



T.C

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KOCAELİ DERİNCE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOĞİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**ELEKTİF SEZARYEN OPERASYONLARINDA UYGULANAN
GENEL ANESTEZİ VE SPİNAL ANESTEZİ
YÖNTEMLERİNİN POSTOPERATİF ATELEKTAZİ
ÜZERİNE ETKİLERİNİN AKCİĞER ULTRASONOGRAFİSİ
İLE BELİRLENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Erhan KARACA

KOCAELİ-2021



T.C

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KOCAELİ DERİNCE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOĞI VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**ELEKTİF SEZERYAN OPERASYONLARINDA UYGULANAN
GENEL ANESTEZİ VE SPİNAL ANESTEZİ
YÖNTEMLERİNİN POSTOPERATİF ATELEKTAZİ
ÜZERİNE ETKİLERİNİN AKCİĞER ULTRASONOGRAFİSİ
İLE BELİRLENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Erhan KARACA

TEZ DANIŐMANI: Başasistan Dr. Sema CANDAN

KOCAELİ-2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde, tezimin belirlenmesinde ve hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Başasistan Dr. Sema Candan'a, eğitimim süresince tecrübe ve deneyimlerini benimle paylaşan ve bu süreçte desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YILMAZ'a, yine bu süreçte bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Canan BALCI'ya, kıymetli bilgilerini ve tecrübelerini bizlere aktarıp her zaman yanımda olan Prof. Dr. Tolga SARAÇAOĞLU'na, sevgisinden ve desteğinden dolayı sevgili eşim Dr. Hatice DURMUŞ KARACA'ya, birlikte çalışmaktan zevk aldığım Dr. Akif ŞAHİN ve diğer asistan arkadaşlarıma, süreçte desteğini esirgemeyen Doç Dr. İlke KÜPELİ ve Uzm. Dr. Merve YAZICI KARA'ya, diğer uzman abilerim ve ablalarıma, ameliyathane ve yoğun bakım ekibi arkadaşlarıma, zor zamanlarımda bile güzel vakitler geçirdiğim arkadaşlarım Muhammed Furkan ATALAY ve Av. Baran ORAL'a, hayatımın her aşamasında yanıbaşımdaya olan ve desteğini esirgemeyen kıymetli babam Ahmet KARACA'ya, annem Makbule KARACA ve kardeşim Dr. Esra KARACA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Teşekkür ederim

Dr. Erhan KARACA



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	III
KISALTMALAR.....	V
TABLolar.....	VI
ŞEKİLLER.....	VII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Atelektazi.....	3
2.1.1. Atelektazi tipleri ve gelişim nedenleri.....	3
2.1.2. Genel anestezi sırasında atelektazi gelişimi	4
2.1.3. Genel anestezi ilişkili atelektazinin tanısı	5
2.1.4. Rejyonel anestezi ve atelektazi.....	6
2.1.5. Anestezi ilişkili atelektazinin önlenmesi ve tedavisi.....	7
2.2. Gebelikte Görülen Maternal Değişiklikler ve Anestezik Etkileri	8
2.2.1. Kardiyovasküler Sistem	8
2.2.1.1. Kardiyovasküler değişikliklerin anestezik etkileri	10
2.2.2. Solunum Sistemi.....	10
2.2.2.1. Solunum sistemi değişikliklerinin anestezik etkileri	12
2.2.3. Hematolojik ve İmmün Sistem.....	12
2.2.3.1. Hematolojik ve immün sistem değişikliklerinin etkileri	13
2.2.4. Gastrointestinal sistem	13
2.2.4.1. Gastrointestinal sistem değişikliklerinin anestezik etkileri	14
2.2.5. Nörolojik Sistem.....	15
2.2.5.1. Nörolojik sistem değişikliklerinin anestezik etkileri	15
2.2.6. Renal Sistem.....	15
2.2.6.1. Renal sistem değişikliklerinin anestezik etkiler	16
2.2.7. Endokrin Sistem	16
2.2.7.1. Endokrin sistem değişikliklerinin anestezik etkileri.....	17
2.2.8. Kas İskelet Sistemi	17
2.2.8.1. Kas iskelet sistemi değişikliklerinin anestezik etkileri	17
2.3. Sezaryen Anestezisi.....	18
2.3.1. Genel Anestezi	18
2.3.1.1. Preoperatif Değerlendirme.....	18
2.3.1.2. Preoksijenasyon	21
2.3.1.3. Anestezi İndüksiyonu	22
2.3.1.4. Anestezi İdamesi.....	23
2.3.1.5. Ekstübasyon.....	24
2.3.2. Rejyonel Anestezi.....	24

2.3.2.1. Rejyonel Anestezi Öncesi Preoperatif Değerlendirme	24
2.3.2.2. Nöroaksiyal Anestezi Kontrendikasyonları	25
2.3.2.3. Spinal Anestezi	26
2.4. Akciğer Ultrasonografisi	28
2.4.1. Akciğer ultrasonografi uygulama yöntemi	28
2.4.2. Normal akciğerin ultrasonografi görüntüsü	29
2.4.3. Ultrasonografi ile atelektazi skorlama sistemi	30
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	31
3.1. Etik Kurul İzni ve Diğer İzinlerin Alınması.....	31
3.2. Hasta Seçimi	31
3.3. Araştırma Tipi	31
3.4. Uygulanan Prosedür	31
3.4.1. Akciğer ultrasonografisi	33
3.5. İstatistiksel Analiz.....	35
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇLAR	55
KAYNAKLAR.....	56
ÖZET	66
ABSTRACT	68
EKLER.....	70

KISALTMALAR

ASA	: Amerikan Anesteziyologlar Derneği
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CO ₂	: Karbondioksit
DAB	: Diastolik Arteriyel Basınç
EKG	: Elektrokardiyografi
FRK:	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
GA	: Genel Anestezi
İV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KK	: Kapanma Kapasitesi
KSEA	: Kombine Spinal Epidural Anestezi
LA	: Lokal anestezi
LUS	: Akciğer Ultrasonografisi
MAK	: Minimal Alveoler Konsantrasyon
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
O ₂	: Oksijen
PaCO ₂	: Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PaO ₂	: Parsiyel Oksijen Basıncı
RM	: Recruitment Manevrası
SA	: Spinal Anestezi
SAB	: Sistolik Arteriyel Basınç
USG	: Ultrasonografi
VC	: Vital Kapasite
VAS	: Visual Analog Skala
LOS	:Alt Özefagus Sfinkteri

TABLULAR

Tablo 1. Hamilelik sırasında elektrokardiyogram ve kardiyak oskültasyondaki değişiklikler	9
Tablo 2. Gebelik boyunca akciğer kapasitelerindeki değişiklikler.....	11
Tablo 3. Sezaryen doğumlarda işlem aciliyetinin belirlenmesi.....	20
Tablo 4. Modifiye akciğer ultrasonu skorlama sistemi (Modifiye LUS)	35
Tablo 5. Grupların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması	37
Tablo 6. Grupların Anne Hemodinamik Parametrelerinin Bazal Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 7. Grupların APGAR skorlarının, doğum ağırlıklarının ve operasyon süresinin karşılaştırılması	39
Tablo 8. Grupların preop kan değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 9. Grupların postop SPO2 ve VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	41
Tablo 10. Grupların Preop ve Postop Toplam LUS Skorlarının Karşılaştırılması.....	42
Tablo 11. Grupların Sağ Akciğer LUS skorlarının Karşılaştırılması	44
Tablo 12. Grupların Sol Akciğer LUS skorlarının Karşılaştırılması	45
Tablo 13. BKİ'ye göre Preop ve Postop Toplam LUS Skorlarının Karşılaştırılması.....	46
Tablo 14. Operasyon geçirme durumuna göre Preop ve Postop Toplam LUS Skorlarının Karşılaştırılması.....	47

ŞEKİLLER

- Şekil 1.** Akciğer ultrasonografisi sırasında incelenen akciğer kadranları 34
- Şekil 2.** Grupların Preop ve Postop Toplam LUS Skorları 43



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar ve olası yan etkileri uzun süredir anestezi ile ilişkilendirilmektedir. Bu komplikasyonlar cerrahi türüne bağlı olabildiği gibi anestezi yöntemi ve hastaya bağlı faktörlerle de ortaya çıkabilmektedir. Genellikle rejyonel anestezi hastalarında genel anestezide göre daha az görülmektedir. Genel anestezinin intrapulmoner şant artışına neden olarak atelektaziye neden olduğu bilinmektedir (1). Gebelik süresince rezidüel volüm, ekspiratuar rezerv volüm ve fonksiyonel rezidüel kapasite azalmaktadır. Bu durum uterusun volümünün artmasına bağlı olarak gelişen diafragma elevasyonu nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Artmış kapanma kapasitesinin de gebelik süresince ventilasyonun dağılımını bozacağı gösterilmiştir. Tüm bu değişiklikler sezeryan sonrası atelektazi açısından artmış riske neden olmaktadır (2).

Spinal anestezi ile sezeryan yapılan ve kombine spinal epidural anestezi (KSEA) yöntemi ile normal vajinal doğum yapan gebelerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, akciğer atelektazisinin değerlendirilmesi toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) ile yapılmış ve atelektazi oranının sezeryan yapılan olgularda daha yüksek sıklıkta olduğu bildirilmiştir (2). Genel anestezide farklı ventilasyon stratejilerinin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada da atelektaziyi postoperatif dönemde toraks BT ile değerlendirmişlerdir (3). Atelektazi tespiti için BT kullanmak hastanın derlendikten sonra görüntüleme ünitesine transferini gerektirmekte; ayrıca hasta radyoaktif risklere maruz kalmaktadır. Bunun yanında zaman açısından ve maddi açıdan daha maliyetlidir. Yu ve ark.'nın elektif beyin cerrahisi operasyonu olan hastalarda yaptığı bir başka çalışmada da akciğer ultrasonografisinin atelektazinin varlığını ve atelektazik alanların boyutunu belirlemede toraks BT ile yüksek korelasyon gösterdiği görülmüştür (4).

Akciğer ultrasonografisi (LUS) hastaların perioperatif dönem ve yoğun bakım takiplerinde yatakbaşında, hızlı, noninvazif, radyasyon kullanmadan ve hasta transportu gerektirmeden hem akut hem de kronik patolojilerin saptanmasında kullanılan yeni bir uygulama olarak klinik kullanımda yerini almaya başlamıştır (5). Atelektazilerin görüntülenme paterni akciğer konsolidasyonuna benzemekte olup, B çizgi görüntüsüyle akciğer kayma kaybı tipik bulgular olarak kabul edilmektedir

(6). Transtorasik akciğer ultrasonu günümüzde artık özellikle yoğun bakımda solunum yetmezliği olan vakalarda, postoperatif dispnenin ayırıcı tanısında ve peroperatif akciğer patolojilerinin tespitinde de anestezi uzmanları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (8). Literatürde gebe hastalarda akciğer ultrasonu yapılan çok az çalışma vardır (7, 8). Bu çalışmalarda spesifik olarak preeklampitik ve sağlıklı gebelerde yapılan akciğer ultrasonları karşılaştırıldığı görülmektedir. Ciddi preeklampsili hastalarda sol ventrikül enddiastolik basıncının artmasıyla birlikte olan akciğer ödemi ortaya konulmuştur (8).

Akciğer ultrasonografisinin yatakbaşı kullanımıyla atelektazinin postoperatif erken dönemde kanıta dayalı bir şekilde saptanması ve erken dönemde tedavisiyle hastalarda postoperatif dönemde gelişebilecek mortalite ve morbiditenin azaltılabileceği düşünülmektedir. Literatürde elektif sezaryen cerrahisi esnasında tercih edilen spinal ve genel anestezinin postoperatif atelektazi yönünden akciğer ultrasonu ile değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya raslanmamıştır. Bu gerekçeyle bu çalışmada, elektif sezaryen cerrahisi geçiren hastalarda spinal veya genel anestezi yöntemlerinin perioperatif dönemde gelişen atelektazi üzerine etkisinin akciğer ultrasonografisi ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Atelektazi

Alveollerin yeterince genişleyememesi ya da herhangi bir sebeple çökmesine bağlı akciğerin volüm kaybına uğramasına atelektazi denir. Postoperatif dönemde en sık görülen pulmoner komplikasyonlardan birisidir (9).

Genel anestezi indüksiyonu sırasında azalan ventilasyon derinliği, erken postoperatif dönemde ağrı kontrolünün iyi olmamasına bağlı gelişen yüzeysel solunum, göğüs duvarı ve akciğerlerin genişleme fonksiyonunun azalması, sekresyon artışı ve bu sekresyonların uzaklaştırılmaması, pozisyon ve cerrahi sırasında kullanılan aletlerin basısı gibi faktörler fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK)'de azalmaya sebep olarak atelektaziye yol açar. Genel anestezi altında cerrahi girişim geçiren hastaların çoğunda klinik olarak anlamlı olmayan atelektazi gelişir (9).

Atelektazi; pulmoner vasküler direnç artışına, intrapulmoner şantlara, V/Q uyumsuzluğuna ve hipoksemiye neden olur. Atelektazi postoperatif dönemde ateş, pnömoni gibi komplikasyonlara neden olarak hastanede kalış süresi ve maliyetin artışına sebep olur (10).

2.1.1. Atelektazi tipleri ve gelişim nedenleri

Sürfaktan yetersizliği, kompresyon ve rezorbsiyon mekanizmaları atelektazi oluşumunda etkilidir.

Sürfaktan azlığına bağlı gelişen atelektazi; sürfaktan, alveoler yüzey gerilimini azalttığı için alveol ünitelerinin çökmesini önleyen bir maddedir. Sürfaktanın bu etkisi anesteziyle baskılanabilir. Atelektaziyi önlemek amacıyla uygulanan birtakım manevralar (yüksek tidal volüm ile ventilasyon gibi) barotravma ve volütravmaya yol açarak akciğer hasarına neden olabilir. Çökmüş alveollerin sık sık açılıp kapanmasıyla atelektotravma adı verilen bir durum oluşur ki bu durum sürfaktan fonksiyonunda ve FRK'de azalma ile sonuçlanır (10).

Kompresyon atelektazisi; akciğer parenkiminin bası altında kalması sonucu alveollerin çökmesi durumudur. Anestezi indüksiyonu sonrasında, ekspirasyon sonu pozitif basıncın (PEEP) sonlanması sonucu gelişen ve bilgisayarlı tomografi

(BT) ile tespit edilen atelektazinin, oklüzyon sonucunda distaldeki havanın rezorbsiyonuyla değil de akciğer parankiminin bası altında kalmasıyla geliştiği gösterilmiştir (9). Ketamin anestezisi ya da frenik sinirin uyarılması ile atelektazinin azalması bu hipotezi desteklemektedir. Kas gevşetici kullanımından bağımsız olarak inhalasyon veya intravenöz anestezi indüksiyonu sonrası kas tonusunda ve FRK'de azalma görülür. Supin pozisyon, indüksiyon sonrası havayollarının kapanmaya eğilimi ve diyaframın sefale yer değişimi gibi nedenlerle akciğer parankimi bası altında kalır ve sonuç olarak atelektazi oluşur (9).

Rezorbsiyon atelektazisi; patent havayolu varlığı gibi durumlarda, inspiratuar oksijen fraksiyonu düşük olduğu zaman perfüzyona oranla daha az ventile olan akciğer alanlarında alveolar oksijen basıncı daha düşük olur. İnspire edilen oksijen fraksiyonu (FiO₂) arttırıldığında alveoler oksijen basıncı artar, alveoler nitrojen basıncı ise azalır. Artan oksijen basıncıyla birlikte alveolden kana oksijen geçişi sonrası alveollerde kollaps görülür. İkinci bir mekanizma ise; oklüzyona uğramış solunum yollarının distalinde kapiller kana oksijen geçişi devam ederken yeni gaz girişinin olmaması nedeniyle distalde kalan alveollerde çökme görülmesidir (9).

Genel anestezi sırasında bahsedilen bu üç mekanizmanın da atelektaziye yol açtığı saptanmıştır. Ancak, sürfaktan rezervinin fazla olması bunun yanında yarı ömrünün de uzun olması (yaklaşık 14 saat) nedeniyle anesteziye bağlı atelektazi gelişiminde daha az rol oynadığı düşünülmektedir. Cerrahi girişim süresince atelektazi gelişiminde kompresyon ve rezorbsiyon mekanizmalarının daha etkili olduğu belirtilmektedir (9).

2.1.2. Genel anestezi sırasında atelektazi gelişimi

Anestezi ile gelişen bilinç kaybı, hastanın pozisyonu ve cerrahi ekipmanların basısı, ventilasyon tipi (spontan veya mekanik), kullanılan ilaçların solunum kasları ve havayolu sekresyonları üzerindeki etkileri gibi nedenlerle akciğer fonksiyonları değişikliğe uğrar. Alveoler ventilasyon ve perfüzyonundaki bu değişimler sonucunda solunum iş yükü, oksijenizasyon ve karbondioksit atılımı etkilenir (11).

Anestezi altında atelektazi gelişme oranı erişkinlerde % 6-75 arasında değişirken, anestezi eşliğinde laringeal maske takılan ya da entübe edilen çocuklardaysa % 68-100 oranında gözlenmiştir (11).

Yüksek inspiratuar oksijen konsantrasyonu rezorbsiyon mekanizmasıyla atelektaziye yol açar. Anestezi indüksiyonu sonrası, preoksijenasyon uygulanmadığında atelektazi görülme ihtimali göreceli olarak düşük iken, %100 FİO₂ ile preoksijenizasyon atelektazi gelişimini artırır (12).

Anestezi indüksiyonundan hemen sonra kas tonusunda azalma görülür. Hastanın ventilasyon tipinden (spontan veya mekanik) bağımsız olarak solunum hızı ve/veya tidal volümde azalmayla birlikte dakika ventilasyonunda da azalma gözlenmektedir (13). Hastanın kas gevşetici etkisinde olup olmamasından bağımsız olarak, intravenöz ve inhalasyon ajanlarıyla birlikte uygulanan genel anestezi sonrasında da atelektazi gelişebildiği görülmüştür (9).

Genel anestezi uygulaması FRK'yi %20-30 oranında azaltabilir. FRK'deki en hızlı düşme, genel anestezinin başlangıcında açığa çıkmakta olup anestezi süresinin ve derinliğinin atelektaziyi daha fazla artırmadığı düşünülmektedir (9).

Yüzüstü pozisyon ventilasyon ve perfüzyon dağılımı üzerinde karmaşık bir etkiye sahip olup FRK'yi artırır. Yerçekimine bağlı olarak perfüzyonda; kalbin akciğer dokusuna bası yapması nedeniyle ventilasyonda değişiklik olmaktadır (14, 15). Mekanik ventilasyon sırasında uygulanan yüksek tidal volüm, alveollerde strese yol açarak volütravmaya yol açar. Akciğer parenkiminin hasara uğramasıyla pulmoner ödem, kompliansta azalma, V/Q oranında bozulma gözlenir. Düşük tidal volüm uygulanan akciğer koruyucu ventilasyon stratejileriyle alveoler stres azaltılabilir. Çok yüksek PaO₂'nin zararlı olduğu konusunda göstergeler mevcut olup; PEEP seviyelerinin yüksek olmasının akciğer koruyuculuğu üzerindeki etkisi belirsizdir. Tüm bu nedenlerle anestezi uygulanan hastalarda FRK kapanma kapasitesine (KK) yaklaşır, küçük hava yolları çökerek intrapulmoner şant artışına ve hipoksiye neden olur (16).

2.1.3. Genel anestezi ilişkili atelektazinin tanısı

Solunum sıkıntısı olan bir hastada asimetric göğüs hareketi ve solunum seslerinin azalması atelektazi açısından uyarıcı olmalıdır. Üst loblar ana

havayollarına yakın olduğu için bu bölgelerde gelişen atelektazilerde solunum sesleri mevcutmuş gibi duyulduğu için dikkatli olmak gerekir. Perküsyon uygulandığında atelektatik loblarda matite duyulur (9).

Bendixen ve arkadaşları tarafından genel anestezi uygulanan hastalarda kompliyansın azaldığı ve oksijenizasyonun bozulduğu öngörülmüş; fakat anesteziyle gelişen atelektaziler minimal olduğu için X Ray grafiyle gösterilememiştir (17). 1985 yılında Brimsar ve arkadaşları; anestezi uygulanan ve solunum parametrelerinde bozulma gözlenen hastaları BT ile incelemiş ve akciğerin özellikle altta kalan alanlarında dansitede artış saptamışlardır (18). Mikroskopi altında benzer dansitelerin görüldüğü kesitler incelenmiş ve atelektazi olduğuna karar verilmiştir. BT; çözünürlüğünün yüksek olması ve yaygın kullanılması nedeniyle akciğerin görüntülenmesinde ön plana çıkmaktadır. Parenkimden az sinyal elde edilmesinden dolayı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) akciğer görüntülemesi için uygun değildir (19). USG, iyonize radyasyon kullanmadan, yatak başında, hızlı ve daha az maliyetle uygulanabilmesi nedeniyle atelektazi veya ARDS tanısında ve bölgesel konsolidasyonun değerlendirilmesinde yeni bir yaklaşım yöntemidir (20).

2.1.4. Rejyonel anestezi ve atelektazi

Genellikle sağlıklı bireylerde nöraksiyel blokajın akciğer fonksiyonları üzerine etkisi bulunmamaktadır. Yüksek spinal blok esnasında abdominal kaslarının felce uğraması sebebiyle ekspiratuar rezerv hacimde ve vital kapasitede azalma olur, öksürme yeteneği bozulur. Spinal bloğun T6 seviyesi üzerinde olduğu solunum rezervi düşük olan ve geriyatrik hastalarda FEV1'deki, zorlu vital kapasitedeki (FVC) ile zorlu ekspiratuar akım 25-75'deki (FEF 25-75) azalmalar daha anlamlıdır (21). Solunum ile ilgili hastalığı mevcut olan kişilerde genelde inspirasyon fonksiyonu korunur ancak ekspiratuar kasların felce uğraması, sekresyonların atılımını bozabilir. Nitekim epidural blok uygulanmayan abdominal veya torasik cerrahi yapılan hastalardaki postoperatif pulmoner fonksiyonlarla karşılaştırıldığında, bu etkiler o kadar küçüktür ki nöraksiyel anestezi mevcut yararlı etkileri ile postoperatif akciğer fonksiyonunda düzelmeye yol açmaktadır. İleri astımlı hastalarda bile, torasik epidural anestezi, vital

kapasite (VC) ve FEV1'de yaklaşık %10'luk bir azalmaya sebep olabilir, bronşiyal reaktivitede artışa neden olmayabilir (22).

Servikal epidural blok, interkostal kasların ve diyafram kasının felç olması sebebiyle akciğer volümlerini ve kapasitelerini düşürebilir. (23). Yüksek ya da total spinal blok durumunda, şuur kaybı olmadan ciddi solunum fonksiyon bozukluğu ya da apne oluşabilir (24).

2.1.5. Anestezi ilişkili atelektazinin önlenmesi ve tedavisi

Postoperatif dönemdeki atelektaziyi önlemek ve en erken dönemde tedavi etmek birçok hastada mümkün olup pulmoner komplikasyonların önlenmesi için gereklidir (25). İntraoperatif dönemde gelişen atelektazi ve olumsuz solunumsal değişiklikler, özellikle pediatrik hastalarda morbidite ve mortalite artışı açısından risk faktörleridir.

Preoksijenizasyon, özellikle zor entübasyon olduğu öngörülen hastalarda apne süresince hipoksiden koruma sağlasa da %100 FiO₂ ile preoksijenize edilen hastaların tamamında, %80 FiO₂ ile preoksijenize edilenlerin az bir kısmında, %60 FiO₂ ile preoksijenize edilenlerin ise çok az bir kısmında atelektazi saptanmıştır (26).

Alveoller belli bir basınç değerinde kollabe olarak kapanmaya başlar. Bu değere kapanma basıncı adı verilir. Kapanma basıncı ne kadar yüksekse alveoller o kadar kolay kollabe olur. Bahsedilen bu kapanma basıncı anestezi etkisiyle artar ve alveoler kollaps kolaylaşır. Kapanma basıncının üzerinde uygulanan PEEP ile ventilasyon, alveoler kapanmayı engelleyerek anestezinin sebep olduğu atelektaziden korur. Uygulanan PEEP, ideal değer altında ya da üstünde olursa hedeflenenin aksine oksijenizasyonda bozulma gözlenebilir. Yüksek PEEP uygulaması, vazoaaktif ajan kullanımını gerektirecek kadar hemodinamiyi bozabilir. Her hasta için PEEP değeri optimize edilmelidir. Peroperatif hipoksinin nedeni atelektazi ise, recruitment manevrası (RM) ile kapanan alveoller açılarak, ideal PEEP uygulaması ile alveoller açık tutulacaktır. Böylece postoperatif pulmoner komplikasyonlar azalabilir (27-29).

Genel anestezi altındaki hastalarda gelişen atelektaziyi düzeltmek için, 40 cm H₂O ya da daha fazla basınç uygulayarak RM yapılmasının ve sonrasında PEEP

uygulanmasının faydalı olduğu gösterilmiştir. RM'den sonra hastayı %100 O2 ile ventile etmek atelettazinin tekrarlamasına neden olabilmektedir (28, 29).

Postoperatif dönemde hipoksi gelişen hastalarda reentübasyon ihtiyacını azaltmak için invaziv olmayan sürekli pozitif basınç kullanılarak atelettazi tersine çevrilebilir. Böylece pnömoni ve sepsis olasılığı azalır (30). Bu yüzden, sürekli pozitif basınçla atelettazinin erken tedavisi faydalı görülmektedir.

2.2. Gebelikte Görülen Maternal Değişiklikler ve Anestezi Etkileri

Gebelikte artan metabolik ihtiyaçları karşılamak, fetüsün uygun gelişmesine izin vermek ve bedeni doğuma hazırlamak için anatomik, fizyolojik değişiklikler gelişir. Bu değişiklikler ilk trimesterin başlarında başlar, doğumda zirveye ulaşır ve postpartum birkaç haftada gebelik öncesi seviyelere geri döner. Bu değişiklikler sağlıklı kişilerde iyi tolere edilebilir; fakat daha önceden var olan bir hastalığı olan veya hamilelikle ilişkili bir patofizyolojiye sahip olgularda kliniği kötüleştirebilir. Hamilelik sırasında hem obstetrik hem de obstetrik olmayan anestezi prosedürlerinin başarılı yönetiminin anahtarı fizyolojik değişikliklerin tam olarak anlaşılmasıdır (31).

2.2.1. Kardiyovasküler Sistem

Östrojen ve progesteron, seviyesindeki artış nedeniyle hamileliğin yaklaşık 8.haftasından sonra periferik damar genişlemesi gelişmekte ve sistemik vasküler direnç (SVR)'de azalmaktadır (32). Uteroplasental dolaşımında otoregülasyon olmadığından, kan basıncını korumak için kardiyak output (KO) artmalıdır. Gebeliğin erken dönemlerinde, KO'daki bu artış, kalp hızında %15-25 ve strok volümde (SV) %20-30 artışla sağlanır (33). KO artışının çoğu, fetüse besin sağlamak, maternal ve fetal atık ürünlerini uzaklaştırmak ve maternal sıcaklık kontrolüne yardımcı olmak için uterusu, böbreklere ve cilde gider (34, 35).

Kan hacmi, gebeliğin 6 ila 8. haftasında artmaya başlar ve üçüncü trimesterin ortasında yaklaşık %20'lik bir artış görülür (36). Nabız basıncının genişlemesi ve düşük ortalama arter basıncı, renin-anjiyotensin sistemini aktive ederek sodyum ve su tutulmasına neden olur. Bu, plazma hacminde % 40-50 artışa neden olur. Sol ventrikül diyastol sonu hacmi artarken, sistol sonu hacmi

değişmeden ejeksiyon fraksiyonunda artışa neden olur. Santral venöz ve pulmoner kapiller kama basınçları değişmeden sabit kalır (37).

Gravid uterusu bağı anatomik değişiklikler, kalbin sefalad ve lateral olarak yer değiştirmesine neden olur. Tablo 1'de kardiyak oskültasyon ve elektrokardiyogramdaki değişiklikler gösterilmiştir (38). 20. gebelik haftasında, gravid uterus sırtüstü pozisyonda inferior vena kava (IVC) ve inen aortun mekanik olarak sıkışmasına neden olmaya başlar. Bu, venöz dönüşte ve KO'da bir azalmaya yol açarak maternal hipotansiyon ve fetal asidemiye nedelebilir. Aortokaval kompresyonu tolere etmek için sempatik tonus ve kalp hızı artarak alt ekstremiteden gelen kan, vertebral pleksus ve azigos venleri yoluyla kalbin sağ tarafına yönlendirilir. Birçok gebede, bu telafi edici mekanizmalar, sırtüstü pozisyonda tansiyonu korumak için yeterli olmayabilir ve supin hipotansif sendrom (veya aortokaval kompresyon sendromu) ile sonuçlanabilir (39, 40). Yatar pozisyondayken artan ve yana dönünce azalan bir klinikle karakterize bu durum solukluk, geçici taşikardi ve ardından bradikardi, terleme, bulantı, hipotansiyon ve baş dönmesi semptomlarını içermektedir. Şiddetli formunda bilinç kaybına ya da ani anne ölümüne sebep olabilir (31).

Tablo 1. Hamilelik sırasında elektrokardiyogram ve kardiyak oskültasyondaki değişiklikler (31)

Kardiyak öskülyasyonda değişiklikler	Elektrokardiyogramda değişimler
Gürültülü S1	PR ve QT intervalinde kısalma
Sistolik ejeksiyon üfürümü	QRS aksında kayma (1. trimesterde sağ, 3.trimeserde sol)
S3 ve S4	ST segmentinde depresyon
Klinik önemi yoktur	Hem prekordiyal hem de ekstremitelerde derivasyonlarında izoelektrik düşük voltajlı T dalgaları

2.2.1.1. Kardiyovasküler değişikliklerin anestezi etkileri

Anatomik değişiklikler nedeniyle, apikal impuls lateral olarak ve dördüncü interkostal boşluğa doğru kaydırılır. Artmış kan hacmi, doğum sırasındaki normal kan kaybı ve peripartum kanama için bir miktar rezerv sağlar (vajinal doğum için yaklaşık 300-500 ml ve sezaryenle doğum için 600-1000 ml). Ancak kan volümündeki bu artış sebebiyle, hamile hastalar, yaklaşık 1500 ml kan kaybı meydana gelene kadar hipovoleminin belirti ve semptomlarını (taşikardi, hipotansiyon, oligüri) göstermeyebilirler (31).

Epidural venöz pleksusta konjesyon, epidural anestezi ve analjezi sırasında kan tıkaçı ve intravasküler kateter yerleştirme riskinde artışa neden olabilir. Adrenerjik reseptörlerin aşağı regülasyonu (down-regulation) nedeniyle, hipotansiyon durumunda fenilefrin gibi daha yüksek dozlarda vazopresör gerekebilir (31).

Genel anestezi (GA) sırasında SV ve KO'da azalma ve nöroaksiyal anestezi sırasında sempatik blokaj, supin hipotansif sendromu şiddetlendirebilir. Bu yüzden supin pozisyondan kaçınılmalı veya uterus kalça altına bir destek ile lateral olarak kaydırılmalıdır. Aortokaval kompresyonun yan etkileri, fetal baş angaje olduktan sonra azalır. Nöroaksiyel anestezi için Oxford pozisyonunun daha iyi hemodinamik stabiliteye, daha fazla tekrarlanabilir blok yüksekliğine sahip olduğu ve aortokaval kompresyonun olumsuz etkilerini önlediği bildirilmiştir. Bu sırtüstü pozisyondan kaçınıldığı, torasik bölgede yukarı doğru eğimli modifiye bir lateral pozisyondur (31).

2.2.2. Solunum Sistemi

Östrojenin etkisine bağlı olarak burun, orofaringeal ve laringeal mukozada kılcak kanlanma artmıştır. Göğüs duvarının anteroposterior ve transvers çaplarında her biri 2 cm artış ve bunun sonucunda da tüm çevrede 5-7 cm artış oluşmuştur (32). Akciğer mekaniğindeki değişiklikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Gebelik boyunca akciğer kapasitelerindeki değişiklikler (31)

Parametre	Gebelikteki değişim
Ekspiratuar rezerv volüm	%25 azalır
Rezidüel volüm	%15 azalır
Fonksiyonel rezidüel kapasite	%20 azalır
Tidal volüm	%45 artar
İnspiratuar rezerv volüm	%5 artar
İnspiratuar kapasite	%15 artar
Vital kapasite	Değişmez
Toplam akciğer kapasitesi	%5 azalır
FEV1	Değişmez
FEV1/FVC	Değişmez
Kapanma kapasitesi	Değişmez

Dakika ventilasyon (MV), esas olarak solunum hızında minimum artışla (1-2 nefes / dakika) tidal hacmindeki artışa bağlı olarak artar. Buna karşılık olarak alveolar ventilasyonda da bir artış meydana gelir. Progesteron solunum stümülandır ve kemoreseptörleri karbondioksite (CO₂) sensitize hale getirir (41). Artmış CO₂ üretimi (yaklaşık 300 ml / dak) vardır ve artan MV'ye bağlı olarak, PaCO₂ ilk trimesterde 30-32 mmHg'ye düşer ve gebelik boyunca bu aralıkta kalır. Tidal CO₂ ile PaCO₂ arasında bir gradyan yoktur. Solunumsal alkaloz, serum bikarbonat seviyelerinin yaklaşık 20-21 mEq / L'ye düşürülmesi ve sonuçta elde edilen pH'nın 7.42-7.44 olmasıyla tam olmasa da kompanse edilmiştir. Artmış alveolar ventilasyonun bir sonucu olarak, hamilelik sırasında PaO₂ değeri artmaktadır; ancak gebeliğin ortasından sonra, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) tidal volüm solunumu sırasında hava yollarının kapanmasına neden olacak şekilde kapanma kapasitesinin altına düştüğü için PaO₂ supin pozisyonda düşer (31).

Fetüse oksijen verilmesi maternal oksijen disosiasyon eğrisinde sağa doğru kayma sonucu artar ve termde P50 değerinde bir artış gözlenir (30'a karşı 26 mmHg). Fetal hemoglobin, oksijene yüksek afiniteye sahiptir ve yaklaşık 18 mmHg'lik bir P50'ye sahiptir. Doğum sırasında artan metabolik ihtiyaç nedeniyle

MV %70–200 artar, PaCO₂ 10–15 mmHg'ye düşer ve oksijen tüketimi% 40–75 artar. MV, tidal volüm ve oksijen tüketimi doğum sonrası 6-8. haftalarda gebelik öncesi değerlere ulaşır (31).

2.2.2.1. Solunum sistemi değişikliklerinin anestezi etkileri

Mallampati sınıflandırması daha çok doğum sırasında olmak üzere gebelik boyunca olumsuz etkilenmektedir (42). Üst hava yolu değişiklikleri, büyümüş memeler ve obezite gebelikte entübasyonu zorlaştırabilir. Zor senaryolarda kısa saplı laringoskoplar, daha küçük çaplı endotrakeal tüpler ve rampa pozisyonu gerekebilir. Hamilelik sırasında burun kanaması riski arttığı için nazotrakeal entübasyondan kaçınılmalıdır (31).

Azalmış FRK ve artan oksijen tüketimi, yeterli preoksijenasyona rağmen apne sırasında hızlı desatürasyona yol açabilir (43). Artan MV ve düşük FRK, daha hızlı denitrojenasyon ve inhalasyon ajanlarının hızlı alımı (uptake) ile sonuçlanır. Solunumsal alkaloz, oksijen disosiyasyon eğrisinde sola kayma ve fetüse oksijen iletiminin azalmasına neden olabileceğinden hiperventilasyondan kaçınılmalıdır (31).

Doğum sırasında kontrol edilemeyen maternal ağrı, metabolik ihtiyaçları daha da artırabilir. Bunun sonucunda artan maternal laktat seviyeleri oksijen ihtiyacının da arttığını gösterir. Hipoksik ventilasyon uyarısına verilen yanıtın artmasına rağmen, duyarlı gebelerde ilave oksijen olmadan artan oksijen ihtiyacını karşılamak mümkün değildir. Epidural analjezi, doğum sırasında metabolik ihtiyacı azalttığı için faydalıdır (44).

2.2.3. Hematolojik ve İmmün Sistem

Plazma hacmindeki (%40-50) ve eritrosit sayısındaki (%20) artış arasında ki dengesizlik, gebeliğin fizyolojik anemisine neden olur. Düşük hematokrit, kan viskozitesini azaltır ve utero plasental dolaşımda kan akışına direnci azaltır (31).

Lökosit sayısı kademeli olarak yaklaşık 15.000 / mm³'ye yükselir (45). Bu artıştaki en büyük katkı, işlev bozukluğu olan polimorfonükleer hücrelerdir. Bu durum, karşılaşılan enfeksiyonların daha ciddi geçirilmesinin bir açıklamasıdır; ancak bu görünüşte bozulmuş bağışıklık, doğumu enfeksiyonlara yatkın hale

getirmez. Otoantikör üretimi ve immünoglobulin A, G ve M seviyeleri değişmez (46).

Artmış trombosit üretimi vardır, ancak artmış yıkım ve hemodilüsyon nedeniyle laboratuvar kontrollerde hücre sayısında artış meydana gelmez. Nadir olarak trombosit sayısı azalabilir (90.000-100.000); bu durum fizyolojiktir (gestasyonel trombositopeni) ve doğum sonrası dönemde düzelir (47).

Pıhtılaşma ve fibrinolitik yollardaki değişim, gebelikte (10 kat) ve postpartum dönemde (25 kat) artmış tromboembolizm riski ile ilişkilidir. Fizyolojik değişikliklerin net sonucu hiperkoagülasyon durumudur (48). Faktör II, V, XI ve XIII dışında pıhtılaşma faktörlerinin konsantrasyonu yükselir. Protrombin zamanında, aktive parsiyel tromboplastin süresinde %20 azalma görülür. Ayrıca, yüksek seviyelerde fibrin yıkım ürünleri ve plazminojen gözlenir. Hiperkoagülasyon durumu, artmış trombotik komplikasyon riski ile postpartum 5-7 gün devam edebilir ve postpartum 2. haftada başlangıç değerlerine dönebilir (49).

2.2.3.1. Hematolojik ve immün sistem değişikliklerinin anestezi etkileri

Sağlıklı bir gebe kadında, nöroaksiyal anestezi veya analjeziden önce trombosit sayısının incelenmesi zorunlu değildir. Trombositlerdeki düşüğe bağlı şiddetli preeklampsi hastalarında epidural hematoma riskinde artış olmaktadır ve epidural veya kateter çıkarılmadan önce 6 saat içinde trombosit sayımı yapılmalıdır. Bununla birlikte, trombosit sayısı ve işlevi (agregasyon) için test yapılması önerilmektedir. Akut bir durumda, laboratuvar testleri zaman alıcı olabilmektedir. Tromboelastografinin tüm koagülasyon sürecinin (ilk fibrin tıkaçı oluşumu, trombosit agregasyonu, pıhtının güçlenmesi ve fibrinoliz) değerlendirilmesinde yararlı olduğu kanıtlanmıştır (50).

2.2.4. Gastrointestinal sistem

Gastrointestinal sistemin (GİS) salgılama ve absorpsiyon işlevleri fazla etkilenmez, ancak motilitesi etkilenir. Çoğunlukla özofagusun intraabdominal kısmının toraksa yer değiştirdiği görülmektedir. Ayrıca progesteron alt özofagus sfinkterinin (LOS) gevşemesine neden olur. Anatomik ve hormonal etkiler,

gebeliğin gastroözofageal reflü hastalığı olarak ortaya çıkan LOS tonusunun azalmasına neden olur (51).

Mide boşalma süresinde obez kadınlarda bile herhangi bir değişiklik gözlenmemekle birlikte, doğumda ve doğum sonrası dönemde midenin boşalması yavaşlamaktadır. [24] Gastrointestinal kontraktıl aktivitesinin progesteron tarafından inhibisyonu nedeniyle, özofagus peristaltizmi ve bağırsak geçişi yavaşlayarak konstipasyona neden olur. Hamile kadınların çoğunluğu (%80) mide bulantısı ve kusma yaşamaktadır. GİS'deki değişiklikler postpartum 1-2 gün içinde başlangıç dönemine döner (52).

Karaciğer patolojilerinin bir göstergesi olan örümcek nevüsleri (spider nevüs) ve palmar eritem, östrojen düzeylerinin yükselmesi nedeniyle gebelik sırasında fizyolojik olarak görülebilir (53). KO'da artış olmasına rağmen, hepatik kan akışında bununla orantılı bir artış gözlenmez. Splanknik, portal ve özofageal venöz basınçtaki artışa bağlı olarak, hamile kadınların %50'den fazlasında doğum sonrası hızla düzelen özofagus varisleri gelişebilir (31). Artmış plazmanın hacmine bağlı dilüsyon, albümin konsantrasyonunda %60'a kadar azalmaya sebep olur. Plazma kolinesteraz seviyeleri ilk trimesterde düşmeye başlar (%25) ve bu seviye doğuma kadar korunur (54).

2.2.4.1. Gastrointestinal sistem değişikliklerinin anestezi etkileri

Anestezi öncesinde katı ve sıvı gıdaların kısıtlanması (fasting) uygulamalarında değişiklik yapılmasına gerek yoktur. Sistemik veya nöroaksiyal opioid alan hamile ve peripartum kadınlarda mide boşalması gecikmektedir (55). Artan karın içi basıncı ve düşük alt özofageal sfinkter tonusu nedeniyle mide içeriğinin aspirasyon riski artmaktadır. GA ve entübasyon sırasında risk artar. Bu durumun engellenmesinde önemli adımlar arasında nöroaksiyel tekniklerin tercih edilmesi ve aspirasyon profilaksisinin kullanılması yer almaktadır. GA endikeyse, hızlı ardışık indüksiyon önerilmektedir (56)

Plazma kolinesteraz seviyesinde bir azalmaya rağmen, tek doz süksinilkolinin etkisinde klinik olarak anlamlı bir uzama meydana gelmez. Bunun nedeni muhtemelen artan dağılım hacmi ve azalan duyarlılıktır (31).

2.2.5. Nörolojik Sistem

Serebrovasküler dirençteki azalmaya bağlı olarak serebral kan akışı artar. Kan-beyin bariyerinin permeabilitesi artar. Muhtemelen artmış plazma endorfin ve progesteron seviyelerine bağlı olarak gebeliğin sonunda ve doğum eyleminde ağrı eşiğinde bir artış meydana gelir. IVC'nin gravid uterus tarafından sıkıştırılması nedeniyle epidural venöz pleksus genişler. Epidural yağ miktarında artış, epidural boşluk ve beyin omurilik sıvısı (BOS) hacminde azalma meydana gelir. BOS basıncı hamilelik sırasında değişmemektedir; ancak uterus kasılmalarının ve yatis pozisyonunun etkisiyle artar. Hemodinamiğin sürdürülmesi sempatik sinir sistemine bağlıdır (57).

2.2.5.1. Nörolojik sistem değişikliklerinin anestezi etkileri

Volatil anestezi ajanların minimum alveolar konsantrasyonu yaklaşık %30 azalmaktadır (58). Hamile kadınlar intravenöz indüksiyon ve sedatif ajanlara fizyolojik olarak daha duyarlıdır (59). İlk trimesterin sonundan bu yana lokal anesteziklerin (LA) spinal dozunda %25-40'luk bir azalma görülmektedir, bu da epidural boşluk anatomisindeki değişikliklerin tek neden olmadığını göstermektedir. Progesteronun nöronal membranların LA'ya duyarlılığını artırdığı bildirilmiştir. Gebe kadınlar, nöroaksiyal anestezinin neden olduğu sempatik blokajın ardından hipotansiyon ve hemodinamik dengesizliğe daha yatkındır (60).

2.2.6. Renal Sistem

Böbrek kan akımı ile glomerüler filtrasyon hızı (GFH) artmıştır fakat histolojide ya da nefron sayısında herhangi bir değişiklik gözlenmemektedir. Progesteron ve üreterlerin mekanik kompresyonu nedeniyle renal pelvis ve kaliksler dilate olur. GFR'deki artış, serum kreatininde (normal aralık: 0.4-0.8 mg / dl) ve kan üre nitrojeninde (normal aralık: 8-10 mg / dl) azalmaya neden olur. Vasküler reseptör ekspresyonunun değişmesi nedeniyle vazopressörlere (anjiyotensin II, norepinefrin ve antidiüretik hormon) karşı vasküler yanıtta azalma gözlenir. Gebelik sırasında nitrik oksit sentezi artar ve bu da sistemik ve renal vazodilatasyona neden olur (34).

Hamilelik sırasında normal plazma ozmolalitesinde bir azalma (gebelik öncesi 275-290 mosmol / kg'a karşı yaklaşık 270 mosmol / kg) ve plazma sodyum konsantrasyonunda orantılı bir azalma (gebelik öncesi değerlerin 4-5 mEq/ l altında) vardır. Ozmolalitedeki değişikliklere karşı normal fizyolojik tepkiler olan susuzluk hissi ve hipofizden Antidiüretik Hormon (ADH) salınımı bozulmadan devam eder (31).

Üriner protein atılımı artar (termde 150-200 mg / güne karşılık gebelik öncesi yaklaşık 100 mg / gün), bu çoğul gebelikte daha da fazladır. İdrarla protein atılımının > 300 mg / gün olması daha detaylı olarak değerlendirilmelidir (61). Hamileliğin fizyolojik hipoalbuminemi, anyon gap düşmesine neden olabilir (10.7'den 8.5'e). Glukozüri ve aminoasidüri, diyabet veya böbrek hastalığı yokluğunda, bozulmuş tübüler fonksiyona ve azalmış fraksiyonel reabsorbsiyona bağlı olarak görülebilir (32).

Hidronefroza hidroüreter , hormonal etkiler, dış bası ve üreter çeperindeki internal değişiklikler sebebiyle gebelik sırasında sık görülen durumlardır. İdrar sıklığı, idrar yolu enfeksiyonları, inkontinans ve noktüri de siktir. Böbrek sistemindeki tüm değişiklikler doğum sonrası 4-6 hafta içinde gebelik öncesi duruma döner (31).

2.2.6.1. Renal sistem değişikliklerinin anestezi etkiler

Hamile kadınlarda normal serum kreatinin aralığı daraldığı için, kreatinin değerindeki ufak değişiklikler böbrek fonksiyonlarındaki daha büyük sorunları yansıtır olabilir. Düşük albumin seviyeleri digoksin, midazolam, tiyopental sodyum ve fenitoin gibi yüksek oranda proteine bağlı ilaçların serbest seviyelerinin artmasına neden olur (32).

2.2.7. Endokrin Sistem

Tiroid bezi foliküler hiperplazi ve vaskülarite artışı sebebiyle büyür. Östrojenin indüklediği tiroid bağlayıcı globülin artışına bağlı olarak total T3 ile T4 seviyeleri %50 artarken serbest T3 ile T4 seviyeleri değişmez. Tiroid stümülan hormon seviyeleri ilk trimester periyodunda düşer ancak gebeliğin geri kalanında

normal seviyeye döner. Hem subklinik hipotiroidi hem de hipertiroidizm ortaya çıkar; ancak olumsuz sonuçlarla ilişkili değildir (62, 63).

İnsan plasental laktojeni (human plasental laktojen), gebelik öncesi ile karşılaştırıldığında, gebelik sırasında karbonhidrat bakımından zengin öğünlerden sonra insüline karşı dokunun duyarlılığının düşmesine ve dolayısıyla daha yüksek kan şekerin değerlerine sebep olur. Gebelerde açlık sırasında hızla hipoglisemi ve ketoasidoz gelişir (31).

Plasental laktojenle dopamin gebelikte hiperprolaktinemiye sebep olur. Doğumda ve doğumdan sonra salınan oksitosin depolarında %30 artış olur. Preterm doğumu engellemek için gebelikte strese karşı oksitosin tepkisi fizyolojik olarak azalmaktadır (64).

2.2.7.1. Endokrin sistem değişikliklerinin anestezi etkileri

İyot eksikliğine bağlı hipotiroidizm veya hipertiroidizm nedeniyle ortaya çıkan patolojik durumlar anestezi uygulaması açısından oldukça önemlidir ve gebelik süresince oluşan fizyolojik değişiklikler gözetilerek dikkatli yönetilmelidir. GA, hipogliseminin belirti ve semptomlarını maskeleyebilirken, nöroaksiyal anestezi, diabetes mellitus veya diyabetik ketoasidoz ile ilişkili otonomik disfonksiyonu olan hastalarda abartılı hemodinamik dengesizliğe yol açabilir (31).

2.2.8. Kas İskelet Sistemi

Hormonal değişiklikler, kilo artışı iskelet-kas sisteminde çeşitli etkilere neden olur. Ağırlık merkezindeki değişikliği kompanze etmek için boynun öne fleksiyonu ve omuzların aşağıya hareketi ile lomber lordoz artar. Gebelikte relaksin, progesteron ve mekanik etkiler nedeniyle eklemlerde laksite doğuma hazırlanmak için artmaktadır (32).

2.2.8.1. Kas iskelet sistemi değişikliklerinin anestezi etkileri

Lordoz, spinöz çıkıntılar arasındaki mesafeyi azaltabilir, lomber fleksiyonu ve nöroaksiyal tekniklerin uygulanmasını zorlaştırabilir. Pelvisin genişlemesi lateral dekübitusta baş aşağı pozisyona neden olur ve lateral pozisyonda spinal anestezi sırasında LA'nın kafaya doğru yayılmasına neden olabilir. Omuzun altına yerleştirilecek bir yastık bu etkiyi ortadan kaldırabilir (32).

2.3. Sezaryen Anestezisi

2.3.1. Genel Anestezi

2.3.1.1. Preoperatif Değerlendirme

Anestezi ile ilişkili anne ölümleri Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ile İngiltere’de maternal mortalite sebepleri arasında yaklaşık 7. sırada yer almaktadır. Ancak 1980 yılından sonra maternal mortalite oranları belirgin olarak azalmıştır. Bu durum sezaryen cerrahisi sırasında nöroksiyel anestezi tekniklerinin kullanımında artış ve genel anestezi sırasında karşılaşılması muhtemel zor havayolu ile mücadelede geliştirilen algoritmaların daha yaygın ve doğru kullanılmasıyla açıklanmaktadır (65). Günümüzde rejyonal anestezi teknikleri, bir kontrendikasyon yoksa sezaryen operasyonları için öncelikle tercih edilir. Fakat özellikle anneyle bebek yaşamını tehdit eden acil sezaryen operasyonlarında, başarısız ya da yetersiz rejyonal anestezi uygulamasından sonra, hastanın rejyonal anesteziyi kabul etmemesi halinde ve koagülopatinin varlığında genel anestezi tekniği öncelik kazanmaktadır. Bu nedenle elektif koşullarda rejyonal anestezi altında sezaryen uygulanacak tüm gebeler dahil dikkatli preoperatif değerlendirme ve genel anestezi hazırlığı yapılması gerekir (65, 66). Gebe kadınlarda zor havayolu sıklığı topluma göre 8 kat fazla olup, zor havayolu ile ilişkili mortalite de genel topluma göre 13 kat daha fazladır (67). Progesteronun artışına bağlı havayolu ödemi sebebiyle havayolu normalden frajildir ve dardır. Zaten ödemli olan havayolunda ileri derecede ödem gelişimi sonucunda başlangıçta maske ile havalandırılabilen bir hastada yineleyen başarısız entübasyon denemeleri, maske ventilasyonunda güçlüğü sebep olabilir. Ayrıca büyük memeler ve kilo artışına bağlı kısa boyun, boyun hareketlerinde zorluk gibi faktörler gebelerde laringoskopiye güçleştirebilir (68). Uterusun diyafragma basısı, artmış intraabdominal basınçtan dolayı azalan FRK, artmış oksijen tüketimi ve aorta-kaval basıdan dolayı azalan kardiyak debi gebelerde entübasyon işleminde hipoksiyi artıran diğer faktörlerdir (69). Zamanla büyüyen uterusun mideyi yukarıya itmesi ve gebede artan progesteron alt özefagus sfinkter tonusunu azaltır. Gebelikte 2. trimesterden sonra gastrik içeriğinin regürjitasyon riski artar. Retrospektif çalışmalarda genel anestezi indüksiyonu

sırasında aspirasyona bağlı mortalite oranı gebelerde %5-15 olarak bildirilmiştir (70, 71).

Artan zor havayolu insidansı ile aspirasyon riski, gebelerin preoperatif detaylı değerlendirilmesini gerektirir. Mallampati skorlamasına ek , Harmer tarafından oluşturulmuş havayolu kontrol listesindeki 6 durumdan iki veya daha fazlasının saptanması zor havayolu için artmış sıklığı belirlemede yardım sağlayabilir (72):

- a. Obezite (> 90 kg)
- b. Boyun hareketlerinde kısıtlılık (boyun fleksiyonu < 90°)
- c. Ağız açıklığı < 5 cm
- d. Temporomandibuler eklemdede hareket kısıtlılığı (enenin alt kesici dişlerin st kesici dişlerin ilerisine geçecek şekilde ne kaydırılamaması)
- e. Baş nötral pozilyondaiken ağız açılarak dil dışarı çıkartıldığında posterior farengeal duvarın görülememesi
- f. Havayolu ödemi için risk faktörlerinin varlığı (st solunum yolu enfeksiyonu, preeklampsi, eklampsi)

Amerikan Anesteziyologlar Derneği (American Society of Anesthesiologists; ASA) tarafından obstetrik anestezi uygulamaları için hazırlanan kılavuzda her gebenin preoperatif değerlendirmesinde yandaş sistemik hastalıklar ve gebenin kullanmakta olduğu ilaçlar, önceki anestezi ve obstetrik öyküsü yanında havayolu, solunum ve kardiyovasküler sistem fizik muayenesi yapılması gerektiği belirtilmektedir. Yine ASA kılavuzunda preeklampsi, eklampsi, koagülopati ile birliktelik gösteren hastalıklar söz konusu değilse preoperatif rutin trombosit sayımı önerilmemektedir. Sağlıklı komplikasyonsuz gebeliklerde kan grubu tiplemesi ve cross-match nerilmezken, plasenta previa, geçirilmiş uterin cerrahi gibi hemorajik komplikasyonların beklendiği gebeliklerde ise önerilmektedir (73).

Amerikan ve Avrupa anestezi dernekleri tarafından yayımlanan kılavuzlar, aspirasyon riskini azaltmaya yönelik olarak doğum başladıktan sonra katı gıdalarla beslenilmemesi gerektiğini önermektedir. Sadece sorunsuz ilerleyen bir doğum eyleminde gebelerin az miktarlarda berrak ve partikülsüz sıvı iemesine izin

verilmesi önerilmektedir. Elektif koşullarda sezaryen operasyonuna alınacak hastalar için preoperatif dönemde berrak sıvılar için operasyondan önce 2 saatlik, katı gıdalar için ise 6-8 saatlik açlık süreleri önerilmektedir. Elektif koşullarda uygulanacak sezaryen operasyonlarından önceki gece oral ve operasyondan 60-90 dakika önce intravenöz (İV) H2 reseptör antagonistleri ya da proton pompa inhibitörlerinin verilmesi midenin içeriğinin pH 'sında artış sağlayarak, metoklopramid ise gastrik boşalmayı kısaltarak ve alt özofagus sfinkter tonusunda artma sağlayarak aspirasyon riskini azaltır. Genel anestezi ile acil koşulda uygulanacak obstetrik ameliyatlara için de kılavuzlar doğrultusunda profilaktik H2 reseptör antagonistlerinin IV verilmesi ve oral antiasit (sodyum sitrat gibi) verilmesi önerilmektedir (73, 74).

Sezaryenle doğumlarda işlemin aciliyeti 4 kategoride değerlendirilir (75, 76). Bu kategoriler Tablo 1 'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Sezaryen doğumlarda işlem aciliyetinin belirlenmesi

Kategori	Tanımlama (Operasyon kararı verildiği anda)
1	Anne veya fetusun hayatı tehlikede olduğundan operasyon mümkün olan en kısa zamanda gerçekleştirilmeli
2	Anne veya fetusun hayatını tehdit eden faktörler mevcut, fakat operasyonun hemen gerçekleştirilmesini gerektirecek düzeyde bir aciliyet söz konusu değil
3	Erken doğum gerekli fakat anne ve fetusun hayatı tehlikede değil
4	Sezaryenle doğum anne ve doğum ekibi için uygun zamanda planlanabilir

Bu sınıflamada kategori 1 'de yeralan hastalar için sezaryenle doğuma karar verilmesi ile doğumun gerçekleşmesi arasında geçen sürenin (Decision-to-Delivery Interval (DDI)) anne, bebek sağlığı için 30 dakikanın altında olması gerektiği savunulmakla beraber, annenin operasyon alanına transferi, operasyonda kullanılacak malzeme ve personelin hazır olma süresinde uzama gibi nedenlerle pek çok merkezde 30 dakikadan daha uzun süreler içinde sezaryenle doğum

gerçekleştirilebilmektedir. Yine de bu 30 dakikalık sürenin altında kalınması önerilmektedir. Kategori 1’de yer alan (ani gelişen fetal bradikardi, kord prolapsusu, uterus rüptürü, ablasyo plasentaya bağlı aşırı kanama ve fetal skalp pH’sının <7.2 olarak ölçüldüğü olgular gibi) durumlarda doğum gerçekleştirilemezse anne ve fetus hayatı ciddi tehdit altında olabilir. Kategori 1’deki olgularda çoğunlukla genel anestezi rejeyonel anesteziye tercih edilir. Böylece yetersiz/ başarısız rejeyonel anestezinin neden olacağı zaman kaybının önüne geçmek, maternal hemodinaminin daha stabil seyrinin sağlanması ve annenin fetusun resüsitasyonunun gerekli olduğu durumlarda bu resüsitasyon işlemine tanıklık etmesinin anne ve sağlık personeli üzerinde yaratacağı psikolojik stresden kaçınılmış olur. Diğer yandan durumun aciliyeti nedeniyle yetersiz preoperatif değerlendirme ve hazırlığa bağlı olarak tüm acil operasyonlarda olduğu gibi Kategori 1 acil sezaryen operasyonlarında da genel anesteziye bağlı komplikasyonlarda artış (aspirasyon, uyanıklık vs) bildirilmiştir (73, 74).

Kategori 2’deki olgular antepartum kanama, doğum eyleminin ilerlememesi gibi nedenlerle daha uzun süreyle müdahale edilmemesi halinde anne veya fetus hayatının tehlikeye girmesi söz konusu olan olgulardır. Mevcut kılavuzlar bu hastalar için de DDI süresinin <75 dakika olmasını önermektedir (73, 74).

Kategori 3’te ise erken membran rüptürü, fetal distressin gözlenmediği ilerlemeyen eylem vakaları gibi anne ve fetus hayatının tehdit altında olmadığı, ancak sezaryen işleminin gerçekleştirilmesinden fayda görecektir olan olgular yer alır. Bu kategoride işlemin gerçekleştirilme hızını anne ve fetusun sezaryen kararı verildiğindeki klinik durumu belirler (73, 74).

Kategori 4 ise anne ve klinisyenler için en uygun olan zamanda sezaryenle doğum işleminin gerçekleştirilebileceği elektif sezaryen olgularını kapsar (34,36) (73, 74).

2.3.1.2. Preoksijenasyon

Gebelikte apne periyodu yaklaşık 1-2.5 dakika arasında değişir, bu yüzden preoksijenasyon gereklidir. Yeterli preoksijenizasyonun yapıldığını end-tidal oksijen fraksiyonu $>90\%$ olması ile gösterilebilir. Birbirinden klinik anlamda farkı olmadığı düşünülen 2 farklı preoksijenasyon yöntemi de (3 dakika boyunca tidal volüm ya da 1 dakikada 8 vital kapasite ile solunum) kullanılabilir. Uygulayıcı,

hastaya uygun olan yüz maskesi ile doğru ventilasyon ve kaçakların oluşturduğu etkiyi azaltmak için yüksek miktarda taze gaz akımıyla bu yöntemlerden birini tercih eder (77).

2.3.1.3. Anestezi İndüksiyonu

Sezaryen operasyonu için 4 -5 mg tiyopental ardından 1 mg/kg süksinilkolinle endotrakeal entübasyon genel anestezi indüksiyonunda 1950'lerin sonuna doğru tanımlanmıştır (78). Krikoid bası ilave edilerek günümüzdeki hızlı-seri indüksiyon halini almıştır (79).

Tiyopental indüksiyonda halen kullanılmasına rağmen etomidat, propofol ve ketamin gibi IV anesteziklerin de anne ile yenidoğan tarafından tolere edildiği gösterilmiştir (80). Günümüzde endotrakeal entübasyona hipertansif yanıtı azalttığı gösterilen, havayolu reaktivite oranı az, derlenme oranı hızlı ve postoperatif bulantı-kusma insidansı düşük olan , 2-2.5 mg/kg olarak kullanılan propofol indüksiyon ajanı olarak en iyi alternatif anestezik ajandır. (79, 81).

Ketamin tek başına ya da diğer anestezik ajanlar ile beraber kullanılabilir (82). Uterus hipertoni ve neonatal depresyon 1mg/kg üzeri dozlarında görülen yan etkilerindedir(72). Uyanma esnasında deliryum, halüsinasyon gibi yan etkilerini engellemek için 0.5-0.7 mg/kg ketaminin, 2 mg/kg tiyopental ya da düşük doz propofol ile birlikte verilmesi önerilmektedir. Sempatomimetik ve bronkodilatatör aktivitesinin olması, hipovolemiye sekonder oluşan hipotansiyon ya da astım alevlenmesini azaltması ketamini seçilmiş vakalarda öne çıkarır (79).

Entübasyon, süksinilkolin (1-1,5 mg/kg) uygulamasından yaklaşık 45 saniye sonra yapılabilir. Gebelerdeki kardiyak debinin yüksek olması sebebiyle gebe olmayanlara kıyasla daha kısa sürede etkisi açığa çıkar. Entübasyon için en doğru zamanı ve yavaş derlenmeyi saptamada nöromüsküler monitörizasyon değerlidir. Prekürarizasyon önerilmez çünkü parsiyel blok ve süksinilkolin aktivitesi uzayabilir. Hızlı-seri indüksiyon (<60 saniye) için 0.6-1 mg/kg rokuronyum da kas gevşetici olarak kullanılabilir (69). Gebelerde yüksek dozlarda rokuronyumun uygulanması 60-73 dk ortalama etki süresi yaratabilir (83). Bu durumda kısa bir zamanda kas gücünün geri gelmesini sağlamak için sugammadeks kullanılabilir (79). Sugammadeks, 1.2 mg/kg dozunda rokuronyum verilen hastalarda 4 mg/kg doz uygulamasıyla nöromüsküler bloğu geri çevirebilir (83).

Zor entübasyon için hazırlanan ekipmanlar indüksiyondan önce kontrol edilir, İç çapı 6,5-7.0 numara endotrakeal tüp (ETT) kafi kontrol edilir. Entübasyon öncesi indüksiyonda hasta bilincini kaybedene kadar 10 N=1 kg krikoid bası yapılır. Bilinç kaybolduktan sonra ise krikoid bası (30 N=3 kg kuvvet) artırılarak entübasyon işlemi yapılır (45). Oskültasyon ve ETCO₂ basınç ölçümü ile entübasyon işlemi kesinleştirildikten sonra cerrahiye izin verilebilir. Nazal entübasyondan kaçınılması önerilmektedir (79).

2.3.1.4. Anestezi İdamesi

İndüksiyon ajanlarının hızlı redistribüsyonundan dolayı indüksiyon sonrası idamede halojenli ajanlar eklenir. %50-100 oksijenle beraber bebek doğana kadar 1 MAK (minimum alveoler konsantrasyon) halojenli volatil anestezi (ve/veya nitroz oksit) uygulanması tercih edilmektedir. Doğumdan hemen sonra halojenli ajan miktarı düşürülür (0.5-0.75 MAK), idamede nitroz oksit, opioid ve farkındalığı engellemek için düşük doz midazolam kullanılır (79). 0.8-1 MAK düzeyinde bile halojenli ajan ile uterus atonisi olabilsede, uterus oksitotoksik ajanlara yanıt verir. Bu durum konsantrasyon bağımlıdır (84). Uterus atonisi geliştiğinde volatil ajanların miktarı azaltılır ya da kesilerek, İV anestezi ile desteklenir. (85, 86). Nitroz oksit geri alımı hızlı olduğundan %50 oksijen ile birlikte verilebilir (85). Şayet fetal distres gelişirse %100 FIO₂ ile saf oksijen kullanılabilir. Yüksek oksijen uygulamaları anne ve bebekte serbest radikalleri artırarak lipid peroksidasyonuna sebep olup doku hasarı yapabilir (87). Sevofluran %100 oksijenle verildiğinde lipid peroksidasyon artışına sebep olmadan fetal oksijenizasyonu artırılabilir (87). Peroperatif farkındalığı engellemek için bispektral indeksin 40-60 olması hedeflendiğinde, halojenli volatil ajanın alveolar konsantrasyonunun 0.7-0.8 MAK olması belirtilmiştir (85).

Alveolar-arteriyel gradient gebelerde bulunmamaktadır. Bu sebeple ETCO₂ basıncı 35 mmHg'a yaklaşık olacak şekilde sürdürülmeye çalışılması önerilmektedir (88). Remifentanil, plazma esterazlarıyla parçalanan, yarı-ömrü bir kaç dakikadan daha kısa olan ve kısa etki süreli μ reseptör agonistidir. Analjezik bir ajandır (89). Neonatal plazmadan oldukça hızlıca temizlenir (90). Yaklaşık 0.1 μ g/kg/dk devamlı infüzyon olarak verildiğinde yenidoğanlarda bir yan etki yapmaz. Fakat 1 μ g/kg/dk bolus doz indüksiyonda verilmesiyle yenidoğanlarda respiratuar

depresyon yaptığı saptanmıştır (91). Remifentanil verilen gebelerde pediatriğin bulunması ve ihtiyaç halinde yenidoğana verilmesi amacıyla naloksan bulundurulması önerilir (80).

2.3.1.5. Ekstübasyon

Ekstübasyonda gelişebilecek aspirasyon ihtimalini azaltmak gereğiyle orogastrik bir sondayla mide boşaltılmalıdır. Hastada tam kooperasyon görülsünce kadar ve de SpO₂ >%96 olana kadar ek oksijen desteği sağlanmalıdır. Hasta postoperatif periyotta en az 60 dk süresince derlenmenin sağlandığı üniteye meydana gelebilecek bir hemodinamik değişikliği en erken zamanda tanımak ve tedavi sağlamak amacı ile monitörize bir şekilde izlenmelidir. Hipertrofik tiroid bezin trakea basısına sebep olması , havayolunu kapatan ya da daraltan durumlar (kitle, akromegali vb) sebebiyle entübasyonda problem yaşanan gebelerde ekstübasyon esnasında da sorun gelişebileceği öngörülebilir. İleri kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan gebelerde genel anestezi altında yapılan sezaryen operasyonundan sonra gerekirse hastalar entübe olarak da yoğun bakıma alınabilirler (92, 93).

2.3.2. Rejyonel Anestezi

2.3.2.1. Rejyonel Anestezi Öncesi Preoperatif Değerlendirme

Uygulanacak nöraksiyal anestezi yöntemi seçmeden önce gebeden anamnez olarak tıbbi özgeçmiş, kronik hastalıkları, aldığı ilaç ve bitkisel maddeler, varsa geçirilmiş ameliyat ve anestezi teknikleri ile açıklık süresi sorgulanmalıdır. Gebeliğin hipertansif hastalıkları, diabetes mellitus varlığı, kalp hastalıkları, obezite, ilerlemiş anne yaşı, madde bağımlılığı (alkol ve uyuşturucu) ve enfeksiyon taşıyıcılığı özellikle sorgulanmalıdır (94). Rutin preoperatif değerlendirme sırasında özellikle havayolu değerlendirilir. Nöraksiyal blok öncesi ponksiyon bölgesi değerlendirilir (skolyoz, lokal enfeksiyon, geçirilmiş operasyon, ağrı, nedbe dokusu, hareket kısıtlılığı vb). Obezite, maternal ve fetal riski arttıran bir faktördür. Hastaya pozisyon verilmesini ve nöraksiyal bloğu teknik olarak zorlaştırdığı dikkate alınır (95).

Amerikan Anesteziyologlar Derneği'nin fiziksel durum sınıflamasında 2014 yılında yapılan değişikliğe göre gebeler ASA II kabul edilmektedir. Tıbbi,

cerrahi veya obstetrik önemli bir problemi olmayan ASA II ve gebelik süresince rutin takipleri yapılmış bir gebede ek tetkik istenmesi önerilmemektedir (96).

Trombosit sayısı, normal bir gebelikte yaklaşık %20 kadar düşer. Fakat düşük ölçülse de klinik olarak anlamlı değildir ve reyonel anestezi uygulama kararını pek etkilemez. ASA Obstetrik Anestezi Grubu'nun en son 2007 yılında yayınlanan obstetrik anestezi uygulama kılavuzunda normal bir gebe için rutinde trombosit sayımı önerilmemektedir. Ancak klinik olarak kanama şüphesi, gebeliğe bağlı hipertansiyon, koagülasyon bozuklukları varsa trombosit sayımı istenmektedir (73). Bugün halen trombosit sayısı açısından nöraksiyal bloğun tamamen güvenli kabul edildiği kesin tek bir eşik değeri olmasa da spinal anestezi, epidural kateter yerleştirilmesi ve çekilmesi için güvenli trombosit sayısının 80.000/mm³ olduğu bildirilmektedir.

2.3.2.2. Nöraksiyal Anestezi Kontrendikasyonları

Kesin Kontrendikasyonları:

- Hastanın istememesi
- Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon
- Ağır hipovolemi
- Artmış kafa içi basıncı
- Koagülopati veya kanama diatezi
- Bilinen lokal anestetik alerjisi
- Ağır mitral ve/veya aort stenozu (tek doz spinal anestezi için kontrendikasyondur)

Göreceli Kontrendikasyonlar:

- Hasta ile iletişim kurulamaması
- Sepsis
- Ciddi spinal deformite
- Önceden mevcut nörolojik defisit
- Demiyelinizan hastalıklar
- Stenotik kalp kapağı hastalığı
- Sol ventrikül çıkım darlığı (hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati)

Tartışmalı Kontrendikasyonlar:

- Yetersiz deneyim
- Geçirilmiş sırt cerrahisi
- Ciddi kan kaybı beklenen komplike cerrahi girişimler
- Solunumu sıkıntıya girebilecek vakalar

Sezaryen öncesi nöraksiyal anestezi hazırlığında rutin monitörizasyona (EKG, puls oksimetre, noninvazif kan basıncı) ek olarak fetal kalp hızı monitörizasyonu önerilmektedir. Nöraksiyal anestezi uygulandıktan sonra ise blok seviyesi sabitlenene dek 3 dk, sonrasında 5 dk arayla kan basıncı ölçülmesi, ayrıca hastanın blok seviyesi, hipotansiyon, bradikardi, el ve kollarda uyuşukluk, solunum sıkıntısı ve bilinç bulanıklığı açısından yakın takibi önerilmektedir. Ciddi kardiyak hastalık, refrakter hipertansiyon, pulmoner ödem veya oligüri olan hastalarda invazif hemodinamik monitörizasyon düşünülmelidir (94).

2.3.2.3. Spinal Anestezi

İğne ucunun dizaynı ve boyutu postspinal baş ağrısı insidansını ve şiddetini etkilemektedir. İnce iğnelerin (25-29 G) daha kalınlara oranla, atravmatik kalem uçlu iğnelerin keskin uçlu iğnelere kıyasla postspinal baş ağrısı insidansını azalttığı bilinmektedir (73). Spinal anestezi için lokal anestezik (LA) ajan ve adjuvan seçimini cerrahi süre, postoperatif analjezi planı ve uygulayıcının tercihi belirlemektedir. Spinal anestezi etki başlama süresini kısaltmaları, lokal anestezik dozunu düşürmeleri, anestezi kalitesi ve analjezik etki süresini arttırmaları nedeniyle sentetik lipofilik opioidler (sufentanil veya fentanil) lokal anesteziyelere ek olarak kullanılabilirler (73).

2.3.2.3.1. Başarısız Blok

Elektif sezaryenlerin %1'inde ve kategori 1-3 sezaryenlerin %3'ünde rejyonal anestezi sonrası genel anesteziye geçmeyi gerektiren başarısızlık nedenleri aşağıda belirtilmiştir (97):

- Tarlov kisti
- Septa

- Geniş lumbar subaraknoid aralık
- Geçirilmiş spinal cerrahi
- Teknik hatalar
- İlaç ve doz hatası

2.3.2.3.2. Başarısız spinal bloğun yönetimi

Cerrahi başlamadan önce mutlaka bloğun test edilmesi ve başarısızlık varsa tespit edilmesi gereklidir (97).

Aciliyet yoksa, başka bir seviyeden spinal ya da kombine spinal epidural anestezi (KSEA) yapılması (üst seviyelerde spinal kord hasarı olasılığı için dikkatli davranmalı ve yüksek/total spinal açısından doz ve ekipman konusunda hazırlıklı olunmalıdır). Bu durumda, zaman varsa KSEA en iyi opsiyondur, çünkü düşük doz spinal ve epidural ek dozlarla blok desteklenebilir (98).

Eğer spinal anestezi tekrarlanacaksa (98):

- Soğuğa yanıt değerlendirilerek
 - >T8 dermatomu ise, 1.5 mL % 0.5 hiperbarik bupivakain,
 - <T8 dermatomu ve kısmi blok kanıtı varsa 2 mL %0.5 hiperbarik bupivakain verilebilir.
- Hiç blok yoksa, normal intratekal doz tekrar uygulanır.
- Aciliyet varsa ve hiç zaman yoksa da genel anesteziye geçilir.

2.3.2.3.3. Yetersiz Blok Düzeyi

Spinal anestezi sonrası duyuşal blok düzeyi bilateral yetersizse (duyuşal blok <T4 dermatomu, hiperbarik bupivakain kullanılan olgularda erken dönemde birkaç dermatom sefale yayılımı artırmak için aşağıda belirtilen kurtarıcı manevralardan uygulanabilir (99):

- Ameliyat masası 10-20° Trendelenburg'a alınıp, hastanın sırtı 20-30° kaldırılır.
- Hastanın dizlerini karnına çekerek kalçayı fleksiyona getirmesi, böylece lomber lordoz düzleştirilerek LA'nın sefale yayılımı hızlandırılabilir.
- Hastaya ıkınması, intra-abdominal basıncın akut artışı ile epidural basıncın yükselmesi, LA'in sefale yayılımını artırabilir.

2.4. Akciğer Ultrasonografisi

Son yıllarda oldukça popüler hale gelen USG; hızlı bir şekilde ulaşılabilmesi, ucuz ve sık tekrarlanabilen bir yöntem olması, radyasyon içermemesi, yatak başında uygulanabilir olmasıyla giderek daha da önemli hale gelmektedir (100). Akciğer USG, intraoperatif desatürasyonun nedenini saptamak ve atelektazi, pnömotoraks, pulmoner ödem, plevral efüzyon gibi akciğer patolojilerini tespit etmek için kullanılan, tecrübeli kişiler tarafından uygulanarak gereksiz tedavilerin önlenmesi sağlanan önemli bir tanı yöntemidir (101). Gelişebilecek bir katastrofik durumu önlemek için intraoperatif desatürasyonu erken tanıyıp hızlı ve yerinde müdahale etmek önemlidir (102).

2.4.1. Akciğer ultrasonografi uygulama yöntemi

Akciğer USG genellikle sırtüstü yatar pozisyondaki hastalarda yapılır. Akciğerin arka kısmında yer alan konsolidasyon veya plevral efüzyon, diyafram konumlandıktan sonra karaciğer ve dalak dokusundan kolayca ayırt edilebileceği için diyafram ve akciğerler net olarak belirlenmelidir (103).

Her iki hemitoraks parasternal, ön aksiller, arka aksiller çizgiler ile uzunlamasına üç bölgeye ayrılır. Meme ucunun bir santimetre üzerinden ve diyaframın bir santimetre üzerinden geçen iki yatay çizgiyle enlemesine iki bölgeye ayrılır. Prob yatay düzlemde hareket ettirilerek altı ayrı bölge, toplamda 12 bölge görüntülenir (103).

Arka bölgelerin daha iyi değerlendirilebilmesi için hasta hafifçe karşıya döndürülebilir. Fakat skapula görüntüye girdiği için posterosuperior bölgenin değerlendirilmesi yetersiz olabilir (104). Prob belirteci hastanın baş tarafını gösterecek şekilde yerleştirilince enlemesine kesilmiş iki kosta görüntüsü oluşur. Eksiksiz bir inceleme için her iki hemitorakstaki tüm bölgeler ayrı ayrı taranmalıdır (105).

Prob seçimi yapılırken hastanın kilosu ve öngörülen patoloji dikkate alınmalıdır. Lineer proplar, yüzeysel yapıların incelenmesi için daha uygun olup zayıf hastalarda ve özellikle anterior bölgelerde beklenen plevra patolojileri için (pnömotoraks gibi) kullanılabilir. Kilolu hastalarda ve özellikle lateral ve posterior bölgelerde beklenen derin patolojiler (konsolidasyonlar ve plevral efüzyonlar gibi)

için konveks problemler önerilmektedir. Mikrokonveks problemler hem yüzeysel hem de derin patolojilerin araştırılmasında kullanılabilir (104) .

2.4.2. Normal akciğerin ultrasonografi görüntüsü

Ses dalgaları hava yoluyla %99,9 oranında yansıtıldığı için plevra altında bulunan hava dolu akciğer parenkimi USG ile görüntülenemez. Hava-sıvı oranına göre farklılık gösteren artefaktlar görüntüyü oluşturur. En sık karşılaştıklarımız şunlardır (106):

1) Akustik gölge artefaktı: Ses dalgalarının önünde kemik gibi bir yapı (kalsifiye yapılar, kurşun veya saçma gibi yabancı cisimler) varlığında oluşan siyah bir görüntüdür. Kostaların görüntüsü örnek olarak verilebilir.

2) Reverberasyon artefaktı: Aşırı akustik impedans farkı mevcut dokular incelenirken saptanan birbirine paralel ve parlaklıkları giderek azalan beyaz çizgilerdir.

3) Kuyruklu yıldız artefaktı: Ses dalgası kendini titreştirecek bir yapıyla karşılaştığında birçok kez ileri geri yansiyarak oluşan tek bir noktadan başlayarak saçılan kuyruklu yıldız benzeyen uzun parlak çizgilerdir.

4) Ayna hayali artefaktı: Ses dalgaları diyafram gibi düzenli yansıtıcı yüzeye çarptığında oluşan, incelemek dokunun yansıtıcı yüzeyin arkasında kaldığı görüntüdür.

Akciğer USG'sinde kostalara ait gölgeler ve kosta çizgisinden yaklaşık yarım santimetre derinlikte parlak plevra çizgisi görülür. Cilt altı amfizemi dışındaki bulgular plevral çizgiye göre ortaya çıkar. Bahsedilen artefaktlara ek olarak yarasa işareti, akciğer kayma hareketi, A çizgileri ve B çizgileri gibi normal akciğer USG görüntüleri mevcuttur. Plevra çizgisini görüntünün ortasına aldığımız zaman kanatlarını kot gölgelerinin oluşturduğu görüntüye “yarasa işareti” denir (106).

Plevranın viseral ve parietal yapraklarının serbest ve yanyana olduklarını gösteren akciğerin kayma hareketi görülür. Tümör invazyonu, pnömotoraks, hipoventilasyon gibi durumlarda kayma hareketi ortadan kalkar. B modda (brightness), yürüyen karınca; M modda (motion) ise deniz kıyısı/kumsal bulgusu olarak ifade edilir. Cilt ve plevra arasındaki mesafeye eşit uzaklıkta birbirine paralel

uzanan çizgilere A çizgileri denir. Normal akciğerde olduğu gibi pnömotaks varlığında da A çizgileri mevcuttur. Plevradan başlayıp monitörün alt kısmına kadar uzanarak A çizgilerini silen hiperekojenik çizgilere ise B çizgileri adı verilir. Akciğer ödemi, kapiller geçirgenlik artışı ya da intravasküler hidrostatik basınç artışı sonucu oluşur (104).

2.4.3. Ultrasonografi ile atelektazi skorlama sistemi

Akciğerin havalanma miktarı ultrasonografi ile puanlanırken, tüm bölgelerin ayrı ayrı en kötü paterni değerlendirilir ve modifiye akciğer ultrasonu skorlama sistemine (lung ultrasound scoring system, LUS) göre derecelendirilir (100) (Tablo 2). Orjinal LUS skorlama sistemine göre, olgular 0-36 arasında değişen bir puan alır. Bu sisteme göre; B çizgilerinin ikiden daha az olması normal olarak kabul edilir ve 0 puan alır. B çizgilerinin 3 ya da üzerinde olması havalanmanın hafif azalmasını gösterir ve 1 puan alır. B çizgisinin sayısının artması ve birleşik bir patern izlemesi havalanmanın orta düzeyde azalmasını gösterir ve 2 puan alır. Ultrasonda konsolidasyon saptanmışsa havalanmanın ciddi düzeyde azaldığı kabul edilir ve 3 puan alır (107).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Etik Kurul İzni ve Diğer İzinlerin Alınması

Çalışmaya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (Tarih:12.03.2020, Karar No: 2020-30) ve Clinical Trial kaydı (No: NCT04691327) yapıldıktan sonra başlandı.

3.2. Hasta Seçimi

Araştırmamız Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ameliyathanesi'nde 1 Ocak 2020- 30 Eylül 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Hasta onamları alındıktan sonra elektif sezeryan operasyonu geçirecek, 18-40 yaş arası 47 gebe çalışmaya alınmıştır. Toplam 47 gebenin %48,9'u (Grup 1, n:23) spinal anestezi ile, %51,1'i (Grup 2, n:24) genel anestezi ile opere edilmiştir.

Çalışmamıza elektif sezaryen endikasyonu konulan, çalışma hakkında daha önceden bilgilendirilen ve sözlü-yazılı onamları alınan, 18-40 yaş arasında, ASA II, ek hastalık öyküsü olmayan ve gebelik haftası 37-40 hafta arasında olan sağlıklı gönüllüler dahil edildi.

Acil sezaryen vakaları, gönüllü olmayan gebeler, kronik hastalığı olanlar, sigara kullananlar ve göğüs deformitesi bulunan gebeler çalışmaya alınmamıştır.

3.3. Araştırma Tipi

Bu araştırma prospektif bir çalışmadır. Tıbbi endikasyonlar dahilinde sezeryan anestezisinde tercih edildiği üzere öncelikle spinal anestezi hastalara teklif edildi, kabul etmeyen hastalarda genel anestezi tercih edildi. Bu nedenle çalışma dizaynı gereği randomize ve kör bir çalışma değildir.

3.4. Uygulanan Prosedür

Tüm hastalara preoperatif akciğer ultrasonları derlenme odasında yapıp bazal değerler kaydedilmiştir.

Operasyon öncesi hastalara sedatif premedikasyon uygulanmamıştır. Hastalara operasyon odasında EKG, non-invazif kan basıncı ve puls oksimetre ile oksijen saturasyonu rutin monitörizasyonu yapılmış ve değerler kaydedilmiştir.

Grup 1’de işlem için gebelere sağ lateral dekübit veya oturur pozisyon verildi. Cildin dezenfeksiyonu sonrasında 26 G spinal iğne ile L3-4 veya L4-5 aralığından subaraknoid bölgeye girildi. Daha sonra serbest BOS akışının geldiği gözlemlendikten sonra 13 mg hiperbarik bupivakain subaraknoid aralığa enjekte edildi. İşlem sonrası maske oksijen desteği sağlandı. Pin prick testi uygulandı ve duysal seviye T4-T5 dermatomuna ulaştığında cerrahi insizyona izin verildi. İstenen seviye sağlanamadığında ya da başarısız blok varlığında genel anesteziye geçildi ve bu hastaların çalışma dışında bırakılması sağlandı. Sistolik kan basıncının bazal değere göre %20 ya da daha fazla düşmesi hipotansiyon olarak tanımlandı geliştiğinde bu durum IV 5-10 mg efedrinle tedavi edildi. Kalp atım hızının 50 atım/dk altına düşmesi bradikardi olarak kabul edildi ve geliştiğinde hastalara 0,5 mg atropin intravenöz olarak uygulandı.

Genel anestezi grubundaki hastalarda preoksijenasyondan sonra anestezi indüksiyonuna başlandı. İndüksiyonda öncelikle 2,5 mg/kg propofol IV enjekte edildi. Kas gevşetici olarak 0,8 mg/kg rokuronyum (Esmeron™) IV olarak uygulandı. Kas gevşemesi sağlandıktan hemen sonra gebeler direkt laringoskopiyle 7 numara endotrakeal tüple orotrakeal olarak entübe edildi. Tüm hastaların tidal volümü 6-8 ml/kg, solunum frekansı: 10-12 /dk, PEEP değeri: 5 cmH₂O ve I:E oranı 1/2 olacak şekilde ayarlandı ve kontrollü ventilasyon (Datex ohmeda) sağlandı. Anestezi idamesi ise %50 O₂, % 50 azot protoksit (N₂O) karışımı içinde <1 MAK Sevofluran ile sağlandı .

Doğum sonrası umbilikal kord klemplenip kord kesildikten sonra olarak 1 mcg/kg fentanil IV analjezik olarak yapıldı. Sevofluran 1 MAK’e yükseltildi. 500 ml % 0.9 NACI solusyonuna 20 ü oksitosin eklendi. Daha sonra ihtiyaç durumunda, arter kan basıncına dikkat edilerek hasta hipertansif değilse 0,2 mg methylergonovine maleate (Methergine™) intra musküler (IM) yapıldı. Operasyon bitiminde kas gevşetici etkisi 0,02 mg/kg atropin ve 0,04 mg/kg neostigmin ile geri çevrildi. Yeterli spontan solunum gözlemlendikten sonra hastalar ekstübe edildi. Postoperatif analjezi intravenöz deksketoprofen ile sağlandı.

Bütün hastaların SAB, DAB, SpO2, KAH değerleri belli zaman aralıklarında ölçülerek kayıt edildi.

Postoperatif akciğer ultrasonları, operasyon tamamlandıktan sonra derlenme odası veya serviste yapıldı. Grup 1’de duyuşal blok seviyesi T10’a geriledikten sonra, Grup 2’de ise nöromüsküler blok tamamen geri döndürüldükten sonra derlenme odasına alınıp hastaların analjezisi sağlandıktan sonra Aldrete skoru >9 olduğunda akciğer ultrasonografileri yapıldı.

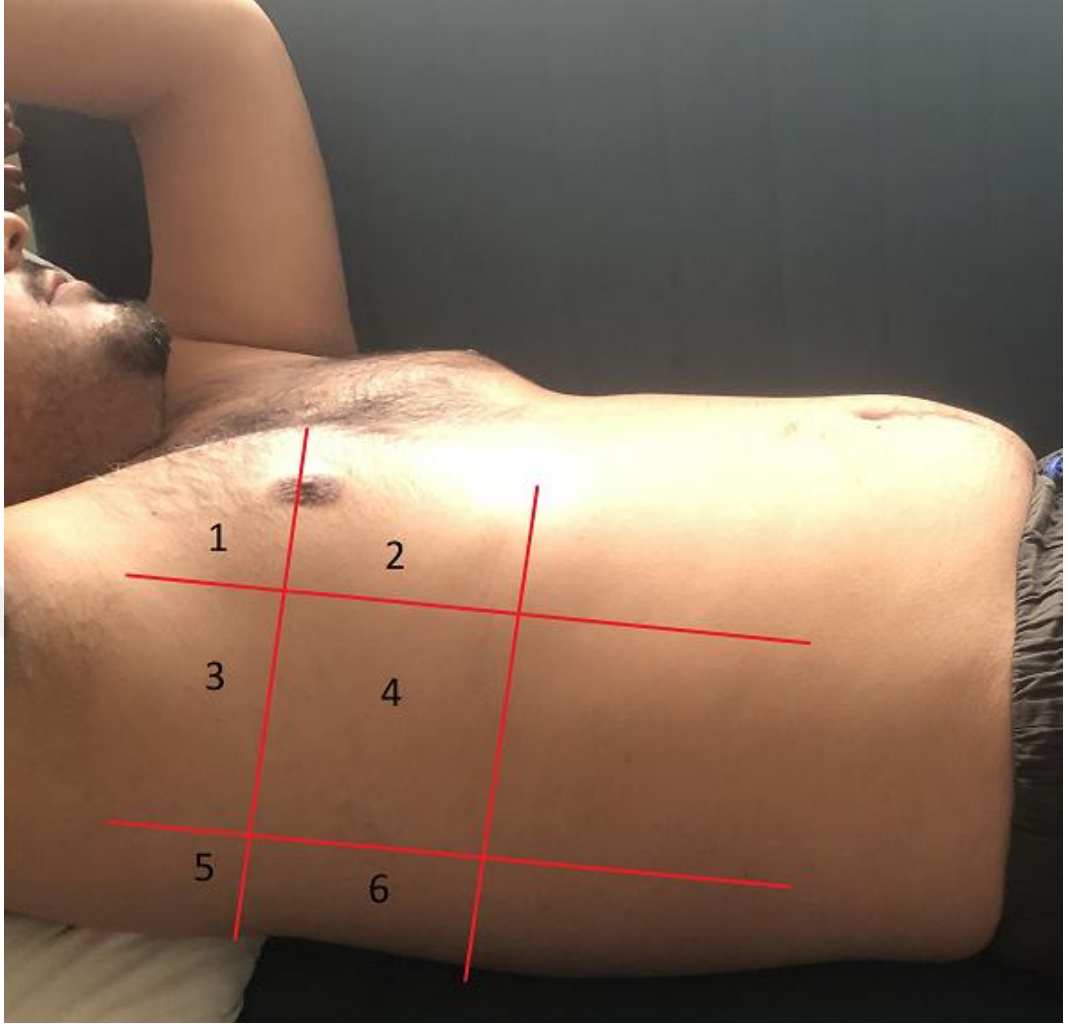
Çalışmada kaydedilen diğer değişkenler şu şekildedir:

- Hastalara ait özellikler (yaş, beden kitle indeksi, gebelik haftası, gebelik sayısı, parite, operasyon hikayesi, periferik ödem durumu),
- Preoperatif laboratuvar değerleri (hemoglobın, beyaz küre, platelet, üre, kreatinin, ALT, AST, Na, glukoz),
- Operasyona ait özellikler (Anestezi tipi, operasyon süresi, operasyon sırasında bazal, 5, 15 ve 30.dakikalarda kan basıncı, SpO2, kalp hızı)
- Yenidoğana ait özellikler (1.dk ve 5.dk APGAR skoru, vücut ağırlığı),
- Postop SpO2, Visual Analog Skala (VAS) skoru,
- Preop ve postop 12 bölgede ve toplamda akciğer skoru

3.4.1. Akciğer ultrasonografisi

Akciğer ultrasonografisi Mindray marka Mobile Trolley Model No: UMT-200 cihaz ve 2-5 MHz konveks prob ile yapıldı.

Toraks hem sağ hem de sol akciğer alanlarında anterior ve posterior aksiller çizgiye göre 12 kadrana ayrılarak: anterior, lateral ve posterior zonlar belirlenip bunların da üst ve alt bölümlerinde görüntüleme yapıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Akciğer ultrasonografisi sırasında incelenen akciğer kadrantları (Resim kişiden izin alınarak gösterim amaçlı çekilmiştir)

Akciğerin havalanma miktarı ultrasonografi ile puanlanırken, tüm bölgelerin ayrı ayrı en kötü paterni değerlendirilir ve modifiye akciğer ultrasonu skorlama sistemine (lung ultrasound scoring system, LUS) göre derecelendirilir (100) (Tablo 2). Orjinal LUS skorlama sistemine göre, olgular 0-36 arasında değişen bir puan alır. Bu sisteme göre; B çizgilerinin ikiden daha az olması normal olarak kabul edilir ve 0 puan alır. B çizgilerinin 3 ya da üzerinde olması havalanmanın hafif azalmasını gösterir ve 1 puan alır. B çizgisinin sayısının artması ve birleşik bir patern izlemesi havalanmanın orta düzeyde azalmasını gösterir ve 2 puan alır. Ultrasonda konsolidasyon saptanmışsa havalanmanın ciddi düzeyde azaldığı kabul edilir ve 3 puan alır (107).

Tablo 4. Modifiye akciğer ultrasonu skorum sistemi (Modifiye LUS)

Skor	Havalanma azlığı	Bulgular
0	Normal	2 veya daha az B çizgisinin varlığı
1	Hafif	3 ve daha fazla B çizgisi veya normal plevra çizgisiyle ayrılmış 1 veya daha küçük subplevral konsolidasyonlar
2	Orta	Çok sayıda birleşmiş B çizgileri veya kalınlaşmış veya düzensiz plevra çizgileriyle ayrılmış 1 veya daha fazla küçük subplevral konsolidasyonlar
3	Ciddi	Konsolidasyonlar veya 1x2 cm'den büyük subplevral konsolidasyon

3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırmada çalışmanın gücü G Power 3.1.9.2 paket programı ile hesaplanmıştır. “Rejyonel veya genel anestezi ile yapılan alt ekstremitte ortopedik cerrahi sonrası gelişen atelettazinin transtorasik akciğer ultrasonografisi kullanılarak saptanması” isimli çalışmadan elde edilen istatistiklere dayanılarak power analizi hesaplandı. Buna göre; “ $\alpha=0,05$, $1-\beta=0,95$ ” olarak alındığında etki büyüklüğü=1,12 olarak hesaplandı. Çalışmanın power analizi sonucu iki grupta minimum 22’şer kişi ile çalışılacağı belirlendi.

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Sürekli sayısal değişkenlerin normallik varsayımı gruplarda ayrı ayrı olarak Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırmasında bağımsız örneklem t-testi kullanılırken, normal dağılım göstermeyen değişkenler için Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır. Ardışık ölçümlerin karşılaştırmasında ikili ölçümlerde Wilcoxon Signed Ranks test, ikiden fazla ölçümlerde Friedman testi

kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin analizinde Pearson's Ki-kare testi kullanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.



4. BULGULAR

Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde elektif sezaryen operasyonu yapılan toplam 47 gebe çalışma açısından değerlendirilmiştir. Gruplar arasında yaş, BKİ, gebelik haftası, gebelik sayısı, parite, geçirilmiş operasyon ve periferik ödem varlığı açısından anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Olguların hiçbirinde zor hava yolu şüphesi yoktu. SA grubunda blok amacıyla T6 (n=20) ve T4 (n=3) seviyeleri kullanılmıştır.

Tablo 5. Grupların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	p
Yaş (yıl)	30,96 ± 6,28	29,22 ± 5,05	0,302 ^a
BKİ (kg/m ²)	29,69 ± 2,64	30,3 ± 3,49	0,503 ^a
Gebelik haftası	37,85 ± 3,12	38,83 ± 0,76	0,153 ^a
Gebelik sayısı	3,0 ± 1,89	2,61 ± 1,56	0,289 ^b
Parite	1,67 ± 1,34	1,26 ± 0,62	0,444 ^b
Önceki operasyon	1,58 ± 1,21	1,17 ± 0,78	0,293 ^b
Periferik ödem	7 (%29,17)	10 (%43,48)	0,307 ^c

BKİ: Beden Kitle İndeksi GA: Genel Anestezi, SA: Spinal Anestezi

^at testi, ^bMann Whitney U testi: Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

^cPearson's Ki-kare testi: Değişkenler sayı (yüzde) değerleri ile gösterilmiştir

Tablo 6. Grupların Anne Hemodinamik Parametrelerinin Bazal Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	P
Sistolik arter basıncı (mm/Hg)	125,25 ± 10,36	122,70 ± 11,79	0,400
Diastolik arter basıncı (mm/Hg)	81,25 ± 8,92	73,61 ± 6,06	0,053
SPO2 (%)	99,25 ± 0,68	97,26 ± 8,79	0,099
Kalp hızı (atım/dk)	91,54 ± 24,25	100,78 ± 10,2	0,057

GA: Genel Anestezi, SA: Spinal Anestezi

Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

Gruplar arasında bazal SAB, DAB, SPO2 ve kalp hızı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 7. Grupların APGAR skorlarının, doğum ağırlıklarının ve operasyon süresinin karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	p
APGAR 1. dk	7,46 ± 0,78	8,57 ± 0,51	<0,001 ^m
APGAR 5. dk	8,88 ± 0,45	9,65 ± 0,49	<0,001 ^m
Yenidoğan ağırlığı (gr)	3096,25 ± 356,27	3300,43 ± 234,7	0,013^m
Operasyon süresi (dk)	33,71 ± 3,01	33,70 ± 3,59	0,948

GA: Genel Anestezi, SA: Spinal Anestezi

^m Mann Whitney U test: Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

GA grubunun entübasyon süresi ortalaması 51,25±7,55 dakikadır. SA grubunun uygulanan heavy markain dozu 13,46±1,36 mg'dır. GA grubu ile karşılaştırıldığında, SA grubunda yenidoğanların APGAR 1.dk - 5.dk skoru ve yenidoğan ağırlığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı (p<0,05).

Tablo 8. Grupların preop kan değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	P
Hemoglobin	11,49 ± 1,41	11,59 ± 1,27	0,954
WBC	9415,38 ± 2726,06	9354,55 ± 2191,97	0,931
Platelet	257538,46 ± 60737,98	218909,09 ± 61646,5	0,213
Üre	18 ± 9,88	14,22 ± 2,82	0,885
Kreatinin	0,58 ± 0,05	0,59 ± 0,06	0,720
ALT	10 ± 2,79	10,7 ± 4,3	0,972
AST	18,18 ± 7,64	18,7 ± 10,68	0,645
Na	135,38 ± 0,92	134,75 ± 0,96	0,283
Glukoz	88,25 ± 11,99	80 ± 20,67	0,121

GA: Genel Anestezi, SA: Spinal Anestezi

Mann Whitney U test: Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

Gruplar arasında preop kan değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 9. Grupların postop SPO2 ve VAS değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	P
Postop SPO2	8,38 ± 1,31	8,91 ± 0,60	0,127
VAS	1,21 ± 0,93	0,35 ± 0,49	0,001

GA: Genel Anestezi, SA: Spinal Anestezi

Mann Whitney U test: Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

SA grubu ile karşılaştırıldığında, GA grubunda postop VAS skoru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı (p=0,001). Gruplar arasında postop SPO2 bakımından anlamlı fark yoktu (p=0,027)

Tablo 10. Grupların Preop ve Postop Toplam LUS Skorlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	p**
Preop Toplam LUS	1,08 ± 1,53	1,09 ± 1,73	0,692
Postop Toplam LUS	9,29 ± 3,5	3,04 ± 2,44	<0,001
p*	<0,001	<0,001	

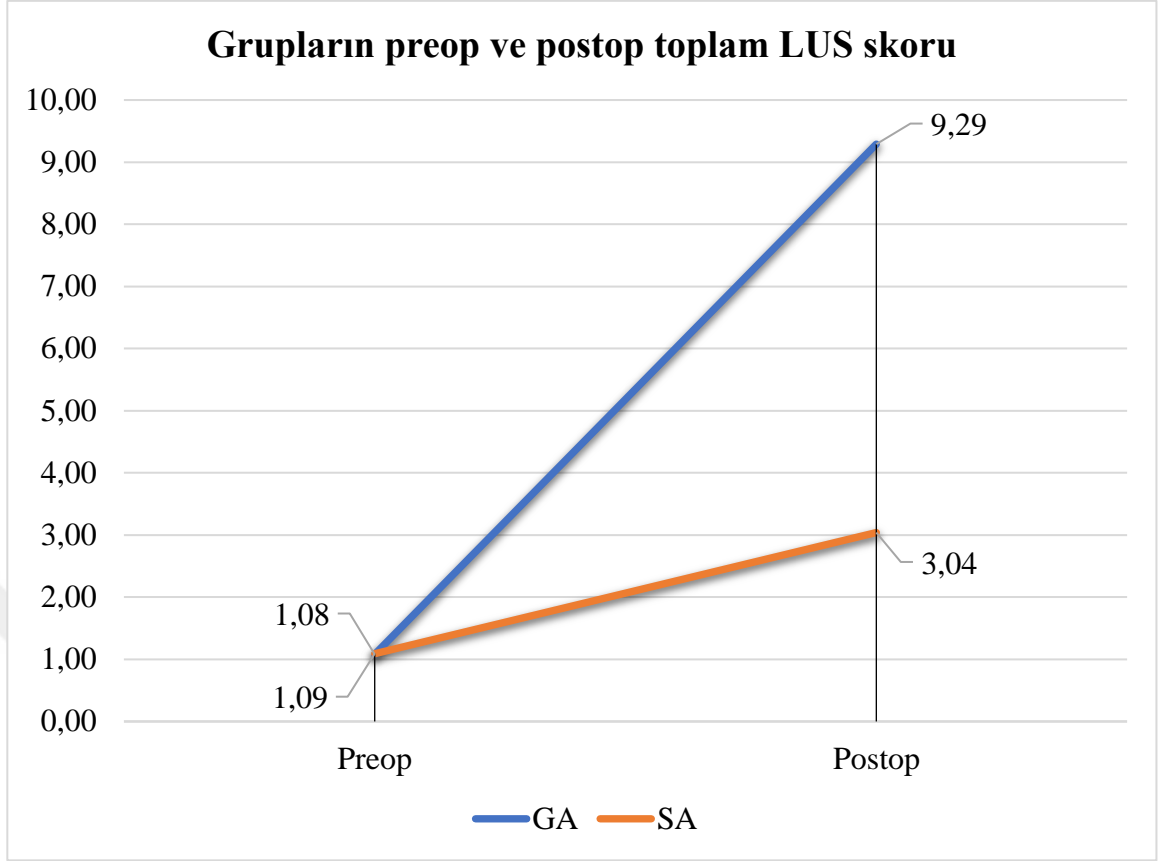
GA: Genel Anestezi, LUS: Akciğer ultrasonografisi, SA: Spinal Anestezi

*Wilcoxon Signed Ranks test: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında kullanılmıştır.

**Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

SA grubu ile karşılaştırıldığında GA grubunun postop toplam LUS skoru preop değere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı ($p<0,001$). Her iki grupta da preop toplam LUS skoru ile karşılaştırıldığında, postop LUS skorunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı saptandı ($p<0,001$).



Şekil 2. Grupların Preop ve Postop Toplam LUS Skorları

GA grubunda toplam LUS skor ortalaması preop $1,08 \pm 1,53$, postop $9,29 \pm 3,5$ ($p < 0,001$), SA grubunda ise preop $1,09 \pm 1,73$, postop $3,04 \pm 2,44$ idi ($p < 0,001$).

Tablo 11. Grupların Sağ Akciğer LUS skorlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	p**
Sağ 1 Preop	0 ± 0	0 ± 0	1,0
Sağ 1 Postop	0,21 ± 0,41	0,04 ± 0,21	0,094
p*	0,025	0,317	
Sağ 2 Preop	0,08 ± 0,28	0,09 ± 0,29	0,965
Sağ 2 Postop	0,71 ± 0,55	0,13 ± 0,34	<0,001
p*	<0,001	0,317	
Sağ 3 Preop	0 ± 0	0,04 ± 0,21	0,307
Sağ 3 Postop	0,21 ± 0,41	0,13 ± 0,34	0,482
p*	0,025	0,157	
Sağ 4 Preop	0,29 ± 0,46	0,22 ± 0,42	0,564
Sağ 4 Postop	1 ± 0,42	0,35 ± 0,49	<0,001
p*	<0,001	0,083	
Sağ 5 Preop	0,13 ± 0,34	0,04 ± 0,21	0,322
Sağ 5 Postop	0,96 ± 0,62	0,17 ± 0,39	<0,001
p*	<0,001	0,083	
Sağ 6 Preop	0,13 ± 0,34	0,17 ± 0,39	0,641
Sağ 6 Postop	1,5 ± 0,59	0,61 ± 0,58	<0,001
p*	<0,001	0,002	

GA: Genel Anestezi, LUS: Akciğer ultrasonografisi, SA: Spinal Anestezi

*Wilcoxon Signed Ranks test: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında kullanılmıştır.

**Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

GA ve SA grupları arasında sağ akciğer LUS skorları karşılaştırıldığında, sağ 2 postop, sağ 4 postop, sağ 5 postop, sağ 6 postop değerlerinin GA grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu saptandı ($p < 0,001$). GA grubunda sağ akciğer bütün bölgelerde preop değerler ile karşılaştırıldığında postop LUS skorunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı saptandı. SA grubunda ise anlamlı artış sadece sağ 6 bölgesindeydi.

Tablo 12. Grupların Sol Akciğer LUS skorlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	GA (n=24)	SA (n=23)	p**
Sol 1 Preop	0 ± 0	0 ± 0	1,0
Sol 1 Postop	0,21 ± 0,41	0,04 ± 0,21	0,094
p*	0,025	0,317	
Sol 2 Preop	0 ± 0	0,13 ± 0,34	0,070
Sol 2 Postop	0,63 ± 0,58	0,13 ± 0,34	<0,001
p*	<0,001	1,0	
Sol 3 Preop	0,04 ± 0,2	0,04 ± 0,21	0,976
Sol 3 Postop	0,25 ± 0,44	0,13 ± 0,34	0,303
p*	0,025	0,157	
Sol 4 Preop	0,21 ± 0,41	0,17 ± 0,39	0,767
Sol 4 Postop	0,92 ± 0,41	0,39 ± 0,58	0,001
p*	<0,001	0,025	
Sol 5 Preop	0,08 ± 0,28	0 ± 0	0,162
Sol 5 Postop	1,17 ± 0,64	0,35 ± 0,57	<0,001
p*	<0,001	0,011	
Sol 6 Preop	0,17 ± 0,38	0,17 ± 0,39	0,48
Sol 6 Postop	1,54 ± 0,51	0,83 ± 0,58	<0,001
p*	<0,001	<0,001	

GA: Genel Anestezi, LUS: Akciğer ultrasonografisi, SA: Spinal Anestezi

*Wilcoxon Signed Ranks test: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında kullanılmıştır.

**Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

GA ve SA grupları arasında sol akciğer LUS skorları karşılaştırıldığında, sol 2 postop, sol 4 postop, sol 5 postop, sol 6 postop değerlerinin GA grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu saptandı ($p<0,05$). GA grubunda sol akciğer bütün bölgelerde preop değerler ile karşılaştırıldığında postop LUS skorunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı gözlemlendi ($p<0,05$). SA grubunda ise anlamlı artış sol 4,5 ve 6. bölgelerdedi ($p<0,05$).

Tablo 13. BKİ'ye göre Preop ve Postop Toplam LUS Skorlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	BKİ<30 (n=19)	BKİ≥30 (n=28)	p**
Preop Toplam LUS	1,58 ± 1,87	0,75 ± 1,35	0,104
Postop Toplam LUS	7,53 ± 4,68	5,36 ± 4,03	0,096
p*	<0,001	<0,001	

BKİ: Beden Kitle İndeksi, GA: Genel Anestezi, LUS: Akciğer ultrasonografisi, SA: Spinal Anestezi

*Wilcoxon Signed Ranks test: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında kullanılmıştır.

**Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

BKİ'ye göre grupların her ikisinde de postop toplam LUS skorlarının anlamlı düzeyde arttığı saptandı (p<0,001).

Tablo 14. Operasyon geçirme durumuna göre Preop ve Postop Toplam LUS Skorlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Operasyon yok (n=8)	Operasyon var (n=39)	p**
Preop Toplam LUS	1,38 ± 2,07	1,03 ± 1,53	0,879
Postop Toplam LUS	5,13 ± 3,4	6,46 ± 4,57	0,531
p*	0,018	<0,001	

GA: Genel Anestezi, LUS: Akciğer ultrasonografisi, SA: Spinal Anestezi

*Wilcoxon Signed Ranks test: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında kullanılmıştır.

**Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

Daha önce operasyon geçiren ve geçirmeyen grupların her ikisinde de postop toplam LUS skorlarının anlamlı düzeyde arttığı saptandı (p<0,05).

5. TARTIŞMA

Gebelik sırasında fizyolojik ve anatomik olarak vücutta birçok değişiklik meydana gelmektedir. Salgılanan hormonların etkisi, metabolik ihtiyacın artması ve uterusun genişlemesi ile birlikte solunum sistemi fizyolojisi büyük oranda farklılaşmaktadır (31, 32, 41). Sezaryenle doğum yapan olgulardaki anestezi türünün akciğer ultrason skoru üzerine olan etkisinin değerlendirildiği bu çalışmada, spinal anestezi alan olgular ile karşılaştırıldığında, genel anestezi alan olguların postoperatif toplam LUS skoru anlamlı düzeyde daha fazla bulundu. BKİ ve daha önce operasyon geçirme durumu ise hem preoperatif hem de postoperatif LUS skorunu etkilemedi. Ayrıca genel anestezi alan annelerden doğan yenidoğanlarla karşılaştırıldığında, spinal anestezi yapılan annelerden doğan yenidoğanların 1 ve 5.dk APGAR skoru anlamlı düzeyde daha yüksekti.

Sezaryen sırasında seçilecek anestezi tekniğinin anneye çeşitli etkilerinin yanında, yenidoğanlar üzerine olan etkisi de çeşitli çalışmalarda değerlendirilmiştir. Sezaryen sırasında spinal anestezi ya da genel anestezi alan annelerde yenidoğanların APGAR skorları arasında anlamlı fark olmadığını gösteren bazı çalışmalar mevcut olmakla birlikte (108), anestezi tekniklerinin APGAR skorunu etkileyebileceğini ileri süren pek çok çalışma da vardır. Kosam ve ark. 20 spinal anestezi, 20 genel anestezi ve 20 epidural anestezi ile tamamlanan 60 sezaryen hastasının sonuçlarını değerlendirdikleri prospektif çalışmalarında genel anestezi alan gruptaki yenidoğanlarda APGAR skorunun diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (109). Benzer olarak farklı çalışmalarda da genel anestezi grubunda daha düşük APGAR skoru olduğu bildirilmiştir (110-112). Çalışmamızda da benzer şekilde genel anestezi grubu ile karşılaştırıldığında, spinal anestezi grubunda yenidoğanların APGAR 1.dk - 5.dk skoru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı.

Sezaryen operasyonları sırasında uygulanan anestezi tekniğinin postoperatif ağrı düzeyine olan etkisi birçok çalışmada incelenmiştir. Açikel ve ark. acil sezaryen vakalarında GA veya SA kullanımının hasta memnuniyeti üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında gruplar arasında postoperatif 24. saatte değerlendirilen VAS skorlarında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir (113). Paez ve ark. genel

anestezi alan olgular ile karşılaştırıldığında, nöroaksiyel anestezi alan olgularda analjezi süresinin daha uzun sürmesi nedeniyle, postoperatif dönemde de ağrı düzeyinin ve dolayısıyla VAS skorunun da daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (114). Jasim ve ark. sezaryen sonrası ağrı düzeyini etkileyen parametreleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 400 sezaryen operasyonunu inceleyerek yaptıkları çok değişkenli analizler sonucunda, BKİ yüksek olanların ve genel anestezi alan olguların ağrı düzeyinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre SA grubu ile karşılaştırıldığında, ağrı artış riskinin GA grubunda 3.9 kat daha fazla olduğunu göstermişlerdir (115).

Önceki çalışmalarda postoperatif ağrı artışının derin nefes almayı sınırladığı, dolaylı olarak pulmoner fonksiyonları olumsuz etkilediği ve atelektazi gelişimine katkı sağladığı gösterilmiştir. Ellström ve ark. laparoskopik ve abdominal histerektomi operasyonları sonrasında oluşan ağrının akciğer fonksiyon testleri üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmalarında laparoskopi grubu ile karşılaştırıldığında, abdominal histerektomi uygulanan olguların postoperatif ağrı düzeyinin daha fazla olduğunu ve artan ağrı ile ilişkili olarak postoperatif akciğer fonksiyonlarının daha olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir (116). Cuschieri ve ark. kolesistektomi operasyonlarında, sürekli ya da aralıklı morfin uygulanan olgular ile karşılaştırıldığında epidural anestezi uygulanan olgularda, postoperatif ağrı düzeyinin anlamlı düzeyde daha az olduğunu ve buna bağlı olarak atelektazi görülme sıklığının azaldığını saptamıştır (117). Platell ve Hall abdominal cerrahi sonrası atelektazi gelişimini inceledikleri derlemede, postoperatif ağrı artışının akciğer fonksiyonlarını olumsuz etkilediğini ve atelektazi gelişimine katkıda bulunduğunu vurgulamıştır (118). Çalışmamızda da postoperatif erken dönem VAS skoru değerlendirildi ve postoperatif 2. saatte ağrı düzeylerinin genel anestezi alan olgularda spinal anestezi grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu saptandı. Postoperatif ağrı düzeyinin daha yüksek olmasının genel anestezi alan grupta postoperatif atelektazi gelişimine katkıda bulunabileceğini düşünmekteyiz.

Postoperatif atelektazinin ve diğer akciğer patolojilerinin tanınması amacıyla akciğer ultrasonunun ameliyathane şartlarında kullanımını yaygın değildir. Özellikle yoğun bakımlarda ise peroperatif akciğer patolojilerinin tanınmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (8). Song ve ark. pediyatrik kardiyak cerrahide LUS skorunun kullanılabilirliğini inceledikleri çalışmalarında, preoperatif LUS skoru ile karşılaştırıldığında postoperatif dönemde değerlendirilen LUS skorunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığını, yoğun bakım ünitesinde yapılan incelemede ise LUS skorlarının anlamlı düzeyde arttığını bildirmişlerdir (119).

Akciğer ultrasonu ile gebelerde ya da sezaryen operasyonu öncesi ve sonrası karşılaştırmanın yapıldığı çalışma sayısı sınırlıdır (7, 8, 120, 121). Zieleskiewicz L. ve ark çalışmalarında preeklampitik ve sağlıklı gebelerde yapılan akciğer ultrasonlarını karşılaştırmışlardır ve ciddi preeklampsili hastalarda sol ventrikül enddiastolik basıncının artmasıyla birlikte olan akciğer ödemi ortaya koymuşlardır (8). Yakın tarihli bir gözlemsel bir çalışmada, Arbeit ve ark. 36. ve 38. gebelik haftası arasında 150 gebenin katılımıyla yaptıkları çalışmalarında LUS'un gebelik sırasında bir tanı aracı olarak etkinliğinin ve uygulanabilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermişlerdir (120). Aksine, Krawczyk ve ark. doğum sırasında kadınların %21'inde LUS'un en az bir bölgede anormal sonuç verdiğini, 3 veya daha fazla B çizgisi gösterdiğini ve kullanılabilirliğinin tartışmalı olduğunu bildirmişlerdir (121).

Gökün E. çalışmamıza benzer dizayna sahip olan çalışmasında, 23 SA, 25 genel anestezi ile sezaryen doğum yapan olguların sonuçlarını değerlendirmiş ve spinal anestezi grubu ile karşılaştırıldığında genel anestezi grubunda postoperatif LUS skorunun daha fazla olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonucunda GA uygulamasının atelektazi sıklığını arttırabileceğini vurgulamışlardır (122). Sezaryen dışı operasyonların dahil edildiği çalışmalardan; Öndağ I. çalışmasında ortopedik cerrahi geçiren; 30 GA, 30 rejyonel anestezi uygulanan hastada, uygulanan anestezi tekniğine göre LUS skorlarını rapor etmiştir. Çalışma sonucunda rejyonel anestezi grubu ile karşılaştırıldığında, genel anestezi uygulanan olgularda postoperatif LUS skorunun daha fazla arttığı saptanmıştır (123).

Çalışmamızda literatürün çoğunluğuna benzer olarak postoperatif LUS skoru her iki grupta da anlamlı düzeyde arttı. Spinal anestezi alan olgularla karşılaştırıldığında, genel anestezi alan olguların postoperatif LUS skorundaki değersel artışın belirgin olarak daha fazla olduğu görüldü. Bu sonuca göre heriki grupta da postoperatif dönemde atelektazi gelişirken, genel anestezi grubunda belirgin olarak daha yüksek oranda atelektazi geliştiğini düşündürmektedir.

Atelektazi genel anestezi ile ilişkilendirilen önemli bir komplikasyondur. İntraoperatif hipokseminin temel nedeni pulmoner kanlanmadaki şantlaşmadır ve temel olarak atelektazi sebebiyle ortaya çıkar (124). Genel anestezi verilen hastalarda özellikle diyafragma yakın bölgelerde meydana gelen %90 oranında atelektazi gelişir. Bilgisayarlı tomografi ile transtorasik ultrasonografi çalışmalarındaki verilerle uyumlu olarak atelektazi akciğerlerin posterior ve bazal bölgelerinde daha fazla görülür (125, 126). Genel anestezi ile oluşan solunum kaslarındaki tonus azalması, verilen pozisyonun ve preoksijenasyonun sebep olduğu değişiklik, fonksiyonel rezidüel kapasitede %20'e kadar azalmaya sebep olur. FRC'deki azalma genel anestezinin atelektaziye sebep olmasındaki en sık fizyopatolojik mekanizmadır (127). Çalışmamızda da genel anestezi grubunda postoperatif LUS skorunun daha yüksek olmasının bu mekanizmaya bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Anestezi sırasında uygulanan PEEP düzeyi atelektazi gelişimi üzerine etkili olabilen bir parametredir. Génereux ve ark. PEEP uygulamasının postoperatif LUS skoru üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmalarında intraoperatif PEEP kullanımının genel anestezi sırasında akciğerde havalanma kaybını azalttığını göstermiştir (128). Spadaro ve ark. ve Futier ve ark. da benzer şekilde PEEP uygulamasının genel anestezide akciğer havalanmasını daha iyi bir seviyede gerçekleştirdiğini, PaO₂:FiO₂ oranını arttırdığını bildirmişlerdir (129, 130). PEEP'in anestezi sırasında postoperatif akciğer komplikasyonlarını anlamlı düzeyde azalttığı farklı çalışmalarda da gösterilse de, kullanılması gereken optimal düzey halen net değildir (131-133). Biz de çalışmamızda genel anestezi grubunda en düşük 5 olarak uyguladığımız PEEP ile kapanma basıncının üzerine çıkamamış olabiliriz. Genel anestezi grubunda saptanan daha yüksek postoperatif LUS

skorunun olası bir nedeni de PEEP düzeyinin düşük olmasına bağlı gelişen atelektazi olabilir.

Yapılan birçok çalışmada operasyon sonrasında incelenen LUS skorunun akciğer kadransları arasında farklı düzeyde olduğu raporlanmıştır. Monastesse ve ark. operasyon çeşidi farketmeksizin genel anestezi alan olgularda induksiyon ile derlenme odasına (recovery room) geçene kadar kademeli olarak artan LUS skoru saptadıklarını bildirmişlerdir. Bu olumsuz etkilenimin özellikle bazal ve dependan kadranslarda daha belirgin olmak üzere 12 kadranda da meydana geldiğini göstermişlerdir (100). Acosta ve ark. pediyatrik popülasyonun katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında anestezi induksiyonu sonrası larengeal maske yerleştirip MR ve LUS ile anestezi ilişkili atelektaziyi incelemişlerdir. Her iki görüntüleme yöntemi ile atelektazi en fazla posterobazal kadranslarda görülmüştür (125). Rothen ve arkadaşları da anestezi ilişkili atelektaziyi BT ile gösterdikleri çalışmalarında atelektazinin akciğerin bazal ve posterior kadranslarında daha sık görüldüğünü kaydetmişlerdir (126). Yu ve arkadaşları beyin cerrahisi için kraniyotomi yapılan 46 yetişkin hastada, postoperatif BT ve USG ile anestezi ilişkili atelektaziyi değerlendirmişlerdir. Her iki görüntüleme yöntemi ile atelektazi en fazla posterior kadranslarda görülmüştür (4). Yapılan farklı araştırmalarda akciğerin farklı kadranslarında LUS ile belirlenen B çizgi sayısının farklı olabileceği gösterilmiştir (134, 135). Biz de çalışmamızda genel olarak bakıldığında hem sağ hem sol akciğerde posterior ve bazal kadranslarda (2, 4, 5, 6. kadrans) postoperatif LUS skorunun özellikle GA olgularında olmak üzere daha yüksek olduğunu gözlemledik.

Genel anestezinin atelektaziye neden olmasında en sık görülen mekanizma FRK azalmasına yol açmasıdır. Obez hastalarda akciğer kompliyansında ve FRK'daki azalma daha da belirgindir (136). Yapılan bir çalışmada artan BMI değerlerinin genel anestezi sırasında akciğer havalanma kaybının da artmasına neden olduğu gösterilmiştir (128). Daha önce obezite ve LUS skoru arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Perrone ve ark. COVID 19 ile enfekte akut respiratuar sendrom tanılı olguların dahil edildiği çalışmalarında BKİ 25 ve üzerinde olan olgularda LUS skorunun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir

(137). Brainin ve ark. BKİ'nin kronik ve akut kalp yetmezliği olgularında LUS bulguları üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında 118 akut, 177 kronik kalp yetmezliği olgusunun sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Kronik kalp yetmezliği olgularında BMI'deki 5 birim artış başına B çizgisi sayısının %18 azaldığını, akut kalp yetmezliği olgularında ise BMI'deki 5 birimlik artış başına B çizgisi sayısının %12 azaldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak B çizgileri ile BMI arasında ters bir ilişki olduğuna dikkat çekmişlerdir (138). Daha yüksek BMI daha fazla torasik subkutan yağ dokusu ile ilişkili olduğundan (139), deri ile plevral çizgi arasındaki mesafe obez bireylerde daha fazladır ve bu durum LUS incelemesi sırasında B çizgilerinin belirlenmesini engelleyebilmektedir (138). Çalışmamızda ise obez ve obez olmayan grupların her ikisinde de postop toplam LUS skorlarının anlamlı düzeyde arttığı, fakat preoperatif ve postoperatif ölçüm karşılaştırmalarında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı saptandı.

Akciğer ultrasonografisinin perioperatif atelektazideki yeterliliğini göstermek için BT ve MR ile karşılaştırma çalışmaları yapılmıştır. Acosta ve ark. yaptıkları çalışmada anestezi alan 15 çocuk değerlendirmiş ve bunların 14'ünde MR ile atelektazi saptamışlar , çalışmalarında USG'nin anestezi sebepli atelektazi saptamadaki etkinliğini değerlendirmiştir. Bu çalışmada LUS'un pozitif prediktif değeri %71, negatif prediktif değeri %96, sensitivitesi %88 ve spesifitesi %89 olarak bulunmuştur (125). Yu ve ark. genel anestezi altında opere olan 46 hastada gelişen postoperatif atelektazinin altın standart olan BT' yle tespiti sonrasında akciğer USG ile saptanabilirliğine bakmışlar ve bu çalışmaya göre LUS'un pozitif prediktif değeri %84, negatif prediktif değeri %94, spesifitesi %92, sensitivitesi %88 olarak belirlenmiştir (4). LUS ile atelektazi tanısı konulabilir. Ayrıca aynı zamanda kapanmış akciğeri tedavi etmek için rekrütment manevrası uygulanabilir ve ventilatör parametreleri duruma göre optimize edilebilir (140-142). Bu özellikleri açısından perioperatif dönemlerde akciğerlerin ultrasonografik olarak incelenmesi önerilmiştir. Çalışmamızda akciğerler USG ile değerlendirilmiş olup BT ya da MR ile doğrulaması yapılmamıştır. USG'nin diğer yöntemlere göre daha az spesifik ve sensitif olması sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Ancak USG yönteminin erişilebilir, noninvaziv, yatakbaşı uygulanabilirliğiyle nispeten kolay ve ucuz bir yöntem olması bu çalışmanın hedefini oluşturmaktadır. Farklı

görüntüleme yöntemleri ile yapılacak çalışmaların sonuçları farklı özellikler gösterebilir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında öncelikle akciğerlerin ultrasonografik incelemesini yapan anestezi uzmanlarına uygulanan anestezi konusunda kör olmaması gelebilir. Her ne kadar anestezi yöntemi hastanın ve cerrahın tercihiyle birlikte öncelikle spinal anestezi yönünde olsa da, anestezi uzmanının yöntem seçimi de sonuçları etkilemiş olabilir. Ayrıca anestezi uzmanının akciğer ultrasonografisi deneyimi LUS skorunu ve sonuçları etkilemiş olabilir. Atelektazi gelişiminde diğer değişkenlerden bağımsız olarak etkili olan yaş, BKİ ve sigara gibi çeşitli faktörlerden çalışmamızda sigara hariç BKİ ve yaş değişkenleri de incelenmiş ve gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızda sigara içen olgular çalışma dışı bırakılmıştır. Hastalara uygulanan farklı PEEP değerleri LUS skoru farkına neden olmuş olabilir. Çalışmamız tek merkezlidir ve sadece sezaryen operasyonu geçiren olgular dahil edilmiştir. Farklı anestezi yöntemlerinin dahil edildiği çalışmalarda atelektazinin neden olduğu postoperatif pulmoner komplikasyonlar USG eşliğinde değerlendirilerek, tanı ve tedavi üzerine USG'nin yararlılığı araştırılabilir

6. SONUÇLAR

Bu çalışmanın sonucunda sezeryan operasyonlarında genel anestezi uygulamasının, spinal anestezi ile karşılaştırıldığında daha fazla atelektaziye yol açtığını peroperatif yapılan akciğer USG'si ile ortaya koyduk. Hem sağ hem sol akciğerde özellikle posterior ve bazal bölgelerde atelektazi daha fazla izlenmiştir.

Genel anesteziye bağlı gelişen atelektazide başta gebeliğe bağlı fizyolojik mekanizmalar düşünülmektedir. Ayrıca postoperatif ağrı yüksekliği ile birlikte intraoperatif dönemde uygulanan PEEP titrasyonunun yetersizliği sebep olarak düşünülebilir. Genel anestezi sonrası doğru ağrı yönetimi ve intraoperatif PEEP titrasyonunun yeterli düzeyde sağlanması ile postoperatif atelektazi gelişiminin azalması sağlanabilir.

Çalışmamızda obez ve obez olmayan hastalarda sezeryan operasyonunda uygulanan anestezi yöntemleri arasında atelektazi gelişimi açısından fark bulunmadı.

Daha önce operasyon geçiren hastaların sezeryan operasyonunda hem spinal hem genel anestezi uygulaması sonrasında atelektazi geliştiği görülmüş ve gruplar arasında fark izlenmemiştir.

Özellikle yoğun bakım ünitelerinde tanı ve tedavi amacıyla sıklıkla kullanılan USG'nin, perioperatif akciğer atelektazisi ve diğer akciğer patolojilerinin değerlendirilmesi amacı ile kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır. Akciğerde havalanma azlığı ve atelektazi tanısı uygun şekilde yapılan USG ile güvenilir bir şekilde konulabilir. Atelektazinin tanısının erken konulması, yönetim ve tedavi konusunda yaklaşımızı değiştirebilir ve hızlandırabilir. Sezeryan operasyonlarında uygun hastalarda spinal anestezi yönteminin kullanılması postoperatif atelektazi riskini azaltacaktır.

KAYNAKLAR

1. Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Reber A, Hedenstierna G. Atelectasis and pulmonary shunting during induction of general anaesthesia--can they be avoided? *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996;40(5):524-9.
2. Meira MN, Carvalho CR, Galizia MS, Borges JB, Kondo MM, Zugaib M, et al. Atelectasis observed by computerized tomography after Caesarean section. *Br J Anaesth*. 2010;104(6):746-50.
3. Edmark L, Auner U, Lindbäck J, Enlund M, Hedenstierna G. Post-operative atelectasis - a randomised trial investigating a ventilatory strategy and low oxygen fraction during recovery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014;58(6):681-8.
4. Yu X, Zhai Z, Zhao Y, Zhu Z, Tong J, Yan J, et al. Performance of lung ultrasound in detecting peri-operative atelectasis after general anesthesia. *Ultrasound in medicine & biology*. 2016;42(12):2775-84.
5. Ford JW, Heiberg J, Brennan AP, Royse CF, Canty DJ, El-Ansary D, et al. A pilot assessment of 3 point-of-care strategies for diagnosis of perioperative lung pathology. *Anesthesia & Analgesia*. 2017;124(3):734-42.
6. Chichra A, Makaryus M, Chaudhri P, Narasimhan M. Ultrasound for the Pulmonary Consultant. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med*. 2016;10:1-9.
7. Ambrozic J, Brzan Simenc G, Prokselj K, Tul N, Cvijic M, Lucovnik M. Lung and cardiac ultrasound for hemodynamic monitoring of patients with severe pre-eclampsia. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2017;49(1):104-9.
8. Zieleskiewicz L, Contargyris C, Brun C, Touret M, Vellin A, Antonini F, et al. Lung ultrasound predicts interstitial syndrome and hemodynamic profile in parturients with severe preeclampsia. *Anesthesiology*. 2014;120(4):906-14.
9. Duggan M, Kavanagh BP. Atelectasis in the perioperative patient. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2007;20(1):37-42.
10. Kane JM, Friedman M, Mitchell JB, Wang D, Huang Z, Backer CL. Association between postoperative fever and atelectasis in pediatric patients. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery*. 2011;2(3):359-63.
11. Sargent M, McEachern AM, Jamieson DH, Kahwaji R. Atelectasis on pediatric chest CT: comparison of sedation techniques. *Pediatric radiology*. 1999;29(7):509-13.
12. Coussa M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, et al. Prevention of atelectasis formation during the induction of general anesthesia in morbidly obese patients. *Anesthesia & Analgesia*. 2004;98(5):1491-5.
13. Hedenstierna G, Rothen HU. Respiratory function during anesthesia: effects on gas exchange. *Comprehensive Physiology*. 2011;2(1):69-96.
14. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, Taccone P, Mascheroni D, Labarta V, et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *New England Journal of Medicine*. 2001;345(8):568-73.

15. Lumb AB, Nunn JF. Respiratory function and ribcage contribution to ventilation in body positions commonly used during anesthesia. *Anesthesia and analgesia*. 1991;73(4):422-6.
16. Feldman JM. Optimal ventilation of the anesthetized pediatric patient. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;120(1):165-75.
17. Bendixen H, Whyte H, Laver M. Impaired oxygenation in surgical patients during general anesthesia with controlled ventilation: a concept of atelectasis. *New England Journal of Medicine*. 1963;269(19):991-6.
18. Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist H, Strandberg Å, Svensson L, Tokics L. Pulmonary densities during anesthesia with muscular relaxation—a proposal of atelectasis. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1985;62(4):422-8.
19. Magnusson L, Spahn D. New concepts of atelectasis during general anaesthesia. *British journal of anaesthesia*. 2003;91(1):61-72.
20. Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby J-J. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2004;100(1):9-15.
21. Oğurlu M, Sen S, Polatli M, Sirthan E, Gürsoy F, Cildağ O. The effect of spinal anesthesia on pulmonary function tests in old patients. *Tuberkuloz ve toraks*. 2007;55(1):64-70.
22. Groeben H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *Journal of anesthesia*. 2006;20(4):290-9.
23. Huang C-H. Effect of cervical epidural blockade with 2% lidocaine plus epinephrine on respiratory function. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica: Official Journal of the Taiwan Society of Anesthesiologists*. 2007;45(4):217-22.
24. Saraswat V. Effects of anaesthesia techniques and drugs on pulmonary function. *Indian journal of anaesthesia*. 2015;59(9):557.
25. Warner DO, Weiskopf RB. Preventing postoperative pulmonary complications: the role of the anesthesiologist. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2000;92(5):1467-72.
26. Edmark L, Kostova-Aherdan K, Enlund M, Hedenstierna G. Optimal oxygen concentration during induction of general anesthesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2003;98(1):28-33.
27. Martin JB, Garbee D, Bonanno L. Effectiveness of positive end-expiratory pressure, decreased fraction of inspired oxygen and vital capacity recruitment maneuver in the prevention of pulmonary atelectasis in patients undergoing general anesthesia: A systematic review. *JBI Evidence Synthesis*. 2015;13(8):211-49.
28. Hartland BL, Newell TJ, Damico N. Alveolar recruitment maneuvers under general anesthesia: a systematic review of the literature. *Respiratory care*. 2015;60(4):609-20.

29. Kanaya A, Satoh D, Kurosawa S. Influence of tidal volume on functional residual capacity during general anesthesia. *Masui The Japanese journal of anesthesiology*. 2011;60(10):1149-52.
30. Squadrone V, Cocha M, Cerutti E, Schellino MM, Biolino P, Occella P, et al. Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. *Jama*. 2005;293(5):589-95.
31. Bhatia P, Chhabra S. Physiological and anatomical changes of pregnancy: Implications for anaesthesia. *Indian journal of anaesthesia*. 2018;62(9):651.
32. Gaiser R. Chestnut's obstetric anesthesia: principles and practice. *Obstetric Anaesthesia: Principles and practice 4th ed Philadelphia: Elsevier Mosby*. 2009:15-36.
33. Robson SC, Hunter S, Boys RJ, Dunlop W. Serial study of factors influencing changes in cardiac output during human pregnancy. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. 1989;256(4):H1060-H5.
34. Cheung KL, Lafayette RA. Renal physiology of pregnancy. *Advances in chronic kidney disease*. 2013;20(3):209-14.
35. Katz M, Sokal MM. Skin perfusion in pregnancy. *American journal of Obstetrics and Gynecology*. 1980;137(1):30-3.
36. Ueland K. Maternal cardiovascular dynamics: VII. Intrapartum blood volume changes. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1976;126(6):671-7.
37. Clark SL, Cotton DB, Lee W, Bishop C, Hill T, Southwick J, et al. Central hemodynamic assessment of normal term pregnancy. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1989;161(6):1439-42.
38. Sunitha M, Chandrasekharappa S, SV B. Electrocardiographic Qrs axis, Q wave and T-wave changes in 2nd and 3rd trimester of normal pregnancy. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2014;8(9):BC17.
39. 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.
40. Kinsella SM, Lohmann G. Supine hypotensive syndrome. *Obstetrics and gynecology*. 1994;83(5 Pt 1):774-88.
41. LoMauro A, Aliverti A. Respiratory physiology of pregnancy: physiology masterclass. *Breathe*. 2015;11(4):297-301.
42. Kodali B-S, Chandrasekhar S, Bulich LN, Topulos GP, Datta S. Airway changes during labor and delivery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2008;108(3):357-62.
43. McClelland S, Bogod D, Hardman J. Apnoea in pregnancy: an investigation using physiological modelling. *Anaesthesia*. 2008;63(3):264-9.
44. Hägerdal M, Morgan CW, Sumner AE, Gutsche BB. Minute ventilation and oxygen consumption during labor with epidural analgesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1983;59(5):425-7.

45. Palmer SK, Zamudio S, Coffin C, Parker S, Stamm E, Moore LG. Quantitative estimation of human uterine artery blood flow and pelvic blood flow redistribution in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1992;80(6):1000-6.
46. Stirrat GM. Pregnancy and immunity. *Bmj.* 1994;308(6941):1385-6.
47. Burrows RF, Kelton JG. Incidentally detected thrombocytopenia in healthy mothers and their infants. *N Engl J Med.* 1988;319(3):142-5.
48. Gerbasi FR, Bottoms S, Farag A, Mammen E. Increased intravascular coagulation associated with pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1990;75(3 Pt 1):385-9.
49. Liu J, Yuan E, Lee L. Gestational age-specific reference intervals for routine haemostatic assays during normal pregnancy. *Clin Chim Acta.* 2012;413(1-2):258-61.
50. Karlsson O, Sporrang T, Hillarp A, Jeppsson A, Hellgren M. Prospective longitudinal study of thromboelastography and standard hemostatic laboratory tests in healthy women during normal pregnancy. *Anesth Analg.* 2012;115(4):890-8.
51. Shah S, Nathan L, Singh R, Fu YS, Chaudhuri G. E2 and not P4 increases NO release from NANC nerves of the gastrointestinal tract: implications in pregnancy. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2001;280(5):R1546-54.
52. Whitehead EM, Smith M, Dean Y, O'Sullivan G. An evaluation of gastric emptying times in pregnancy and the puerperium. *Anaesthesia.* 1993;48(1):53-7.
53. Angel García AL. Effect of pregnancy on pre-existing liver disease physiological changes during pregnancy. *Ann Hepatol.* 2006;5(3):184-6.
54. Carter J. Liver function in normal pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 1990;30(4):296-302.
55. Porter JS, Bonello E, Reynolds F. The influence of epidural administration of fentanyl infusion on gastric emptying in labour. *Anaesthesia.* 1997;52(12):1151-6.
56. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology.* 2016;124(2):270-300.
57. Igarashi T, Hirabayashi Y, Shimizu R, Saitoh K, Fukuda H, Suzuki H. The fiberoptic findings of the epidural space in pregnant women. *Anesthesiology.* 2000;92(6):1631-6.
58. Chan MT, Mainland P, Gin T. Minimum alveolar concentration of halothane and enflurane are decreased in early pregnancy. *Anesthesiology.* 1996;85(4):782-6.
59. Christensen JH, Andreasen F, Jansen JA. Pharmacokinetics of thiopental in caesarian section. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1981;25(2):174-9.
60. Flanagan HL, Datta S, Lambert DH, Gissen AJ, Covino BG. Effect of pregnancy on bupivacaine-induced conduction blockade in the isolated rabbit vagus nerve. *Anesth Analg.* 1987;66(2):123-6.

61. Airoldi J, Weinstein L. Clinical significance of proteinuria in pregnancy. *Obstet Gynecol Surv.* 2007;62(2):117-24.
62. Casey BM, Dashe JS, Wells CE, McIntire DD, Byrd W, Leveno KJ, et al. Subclinical hypothyroidism and pregnancy outcomes. *Obstet Gynecol.* 2005;105(2):239-45.
63. Casey BM, Dashe JS, Wells CE, McIntire DD, Leveno KJ, Cunningham FG. Subclinical hyperthyroidism and pregnancy outcomes. *Obstet Gynecol.* 2006;107(2 Pt 1):337-41.
64. Scheithauer BW, Sano T, Kovacs KT, Young WF, Jr., Ryan N, Randall RV. The pituitary gland in pregnancy: a clinicopathologic and immunohistochemical study of 69 cases. *Mayo Clin Proc.* 1990;65(4):461-74.
65. D'Angelo R. Anesthesia-related Maternal Mortality A Pat on the Back or a Call to Arms? *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists.* 2007;106(6):1082-4.
66. Hawkins JL, Chang J, Palmer SK, Gibbs CP, Callaghan WM. Anesthesia-related maternal mortality in the United States: 1979–2002. *Obstetrics & Gynecology.* 2011;117(1):69-74.
67. Kuczkowski K, Reisner L, Benumof J. The difficult airway: Risk, prophylaxis, and management, *Obstetric Anesthesia: Principles and Practice*, Edited by Chestnut D. Philadelphia, Elsevier Mosby; 2004.
68. Hagberg CA. *Handbook of difficult airway management*: Churchill Livingstone; 2000.
69. Rollins M, Lucero J. Overview of anesthetic considerations for Cesarean delivery. *British medical bulletin.* 2012;101(1).
70. Janda M, Scheeren TW, Nöldge-Schomburg GF. Management of pulmonary aspiration. *Best practice & research Clinical anaesthesiology.* 2006;20(3):409-27.
71. Kalinowski CPH, Kirsch JR. Strategies for prophylaxis and treatment for aspiration. *Best practice & research Clinical anaesthesiology.* 2004;18(4):719-37.
72. Harmer M. Difficult and failed intubation in obstetrics. *International Journal of Obstetric Anesthesia.* 1997;6(1):25-31.
73. Anesthesia ASoATFoO. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology.* 2007;106:843-63.
74. Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Søreide E, et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology (EJA).* 2011;28(8):556-69.
75. Leung TY, Lao TT. Timing of caesarean section according to urgency. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology.* 2013;27(2):251-67.

76. Lucas D, Yentis S, Kinsella S, Holdcroft A, May A, Wee M, et al. Urgency of caesarean section: a new classification. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2000;93(7):346-50.
77. Lumb A. *Just a little oxygen to breathe as you go off to sleep... is it always a good idea?* : Oxford University Press; 2007.
78. Levy D. Traditional rapid sequence induction is an outmoded technique for caesarean section and should be modified. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2006;15(3):227-9.
79. Lesage S. Cesarean delivery under general anesthesia: Continuing Professional Development. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2014;61(5):489-503.
80. Sharp LM, Levy DM. Rapid sequence induction in obstetrics revisited. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2009;22(3):357-61.
81. Murdoch H, Scrutton M, Laxton C. Choice of anaesthetic agents for caesarean section: a UK survey of current practice. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2013;22(1):31-5.
82. Nayar R, Sahajanand H. Does anesthetic induction for Cesarean section with a combination of ketamine and thiopentone confer any benefits over thiopentone or ketamine alone? A prospective randomized study. *Minerva anesthesiologica*. 2009;75(4):185.
83. Williamson R, Mallaiah S, Barclay P. Rocuronium and sugammadex for rapid sequence induction of obstetric general anaesthesia. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2011;55(6):694-9.
84. Yoo KY, Lee JC, Yoon MH, Shin M-H, Kim SJ, Kim YH, et al. The effects of volatile anesthetics on spontaneous contractility of isolated human pregnant uterine muscle: a comparison among sevoflurane, desflurane, isoflurane, and halothane. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;103(2):443-7.
85. Robins K, Lyons G. Intraoperative awareness during general anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;109(3):886-90.
86. Tsai P-S, Huang C-J, Hung Y-C, Cheng C-R. Effects on the bispectral index during elective caesarean section: a comparison of propofol and isoflurane. *Acta Anaesthesiologica Sinica*. 2001;39(1):17-22.
87. Khaw K, Ngan Kee W, Chu C, Ng F, Tam W, Critchley L, et al. Effects of different inspired oxygen fractions on lipid peroxidation during general anaesthesia for elective Caesarean section. *British journal of anaesthesia*. 2010;105(3):355-60.
88. Noskova P, Blaha J, Bakhouché H, Kubatova J, Ulrichova J, Marusicova P, et al. Neonatal effect of remifentanyl in general anaesthesia for caesarean section: a randomized trial. *BMC anesthesiology*. 2015;15(1):38.
89. Heesen M, Klöhr S, Hofmann T, Rossaint R, Devroe S, Straube S, et al. Maternal and foetal effects of remifentanyl for general anaesthesia in parturients undergoing caesarean section: a systematic review and meta-analysis. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2013;57(1):29-36.

90. Kan RE, Hughes SC, Rosen MA, Kessin C, Preston PG, Lobo EP. Intravenous remifentanyl: placental transfer, maternal and neonatal effects. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1998;88(6):1467-74.
91. Hill D. The use of remifentanyl in obstetrics. *Anesthesiology clinics*. 2008;26(1):169-82.
92. Clark V, Van de Velde M, Fernando R. *Oxford textbook of obstetric anaesthesia*: Oxford University Press; 2016.
93. Soltanifar S, Russell R. The National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) guidelines for caesarean section, 2011 update: implications for the anaesthetist. *International journal of obstetric anaesthesia*. 2012;21(3):264-72.
94. Chestnut DH, Wong CA, Tsen LC, Kee WDN, Beilin Y, Mhyre J. *Chestnut's Obstetric Anesthesia: Principles and Practice E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2014.
95. Tan T, Sia AT, editors. *Anesthesia considerations in the obese gravida*. *Seminars in perinatology*; 2011: Elsevier.
96. ASA. *ASA physical status classification system*. ASA House of Delegates. 2014.
97. Hoppe J, Popham P. Complete failure of spinal anaesthesia in obstetrics. *International journal of obstetric anaesthesia*. 2007;16(3):250-5.
98. Choi DH, Kim J, Chung I. Comparison of combined spinal epidural anesthesia and epidural anesthesia for cesarean section. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2000;44(2):214-9.
99. Kim J-T, Shim J-K, Kim S-H, Jung C-W, Bahk J-H. Trendelenburg position with hip flexion as a rescue strategy to increase spinal anaesthetic level after spinal block. *British journal of anaesthesia*. 2007;98(3):396-400.
100. Monastesse A, Girard F, Massicotte N, Chartrand-Lefebvre C, Girard M. Lung ultrasonography for the assessment of perioperative atelectasis: a pilot feasibility study. *Anesthesia & Analgesia*. 2017;124(2):494-504.
101. Lichtenstein DA, Meziere GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure*: the BLUE protocol. *Chest*. 2008;134(1):117-25.
102. Raksakietisak M, Chinachoti T, Vudhikamraksa S, Svastdi-Xuto O, Surachetpong S. Perioperative desaturation: incidence, causes, management and outcome. *Journal of the Medical Association of Thailand= Chotmaihet thangphaet*. 2002;85:S980-6.
103. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q, Rouby J-J. Clinical review: bedside lung ultrasound in critical care practice. *Critical care*. 2007;11(1):1-9.
104. Bouhemad B, Mongodi S, Via G, Rouquette I. Ultrasound for "lung monitoring" of ventilated patients. *Anesthesiology*. 2015;122(2):437-47.
105. Piette E, Daoust R, Denault A. Basic concepts in the use of thoracic and lung ultrasound. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2013;26(1):20-30.

106. Pampal K, Şıvgın V. Akciğerin Ultrasonografik Değerlendirilmesi. Kurtipek Ö, Alkış N, Işık B, Alanuğlu Z, editors. Akademisyen Kitabevi 2018. 31-48 p.
107. Soummer A, Perbet S, Brisson H, Arbelot C, Constantin J-M, Lu Q, et al. Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress. *Critical care medicine*. 2012;40(7):2064-72.
108. Krishnan L, Gunasekaran N, Bhaskaranand N. Anesthesia for caesarean section and immediate neonatal outcome. *The Indian Journal of Pediatrics*. 1995;62(2):219-23.
109. Kosam D. Effects of various techniques of anesthesia in elective caesarean section on short term neonatal outcome. *Int J Med Res Rev*. 2014;2(5):480-6.
110. Mancuso A, De Vivo A, Giacobbe A, Priola V, Savasta LM, Guzzo M, et al. General versus spinal anaesthesia for elective caesarean sections: effects on neonatal short-term outcome. A prospective randomised study. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2010;23(10):1114-8.
111. Kolatat T, Somboonnanonda A, Lertakyamanee J, Chinachot T, Tritrakarn T, Muangkasem J. Effects of general and regional anesthesia on the neonate (a prospective, randomized trial). *Journal of the Medical Association of Thailand= Chotmaiht Thangphaet*. 1999;82(1):40-5.
112. Yegin A, ERTUĞ Z, Yılmaz M, Erman M. The effects of epidural anesthesia and general anesthesia on newborns at cesarean section. *Turkish journal of medical sciences*. 2003;33(5):311-4.
113. Açikel A, Öztürk T, Göker A, Hayran GG, Keleş GT. Comparison of patient satisfaction between general and spinal anaesthesia in emergency caesarean deliveries. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*. 2017;45(1):41.
114. Páez L JJ, Navarro V JR. Regional versus general anesthesia for cesarean section delivery. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2012;40(3):203-6.
115. Jasim HH, Sulaiman SABS, Khan AH. Factors affecting post caesarean pain intensity among women in the northern peninsular of malaysia. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2017;11(9):IC07.
116. Ellström M, Olsén M, Olsson J-H, Nordberg G, Bengtsson A, Hahlin M. Pain and pulmonary function following laparoscopic and abdominal hysterectomy, a randomized study. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 1998;77(9):923-8.
117. Cuschieri R, Morran C, Howie J, McArdle C. Postoperative pain and pulmonary complications: comparison of three analgesic regimens. *British journal of surgery*. 1985;72(6):495-8.
118. Platell C, Hall JC. Atelectasis after abdominal surgery. *Journal of the American College of Surgeons*. 1997;185(6):584-92.
119. Song I-K, Kim E-H, Lee J-H, Kang P, Kim H-S, Kim J-T. Utility of Perioperative Lung Ultrasound in Pediatric Cardiac Surgery A Randomized

Controlled Trial. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2018;128(4):718-27.

120. Arbeid E, Demi A, Brogi E, Gori E, Giusto T, Soldati G, et al. Lung ultrasound pattern is normal during the last gestational weeks: an observational pilot study. *Gynecologic and obstetric investigation*. 2017;82(4):398-403.

121. Krawczyk P, Jastrzębska A, Sałapa K, Szczeklik W, Andres J. Abnormal lung ultrasound pattern during labor: a prospective cohort pilot study. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2019;47(5):261-6.

122. Gökgün E. Spinal veya genel anestezi altında sezaryen ameliyatı sonrası gelişen atelektazinin transtorasik akciğer ultrasonografisi kullanılarak saptanması [Tıpta Uzmanlık Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi 2017.

123. Öndağ I. Rejyonel Veya Genel Anestezi İle Yapılan Alt Ekstremitte Ortopedik Cerrahi Sonrası Gelişen Atelektazinin Transtorasik Akciğer Ultrasonografisi Kullanılarak Saptanması [Tıpta Uzmanlık Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2017.

124. Gunnarsson L, Tokics L, Gustavsson H, Hedenstierna G. Influence of age on atelectasis formation and gas exchange impairment during general anaesthesia. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 1991;66(4):423-32.

125. Acosta CM, Maidana GA, Jacovitti D, Belaunzarán A, Cereceda S, Rae E, et al. Accuracy of transthoracic lung ultrasound for diagnosing anesthesia-induced atelectasis in children. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2014;120(6):1370-9.

126. Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G. Airway closure, atelectasis and gas exchange during general anaesthesia. *British journal of anaesthesia*. 1998;81(5):681-6.

127. Hedenstierna G, Edmark L. The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system. *Applied Physiology in Intensive Care Medicine* 1: Springer; 2012. p. 299-307.

128. Génereux V, Chassé M, Girard F, Massicotte N, Chartrand-Lefebvre C, Girard M. Effects of positive end-expiratory pressure/recruitment manoeuvres compared with zero end-expiratory pressure on atelectasis during open gynaecological surgery as assessed by ultrasonography: a randomised controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*. 2020;124(1):101-9.

129. Spadaro S, Karbing DS, Mauri T, Marangoni E, Mojoli F, Valpiani G, et al. Effect of positive end-expiratory pressure on pulmonary shunt and dynamic compliance during abdominal surgery. *British Journal of Anaesthesia*. 2016;116(6):855-61.

130. Futier E, Constantin J-M, Petit A, Jung B, Kwiatkowski F, Duclos M, et al. Positive end-expiratory pressure improves end-expiratory lung volume but not oxygenation after induction of anaesthesia. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2010;27(6):508-13.

131. Chalhoub V, Yazigi A, Sleilaty G, Haddad F, Noun R, Madi-Jebara S, et al. Effect of vital capacity manoeuvres on arterial oxygenation in morbidly obese

patients undergoing open bariatric surgery. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2007;24(3):283-8.

132. Ferrando C, Soro M, Unzueta C, Suarez-Sipmann F, Canet J, Librero J, et al. Individualised perioperative open-lung approach versus standard protective ventilation in abdominal surgery (iPROVE): a randomised controlled trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2018;6(3):193-203.

133. Bluth T, Neto AS, Schultz MJ, Pelosi P, de Abreu MG. Effect of intraoperative high positive end-expiratory pressure (PEEP) with recruitment maneuvers vs low PEEP on postoperative pulmonary complications in obese patients: a randomized clinical trial. *Jama*. 2019;321(23):2292-305.

134. Volpicelli G, Caramello V, Cardinale L, Mussa A, Bar F, Frascisco MF. Bedside ultrasound of the lung for the monitoring of acute decompensated heart failure. *The American journal of emergency medicine*. 2008;26(5):585-91.

135. Cortellaro F, Ceriani E, Spinelli M, Campanella C, Bossi I, Coen D, et al. Lung ultrasound for monitoring cardiogenic pulmonary edema. *Internal and emergency medicine*. 2017;12(7):1011-7.

136. Karadağ Erkoç S, AA Y. Bariatrik anestezi, postoperatif bakım ve komplikasyonlar. *Anestezi Dergisi*. 2016;24:139-53.

137. Perrone T, Soldati G, Padovini L, Fiengo A, Lettieri G, Sabatini U, et al. A new lung ultrasound protocol able to predict worsening in patients affected by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 pneumonia. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2020.

138. Brainin P, Claggett B, Lewis EF, Dwyer KH, Merz AA, Silverman MB, et al. Body mass index and B-lines on lung ultrasonography in chronic and acute heart failure. *ESC heart failure*. 2020.

139. Secombe P, Sutherland R, Johnson R. Body mass index and thoracic subcutaneous adipose tissue depth: possible implications for adequacy of chest compressions. *BMC research notes*. 2017;10(1):1-5.

140. Song IK, Kim EH, Lee JH, Ro S, Kim HS, Kim JT. Effects of an alveolar recruitment manoeuvre guided by lung ultrasound on anaesthesia-induced atelectasis in infants: a randomised, controlled trial. *Anaesthesia*. 2017;72(2):214-22.

141. Shen P, Luo R, Gao Y, Wang J, Zhang M. Assessment of positive end-expiratory pressure induced lung volume change by ultrasound in mechanically ventilated patients. *Zhonghua jie he he hu xi za zhi= Zhonghua jiehe he huxi zazhi= Chinese journal of tuberculosis and respiratory diseases*. 2014;37(5):332-6.

142. Rode B, Vučić M, Širanović M, Horvat A, Krolo H, Kelečić M, et al. Positive end-expiratory pressure lung recruitment: comparison between lower inflection point and ultrasound assessment. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2012;124(23-24):842-7.

ÖZET

Elektif sezeryan operasyonlarında uygulanan genel anestezi ve spinal anestezi yöntemlerinin postoperatif atelektazi üzerine etkilerinin akciğer ultrasonografisi ile belirlenmesi, Dr. Erhan Karaca, Uzmanlık Tezi, Kocaeli, 2020.

Amaç. Bu çalışmada, elektif sezeryan cerrahisi geçiren hastalarda spinal veya genel anestezi yöntemlerinin perioperatif dönemde gelişen atelektazi üzerine etkisinin akciğer ultrasonografisi (LUS) ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem. Prospektif tipte olan bu araştırma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ameliyathanesi'nde 1 Ocak 2020- 30 Eylül 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Hasta onamları alındıktan sonra elektif sezeryan operasyonu geçirecek, 18-40 yaş arası 47 gebe çalışmaya alındı. Toplam 47 gebenin %48,9'u (Grup 1, n:23) spinal anestezi (SA) ile, %51,1'i (Grup 2, n:24) genel anestezi (GA) ile opere edildi. Preoperatif ve postoperatif dönemde 12 farklı kadranda LUS skorları kaydedildi.

Bulgular. GA grubu ile karşılaştırıldığında, SA grubunda yenidoğanların APGAR 1.dk - 5.dk skoru ve yenidoğan ağırlığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı ($p<0,05$). SA grubu ile karşılaştırıldığında, GA grubunda VAS skoru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı ($p=0,001$). SA grubu ile karşılaştırıldığında GA grubunun postop toplam LUS skoru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı ($p<0,001$). Her iki grupta da preop toplam LUS skoru ile karşılaştırıldığında, postop LUS skorunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı saptandı ($p<0,001$). Hem sağ hem de sol akciğerde postop 2, 4, 5 ve 6. kadranda LUS skorlarının GA grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu saptandı ($p<0,05$). Grup içi karşılaştırma yapıldığında ise GA grubunda bütün akciğer bölgelerinde postop LUS skorunun preop değere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı saptandı. Obezite ve daha önce operasyon geçirme durumunun preop ve postop LUS skorlarını etkilemediği saptandı.

Sonuç. Özellikle yoğun bakım ünitelerinde tanı ve tedavi amacıyla sıklıkla kullanılan USG'nin, perioperatif akciğer atelektazisi ve diğer akciğer patolojilerinin değerlendirilmesi amacı ile kullanımını giderek yaygınlaştırmaktadır. Akciğerde havalanma azlığı ve atelektazi tanısının uygun şekilde yapılan USG ile güvenilir bir şekilde konulabileceği ve sezeryan operasyonlarında uygun hastalarda spinal anestezi yönteminin kullanılmasının postoperatif atelektazi riskini azaltacağı kanısındayız.

Anahtar Kelimeler. Elektif sezaryen, Akciğer Ultrasonografisi, Genel anestezi, Spinal anestezi, Postoperatif atelektazi



ABSTRACT

Determination of the effects of general anesthesia and spinal anesthesia methods on postoperative atelectasis in elective cesarean operations by lung ultrasonography, Erhan Karaca, MD., Dissertation, Kocaeli, 2020.

Aim. In this study, it was aimed to evaluate the effect of spinal or general anesthesia methods on atelectasis via lung ultrasonography (LUS) in the perioperative period in patients who underwent elective cesarean surgery.

Method. This prospective study was carried out in Health Sciences University Kocaeli Derince Training and Research Hospital Operating Room between January 1, 2020 and September 30, 2020. After obtaining consent from the patients, 47 pregnant women between the ages of 18-40 who were to undergo elective cesarean section were included in the study. 48.9% of 47 pregnant women (Group 1, n: 23) were operated with spinal anesthesia (SA), 51.1% (Group 2, n: 24) under general anesthesia (SA). LUS scores were recorded in 12 different quadrants in the preoperative and postoperative periods.

Results. Compared to the GA group, the APGAR 1st min-5th min scores and neonatal weight were statistically significantly higher in the SA group ($p < 0.05$). Compared with the SA group, the VAS score was statistically significantly higher in the GA group ($p = 0.001$). Compared to the SA group, the postop total LUS score of the GA group was statistically significantly higher ($p < 0.001$). In both groups, when compared with preop total LUS score, it was found that postop LUS score increased significantly ($p < 0.001$). The postop LUS scores of the 2nd, 4th, 5th, 6th quadrants in both the right and left lungs were found to be statistically significantly higher in the GA group ($p < 0.05$). When the comparison was made within the group, it was found that the postop LUS scores increased in a statistically significant level in all lung quadrants in the GA group compared to the preoperative value. It was determined that obesity and previous operation did not affect the preop and postop LUS scores.

Conclusion. The use of USG, which is frequently used for diagnosis and treatment, especially in intensive care units, for the evaluation of perioperative lung atelectasis and other lung pathologies is increasingly becoming widespread. We are of the opinion that the diagnosis of poor aeration of the lung and atelectasis can be reliably diagnosed with USG performed properly, and the use of spinal anesthesia in suitable patients in cesarean operations will reduce the risk of postoperative atelectasis.

Keywords. Elective cesarean section, Lung Ultrasonography, General anesthesia, Spinal anesthesia, Postoperative atelectasis



EKLER

TAKİP FORMU

PROJE BAŞLIĞI: ELEKTİF SEZERYAN OPERASYONLARINDA UYGULANAN GENEL ANESTEZİ VE SPİNAL ANESTEZİ YÖNTEMLERİNİN POSTOPERATİF ATELEKTAZİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN AKCİĞER ULTRASONOGRAFİSİ İLE BELİRLENMESİ

Protokol No:

TARİH:

Adı Soyad:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Gebelik Haftası:

Gebelik Sayısı:

Önceki Sezeryan Sayısı:

Sigara:

Alkol:

Madde:

Ek Hastalıklar:

Kullanılan İlaçlar:

Allerji:

ASA:

Akciğer Sesleri:

Periferik Ödem:

ANESTEZİ YÖNTEMİ: GENEL/REJYONEL ANESTEZİ

GENEL ANESTEZİ:

ZOR HAVAYOLU VAR/YOK

İNDÜKSİYON: LİDOKAİN

PROPOFOL

ROKÜRONYUM BROMÜR

ENTÜBASYON SÜRESİ / BEBEK ÇIKIŞ SÜRESİ:/.....

İDAME: SEVOFLURAN

FENTANYL

EK DOZ

MEKANİK VENTİLASYON MODU:

FİO2:

SS:

PEEP:

TV:

REJYONEL ANESTEZİ: UYGULANAN İLAÇ:

ANESTEZİ BLOK SEVİYESİ:

Preoperatif

TA:

KTA:

SpO2:

etCO2:

Peroperatif 5.dk

TA:

KTA:

SpO2:

etCO2:

15.dk

TA:

KTA:

SpO2:

etCO2:

30.dk

TA:

KTA:

SpO2:

etCO2:

45.dk

TA:

KTA:

SpO2:

etCO2:

Operasyon Süresi:

Peroperatif Verilen Mayi Ve Miktarı:

Peroperatif diürez:

Peroperatif ek uygulanan ilaçlar:

Bebek APGAR: 1.dk:

5.dk:

Bebek ağırlık:

PREOPERATİF LUS SKORU

	SAĞ HEMİTORAKS			SOL HEMİTORAKS		
	ÖN	YAN	ARKA	ÖN	YAN	ARKA
ÜST BÖLGE						
ALT BÖLGE						

PREOPERATİF AKCİĞER PATOLOJİ ULTRASONOGRAFİ: Px-Konsolidasyon-Plevral Eff. Sağ-Sol

Genel anestezi için ; postoperatif aldrete derlenme skoru > 9 : Evet / Hayır

Spinal anestezi için ; postoperatif blok seviyesi T10'dan aşağı: Evet/ Hayır

Postoperatif VAS:

POSTOPERATİF LUS SKORU

	SAĞ HEMİTORAKS			SOL HEMİTORAKS		
	ÖN	YAN	ARKA	ÖN	YAN	ARKA
ÜST BÖLGE						
ALT BÖLGE						

PREOPERATİF AKCİĞER PATOLOJİ ULTRASONOGRAFİ: Px-Konsolidasyon-Plevral Eff. Sağ-Sol

Preoperatif: WBC:

ALB:

K:

ALT:

TİT:

PLT:

Amilaz:

Üre:

AST:

HB:

Na:

Cre:

Glukoz