	118,1± 13,5	122,4± 70,0	118,1± 13,6	117,4± 11,3	117,5± 10,9	117,12 ±11,0
Efedrin	128,6± 11,2	113,8± 11,4	102,4± 12,3	103,8± 13,6	109,3± 9,4	112,8± 9,9	115,7± 8,4	115,8± 9,2
Adrenalin	121,0± 31,3	117,0± 31,9	119,0± 37,0	113,0± 33,6	107,0± 31,5	106,0± 31,5	103,0± 24,9	103,0± 17,9
Granisetron	129,7± 13,4	123,9± 13,1	121,2± 14,0	119,8± 14,8	118,3± 12,7	117,6± 11,3	117,1± 10,3	116,9± 10,2
		#	#		#	#	#	#
KAH								
İlaç yok	101,7± 16,4	98,3±1 6,5	101,2± 69,6	94,5±1 4,9	92,5±1 4,4	91,2±1 4,6	94,7±7 2,3	93,5±7 2,5
Efedrin	106,6± 15,9	100,9± 14,5	96,1±1 3,3	93,0±1 2,7	91,0±1 2,8	89,1±1 3,1	88,1±1 3,8	87,6±1 4,6
Adrenalin	97,0±3 2,3	93,0±3 1,7	93,0±3 1,3	92,0±2 9,3	92,0±2 9,7	93,0±2 9,9	90,0±3 1,4	90,0±3 1,0
Granisetron	101,5± 15,7	97,9±1 4,9	95,6±1 4,8	102,9± 87,6	91,6±1 3,6	99,5±9 1,3	89,3±1 2,8	87,5±1 5,9
SAB: Sistolik arter basıncı, KAH: kalp atım hızı (atım /dk), Giriş: hastaların giriş ölçümüdür, Supin: hastaların supin pozisyona getirildikten sonraki ilk ölçümüdür, 3.dk: hastaların üçüncü dakika ölçümü, vs... #p<0,05 gruplar arası karşılaştırma (İlaç kullanım türleri ANOVA ile karşılaştırılmış, anlamlı olanlar işaretlenmiştir), *p<0,05 grup içi karşılaştırma (her bir zaman dilimindeki ortalama başlangıçtaki supin pozisyonundaki ortalama ile karşılaştırılmış, anlamlı olanlar işaretlenmiştir. Paired-t testi kullanılmıştır)								



Şekil 21: SKB 'nin kullanılan ilaç türüne göre zamana bağlı değişimi

K: İlaç verilmeyen grup
G: Granisetron yapılan grup
E: Efedrin yapılan grup
A: Adrenalin yapılan grup

Spinal anestezi uygulanan hastalarda SKB değerinin belirgin olarak düştüğü gözlemlendi. Efedrin, adrenalin ve granisetron verilmiş olan hastaların SKB ölçümleri de değerlendirildi. Spinal anestezi öncesi SKB $126,30 \pm 13,88$ mmHg ölçüldü. Spinal anestezi sonrası tekrarlayan ölçümlerde sistolik kan basıncı $110,47 \pm 15,01$, $100,35 \pm 13,89$, $102,50 \pm 13,89$, $107,50 \pm 11,95$, $111,19 \pm 11,98$, $113,80 \pm 10,40$, $114,04 \pm 10,60$ mmHg olduğu görüldü. (Tablo 7)

Tablo 7: Spinal anestezi öncesi SKB değerine göre tüm hastaların SKB değişiklikleri

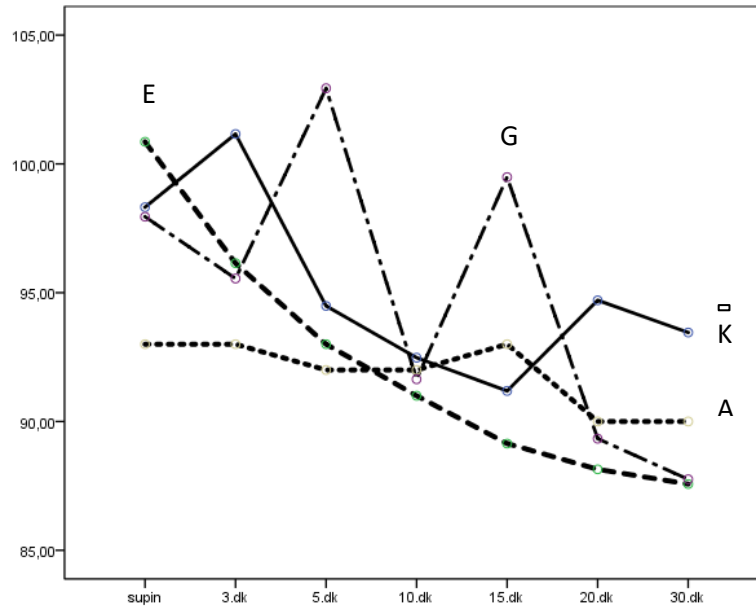
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	P Değeri
SKB giriş	128,8218	13,21153	,70821	,000
SKB supin	120,8333	13,89113	,74464	
SKB supin	120,8333	13,89113	,74464	,000
SKB3	116,7989	15,28235	,81922	
SKB giriş	128,8218	13,21153	,70821	,002
SKB 5	119,4138	57,20020	3,06625	
SKB giriş	128,8218	13,21153	,70821	,000
SKB 10	116,8879	13,65578	,73203	
SKB giriş	128,8218	13,21153	,70821	,000
SKB 15	116,6609	11,72131	,62833	
SKB giriş	128,8218	13,21153	,70821	,000
SKB 20	116,8822	10,87553	,58299	
SKB giriş	128,8218	13,21153	,70821	,000
SKB 30	116,6092	10,86979	,58268	

Tablo 8: Efedrin kullanılmayan hastalarda spinal anestezi öncesi SKB değerlerine göre karşılaştırma

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	P Değeri
SKB giriş	129,1667	306	13,10268	,74903	,000
SKB supin	122,2549		13,13163	,75069	
SKB supin	129,1667	306	13,10268	,74903	,000
SKB3	119,0556		14,05027	,80320	
SKB giriş	129,1667	306	13,10268	,74903	,033
SKB 5	121,7353		60,42905	3,45450	
SKB giriş	129,1667	306	13,10268	,74903	,000
SKB 10	118,1765		13,38417	,76512	
SKB giriş	129,1667	306	13,10268	,74903	,000
SKB 15	117,4118		11,50255	,65756	
SKB giriş	129,1667	306	13,10268	,74903	,000
SKB 20	117,3039		10,88701	,62237	
SKB giriş	129,1667	306	13,10268	,74903	,000
SKB 30	116,9608		10,87538	,62170	

Tablo 9: Efedrin kullanılmış olan hastalarda spinal anestezi öncesi SKB değerlerine göre karşılaştırma

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	P Değeri
SKB giriş	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB supin	110,4762		15,01258	2,31649	
SKB supin	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB 3	100,3571		13,89827	2,14455	
SKB giriş	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB 5	102,5000		13,89201	2,14358	
SKB giriş	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB 10	107,5000		11,95775	1,84512	
SKB giriş	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB 15	111,1905		11,98625	1,84952	
SKB giriş	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB 20	113,8095		10,40694	1,60582	
SKB giriş	126,3095	42	13,88364	2,14229	,000
SKB 30	114,0476		10,60592	1,63653	



Şekil 22: KAH 'nın kullanılan ilaç türüne göre zamana bağlı değişimi

K: İlaç verilmeyen grup
G: Granisetron yapılan grup
E: Efedrin yapılan grup
A: Adrenalin yapılan grup

Efedrin, adrenalin, granisetron grupları arasında 1. dk ve 5.dk Apgar ölçümü bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. ($p < 0.05$)(Tablo 10)

Tablo 10: Kullanılan İlaçlara Göre Apgar Skor Değerlendirilmesi

İLAÇ VERİLME DURUMU	EFEDRİN (N:42)		ADRENALİN (N:5)		GRANİSETRON (N:85)	
	APGAR 1.DK	APGAR 5.DK	APGAR 1.DK	APGAR 5.DK	APGAR 1.DK	APGAR 5.DK
VERİLMEDİ (N:224)	8,44±1,15	9,89±5,44	8,44±1,15	9,89±5,44	8,44±1,15	9,89±5,44
VERİLDİ	8,45±,59	9,42±,54	8,80±,44	9,80±,44	8,30±1,02	10,18±7,70

5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda; elektif veya acil cerrahi için spinal anestezi uygulanan, 16-53 yaş arası, ASA değeri II ve III olan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Gruplar arasında yaş ve diğer demografik veriler yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Çalışmamızda, spinal anestezi ile sezaryen yapılmış olan hastalarda kullanılmış olan yöntemlerin ve ilaçların hipotansiyonu ve bulantı-kusmayı engelleme etkinliği ve bebeklerin apgar skorlarına olan etkisi değerlendirildi.

Obsterik cerrahide en önemli girişim sezaryen seksiyodur ve günümüzde sezaryen seksiyo ameliyatlarının sıklığı giderek artmaktadır. Türkiye genelinde sezaryen seksiyo doğumların tüm doğumlar içindeki oranı %50 'yi bulmaktadır (3). Sezaryen seksiyo (C/S) doğum bebeğin, abdomen (laparotomi) ve uterus (histerektomi) kesilerinden çıkartılması olarak tanımlanmaktadır (1,2).

Normal cerrahi anestezide sadece bir kişinin güvenliği sağlanmaya çalışılırken; sezaryen seksiyo da anne ve fetüsün güvenliği nedeniyle ayrı bir önemi vardır (4,5).

Normal doğumun kontrendike olduğu veya uygulanamadığı durumlarda sezaryen operasyonu uygulanmaktadır. Sezaryen için anestezi seçimi operatif doğum endikasyonu, operasyonun aciliyeti, hasta ve cerrahın tercihi ve anesteziistin becerisi gibi pek çok faktöre bağlıdır. Sezaryen operasyonlarında genel anestezi ve/veya rejyonel anestezi teknikleri (spinal anestezi (SA), epidural anestezi (EA), kombine spinal-epidural anestezi (KSEA)) uygulanmaktadır. SA hızlı ve yoğun duyuşsal ve motor blok sağladığı için günümüzde C/S operasyonu için tercih edilen tekniktir (6,7).

Anesteziist sezaryende anne için güvenli ve konforlu, yenidoğan için en az depresan ve operasyon için uygun koşulları sağlayan anestezi tekniğini kullanmalıdır. Rejyonel anestezi hastanın isteği, bilincinin açık olması, aspirasyon riski taşıması, uterus atonisine yol açmaması, yenidoğanda solunum depresyonu yapmaması, gibi avantajları nedeniyle tercih edilmekte olup (71) son yayınlanan kılavuzlarda sezaryen operasyonlarında anne ve bebek için şartlar uygunsa rejyonel anestezinin tercih edilmesi önerilmektedir (163)

SA veya EA için kullanılan ilaçlar lokal anesteziktir ve uygulandıkları alanda etkilidir; plasentayı çok az geçerler ve muhtemelen fetüse etki etmezler. Ancak nöraksiyel tekniklerle ilgili de dezavantajlar vardır. Enjekte edilen lokal anestezi (LA), ağrı liflerini spesifik olarak bloke etmenin yanında sempatik lifleri etkiler ve vazodilatasyona yol açar ve kan basıncında dalgalanmalar oluşabilir. Artan vagal tonus sonucunda bulantı ve kusma ve genellikle eş zamanlı bradikardi görülür (8,9).

Spinal anestezinin en sık görülen komplikasyonu intraoperatif hipotansiyon; annede bulantı- kusma, baş dönmesi ve uteroplansental dolaşımın bozulmasına nedeniyle yenidoğanda asidoza hatta ölüme sebep olabilir (10,11,12).

Gebelerde SA tarafından tetiklenen hipotansiyon, subaraknoid boşlukta LA'lerin sifale yayılımı ve/veya gebe uterusun neden olduğu aortokaval kompresyon nedeniyle oluşur (13).

Gebenin supin pozisyonu, vena kava inferiorun uterus tarafından sıkıştırılmasına bağlı olarak özellikle ikinci ve üçüncü trimesterde hipotansiyona sebep olabilir. Normal fizyolojik koşullarda, sistemik vasküler rezistans azalınca kardiyak outputta bir artışla kan basıncı dengelenir ama SA uygulanmış gebelerde, bu kompanzasyon, vücudun alt kısımlarındaki venöz dilatasyon nedeniyle ile azalır sonuçta annenin kardiyak outputu genellikle azalır (14,15,16).

Hipotansiyonun şiddeti bloğun seviyesine, hastanın pozisyonuna ve profilaktik önlemlere bağlıdır (17).

Sempatik bloğa bağlı olarak oluşan maternal hipotansiyonu önlemek için; uterusun sola deviasyonu, indüksiyonda veya sonrasında hastaya pozisyon verme, venöz dönüşü iyileştirmeye yönelik fiziksel uygulamalar (bacak kaldırma, esmarch bandajı, varis çorabı uygulama) gibi yöntemler, profilaktik ilaçlar kullanımı [14] spinal anestezi yapılmadan önce veya yapıldıktan sonra kristaloid ve/veya kolloid sıvı verilmesi, efedrin ve/veya fenilefrin gibi vazopressör uygulanması gibi önlemler alınmaktadır (7,18,164-166).

Bu tedbirlere rağmen hipotansiyon insidansı %30 ile %90 arasında görülmektedir (17).

Çalışmamıza alınan hastalarda operasyon odasına alınan gebelere odaya alınır alınmaz 2 damar yolu sağlanmış, damar yollarından birine kristaloid diğerine kolloid olmak üzere sıvı replasmanı başlanmıştır. Preoperatif hazırlıklar yapıldığı sırada hasta supin pozisyonda beklerken sağ kalça altına yükselti yerleştirilmiş, spinal anestezi uygulanması sonrası hasta bekletilmeden supin pozisyona geri alındıktan sonra ameliyat masası sola 15 derece deviye edilmiştir. Hastanın kan basıncı ve kalp hızı değerlerine ve bulantı kusma yakınmasına göre hastaya i.v. efedrin, adrenalin, granisetron uygulanmıştır. SKB, DKB, KAH ölçümlerinde giriş değerlerine göre ve 3, 5, 10, 15, 20 ve 30. dk ölçümlerine göre grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. İlaç verilmeyen hastalar, efedrin, adrenalin ve granisetron verilen hastalar olarak gruplara ayrılmıştır. Her grupta dinamik ölçümler giriş değerine göre karşılaştırılmıştır. SKB 'nin giriş değerine göre tüm zaman dilimlerinde SKB 'de belirgin azalma görülmüştür. SKB 'de bu azalma grup içi karşılaştırmalarda anlamlı bulunmuştur. KAH değerleri de tüm zaman dilimlerinde giriş değerlerine göre anlamlı şekilde azalmıştır. ($p < 0,05$) DKB değerlerinde de grup içi karşılaştırmalar da benzer sonuçlar bulunmuştur. ($p < 0,05$) (Tablo 6) SKB değişikliklerinin ilaç uygulanılmayan grupta diğer gruplara göre giriş ölçümlerine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Bu hasta grubunda SKB değişiklikleri çok belirgin olmadığı için ilave ilaç gereksinimi olmamıştır. Efedrin verilmiş olan hastalarda (N:42) supin pozisyonda ve 3. dk'da SKB'nın hızlı ve belirgin bir şekilde düştüğü görülmüştür. ($p < 0,05$) 20. ve 30. dk'larda giriş değerine yaklaşmıştır. Adrenalin verilmiş olan grupta (N:5) SKB 'de düşme belirgin olmuş ve giriş değerlerinin altında seyretmiştir. ($p < 0,05$) Granisetron verilmiş olan hastalarda SKB 'nin ilaç verilmemiş olan hastalarda SKB değişikliklerine paralel seyrettiği görülmüştür. ($p > 0,05$) (Tablo 6)

Spinal anestezi uygulanan hastalarda SKB değerinin belirgin olarak düştüğü gözlemlendi. Efedrin, adrenalin ve granisetron verilmiş olan hastaların SKB ölçümleri de değerlendirildi. Spinal anestezi öncesi SKB $126,30 \pm 13,88$ mmHg ölçüldü. Spinal anestezi sonrası tekrarlayan ölçümlerde sistolik kan basıncı $110,47 \pm 15,01$, $100,35 \pm 13,89$, $102,50 \pm 13,89$, $107,50 \pm 11,95$, $111,19 \pm 11,98$, $113,80 \pm 10,40$, $114,04 \pm 10,60$ mmHg olduğu görüldü. (Tablo 7)

Çalışmamızda granisetron uygulanan hastalarda hipotansiyon insidansı anlamlı olarak daha az bulunmuş, SKB, DKB, KAH hiçbir ilaç uygulanmayan grup ile benzer seyretmiştir.

Gebelere rejjyonel anestezinin oturur veya lateral pozisyonda yapılmasının hastanın hemodinamisinde veya kullanılan vazopressör miktarında bir değişiklik oluşturup oluşturmadığı konusunda henüz ortak bir sonuca ulaşılammıştır.(167-171)

Biz klinik uygulamamızda lateral pozisyonda rejjyonel anestezi uygulanmasını daha güvenli bulmaktayız ve tercih etmekteyiz. Obez hastalarda ya da pozisyon vermekte zorlanılan hastalarda oturur pozisyonda spinal anestezi uygulanması gerekmektedir.

Spinal anestezi sırasında lokal anestejik ajanların intratekal aralığa yavaş hızda enjekte edilmesinin(172), spinal anestezi uygulamasının oturur pozisyonda yapılmasının (173.), opioid kombinasyonu yapılarak lokal anestejik ajanların daha düşük dozlarda kullanılmasının (22) ve profilaktik efedrin kullanılmasının(174) hipotansiyon sıklığını azalttığını gösteren çalışmalar vardır. Yine de etkinlik açısından diğerlerine üstün tek bir metot hala kesinlik kazanmamıştır. (175).

Bu uygulamaların her birinin hem anne hem de bebek sağlığı açısından bazı riskler barındırdığı bilinmektedir(176).

Biz de spinal anestezi ile sezaryen yapılan hastalarda bu yöntemleri kullanmaktayız.

Spinal anestezi ile sezaryen operasyonlarında gelişen hipotansiyonun temelinde kalbe venöz dönüşün azalması kardiyak outputun azalması rol oynamaktadır. Bu nedenle başlıca amaç kalp debisinin düzeltilmesidir. İntravenöz sıvı uygulaması atım hacmi ve kalp debisini düzeltir, ayrıca venöz yataktaki göllenmeyi engelleyebilir. Bu amaçla kristaloid ve kolloid sıvılar kullanılmaktadır(177).

Bizim uygulamamızda hastalara her iki koldan ayrı ayrı 2 periferik ven kanülü ile damar yolu açılıp 1000 cc isoloyte-s ve 500 cc voluven % 6'lık solüsyon işlem öncesi başlanmaktadır.

Hipotansiyon spinal anestezide önemli morbidite ve mortalite sebebidir. Hipotansiyona hangi düzeyde müdahale edileceği ya da hangi değerlerin hipotansiyon olarak kabul edileceği ile ilgili farklı çalışmalarda çeşitli değerler verilmiştir. Maternal sistolik basıncın 90 mmHg veya 100 mmHg'den düşük olması (153,178) ya da maternal sistolik basıncın bazal değere göre %10 düşmesi (179), %20 düşmesi(122), %30 düşmesi (180) veya bunların kombinasyonları (125,126) hipotansiyon olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda sistolik arter basıncının 90 veya 100 mmHg'nın altında olması (126,181), farklı çalışmalara göre ise ölçülen ilk sistolik arter basıncı değerinden %20-30'dan fazla düşmesi (134,182) hipotansiyon olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmamızda hastanın bazal değerine göre SKB'nın % 25 'den fazla azalması veya 90 mmHg'nın altına inmesi hipotansiyon olarak değerlendirildi. SKB'nın 90 mmHg'nın altına indiğinde i.v. efedrin veya i.v. adrenalin uygulanmış yeterli etki gözlenmediğinde dozlar tekrar edilmiştir.

Spinal anestezi sonrası gelişen hipotansiyonu önlemek için yapılan çalışmaların çoğu intravenöz sıvıların çeşidi, uygulama süresi, miktarı ve uygulama zamanı ile ilgilidir. Banerjee ve ark 'larının 2010 yılında yayınladığı metaanalizde kristaloid ve kolloid sıvıların preload veya coload olarak aynı veya farklı miktar ve hızlarda uygulanan çalışmaları incelenmiş, hipotansiyon sıklığının preload ve coload grubunda farklı olmadığı görülmüştür. (183)

2007 obstetrik anestezi kılavuzunda da preload sıvı uygulaması hipotansiyon insidansını düşürmese de önerilmiştir. (43).

Anabilim dalımızda sezaryen operasyonlarında anestezi başlangıcıyla eşzamanlı olarak kristaloid ve kolloid sıvı infüzyonu başlanmaktadır.

Özellikle preoperatif dönemde supin pozisyonunda gebelerin kolloid yüklemesinden daha fazla fayda görebileceği gösterilmiştir. Kolloid sıvıların diğer avantajları; hemodinamik stabilizasyonun uzun sürmesi, gereksinim duyulan infüzyon volümünün daha az olması, plazma onkotik basıncının idame ettirilebilmesi, ödem veya aşırı yükleme riskinin daha az olması, kapiller

perfüzyonu arttırmasıdır. Olumsuz noktaları; alerjik reaksiyon riski taşımaları ve daha pahalı olmalarıdır (184).

Cyna ve ark'ları spinal anestezi ile sezaryen sectio yapılan gebelerde hipotansiyonu önleyici teknikleri karşılaştıran 75 çalışmayı incelemişlerdir. Bu çalışma neticesinde önyükleme olarak verilen kristaloid sıvıların hiç sıvı verilmemesinden daha etkili olduğunu ve kolloidlerin de kristaloidlere göre daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Diğer bir sonuç olarak ise kristaloid veya kolloidlerin farklı dozları, oranları ve uygulama metotları arasında fark olmadığı sonucuna varmışlardır (185).

Mercier 2012-2013 yılında yayınladığı derlemelerinde hipotansiyonu önlemek için vazopressörler ve sıvı kombinasyonunu daha çok önermekte, kristaloidi preload olarak vermenin etkili olmadığını, kristaloidi vereceksek ya coload yada kolloid preload olarak vermemizi önermektedir (186).

Teoh 'un 2014 yılında yayınladığı derlemede de, kolloid kullanımının kristaloid kullanımına maternal hipotansiyonu önleme açısından üstün olduğu, preload yapılacaksa sıvıların kombine bir şekilde verilmesini, daha çok coload olarak sıvı yüklemeyi, felinefrinin erken dönemde kullanımını ve atımdan atıma invaziv kan basıncı ve CO monitörizasyonu yapılması gerektiği gösterilmiştir (187)

2015 yılında yayınlanan 11 çalışma ve 990 hastayı kapsayan metaanalizde spinal anestezide preload yada coload herhangi bir zamanda kolloid kullanıldığında hipotansiyon insidansının kolloid grubunda daha düşük olduğu gösterilmiştir (188).

Kılavuzlar spinal anestezi sonrası meydana gelen hipotansiyon sıklığını azaltmak için anneye anestezi öncesinde sıvı yükleme yapılabileceğini fakat bu işlemin hedef sıvıyı vermek için spinal anestezi başlangıcını geciktirmemesini önermektedir (189).

Bizim çalışmamızda hastalarda kullanılan sıvıların türü ve hacmi ve başlanma zamanı benzer olduğu için, kullanılan sıvı ve ilaçlar arasında fark değerlendirilememiştir. Sıvılar işlem öncesi kristaloid ve kolloid sıvı kombine uygulanmıştır.

Hanss ve ark.(190) yaptıkları retrospektif analizde elektif sezaryen sectio operasyonu için spinal anestezi uygulanan hastalarda, KTA' nın hipotansiyonun derecesine bağlı olarak değiştiğini, bazal KTA değerinin spinal anestezi sonrası ortaya çıkan ciddi hipotansiyon için prediktif bir ölçüm olabileceğini tespit etmişlerdir.

Kalp atım hızının (KAH) dakikada 50-60 atımın altına düşmesi bradikardi olarak tanımlanmıştır. T1-4 spinal segmentlerinden sempatik kardiyokselerator lifler çıkar ve T1 ve üstünde görülen sempatik blok, kalbin sempatiklerini bloke ederek bradikardiye neden olabilir. Ayrıca peritonun gerilmesi ve venöz dönüşün azalması gibi nedenlerle de bradikardi görülebilir. Spinal anestezi esnasında görülen bradikardi sıklığı % 8,9-13 arasında değişmektedir (81). Lesser ve ark. (191) 6663 hastayı değerlendirdikleri retrospektif çalışmada, spinal blok esnasında görülen bradikardi oranını % 10,2 bulmuşlardır.

Spinal anestezi süresince orta derecede bradikardi, kardiyokselerator sempatik sinir bloğu nedeniyle olabilir, ciddi bradikardi veya spinal anestezi indüksiyonundan uzun zaman sonra görülen bradikardi daha çok venöz dönüşün azalması nedeniyledir (77).

Çalışmamızda KAH 'nın 60/dk'nın altında olması bradikardi olarak değerlendirildi. Spinal anestezi sonrası KAH değerleri de tüm zaman dilimlerinde giriş değerlerine göre anlamlı şekilde azalmıştır. ($p < 0,05$) DKB değerlerinde de grup içi karşılaştırmalar da benzer sonuçlar bulunmuştur. ($p < 0,05$) (Tablo 6)

Venöz dönüşün arttırılarak post-spinal hipotansiyonun azaltılması amacıyla, A. Hasanin ve ark.'nın sezaryen vakalarında bacak elevasyonunun etkisini araştırdıkları diğer bir çalışmada; supin pozisyonundaki kontrol grubu ile spinal anestezi sonrası 30 cm elevasyon uyguladıkları bacak elevasyonu grubu karşılaştırıldığında, bacak elevasyonu grubunda post-spinal hipotansiyon insidansı daha düşük bulunmuştur (192).

Çalışmamıza alınan hastalarda bacak elevasyonu uygulanmadığı için değerlendirme yapılmamıştır.

Gebelerde farklı açılardaki sol lateral eğimlerde oluşan aortokaval basıların hemodinamik etkilerinin araştırıldığı bir çalışma incelendiğinde; farklı açılardaki

non-invaziv arter basıncları ve suprasternal doppler kullanılarak ölçülen CO, stroke volüm ve sistemik vasküler direncin, 15° sol yan pozisyondaki hastalarda daha az etkilendiği belirlenmiştir (193).

Çalışmamıza alınan tüm hastalarda sol yan pozisyon uygulandığı için değerlendirme yapılmamıştır.

Maternal hipotansiyonun profilaksi ve tedavisinde, kristaloid ve kolloid sıvılar, venöz dönüşü arttıran fizik yöntemler, oksijen solutulması gibi yöntemlerle birlikte vazopressör ajanların kullanımı önemli yer tutar. Kullanılan her yöntemin santral venöz basıncı, kalp atım hızı, sistemik vasküler direnç ve atım volümü üzerine farklı etkileri bulunmaktadır (194). Maternal hipotansiyona non-invaziv manipülasyonların etkisinin incelendiği çalışmalarda maternal vazopressör kullanımlarına da bakıldığında gerek bacak elevasyonu gerekse bandaj uygulanması yöntemleri ile bu ajanların kullanımının azaldığı belirlenmiştir (192,195).

Obstetrikte spinal anestezi sonrası ortaya çıkan maternal hipotansiyonu önlemede kullanılan etkin yöntemlerden bir tanesinde efedrin kullanımıdır. Bazı çalışmalar spinal anestezi sonrası maternal hipotansiyonu önlemek amacıyla profilaktik efedrin infüzyonu önerirken, bazı çalışmalarda ise hipotansiyon gelişmesini takip eden dönemlerde efedrin kullanımı önerilmektedir (196).

Bizim çalışmamızda hastalarda hipotansiyon gelişmesini takip eden dönemlerde efedrin ve adrenalin kullanılmıştır. Efedrin kullanılan hasta grubunda 25-30. dakikalarda SKB giriş değerlerine ulaşmıştır ancak adrenalin kullanılan grupta SKB değeri operasyon boyunca giriş değerlerden düşük seyretmiştir.

Obstetrik hastalar gebelikteki fizyolojik değişikliklere bağlı olarak bulantı ve kusma gelişimine yatkındır. Bu, gebelikte artan progesteronun yaptığı düz kas relaksasyonu sonucu bozulan özefagus, mide, incebağırsak motilitesindeki azalmaya bağlanmaktadır. Bulantı ve kusmanın intraoperatif anesteziye bağlı nedenleri ise hipotansiyon, artan vagal aktivite ve opioidlerin nöroaksiyel veya parenteral kullanımıdır. Anestezi dışı nedenler içinde; cerrahi uyarılar, cerrahi kanama, uterotonik ajanlar ve antibiyotikler sayılabilir. Nöroaksiyel anestezi esnasındaki hipotansiyon, peroperatuar bulantı ve kusmanın en önemli nedenidir.

Hipotansiyon serebral hipoperfüzyon ve beyin sapında iskemiye bağı olarak medullada ki kusma merkezini aktive ederek bulantı ve kusmaya neden olur. Hipotansiyonu tedavi etmekten çok önleme stratejisi bulantı ve kusma insidansını daha çok azaltır. Spinal anesteziye bağı sempatik blok, vagusun rölatif hiperaktivitesine bağı gastrointestinal sistem hiperaktivitesi sonucu bulantı ve kusmayı indükler. Uterusun manipölasyonu, intraabdominal manuplasyonlar ve peritoneal traksiyonlar; demyelinize C-fibrilleri ile visseral ağrıya neden olur. Bu durum bulantı ve kusmanın potent bir uyarandır. Bütün bunlar göz önüne alındığında bulantı ve kusmanın tedavisi multifaktöryeldir (197).

Spinal anestezi sırasında görülen hipotansiyonun diğr bir nedenide parasempatik aktivitenin artmasına bağı vagal sinir uçlarındaki kemoreseptörün (5-HT3 reseptörleri) ve sol ventrikül de bulunan mekanoreseptörün uyarılması sonucu Bezold-Jarisch refleksinin (BJR) tetiklenmesidir. BJR reflekside vazodilatasyon, bradikardi ve hipotansiyona neden olur (137,144,145,146,198)

I.v. seratonin reseptör antagonisti verilmesi (5HT-3 reseptör antagonisti) kalp duvarında bulunan 5HT-3 reseptörlerine seratoninin bağlanmasını engelleyerek spinal anestezi nedeniyle görülen hipotansiyon ve bradikardi görülme sıklığını azaltabilir.

Biz de çalışmamızda 5-HT3 reseptör antagonisti granisetron uygulanan hastalara SKB ve KAH hiçbir ilaç uygulanmamış olan grupla benzer seyretmiştir. Intraoperatif bulantı kusması gelişen ve tedavi amaçlı granisetron uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmamız sonucunda, spinal anestezi uygulanan hastalarda, granisetron uygulamasının, spinal anesteziye bağı hipotansiyonu, vazopressör kullanımını azalttığı söylenebilir.

Uterin kan akımı; perfüzyon basıncına bağı olduğundan, şiddetli hipotansiyon uterin ve intervillöz kan akımını azaltarak fetal asidoz ve neonatal depresyona neden olabilir. (199)

Umblikal kordon kan pH ve asit-baz dengesi neonatal iyilik halinin objektif göstergesidir. Umblikal kordon kan gazı analizi asfiksini olup olmadığını değerlendiren en iyi yoldur. Umblikal arter kanında pH'ın 7,20'nin altında olması asidemi olarak kabul edilir. Yapılan çalışmalara göre, 7,10 - 7,19 arasındaki pH

değerlerinde, bebeklerin %83'ü canlı ve aktiftir. Apgar puanı ile pH arasında genel olarak iyi bir ilişki yoktur ancak umbilikal arter pH'sının <7.0 olması genellikle asfiksi ve düşük Apgar ile birlikte dir. (158,161).

İntraoperatif dönemde tansiyonun düşmesine, dolayısıyla uterin kan akımının azalmasına rağmen yapılan birçok çalışmada intraoperatif dönemde gelişen hipotansiyonun Apgar skorlarını etkilemediği rapor edilmiştir (200). Apgar skoru subjektif bir değerlendirme yöntemidir. Apgar skoru yenidoğanın doğumdan hemen sonraki durumunun ve canlandırmaya yanıtının değerlendirilmesinde kullanılır.

Hastanemizde sezaryen operasyonlarında tüm yenidoğanlarda umbilikal kord kan gazı analizi yapılmamaktadır.

Çalışmamızda efedrin, adrenalin, granisetron grupları arasında 1. dk ve 5.dk Apgar ölçümü bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. ($p < 0.05$)(Tablo 10)

6. SONUÇLAR

Gebelerde, uygulanan anestezi yöntemine bağlı olarak ortaya çıkan maternal hipotansiyonun önlenmesinde ve tedavisinde, farmakolojik ve non-farmakolojik birçok yöntem kullanılmaktadır. Özellikle spinal anestezi uygulanan sezaryen vakalarında sık karşılaşılan maternal hipotansiyonun önlenmesi için bu teknikler tek başına yeterli olmayabilir, ortaya çıkan ciddi hipotansiyon maternal ve fetal açıdan ciddi morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir.

Sonuç olarak, spinal anestezi uygulanan gebelerde operasyon masasına verilen 15° eğim ve sağ kalça altına yükselti konulması yöntemlerinin tek başına ya da birlikte kullanımlarının belirgin şekilde olmasa da spinal anestezi sonrası görülen maternal hipotansiyon sıklığını ve derinliğini azaltabileceği, daha az vazopressör ajan kullanımına neden olarak maternal ve fetal açıdan yarar sağlayabilecekleri söylenebilir. Ancak tüm bu pozitif etkilerine rağmen bu yöntemler tek başına yeterli değildir. Sezaryen operasyonu için rejyonal anestezi uygulanan gebelerde bu yöntemlerle birlikte, yeterli sıvı resusitasyonu ve ilaç uygulamalarıyla stabil hemodinamik şartlar sağlamalı ve gerekli müdahaleler gecikmeden yapılmalıdır.

Elde ettiğimiz veriler değerlendirildiğinde; spinal anestezi sonrası ortaya çıkan bulantı kusmayı önlemek için verilen i.v. granisetronun, hipotansiyon ve bradikardi gelişmesini azalttığını, hemodinamik stabilizasyon sağladığını, efedrin ve adrenalin kullanımını azalttığını gözledik.

9. KAYNAKLAR

- 1.Hale RW, Danforth DN. Operatif doğum. In Pernoll ML (Ed.), Orhaner S. (Çev. Ed.) Obstetrik & jinekolojik teshis & tedavi. İstanbul, Sistem yayıncılık matbaa sanayi, 673–712, 1994. 2. Beck WW. Kadın doğum. Asena U (Çe. Ed.).
- 2.Baskı. İzmir: Karınca matbaası, 185 -191, 1993.
- 3.T.C. Sağlık bakanlığı sağlık istatistikleri yılı 2013.
- 4.Morgan EG, Mikhail SM. Klinik anesteziyoloji. Tulunay M, Cuhruk H (Çev.Ed). 4.baskı, Öncü matbaası; Ankara. 2008; p:874-921.
- 5.Erdem MK, Özgen S, Coşkun F. Obstetrik anestezi ve analjezi. In: Temel kadın hastalıkları ve doğum bilgisi. Kişnişçi H, Gökşin E (Eds.) Melisa matbaacılık, Ankara. 1996; p: 173-86.
- 6.Butterworth J, Mackey D, Wasnick J, Morgan & Mikhail Klinik anesteziyoloji. Cuhruk H (Çev.Ed). 5.baskı, Güneş kitabevi;Ankara.2015; 825-877.
- 7.Dourado AD, Filho RL, Fernandes RA, Gondim MC, Nogueira EV. Sufentanil in combination with low-dose hyperbaric bupivacaine in spinal anesthesia for cesarean section: a randomized clinical trial. Brazilian journal of anesthesiology (Elsevier). 2016;66(6):622-7.
- 8.Langesaeter E, Rosseland LA, Stubhaug A. Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: a randomized, double-blind comparison of low-dose versus high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion. Anesthesiology. 2008;109(5):856-63.
- 9.Heesen M, Klimek M, Hoeks SE, Rossaint R. Prevention of Spinal AnesthesiaInduced Hypotension During Cesarean Delivery by 5-Hydroxytryptamine-3 Receptor Antagonists: A Systematic Review and Meta-analysis and Metaregression. Anesthesia and analgesia. 2016;123(4):977-88.
- 10.Golfam P, Yari M, Bakhtiyari HR. Minimum appropriate dose of lidocaine with a fixed dose of sufentanil epinephrine used for spinal anesthesia in caesarian section. Anesthesiology and pain medicine. 2013;2(3):123-6.

11. Qiu MT, Lin FQ, Fu SK, Zhang HB, Li HH, Zhang LM, et al. Combination of low-dose bupivacaine and opioids provides satisfactory analgesia with less intraoperative hypotension for spinal anesthesia in cesarean section. *CNS neuroscience & therapeutics*. 2012;18(5):426-32.
12. De-Giorgio F, Grassi VM, Vetrugno G, d'Aloja E, Pascali VL, Arena V. Supine hypotensive syndrome as the probable cause of both maternal and fetal death. *Journal of forensic sciences*. 2012;57(6):1646-9.
13. Russell R, Popat M, Richards E, Burry J. Combined spinal epidural anaesthesia for caesarean section: a randomised comparison of Oxford, lateral and sitting positions. *International journal of obstetric anaesthesia*. 2002;11(3):190-5.
14. Wang X, Xu JM, Zhou F, He L, Cui YL, Li ZJ. Maternal position and development of hypotension in patients undergoing cesarean section under combined spinal-epidural anesthesia of intrathecal hyperbaric ropivacaine. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*. 2015;21:52-8.
15. Lanni SM, Tillinghast J, Silver HM. Hemodynamic changes and baroreflex gain in the supine hypotensive syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002;187(6):1636-41.
16. Thomas DG, Robson SC, Redfern N, Hughes D, Boys RJ. Randomized trial of bolus phenylephrine or ephedrine for maintenance of arterial pressure during spinal anaesthesia for Caesarean section. *British journal of anaesthesia*. 1996;76(1):61-5.
17. Mendonca C, Griffiths J, Ateleanu B, Collis RE. Hypotension following combined spinal-epidural anaesthesia for Caesarean section. Left lateral position vs. tilted supine position. *Anaesthesia*. 2003;58(5):428-31.
18. Reynolds F, Seed PT. Anaesthesia for Caesarean section and neonatal acidbase status: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2005;60(7):636-53.
19. Carvalho B, Collins J, Drover DR, Atkinson Ralls L, Riley ET. ED(50) and ED(95) of intrathecal bupivacaine in morbidly obese patients undergoing cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2011;114(3):529-35.

20. Wang LZ, Zhang YF, Hu XX, Chang XY. A randomized comparison of onset of anesthesia between spinal bupivacaine 5 mg with immediate epidural 2% lidocaine 5 mL and bupivacaine 10 mg for cesarean delivery. *International journal of obstetric anesthesia*. 2014;23(1):40-4.
21. Kang FC, Tsai YC, Chang PJ, Chen TY. Subarachnoid fentanyl with diluted small-dose bupivacaine for cesarean section delivery. *Acta anaesthesiologica Sinica*. 1998;36(4):207-14.
22. Ben-David B, Miller G, Gavriel R, Gurevitch A. Low-dose bupivacaine-fentanyl spinal anesthesia for cesarean delivery. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2000;25(3):235-9.
23. Choi DH, Ahn HJ, Kim MH. Bupivacaine-sparing effect of fentanyl in spinal anesthesia for cesarean delivery. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2000;25(3):240-5.
24. Norris MC. Patient variables and the subarachnoid spread of hyperbaric bupivacaine in the term parturient. *Anesthesiology*. 1990;72(3):478-82.
25. Jelling Y, Klein C, Harlander T, Eberhart L, Roewer N, Kranke P. Preventing nausea and vomiting in women undergoing regional anesthesia for cesarean section: challenges and solutions. *Local and regional anesthesia*. 2017;10:83-90.
26. Sakata K, Yoshimura N, Tanabe K, Kito K, Nagase K, Iida H. Prediction of hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean section by altered heart rate variability induced by postural change. *International journal of obstetric anesthesia*. 2017;29:34-8.
27. Borgeat A, Ekatodramis G, Schenker CA. Postoperative nausea and vomiting in regional anesthesia: a review. *Anesthesiology*. 2003;98(2):530-47.
28. Weigl W, Bierylo A, Wielgus M, Krzemien-Wiczynska S, Szymusik I, Kolacz M, et al. Analgesic efficacy of intrathecal fentanyl during the period of highest analgesic demand after cesarean section: A randomized controlled study. *Medicine*. 2016;95(24):e3827.
29. Hamber EA, Viscomi CM. Intrathecal lipophilic opioids as adjuncts to surgical spinal anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*. 1999;24(3):255-63.

30. Collis RE, Plaat F, Urquhart J. Textbook of Obstetric Anaesthesia: Cambridge University Press; 2011. 23-38 p.
31. Şahin Ş, Owen MD. Ağrısız doğum ve sezaryende anestezi. İstanbul: Nobel & Güneş Tıp Kitabevi; 2006. 23-7 p.
32. Kayhan Z. Klinik Anestezi. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. 740-55 p.
33. Rabinerson D, Ashwal E, Gabbay-Benziv R. [Cesarean section through history]. Harefuah. 2014;153(11):667-70, 86.
34. Beck WW. Kadın Doğum. 2 ed. İzmir: Saray Tıp Kitabevleri; 1993. 177-83 p.
35. Kişneci H, Gökşin E. Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi. Ankara: Güneş Kitabevi; 1996. 173-86 p.
36. Mylonas I, Friese K. Indications for and Risks of Elective Cesarean Section. Deutsches Arzteblatt international. 2015;112(29-30):489-95.
37. Duvekot JJ, Cheriex EC, Pieters FA, Menheere PP, Peeters LH. Early pregnancy changes in hemodynamics and volume hemostasis are consecutive adjustments triggered by a primary fall in systemic vascular tone. Am J Obstet Gynecol. 1993; 169:1382-92.
38. Kayhan Z: Klinik anestezi. Ankara: Logos yayıncılık genişletilmiş 3. baskı, 2004: 560-754.
39. Arısan K. Doğum bilgisi vol: I. 2. Baskı İstanbul, Nobel 82-93, 1989.
40. Örs R, Dilmen U. Fetal fizyoloji, erken neonatal fizyoloji. Kinisçi H, Gökşin E (Eds.), Temel kadın hastalıkları ve doğum bilgisi. Ankara, Melisa matbaacılık, 205 -213, 1996.
41. Miller D. Ronald Anesthesia (Fourth Edition) Vol.2 New York, Churchill Livingstone 2031, 1994.
42. Tanman B. Fetal ve neonatal dolaşım. Neyzi O, Ertuğrul T (Eds.) Pediatri. 2. Baskı. Cilt 2, İstanbul, Tayt Ofset, 237 – 238, 1993.
43. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Anesthesiology. 2007;106(4):843-63.

- 44.Sia AT, Fun WL, Tan TU. The ongoing challenges of regional and general anaesthesia in obstetrics. Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology. 2010;24(3):303-12.
- 45.Collis RE, Plaat F, Urquhart J. Textbook of Obstetric Anaesthesia: Cambridge University Press; 2011. 114-31 p.
- 46.Lesage S. Cesarean delivery under general anesthesia: Continuing Professional Development. Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie. 2014;61(5):489-503.
- 47.Goldszmidt E. Principles and practices of obstetric airway management. Anesthesiology clinics. 2008;26(1):109-25, vii.
- 48.Uzun ST, Reisli R. Santral Sinir Blokları. In: Gldoğan F, Grkan Y, editors. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. p. 93-121.
- 49.Maltby JR, Hutter CD, Clayton KC. The Woolley and Roe case. British journal of anaesthesia. 2000;84(1):121-6.
- 50.Wright AD. Spinal Analgesia with Special Reference to Operations above the Diaphragm. Proceedings of the Royal Society of Medicine. 1931;24(5):613-20.
- 51.Gaston L. Regional Anesthesia. Philadelphia: WB Saunders; 1923. 436–55 p.
- 52.Nicholson MJ, Eversole UH. Neurologic complications of spinal anesthesia. Journal of the American Medical Association. 1946;132(12):679-85.
- 53.<http://www.medicinehack.com/2011/06/vertebra-diagram-of-typical-vertebra.html>. [
- 54.Srinivasan KK, Lee PJ, Iohom G. Ultrasound for neuraxial blockade. Medical ultrasonography. 2014;16(4):356-63.
- 55.Şahin Ş, Owen MD. Ağrısız Doğum ve Sezaryende Anestezi. İstanbul: Nobel & Güneş Tıp Kitabevi; 2006. 29 p.
- 56.Töre G, Gurbet A. Türkiye’de obstetrik anestezi uygulamalarındaki değışimin değlendirilmesi. TARD. 2009;37(2):86-95.
- 57.http://earsiv.atauni.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1063/m%C3%B4rsel_ekinci_tez.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [

- 58.Jiang H, Shi B, Xu S. An anatomical study of lumbar epidural catheterization. BMC anesthesiology. 2015;15:94.
- 59.Reina MA, Pulido P, Castedo J, Villanueva MC, Lopez A, Sola RG. [Characteristics and distribution of normal human epidural fat]. Revista espanola de anestesiologia y reanimacion. 2006;53(6):363-72.
- 60.Reina MA, Franco CD, Lopez A, De Andres JA, van Zundert A. Clinical implications of epidural fat in the spinal canal. A scanning electron microscopic study. Acta anaesthesiologica Belgica. 2009;60(1):7-17.
- 61.Erdine S. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005. 185-91 p.
62. Kayhan Z. Santral Bloklar Spinal ve Epidural Anestezi. Klinik Anestezi. 3.Baskı ed. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. p. 552-69.
- 63.Miyasaka K, Asano T, Ushikoshi S, Hida K, Koyanagi I. Vascular anatomy of the spinal cord and classification of spinal arteriovenous malformations. Interventional neuroradiology : journal of peritherapeutic neuroradiology, surgical procedures and related neurosciences. 2000;6 Suppl 1:195-8.
- 64.Yılmazlar A. Spinal, Epidural Ve Kaudal Anestezi. In: Keçik Y, editor. Temel Anestezi. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 849-56.
- 65.http://www.tiplopedi.com/Spinal_kanal_anatomisi.
- 66.Sakka L, Coll G, Chazal J. Anatomy and physiology of cerebrospinal fluid. European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases. 2011;128(6):309-16.
- 67.Morgan E, Maged M. Spinal Epidural and Caudal Blocks. Clinical Anesthesiology. Los Angeles: Prentice- Hall International 1991. p. 189-211.
- 68.Burm AGL, van Kleef JW, Gladines MPRR, Duinen Mv, Spierdijk J. Spinal Anesthesia with Hyperbaric Lidocaine and Bupivacaine: Effects of Epinephrine on the Plasma Concentration Profiles. Anesthesia & Analgesia. 1987;66(11):1104-8.
- 69.Ezekiel MR. Anesteziyoloji El Kitabı. İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2006. 179-85 p.

- 70.<https://www.aic.cuhk.edu.hk/web8/Dermatomes.htm>.
- 71.Erdine S. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2005. 164-79 p.
- 72.Greene N. The role of spinal anaesthesia in developing countries. Update in Anaesthesia. 1993;3:1.
- 73.Kisnişçi H. Temel kadın hastalıkları ve dogum bilgisi. Ankara: Günes Kitapevi; 1996. 265-71, 1465-80 p.
- 74.Erdine S. Rejyonel Anestezi. 2. ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2008.
- 75.Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, Morgan GE, Mikhail MS. Klinik Anesteziyoloji. 5 ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. 937-74 p.
- 76.Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Clinical Anesthesiology: McGraw-Hill; 2002. 222-3 p.
- 77.Mark JB, Steele SM. Cardiovascular effects of spinal anesthesia. International anesthesiology clinics. 1989;27(1):31-9.
- 78.Collins VJ. Spinal Analgesia Physiologic Effects. In: Collins VJ, editor. Principles of Anesthesiology. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993. p. 1498- 520.
- 79.Bridenbaugh PO, K WF. Spinal, Subarachnoid Neural Blockade. In: Cousins MJ, Bridenbaugh P, editors. Neural Blokade. Philadelphia JB Lippincott Company; 1980. p. 146-75.
- 80.Hadzic A. Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Second Edition: McGraw-Hill Education; 2017. 328-69 p.
- 81.Tarkkila PJ, Kaukinen S. Complications during spinal anesthesia: a prospective study. Regional anesthesia. 1991;16(2):101-6.
- 82.Fettes PD, Jansson JR, Wildsmith JA. Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. British journal of anaesthesia. 2009;102(6):739-48.
- 83.Furst SR, Reisner LS. Risk of high spinal anesthesia following failed epidural block for cesarean delivery. Journal of clinical anesthesia. 1995;7(1):71-4.

- 84.Hadzic A. Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Second Edition: McGraw-Hill Education; 2017. 434-5 p.
- 85.Hadzic A. Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Second Edition: McGraw-Hill Education; 2017. 438 p.
- 86.Kane RE. Neurologic deficits following epidural or spinal anesthesia. *Anesthesia and analgesia*. 1981;60(3):150-61.
- 87.Lambert LA, Lambert DH, Strichartz GR. Irreversible conduction block in isolated nerve by high concentrations of local anesthetics. *Anesthesiology*. 1994;80(5):1082-93.
- 88.Hadzic A. Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Second Edition: McGraw-Hill Education; 2017. 437-8 p.
- 89.Uzun ST, Reisli R. Santral Sinir Blokları. In: GÜLDOĞUŞ F, GÜRKAN Y, editors. *Rejyonel Anestezi*. İstanbul: İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. p. 123-40.
- 90.Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. 570-83 p.
- 91.Simmons SW, Cyna AM, Dennis AT, Hughes D. Combined spinal-epidural versus epidural analgesia in labour. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2007(3):Cd003401.
- 92.Yahya S, Siddiqui AM. WHAT IS YOUR UNDERSTANDING OF SPINAL AND EPIDURAL ATTEMPT? *Journal of Cancer & Allied Specialties*.4(2).
- 93.D'Angelo R, Foss ML, Livesay CH. A comparison of multiport and uniport epidural catheters in laboring patients. *Anesthesia and analgesia*. 1997;84(6):1276-9.
- 94.Klieneberger-Nobel E. Filterable forms of bacteria. *Bacteriological reviews*. 1951;15(2):77-103.
- 95.Hadzic A. Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Second Edition: McGraw-Hill Education; 2017. 418 p.
- 96.Bali A, Sharma J, Gupta SD. Combined spinal epidural anaesthesia 2007.161-3 p.

- 97.Uzun ST, Ruhiye R. Santral Sinir Blokları. In: Gldođuř F, Grkan Y, editors. Rejyonel Anestezi. İstanbul,: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. p. 141-6.
- 98.Kayhan Z. Klinik Anestezi. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. 583-9 p.
- 99.Stoelting RK, Miller RD, editors. Basics of Anesthesia. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2010.
- 100.<http://www.anaesthesiauk.com/article.aspx?articleid=100132>.
- 101.Golembiewski J. Local anesthetics. Journal of perianesthesia nursing : official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses. 2013;28(6):409-12.
- 102.Kayhan Z. Klinik Anestezi. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. 503-23 p.
- 103.Stoelting RK, Miller RD. Basic of Anesthesia. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2010. 123-34 p.
- 104.kten F, Turhan S, Leblebici F. Lokal Anestezikler. In: Gldođuř F, Gürkan Y, editors. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. p. 21-54.
- 105.Mansouri A, Lurie AA. Concise review: methemoglobinemia. American journal of hematology. 1993;42(1):7-12.
- 106.Collis RE, Plaat F, Urquhart J. Textbook of Obstetric Anaesthesia: Cambridge University Press; 2011. 133-48 p.
- 107.Maciulienė A, Gelmanas A, Jaremko I, Tamosiunas R, Smailys A, Macas A. Measurements of Inferior Vena Cava Diameter for Prediction of Hypotension and Bradycardia during Spinal Anesthesia in Spontaneously Breathing Patients during Elective Knee Joint Replacement Surgery. Medicina (Kaunas, Lithuania). 2018;54(3).
- 108.El Khouly NI, Meligy AM. Randomized controlled trial comparing ondansetron and placebo for the reduction of spinal anesthesia-induced hypotension during elective cesarean delivery in Egypt. International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics. 2016;135(2):205-9.
- 109.Kimoto M, Murao K, Shirane A, Sakamoto S, Yamada M, Nakao S, et al. [Appropriate dose of isobaric bupivacaine with fentanyl in spinal anesthesia for

- cesarean section]. Masui The Japanese journal of anesthesiology. 2005;54(8):864-8.
- 110.Turhanoglu S, Kaya S, Erdogan H. Is there an advantage in using low-dose intrathecal bupivacaine for cesarean section? Journal of anesthesia. 2009;23(3):353-7.
 - 111.Mebazaa MS, Ouerghi S, Ben Meftah R, Ben Cheikh M, Mestiri T, Ben Ammar MS. Reduction of bupivacaine dose in spinal anaesthesia for caesarean section may improve maternal satisfaction by reducing incidence of low blood pressure episodes. Middle East journal of anaesthesiology. 2010;20(5):673-8.
 - 112.Lee JH, Chung KH, Lee JY, Chun DH, Yang HJ, Ko TK, et al. Comparison of fentanyl and sufentanil added to 0.5% hyperbaric bupivacaine for spinal anesthesia in patients undergoing cesarean section. 2011;60(2):103-8.
 - 113.Ali MA, Ismail S, Sohaib M, Aman A. A double-blind randomized control trial to compare the effect of varying doses of intrathecal fentanyl on clinical efficacy and side effects in parturients undergoing cesarean section. Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology. 2018;34(2):221-6.
 - 114.Leo S, Sng BL, Lim Y, Sia AT. A randomized comparison of low doses of hyperbaric bupivacaine in combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery. Anesthesia and analgesia. 2009;109(5):1600-5.
 - 115.Canan U, Ornek D, Kilci O, Donmez F, Gamli M, Dikmen B. Comparison of the maternal and neonatal effects of bupivacaine plus fentanyl and ropivacaine plus fentanyl during cesarean delivery. Nigerian journal of clinical practice. 2013;16(2):195-200.
 - 116.Braga AA, Frias JA, Braga FS, Poterio GB, Hirata ES, Torres NA. Spinal anesthesia for cesarean section. Use of hyperbaric bupivacaine (10mg) combined with different adjuvants. Revista brasileira de anestesiologia. 2012;62(6):775-87.
 - 117.Karaman S, Gunusen I, Uyar M, Biricik E, Firat V. The effects of morphine and fentanyl alone or in combination added to intrathecal bupivacaine in spinal

- anesthesia for cesarean section. Agri : Agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayin organidir = The journal of the Turkish Society of Algology. 2011; 23(2):57-63.
118. Esener, Z., Klinik Anestezi. Samsun: Lagos Yayıncılık 1991
 119. Baraka A, Taha S, Ghabach M, Sıbaili A, Nader A, Malta M: Hypertonic saline prehydration in patients undergoing transurethral resection of the prostate under spinal anaesthesia. Br J Anaesth. 1994; 72: 227-228.
 120. Shimosato S, Etsten BE: The role of the venous system in cardiocirculatory dynamics during spinal and epidural anesthesia in man. Anesthesiology 1969;30: 619-628.
 121. Critchley LAH, Short TG, Gin T: Hypotension during subarachnoid anaesthesia: haemodynamic analysis of three treatments. Br J Anaesth, 1994; 72: 151-155.
 122. Mark JB, Steele SM: Cardiovascular effects of spinal anesthesia. Int Anesthetic Clin. 1989.
 123. Rout, C, Rocke, DA. Spinal hypotension associated with cesarean section: will preload ever work? Anesthesiology. 1999;91(6):1565-1567.
 124. Park, GE, Hauch, MA, Curlin, F, Datta, S, Bader, AM. The effects of varying volumes of crystalloid administration before cesarean delivery on maternal hemodynamics and colloid osmotic pressure. Anesthesia and analgesia. 1996;83(2):299-303.
 125. Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reedy D: A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. Anesthesiology 1993; 79: 262-269.
 126. Rout CC, Akoojee SS, Rocke DA, Gouws E: Rapid administration of crystalloid preload does not decrease the incidence of hypotension after spinal anaesthesia for elective caesarean section. Br J Anaesth. 1992; 68: 394-397.
 127. Baraka AS, Taha SK, Ghabach MB, Sibaili A, Nader AM. Intravascular administration of polymerized gelatin versus isotonic saline for prevention of spinal-induced hypotension. Anesth Analg 1994; 78: 301-5.

- 128.Kalamas, AG. Chapter 23. Fluid management. In: Robert K. Stoelting, Ronald D. Miller eds. Basics of Anesthesia. Philadelphia: 2007.
- 129.Lloyd ER, Garrdner WS: Intraoperative fluid managemet. Surg Clin North Am.1993; 73: 229-241.
- 130.Mishler JM: Synthetic plasma volume expanders - their pharmacology, safety and clinical efficacy. Clinics in Haematology 1984; 13: 75-92.
- 131.Haupt MT, Rockow EC: Colloid osmotic pressure and fluid resuscitation with hetastarch, albumin and saline solutions. Crit Care Med. 1981; 10: 159-162.
- 132.Kaye, AD, Riopelle, JM. Chapter 54. Intravascular fluid and electrolyte physiology. In: Ronald D. Miller ed. Miller's Anesthesia. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. 1705-1737.
- 133.Morgan P. The role of vasopressors in the management of hypotension induced by spinal and epidural anaesthesia. Can J Anaesth1994; 41: 404-13.
- 134.Bhagwanjee S, Rocke DA, Rout CC, Koovarjee RV, Brijball R: Prevention of hypotension following spinal anaesthesia for elective caesarean section by wrapping of the legs. Br J Anaesth. 1990; 65: 819-822.
- 135.Goudie TA, Winter AW, Ferguson D J M: Lower limb compression using inflatable splints to prevent hypotension during spinal anaesthesia for caserean section. Acta Anaesthesiol Scand. 1988; 32: 541-544.
- 136.Campagna JA, Carter C. Clinical relevance of the Bezold-Jarisch reflex. Anesthesiology 2003; 98: 1250- 1260.
- 137.Martinek RM. Witnessed asystole during spinal anesthesia treated with atropine and ondansetron: a case report. Canadian Journal of Anesthesia 2004; 51(3): 226-30.
- 138.Veelken R, Sawin LL, DiBona GF. Epicardial serotonin receptors in circulatory control in conscious Sprague-Dawley rats. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology 1990; 258(2): H466-H72.
- 139.Veelken R, Hilgers KF, Leonard M, Scrogin K, Ruhe J, Mann J, et al. A highly selective cardiorenal serotonergic 5-HT₃-mediated reflex in rats. American

- Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology 1993; 264(6): H1871-H7.
140. White CM, Chow MS, Fan C, Kluger J, Bazunga M. Efficacy of Intravenous Granisetron in Suppressing the Bradycardia and Hypotension Associated with a Rabbit Model of the Bezold-Jarisch Reflex. The Journal of Clinical Pharmacology 1998; 38(2): 172-7.
 141. Kelsaka E, Baris S, Karakaya D, Sarihasan B. Comparison of ondansetron and meperidine for prevention of shivering in patients undergoing spinal anesthesia. Reg Anesth Pain Med 2006; 31(1): 40–5.
 142. Sahoo T, SenDasgupta C, Goswami A, Hazra A. Reduction in spinal-induced hypotension with ondansetron in parturients undergoing caesarean section: a double-blind randomised, placebo-controlled study. Int J Obstet Anesth 2012; 21(1): 24–8.
 143. Aviado DM, Aviado DG. The Bezold-Jarisch Reflex. Annals of the New York Academy of Sciences 2001; 940(1): 48-58.
 144. Gyermeik L. Pharmacology of serotonin as related to anesthesia. Journal of clinical anesthesia 1996; 8(5): 402-25.
 145. Villalón CM, Centurión D. Cardiovascular responses produced by 5-hydroxytryptamine: a pharmacological update on the receptors/mechanisms involved and therapeutic implications. Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology 2007; 376(1-2): 45-63.
 146. Mao HZ, Li Z, Chapleau MW. Platelet activation in carotid sinuses triggers reflex sympathoinhibition and hypotension. Hypertension 1996; 27(3): 584- 90.
 147. Blower PR. Granisetron: relating pharmacology to clinical efficacy. Support Care Cancer 2003; 11(2): 93-100.
 148. Hsu ES. A review of granisetron, 5-hydroxytryptamine₃ receptor antagonists, and other antiemetics. Am J Ther. Doi 2010; 10. 1097/MJT 17(5): 476-86.

- 149.Palmer R. Efficacy and safety of granisetron (Kytril) in two special patient populations: children and adults with impaired hepatic function. *Semin Oncol* 1994; 21(5): 22–25.
- 150.Kayaalp, S.O. Tıbbi Farmakoloji. 13. baskı. Ankara: Pelikan Yayıncılık 2012; 13021310.
- 151.Golembiewski, J. ve Tokumaru, S. Pharmacological prophylaxis and management of adult postoperative/postdischarge nausea and vomiting. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 2006; 21, 385-397.
- 152.Ahmed A. Eldaba, Yasser M. Amr Intravenous granisetron attenuates hypotension during spinal anesthesia in cesarean delivery: A double-blind, prospective randomized controlled study. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. July-September 2015; Vol 31. Issue 3.
- 153.Dahlgren G, Granath FK, Pregner PG, Rosblad H. Irestedt and Wessel L. Colloid vs. crystalloid preloading to prevent maternal hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean section, *Acta Anaesthesiol Scand*, 49: 1200–1206, 2005.
- 154.Türkiye Milli Pediatri Derneği Türk Neonotoloji Derneği Ortak Kılavuzu Aralık-2014
- 155.ERC resuscitation kılavuzu 2015
- 156.American academy of pediatrics committee on fetus and newborn and american college of obstetricians and gynecologists committee on obstetric practice, ‘The Apgar Score’, *Pediatrics*, vol. 136, no. 4, pp. 819–822, Oct. 2015.
- 157.Can G. Yenidoğanın değerlendirilmesi. Neyzi O. Ertuğrul T. (Eds.) *Pediatric*, 2.Baskı, Cilt 1, İstanbul, Tayt Ofset, 186–201, 1993.
- 158.Şenses D. A. Yenidoğan bebeğin değerlendirilmesi. Kınışçi H, Göksin E (Eds.) *Temel kadın hastalıkları ve doğum bilgisi*, Ankara, Melisa Matbaacılık, 214–219, 1996.
- 159.Apgar skoru /maternal -fetal tıp ve perinatoloji derneği (http://tmftp.org/icerikDetay/288_Apgarskoru).

- 160.Solakoğlu D, Tuzcu M. Apgar skorunun doğru ve yanlış kullanımı. literatür pediatri eki 1997; 153: 6-7.
- 161.Baylan PC, Parisi VM. Acid-base physiology in the fetus. In Creasy RK, Resnik R (Eds). Maternal Fetal Medicine 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994; 349-57.
- 162.Beck WW. Kadın doğum. Asena U (Çe. Ed.). -2. Baskı. İzmir: Karınca matbaası, 185 -191, 1993.
- 163.American society of anesthesiologists task force on obstetric anesthesia: practice guidelines for obstetric anesthesia: An updated report by the american society of anesthesiologists task force on obstetric anesthesia. anesthesiology 2016; 124:270–300.
- 164.Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Regional Anesthesia&Pain Management In: Morgan GE (Ed). Clinical Anesthesiology. 3rd ed. Los Angeles: The McGraw-Hill Companies; 2002. p.253-344.
- 165.Bieniarz J, Crottogini JJ, Curuchet E, et al. Aorto-caval compression by the uterus in late human pregnancy. II. Anarteriographic study. Am J Obstet Gynecol 1968;100:203–17.
- 166.Armstrong S, Fernando R, Columb M, Jones T. Cardiac index in term pregnant women in the sitting, lateral, and supine positions: an observational, crossover study. Anesth Analg 2011;113:318–22.
- 167.Patel M, Samsoon G, Swami A, Morgan B. Posture and the spread of hyperbaric bupivacaine in parturients using the combined spinal epidural technique. Can J Anaesth 1993; 40: 943-6.
- 168.Yun EM, Marx GF, Santos AC. The effects of maternal position during induction of combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery. Anesth Analg 1998; 87: 614-8.
- 169.Russell IF. Effect of posture during the induction of subarachnoid analgesia for caesarean section. Br J Anaesth 1987; 59:342-6.

170. Inglis A, Daniel M, McGrady E. Maternal position during induction of spinal anaesthesia for Caesarean section A comparison of right lateral and sitting positions. *Anaesthesia* 1995; 50:363-5.
171. Coppejans HC, Hendrickx E, Goosens J, Vercauteren MP. The sitting versus right lateral position during combined spinalepidural anesthesia for cesarean delivery: block characteristics and severity of hypotension. *Anesth Analg* 2006; 102: 243-7.
172. Simon LB, et al: Effect of enjection rate on hypotantion associated with spinal anesthesia for ceserean section, *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 9;10–14, 2000).
173. Hartley H, Seed PT, Ashworth H. Effect of lateral versus supine wedged position on development of spinal blockade and hypotension, *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 10;182–188, 2001.
174. 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.
175. Morgan P J , Halpern S H , Tarhis J . The Effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for ceserian delivery: *Anesth Analg* 2001;92:997-1005
176. Loughrey JP., Walsh F., Gardiner J. Prophylactic intravenous bolus ephedrine for elective caesarean section under spinal anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 19:63-8.
177. Veering B. Volume expansion and central blocks: yes or no? *European Society of Anaesthesiologists Refresher Courses*, 2002.
178. Carpenter RL, Caolan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R: Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1992; 76: 906-916.
179. Cardoso, MM, Bliacheriene, S, Freitas, CR, Cesar, DS, Torres, ML. Preload during spinal anesthesia for cesarean section: comparison between crystalloid and colloid solutions. *Rev Bras Anestesiol*. 2004;54(6):781-787.

180. Ramin, SM, Ramin, KD, Cox, K, Magness, RR, Shearer, VE, Gant, NF. Comparison of prophylactic angiotensin II versus ephedrine infusion for prevention of maternal hypotension during spinal anesthesia. *Am J Obstet Gynecol.* 1994;171(3):734-739.
181. Koski E, Tuppurainen T, Mattila M, Gordin A, Salo H. Hydroxyethyl starches, dextran and balanced salt solution in correction of hypotension during epidural anaesthesia. *Acta anaesthesiologica scandinavica* 1984; 28(6): 595-9.
182. Somboonviboon W, Kyokong O, Charuluxananan S, Narasethakamol A. Incidence and risk factors of hypotension and bradycardia after spinal anesthesia for cesarean section. *Medical journal of the Medical Association of Thailand* 2008; 91(2): 181.
183. Banerjee A, Stocche RM, Angle P, Halpern SH. Preload or coload for spinal anesthesia for elective cesarean delivery: A meta-analysis. *Can J Anesth.* 2010;57:24–31.
184. Dahlgren G, Granath F, Wessel H, Irestedt L. Prediction of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section and its relation to the effect of crystalloid or colloid preload. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2007;16: 128-134.
185. Cyna, AM, Andrew, M, Emmett, RS, Middleton, P, Simmons, SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section (Review). *The Cochrane Library*, 2010.
186. Mercier FJ. Cesarean delivery fluid management. *Cur Opin Anaesthesiol* 2012;25: 286–91., F. J. Mercier, M Augè, C. Hoffma, Maternal hypotension during spinal anesthesia for caesarean delivery 2013 Vol. 79 - No. 1 *Minerva Anesthesiologica*
187. W. H. L. Teoh, M. Westphal, and T. G. Kampmeier, Update on volume therapy in obstetrics, *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.*, vol. 28, no. 3, pp. 297–303, 2014

- 188.A. A. Gurumeta and J. M. C. Vecino, Colloids versus crystalloids in the prevention of cesarean section . A systematic review and meta-analysis, vol. 81, no. 9, pp. 1019–1030, 2015.
- 189.American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology*. 2007 Apr;106(4):843-63.
- 190.Hanss R, Bein B, Ledowski T, Lehmkuhl M, Ohnesorge H, Scherkl W, et al. Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesthesiology* 2005;102:1086-93.
- 191.Lesser JB, Sanborn KV, Valskys R, Kuroda M. Severe bradycardia during spinal and epidural anesthesia recorded by an anesthesia information management system. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2003; 99(4): 859-66).
- 192.Hasanin, A., et al., Leg elevation decreases the incidence of post-spinal hypotension in cesarean section: a randomized controlled trial. *BMC anesthesiology*, 2017. 17(1): p. 60.
- 193.Lee, S., et al., Haemodynamic effects from aortocaval compression at different angles of lateral tilt in non-labouring term pregnant women. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 2012. 109(6): p. 950-956.
- 194.Critchley, L., T. Short, and T. Gin, Hypotension during subarachnoid anaesthesia: haemodynamic analysis of three treatments. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 1994. 72(2): p. 151-155.
- 195.Singh, K., et al., Evaluation of hemodynamic changes after leg wrapping in elective cesarean section under spinal anesthesia. *Journal of Obstetric Anaesthesia and Critical Care*, 2014. 4(1): p. 23.
- 196.T. Purtuloğlu , S. Ozkan, E. Teksoz Elektif sezaryen uygulanan olgularda genel ve spinal anestezinin maternal ve fetal etkilerinin karşılaştırılması. *Gulhane Tıp Dergisi* 2008; 50:91-97.

- 197.Balki M ,Carvalho C.A ; Intraoperative nausea and vomiting during cesarian section under spinal anesthesia . International Journal of Obstetric Anesth 2005 ;14,230-241.
- 198.Katz J. Atlas of Regional Anesthesia. Spinal and Epidural Anatomy. United States of America, A Publish division of Prentice –Hall 1985; 425-489)
- 199.Morgan P J , Halpern S H , Tarhis J . The Effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for cesarian delivery: Anesth Analg 2001;92:997-1005.
- 200.Gogarten W. Spinal anaesthesia for obstetrics. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2003; 17(3): 377-92.

EKLER

Ek-1 Etik Kurul Onay Formu

