



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

SPİNAL ANESTEZİ UYGULANAN ELEKTİF SEZARYEN
CERRAHİLERİNDE, İNTERNAL JUGULER VEN (İJV) ÇAPI
ÖLÇÜMLERİ, TORASİK ULTRASONOGRAFİ DEĞERLENDİRMESİ
VE B-TİPİ NATRİÜRETİK PEPTİT (BNP) DEĞERLERİNİN,
PERİOPERATİF UYGULANAN SIVI MİKTARI AÇISINDAN
KORELASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Nur Banu BÜKER ZORLU

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

ANKARA
2023



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

**SPİNAL ANESTEZİ UYGULANAN ELEKTİF SEZARYEN
CERRAHİLERİNDE, İNTERNAL JUGULER VEN (İJV) ÇAPI
ÖLÇÜMLERİ, TORASİK ULTRASONOGRAFİ DEĞERLENDİRMESİ
VE B-TİPİ NATRİÜRETİK PEPTİT (BNP) DEĞERLERİNİN,
PERİOPERATİF UYGULANAN SIVI MİKTARI AÇISINDAN
KORELASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Nur Banu BÜKER ZORLU

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Banu KILIÇASLAN

YARDIMCI TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Başak AKÇA

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

ANKARA

2023

TEŞEKKÜR

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince, bilgi ve tecrübeleriyle eğitimime katkı sağlayan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Banu KILIÇASLAN'a;

Uzmanlık eğitimim süresince deneyim ve birikimiyle ufkumu açan, çok değerli, Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Fatma SARICAOĞLU'na,

Her zaman daha iyiye ve ileriye gitmemiz için desteklerini hissettiğim, yakın zamanda emekli olan değerli hocamız Sayın Prof. Dr. Meral KANBAK'a

Sadece kitap bilgisini değil, tecrübelerini de bana aktaran, tez çalışmam sırasında her zaman desteğini hissettiğim ve her konuda yardımını hiçbirzaman esirgemeyen kıymetli yardımcı tez danışmanım Doç.Dr. Başak AKÇA'ya,

Tüm eğitimim boyunca; mesleki bilgi, beceri ve tecrübelerini bize aktaran, yetişmemiz için emek veren her biri birbirinden değerli Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarıma,

Tezimin yapılması sırasında yardımlarını esirgemeyen Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı'nın hocalarına, asistanlarına, doğumhanede ve ameliyathanede çalışan sevgili personel arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalıştığım, bir iş arkadaşı olmaktan daha fazlasını paylaştığım kıymetli asistan arkadaşlarıma,

Desteklerini hep hissettiğim dostlarıma,

Her zaman koşulsuz şartsız yanımda olan, bugünlere gelmemde büyük emeği olan anneme, babama ve biricik kardeşime,

Bu zorlu süreçte sevgi ve sabır ile hep yanımda olan sevgili eşime ve bu süreci heyecanlı kılan, ailemize katılmasını dört gözle beklediğimiz miniğe,

Teşekkür ederim.

Dr. Nur Banu BÜKER ZORLU

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
GRAFİKLER DİZİNİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Gebelikte Görülen Fizyolojik Değişiklikler	3
2.1.1. Gebelikte Solunum sistemi	3
2.1.2. Gebelikte Kardiyovasküler Sistem	4
2.1.3. Gebelikte Gastrointestinal ve Hepatik Sistem	5
2.1.4. Gebelikte Beyin-Omurilik Sistemi	6
2.1.5. Gebelikte Renal Sistem.....	6
2.2. B tipi Natriüretik Peptit (BNP) ve Karbonhidrat antijen-125 (CA-125).....	6
2.3. Torasik Ultrasonografi Değerlendirmesi	7
2.3. İnternal Jugular Ven Kollapsibilite İndeksi	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
3.1. Hastaların Seçimi ve Çalışma Planı	15
3.2. Ultrasonografi Eğitimi.....	15
3.2.1. Torasik Ultrasonografi Eğitimi	16
3.2.2. İnternal Jugular Venin Görüntülenmesi	18
3.3. Çalışma Protokolü	19
3.4. Araştırılan Sonuçlar	21
3.4.1. Araştırılan Primer Sonuçlar.....	21
3.4.2. Araştırılan Sekonder Sonuçlar	21
3.5. İstatistiksel Analiz	21
4. BULGULAR.....	22

5. TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇ.....	44
6.1. Primer Sonuçlar.....	44
6.2. Sekonder Sonuçlar.....	44
7. KAYNAKLAR.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

C/S	: Sezaryen
ASA	: American Society of Anaesthesiologists
Kg	: Kilogram
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
IJV	: İnternal Jugular Ven
IJVCİ	: İnternal Jugular Ven Kollapsibilite İndeksi
m²	: Metrekare
ml	: Mililitre
mcg	: Mikrogram
mg	: Miligram
%	: Yüzde
BNP	: B-tipi Natriüretik Peptit
NT-proBNP	: N-terminal pro B-tipi Natriüretik Peptit
TUS	: Torasik Ultrasonografi
CA-125	: Karbonhidrat Antijen - 125
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
GFH	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
SVB	: Santral Venöz Basınç

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1.	28 interkostal aralığın değerlendirilmesi için örnek tablo	8
Tablo 4.1.	Hastalara ilişkin sosyodemografik ve klinik özellikler	22
Tablo 4.2.	Uygulanan ilaç dozları, cerrahi süresi ve kanama miktarı.....	23
Tablo 4.3.	Spinal anestezi seviyeleri.....	23
Tablo 4.4.	Hipotansiyon gelişimine göre hasta özellikleri	24
Tablo 4.5.	Uygulanan ilaç dozları, cerrahi süresi ve kanama miktarı ile hastalarda hipotansiyon gelişmesinin ilişkisi.....	24
Tablo 4.6.	SpO ₂ değerinin hipotansiyon ile ilişkisi	25
Tablo 4.7.	Kalp atım hızının hipotansiyon ile ilişkisi.....	25
Tablo 4.8.	Kalp atım hızının hipotansiyon ile ilişkisi.....	26
Tablo 4.9.	İJV kollapsibilite indeksinin zamanla ve hipotansiyon ile ilişkisi	27
Tablo 4.10.	Hipotansiyon varlığına göre BNP değeri ölçümleri ve zaman içinde değişimi	28
Tablo 4.11.	Uygulanan sıvı volümü ve idrar volümünün hipotansiyon ile ilişkisi....	29
Tablo 4.12.	BNP değeri ile hasta özellikleri, CA-125 ve uygulanan sıvı volümü korelasyonu	30
Tablo 4.13.	TUS bulgularına göre hasta özellikleri ve CA-125 değerleri	32
Tablo 4.14.	İJVCI ölçümleri ile uygulanan sıvı volümü arasındaki korelasyon	33
Tablo 4.15.	T0- TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi	34
Tablo 4.16.	T6-TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi	35
Tablo 4.17.	T24-TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi	36
Tablo 4.18.	T0 – T6 TUS bulguları arasındaki ilişki	37
Tablo 4.19.	T0 – T24 TUS bulguları arasındaki ilişki	38
Tablo 4.20.	T6 – T24 TUS bulguları arasındaki ilişki	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Gebe ve gebe olmayanların akciğer volümleri	4
Şekil 2.2. Uterusun aorta ve inferior vena kavaya(IVC) basısı	5
Şekil 2.3. TUS'ta 8 bölge değerlendirmesindeki bölgeler	8
Şekil 2.4. Yarasa işareti	9
Şekil 2.5. Plevral yapraklar	9
Şekil 2.6. A çizgisi artefaktları	10
Şekil 2.7. B çizgisi artefaktları	11
Şekil 2.8. Konsolidasyon	12
Şekil 2.9. Hareket (M) modunda İJV	13
Şekil 3.1. Toraks görüntülemesi için uygun ultrasonografi modunun seçilmesi	17
Şekil 3.2. Çalışmada TUS bulgularının yazıldığı tablo	17
Şekil 3.3. İJV görüntülemesi için uygun ultrasonografi modunun seçilmesi	18

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 4.1. Hastaların hipotansiyon gelişmesine göre dağılımı	23
Grafik 4.2. T0 anındaki BNP değeri ve uygulanan sıvı volümü	31
Grafik 4.3. İJV kollapsibilite indeksi ile T6 anında uygulanan toplam kristaloid solüsyonu korelasyon eğrisi	33
Grafik 4.4. T0 - TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ilişkisi.....	34
Grafik 4.5. T6 - TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ilişkisi.....	35
Grafik 4.6. T24 TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi.....	37

ÖZET

BÜKER ZORLU N. Spinal Anestezi Uygulanan Elektif Sezaryen Cerrahilerinde, İnternal Juguler Ven (İJV) Çapı Ölçümleri, Torasik Ultrason Değerlendirmesi ve B-tipi Natriüretik Peptit (BNP) Değerlerinin, Perioperatif Uygulanan Sıvı Miktarı Açısından Korelasyonunun Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2023. Obstetrik popülasyonda elektif sezaryen cerrahilerinde kontraendikasyon bulunmaması halinde altın standart olarak önerilen anestezi yöntemi spinal anestezi ve spinal anestezinin en sık görülen yan etkilerinden birisi hipotansiyondur. Hipotansiyonun yönetiminde vazopressör desteği, spinal anestezi ile eş zamanlı sıvı yüklemesi ve hastaya pozisyon verme yöntemlerinin birlikte kullanımı önerilmektedir. Bu çalışmada; torasik ultrasonografi bulgularını, İJV kollapsibilite indeksini(IJVCI), BNP ve CA-125 düzeyi ölçümlerini değerlendirerek sıvı yüklenmesinin belirteçleri olarak etkinliklerini görmeyi amaçladık. Gözlemsel ve prospektif olarak planlanan bu çalışmaya, spinal anestezi altında elektif sezaryen ameliyatı yapılan, ASA II grubu, kardiyovasküler ve respiratuar bir ek hastalığı olmayan, preeklampsi tanısı olmayan 80 hasta dahil edilmiştir. Hastalar preoperatif, postoperatif 6.saat ve postoperatif 24.saatte 3 kere değerlendirilmiştir. Hastalara ilk 24 saatte uygulanan sıvı miktarı ile BNP, CA-125 düzeyi ve İJVCI arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Torasik ultrason görüntülemesindeki bulguların ise uygulanan sıvı miktarı ile ilişkili olduğu saptanmış; uygulanan sıvı miktarı arttıkça, akciğerde ekstravasküler alanda görülen sıvının arttığı görülmüştür. Gebelerin sıvı tedavileri planlanırken; non invaziv, kolay uygulanabilir ve kolay ulaşılabilir olan ultrason kullanımının yaygınlaştırılması önerilir. Bu sonuçların daha kesin kanıtlarla gösterilmesi için, yeterli hasta sayısına sahip, ileri klinik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Obstetrik anestezi, eş zamanlı sıvı yüklemesi, torasik ultrasonografi değerlendirilmesi, BNP, CA-125

ABSTRACT

BÜKER ZORLU N. Correlation with Amount of Fluid Administered in The Perioperative Period and Internal Jugular Vein Diameter Measurements, Thoracic Ultrasound Evaluation and B-type Natriuretic Peptide Values in Elective Cesarean Section Surgery with Spinal Anesthesia. Administration of anaesthesia for obstetric patients has always been more specific than normal. The gold standard anesthesia method of elective cesarean section without any contraindication is spinal anaesthesia and one of the most common side effects of that is hypotension. It is recommended to use vasopressor support, fluid coloadng and positioning the patient together in the management of hypotension. The patients were evaluated 3 times preoperatively, at the 6th hour postoperatively and at the postoperative 24th hour. There was no statistically significant correlation between the amount of fluid administered to the patients in the first 24 hours and BNP, CA-125 levels and IJVCI. Thoracic ultrasound evaluation findings were found to be related to the amount of fluid administered; It was observed that as the amount of applied fluid increased, the fluid seen in the extravascular space in the lung increased. It is recommended to expand the use of non-invasive, easily applicable and easily accessible ultrasound when planning fluid therapy for pregnant women. Further clinical experience and studies with sufficient number of patients are needed to evaluate these results in depth.

Key Words: Obstetric anesthesia, fluid coloadng, thoracic ultrasound evaluation, BNP, CA-125

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Obstetrik popülasyon, gebelik süresince görülen fizyolojik değişiklikler nedeni ile, diğer hasta gruplarına göre, özellikli bir hasta grubudur. Gebelikte fizyolojik değişiklikler nedeniyle plazma volümü artışıyla birlikte venöz kapasite de artmakta ve ekstrasvasküler alanda sıvı birikimi gözlenebilmektedir.

Elektif sezaryen (C/S) cerrahilerinde kontrendikasyon bulunmaması halinde altın standart anestezi yöntemi spinal anestezidir. Spinal anestezi sonrası hipotansiyon görülme insidansı %70-80'lere ulaşabilmektedir (1). Spinal anestezinin neden olduğu hipotansiyonu yönetmek için sıvı uygulamasına ya da vazopresör desteğine dayalı hemodinamik stratejiler benimsenebilmektedir (2). Spinal anestezi sırasındaki sıvı tedavisi uygulamasının, spinal anestezi öncesindeki sıvı uygulamasına göre hipotansiyonu önlemekte daha etkin olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, uzun süreli intravenöz sıvı tedavisine ilişkin komplikasyonlar bildirilmiştir (3).

Intravasküler volümü değerlendirmek için; hasta başı ultrasonografi eşliğinde internal jugular ven kollapsibilite indeksi (IJVCI) hesaplanabilmekte; konjestif dolaşım yetmezliğini değerlendirmek için, hasta başı ultrasonografi eşliğinde torakstaki interstisyel sıvı durumu görüntülenebilmekte ve plazmadaki beyin natriüretik peptit (BNP) değeri ölçülebilmektedir.

Anesteziyologlar tarafından hasta başı ultrasonografi yapılmasının etkin olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir ve ultrasonografinin gebelik süresince güvenli ve kolay ulaşılabilir olması, obstetrik popülasyonda ultrasonografi eşliğinde muayeneyi uygulanabilir ve yararlı bir tanı aracı haline getirmektedir (4).

Bu çalışmada amacımız; elektif sezaryen cerrahisi geçiren obstetrik popülasyonda, perioperatif ilk 24 saatlik dönemde konjestif dolaşım yetmezliğinin bir belirteci olan torasik ultrasonografi görüntüleri (TUS), beyin natriüretik peptit (BNP) değerindeki değişiklikleri ve volüm durumunu değerlendirmede kullanılan internal jugular ven kollapsibilite indeks ölçümleri ile sıvı tedavisi arasındaki korelasyonu değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

Obstetrik popülasyon, gebelik dönemi boyunca ve doğum sürecinde özellikli hasta gruplarından birisini oluşturmaktadır. Elektif sezaryen cerrahisi uygulanmasına karar verilen hastalarda altın standart anestezi yöntemi rejyonel anestezi (5). Rejyonel anestezi; genel anestezi uygulandığında gebelikte görülen fizyolojik değişiklikler sonucu artan aspirasyon ve zor hava yolu riskinden kaçınmayı sağlamakta, fetüste anestezi maruziyetini azaltmakta ve annenin uyanık olması sayesinde anne-bebek ilişkisine katkıda bulunmaktadır.

Koagülopati, ciddi kanama riski, hastanın istememesi ve acil bir durumun (bebeğe gelişen bradikardi, uterin rüptür gibi) olması durumunda ise genel anestezi uygulanmaktadır (6). Sezaryen cerrahilerinde epidural anesteziye göre, spinal anestezinin daha hızlı ve kolay uygulanabilir olması; spinal anesteziyi en çok uygulanan rejyonel anestezi uygulaması haline getirmektedir (7).

Spinal anestezinin en önemli komplikasyonlarından birisi arteriyel ve venöz vazodilatasyon ilişkili hipotansiyondur. Ön yük ve arka yük birlikte azalmakta ve azalmış sağ ventrikül dolumu kalp duvarındaki mekanoreseptörleri tetikleyerek ani gelişen derin bradikardi, vazodilatasyon ve potansiyel bir kardiyovasküler kollaps ile ilişkili vazovagal Bezold-Jarisch refleksine neden olabilmektedir (8). Güncel literatürde, postspinal hipotansiyonun gelişme ihtimalini öngörmek ve tedavi etmek için önerilen altın standart bir yöntem bulunmamaktadır (9). İntravasküler sıvı uygulanması, devamlı vazopressör desteği ya da bolus vazopressör desteği uygulanması gibi farklı stratejiler, anesteziyologların deneyimlerine ve kliniğin imkanlarına göre, hipotansiyonun tedavisi için benimsenebilmektedir (2). Hipotansiyon gelişen hastalarda sıvı yanıtılığını değerlendirmek için sıvı yükleme testi, pasif bacak kaldırma testi gibi yöntemler yoğun bakım koşullarında kullanılabilir. Ameliyathane koşullarında ise yatak başı ultrasonografi ön plana çıkmakta, obstetrik hastalar değerlendirilirken doğumhane koşullarında ultrasonografinin yaygın şekilde kullanılması avantaj sağlamaktadır. Ultrasonografi eşliğinde internal jugular ven kollapsibilite indeksi ölçülerek hastanın volüm durumu değerlendirilebilmektedir. Gebelikte görülen konjestif dolaşım yetmezliğinin

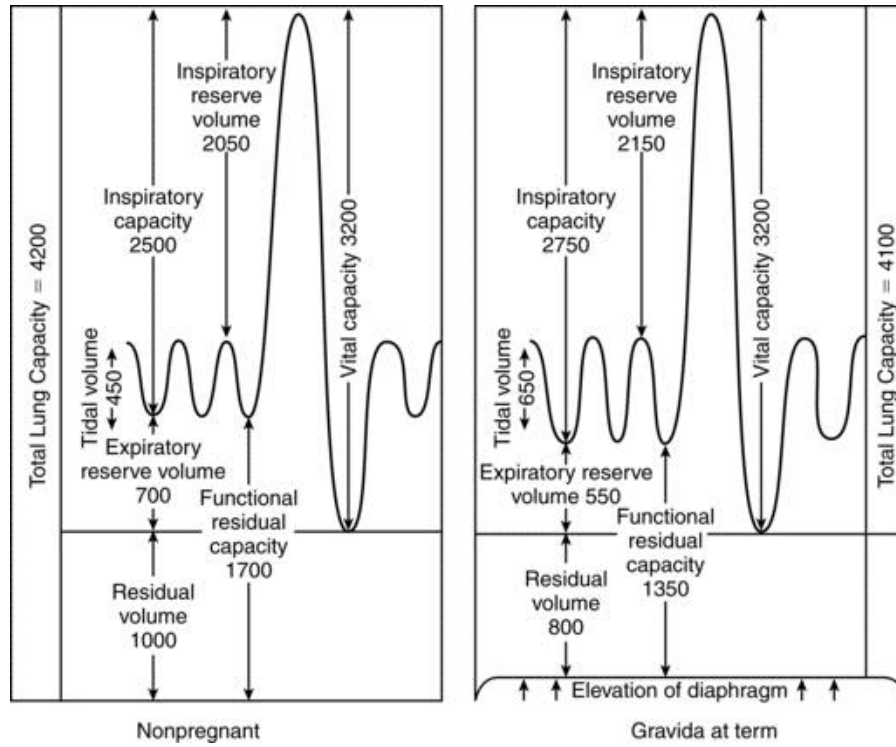
değerlendirilmesi de sıvı tedavi stratejileri için önem arz etmektedir. Vetrugno ve arkadaşları; elektif sezaryen cerrahisi geçiren gebelerin perioperatif ilk 24 saatteki volüm durumunu değerlendirmede torasik ultrasonografinin BNP değeri ölçümlerine göre üstün olduğunu bildirmişlerdir (15).

2.1. Gebelikte Görülen Fizyolojik Değişiklikler

Gebelik dönemi incelendiğinde; hormonal değişikliklere, büyüyen uterusun yarattığı mekanik baskıya ve bebekteki metabolik ihtiyaçlara bağlı olarak bütün sistemlerde adaptasyon için değişiklikler gözlenmektedir. (1)

2.1.1. Gebelikte Solunum sistemi

Üst hava yolunda mukozal ödem ve doku frajilitesinde artış görülmektedir; vokal kordların ve aritenoidin de ödemli olabileceği göz önünde bulundurularak, gebelerde zor hava yolu açısından hazırlıklı olunması önerilmektedir. İlk trimesterden itibaren kan progesteron seviyesinin artması, artan oksijen ihtiyacı ve artan karbondioksit üretimi sonucu gebelerin dakika ventilasyonu yaklaşık %50 artmaktadır. Tidal volüm, solunum sayısına göre göreceli daha fazla artmaktadır. Akciğer volümleri değerlendirildiğinde uterusun mekanik baskısı ile rezidüel volümler ve total akciğer kapasitesi azalmaktadır. Tidal volümdeki artış rezidüel volümlerdeki azalma birbirini dengelemekte ve vital kapasite değişmemektedir (Şekil 1).



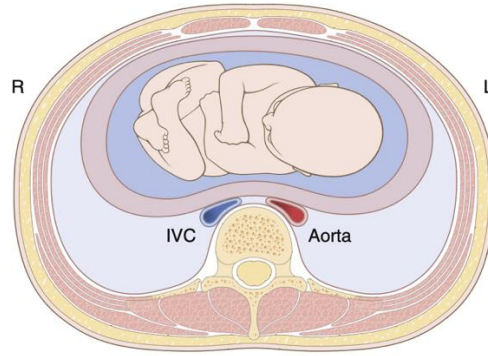
Şekil 2.1. Gebe ve gebe olmayanların akciğer volümleri

2.1.2. Gebelikte Kardiyovasküler Sistem

Gebelikte ilk trimesterden itibaren plazma ve eritrosit volümü artmakta, bu durum intravasküler sıvı volümünü arttırmaktadır. Plazma volümünün, eritrosit volümüne göre daha fazla artmasının sonucu olarak dilüsyonel bir anemi gözlemlenmektedir. İntravasküler volümdeki bu 1000-1500 ml'lik artış, doğum süresince oluşacak kan kaybını dengelemek içindir. İntravasküler volüm ile venöz kapasite de artmaktadır, bu nedenle santral venöz basınçta değişiklik olmamaktadır. Kalp atım hızı, atım hacmi ve kardiyak debi de artmaktadır. Ekokardiyografi ile değerlendirildiğinde, kalbin öne ve sola doğru yer değiştirdiği, bütün kalp boşluklarında büyüme olmasının yanı sıra, sol ventrikülde egzantrik hipertrofi olduğu görülebilmektedir. Triküspit ve pulmoner kapak yetmezlikleri ile yaygın olarak karşılaşmaktadır. Term dönem gebeliklerde duvar stresinin arttığı görülmektedir. Sol ventrikül diyastol sonu basıncının yarattığı kolloid osmotik gradiyentteki azalmanın, pulmoner ödem oluşumuna neden olduğu düşünülmektedir (2).

Uterusun mekanik olarak aorta ve inferior vena kavaya basısı ile ön yük, kardiyak debi ve kan basıncı düşmektedir (Şekil 1). Term dönemde uterusun iyice

büyümesi ile supin pozisyonda vena kava total oklüze olabilmektedir. Gebelerin %15-20' lik bir kısmında ise ciddi aortoiliak arter basısı da olabilmektedir. Hipotansiyona bağlı olarak bulantı, kusma, terleme gibi semptomlar görülebilmektedir. Bu duruma supin hipotansiyon sendromu denilmektedir. Bu sebeple gebelere pozisyon verilmesi önem arz etmektedir.



Şekil 2.2. Uterusun aorta ve inferior vena kavaya(IVC) basısı

2.1.3. Gebelikte Gastrointestinal ve Hepatik Sistem

Uterusun basısı ile özefagusun, midenin ve pilorun yer değiştirmesi, regürjitasyon ve reflü oluşumuna neden olabilmektedir. Plasenta tarafından gastrin salgılanması mide pH'sında düşüğe neden olmakta, bu da özefajite neden olabilmektedir. Gastrik boşalmadaki gecikmeye bağlı olarak aspirasyon riskinde artış olmaktadır. Doğum sürecindeki gebeler ile hamile olmayan kadınların gastrik boşalmasının ultrason eşliğinde mide görüntülemesi yapılarak karşılaştırıldığı bir çalışmada; gebelerin gastrik boşalmasının geciktiğinin istatistiksel olarak da kanıtlandığı bildirilmiştir. (3)

Gebelik boyunca hepatik kan akımında belirgin bir değişiklik görülmemektedir. Plazma proteinleri konsantrasyonlarında ve albümin seviyesinde düşme görülmektedir. Üçüncü trimesterde karaciğer fonksiyon testlerinde hafif bir artış görülebilmektedir. Alkalen fosfataz ise plasentadan da üretildiği için normal değerlerinin iki kat üstüne çıkabilmektedir. Gebelikte safra kesesinde tam boşalma olmaması ve safra yapısının değişmesi ile safra kesesi hastalıkları riski artmaktadır.

2.1.4. Gebelikte Beyin-Omurilik Sistemi

Uterus büyümesi ve intraabdominal basıncın artması ile hem beyin omurilik sıvısı (BOS) hem de epidural boşluk azalmakta, BOS basıncı ise değişmemektedir. Ciltten epidural boşluğa olan mesafe ise artmaktadır(4). Epidural boşluktaki azalma, uygulanan ilacın yayılımını kolaylaştırmakta ve gebeyi rejiyonel anestezide kullanılan lokal anesteziye daha duyarlı hale getirmektedir. Term bir gebenin epidural veya spinal anestezi için ihtiyacı olan lokal anestezi dozu normale göre daha az olmaktadır. Gebelik sırasında oluşan bu fizyolojik değişiklikler; rejiyonel anestezi sırasında çoklu girişimlere, zor kateter yerleşimine, nöronal yapılarda travma gelişimine, postdural ponksiyon baş ağrısında artışa yol açan istemsiz dural girişim, parestezi ve spinal hasar gibi komplikasyon riskinin artmasına neden olabilmektedir (5, 6).

2.1.5. Gebelikte Renal Sistem

Gebeliğin 3.ayından itibaren renal kan akımı ve glomerüler filtrasyon hızı (GFH) artmakta ve postpartum 3.aydan sonra normal değerlerine dönmektedir. GFH'deki artış serum kreatininin konsantrasyonunun düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca, gebeliğe bağlı artan intravasküler volümün yarattığı hemodilüsyon da kreatinin konsantrasyonundaki düşüşe katkı sağlamaktadır (7). GFH'deki bu artış renal klirensi düşüren hormonları ve ilaçları etkilemektedir.

2.2. B tipi Natriüretik Peptit (BNP) ve Karbonhidrat antijen-125 (CA-125)

Ventrikül kardiyomyositleri; duvar geriliminde artış olması ya da volüm fazlalığı durumunda, aktif bir hormon olan B tipi natriüretik peptit (BNP) ve metabolik olarak inaktif formu prohormon N-terminal proBNP salgılamaktadır. BNP, kalpte dilatasyona sebep olarak volüm yükünü arttıran ve/veya hipertrofi ile duvar stresini arttıran kalp yetmezliğinde bir biomarker olarak kullanılmaktadır. BNP, arteriyel vazodilatasyon yapmakta, anti-hipertrofik ve antifibrotik etkileri bulunmaktadır. Ayrıca renin-angiotensin sistemini aktive etmekte ve natriürezi, diürezi tetiklemektedir (8). BNP, böbrekler ve yağ dokuda bulunan peptit reseptörleri tarafından elimine edilmekte, NT-proBNP ise böbreklerden elimine edilmektedir. Bu sebeple NT-proBNP'nin BNP'ye göre kan yarı ömrü daha uzun ve kandaki düzeyi daha yüksektir.

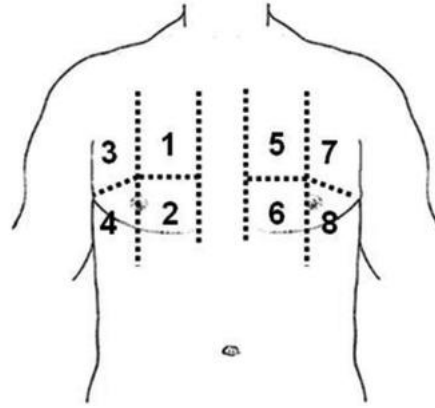
BNP' nin yağ doku tarafından da elimine ediliyor olmasının, vücut kitle indeksi (VKİ) ile BNP seviyeleri arasındaki ters orantılı ilişkinin nedenini açıklayabileceği düşünülmektedir (9). Gebelikteki BNP değerleri incelendiğinde, gebeliğe bağlı vki, kreatinin ve hemoglobin düzeylerindeki değişikliklerinin BNP değerini etkileyebileceği belirtilmiştir (10).

Epitel seröz dokudan salgılanan bir glikoprotein olan karbonhidrat antijen-125 (CA-125); enfeksiyöz durumlar ve yabancı partiküllerin varlığında sentez edilmektedir (11, 12). Esas olarak endometriyozis ve over kanseri tanı ve takibinde bir tümör biyobelirteci olarak kullanılmaktadır. CA-125 seviyesinin akut kalp yetmezliğinde de kullanılabilirliği ve pulmoner ödem tanısında tek başına BNP ölçümlerine kıyasla BNP ve CA-125 seviyelerinin birlikte ölçümünün daha anlamlı olduğu bildirilmiştir (13, 14). Preeklampatik gebelerde altta yatan inflamatuvar sürecin ciddiyeti nedeniyle CA-125 seviyelerinin yükseldiği, gebeliğin 3.trimesterinde preeklampatik gebelerde CA-125 seviyelerinin preeklampsinin biyobelirteci olarak kullanılabilirliği bildirilmiştir (11).

2.3. Torasik Ultrasonografi Değerlendirmesi

Torasik ultrasonografi (TUS); kısa bir eğitim kursunun ardından kolaylıkla öğrenilebilmektedir (15). TUS'ta konveks (3-7MHz) veya lineer (7-13MHz) ultrasonografi probu kullanılabilir. Konveks ultrasonografi probunun doğumhane koşullarında daha ulaşılabilir olması bir tercih nedeni olarak belirtilmiştir (16). Toraksı değerlendirirken, sekiz bölgenin değerlendirilmesi yaygın olarak kullanılmaktadır. (*Şekil 3*)

Acil klinik koşullarda, (ani kardiyak arrest, akut solunum yetmezliği gibi) hızlı şekilde ultrasonografi ile toraksın değerlendirilmesi için anterior iki bölgeden görüntüleme yapılması; kronik hastalıkların tanısında ise 28 interkostal aralığın değerlendirilmesi (12 sol hemitoraksın, 16 sağ hemitoraksın anterolateral yüzeyleri) önerilmektedir (19,20) (*Tablo 2.1.*). Sekiz bölge değerlendirilmesi; her iki hemitoraksın parasternal çizgi ile anterior aksiller çizgi arasında kalan ön yüzeyinde iki bölge, anterior aksiller çizgi ile posterior aksiller çizgi arasında kalan lateral yüzeyinde iki bölgenin görüntülenmesi ile elde edilmektedir.

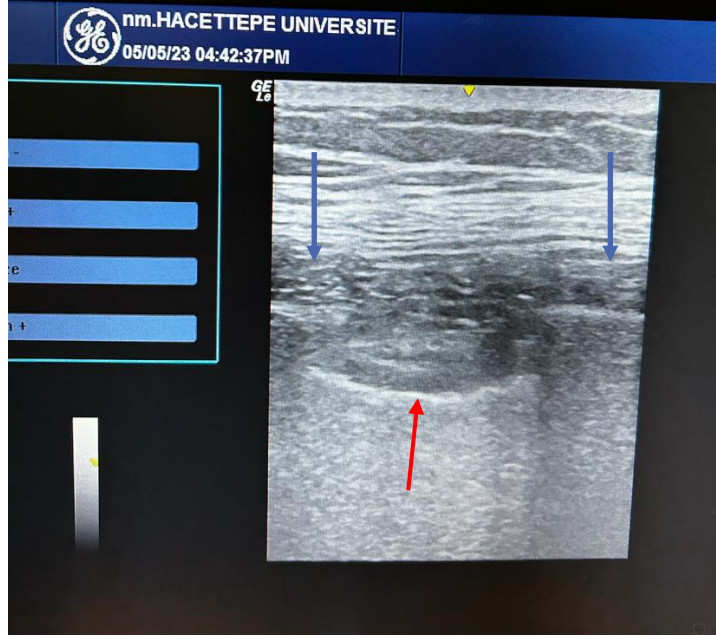


Şekil 2.3. TUS'ta 8 bölge değerlendirmesindeki bölgeler

Tablo 2.1. 28 interkostal aralığın değerlendirilmesi için örnek tablo

Sol torasik usg					Sağ torasik usg			
Mid Aksiller	Ant Aksiller	Mid klavikular	Parasternal	Kostalar arası boşluk	Mid Aksiller	Ant Aksiller	Mid klavikular	Parasternal
				2.				
				3.				
				4.				
				5.				

Torasik ultrasonografide; hava dolu akciğer parankimi direkt olarak görüntülenememektedir. Kostalar hipoekoik olarak görülmekte, plevradan yansıyan ultrasonografi dalgaları ile plevra çizgisi hiperekoik olarak görüntülenmektedir. İki kosta arası plevral çizgi görüntüsü yarasaya benzetilmiş ve bu görüntüye yarasa işareti (bat sign) denilmiştir (Şekil 2.4.). Her iki kostanın gölgelerinin arasında kalan, plevra çizgisinin altındaki alan akciğer parankimidir.

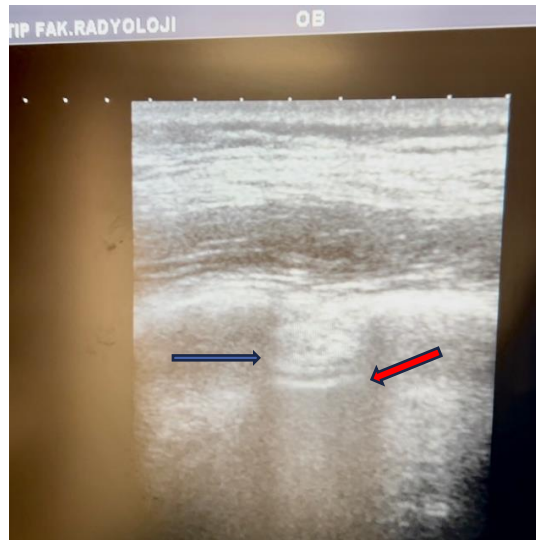


Şekil 2.4. Yarasa işareti

mavi ok: kosta

kırmızı ok: plevra çizgisi

Değerlendirilecek her bölge için yarasa görüntüsü bulunduktan sonra; plevra çizgisinin kalınlığı, ekojenitesi ve plevra yaprakları arasında efüzyon olup olmadığı değerlendirilmelidir. Efüzyon olması durumunda viseral ve pariyetal yapraklar ayrı çizgiler halinde görülmektedir (Şekil 2.5.).

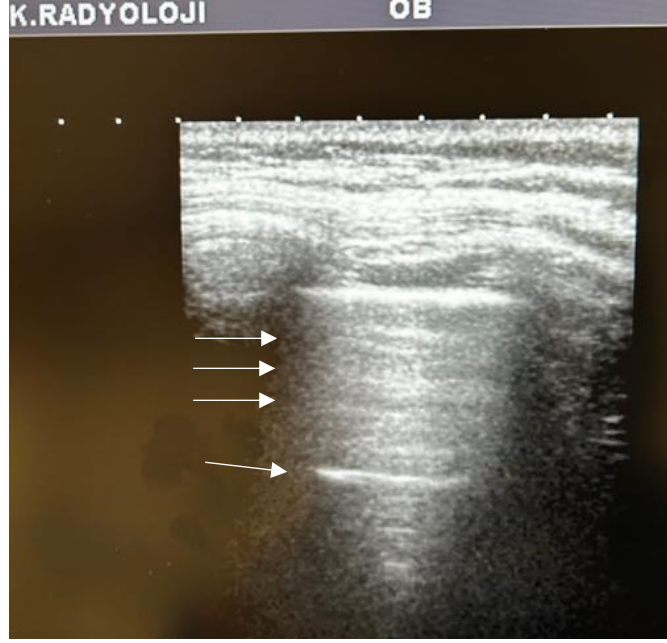


Şekil 2.5. Plevral yapraklar

Mavi ok: pariyetal plevra

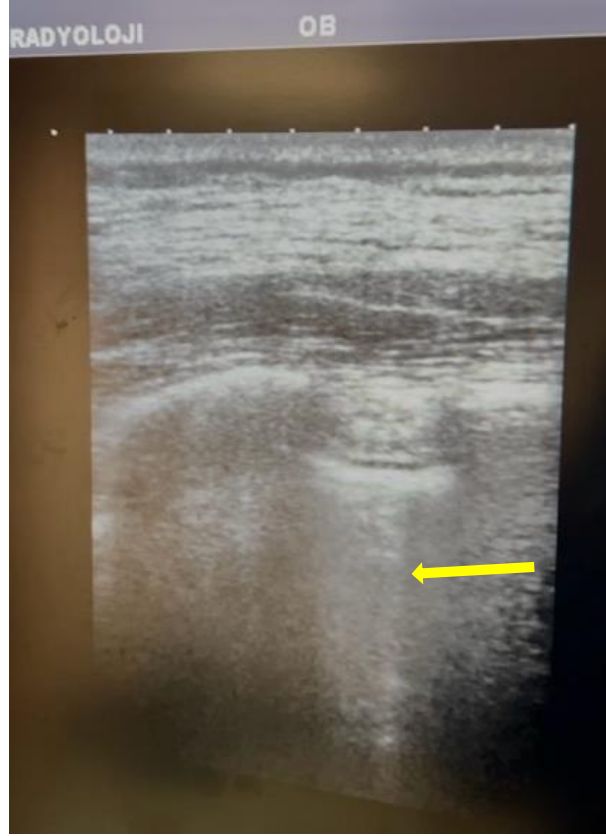
Kırmızı ok: viseral plevra

Parankim değerlendirilirken görülen; hiperekoik, plevral çizgiye horizontal uzanan, nefes alıp verme ile kayma hareketi yapan artefaktlara, A çizgisi artefaktları denilmektedir (*Şekil 2.6.*). Kayan A çizgisi artefaktı varlığı, akciğer dokusunun hava dolu ve normal olduğu anlamına gelmektedir. Kaymayan A çizgisi artefaktlarının varlığında, pnömotoraks, havayolu obstrüksiyonu ya da endobronşiyal bir entübasyona bağlı havalanma problemi gibi akciğer patolojileri akla gelmelidir(17).



Şekil 2.6. A çizgisi artefaktları

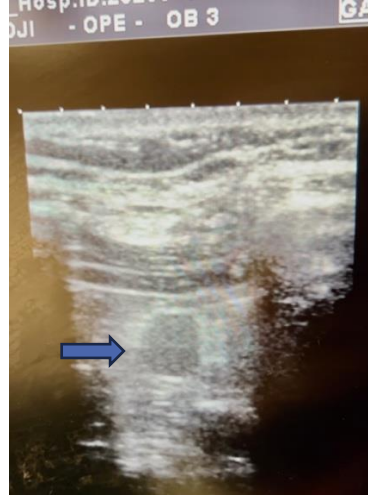
Parankim değerlendirilirken interstisyumda bir kalınlaşma olması durumunda; normal A çizgilerinin yerini plevral hattın vertikal olarak başlayıp ekranın alt kısmına kadar uzanan, solunumla senkronize ileri-geri kayma hareketi yapan, lazer benzeri hiperekoik yansıma artefaktları almaktadır. Bu vertikal artefaktlara B çizgisi artefaktları denilmektedir(18) (*şekil 2.7.*). TUS değerlendirmesindeki en önemli bulgulardan birisi bu artefaktların görülmesidir. Ekstravasküler pulmoner sıvı, interstisyel akciğer hastalıkları, kardiyojenik ve non-kardiyojenik pulmoner ödem, interstitial pnömoni, COVID-19 gibi birçok akciğer hastalığı ile B çizgileri arasında korelasyon görülmektedir.



Şekil 2.7. B çizgisi artefaktları

B çizgisi artefaktlarının sayısal çokluğu niceliksel olarak değerlendirmede kullanılmaktadır. Her bir bölgede görülen 3'ten az B çizgisi normal olarak değerlendirilmektedir. 3 ve 3'ten fazla B çizgisi olması ekstrasvasküler sıvı varlığı için anlamlı kabul edilmekte, B çizgisinin çokluğu ise beyaz akciğer olarak adlandırılmaktadır(15). Bununla birlikte; sayısal bir değerlendirmenin, ultrasonografinin görüntü ayarlarına, donanımına ve ultrasonografiyi gerçekleştiren kişiye bağlı olması; B çizgisi artefaktlarının sayımının yarı niceliksel bir metot kabul edilmesini gerektirmektedir. Bazı çalışmalar B çizgisi sayısını 5'ten fazla olduğu zaman anlamlı kabul etmektedir (18) (19).

Parankimi değerlendirirken; artefakt olmayan, solunumdan etkilenmeyen sabit hipoeoik alanlar konsolidasyon olarak değerlendirilmektedir (Şekil 2.8.). ARDS, fibrozis, interstiyel akciğer hastalığı, pnömoni, homojen dağılmamış plevral ödem gibi nedenlerle konsolidasyon görülmektedir(18). Akciğer tomografi görüntülemesi ile pnömoni tanısı alan hastalara torasik ultrasonografi yapılarak konsolidasyonun görülebileceği, ultrasonografinin tomografiye alternatif olabileceği bildirilmiştir(20).

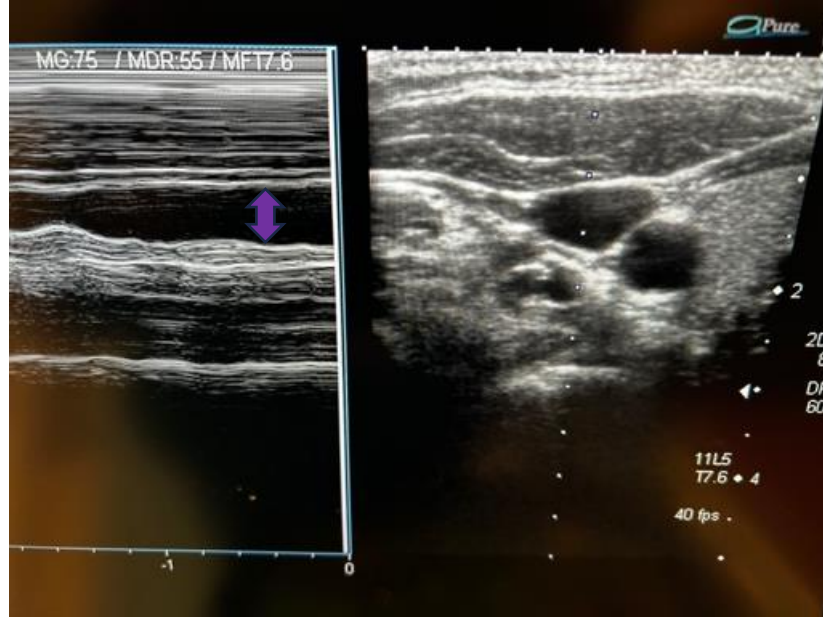


Şekil 2.8. Konsolidasyon

2.3. İnternal Jugular Ven Kollapsibilite İndeksi

Hastaların volüm durumunu değerlendirmek için farklı statik yöntemler bulunmaktadır. Santral venöz basınç (SVB) ölçümü hastanın volüm durumunu değerlendirmede kritik bir öneme sahip olmasına rağmen, santral ven kateterizasyonu gerektiren invaziv bir işlemdir. İnternal jugular ven kateterizasyonu sırasında pnömotoraks ve arter ponksiyon riski bulunmakta, uzun dönemde ise enfeksiyon riski taşımaktadır. Ayrıca, SVB ölçmek için monitör ve ekipman gerekmektedir.

İnternal jugular ven çapı ölçümü, SVB'ye alternatif, kolay uygulanabilir yöntemlerde birisidir (21). İnternal jugular ven çapı solunum ile değişmektedir ve bu değişim ultrasonografide hareket (M) modu ile görüntülenebilmektedir (*Şekil 9*).



Şekil 2.9. Hareket (M) modunda IJV

mor ok: IJV anteroposterior çapı

İnternal jugular venin solunum paterni ile değişmesi; hastanın volüm durumuyla ilişkilidir. Yeterli intravasküler volüme sahip hastalarda; internal jugular ven expiryum ile oluşan basınç değişikliğinden daha az etkilenmekte, yani daha az kollabe olmaktadır. Sıvı ihtiyacı olan hastalarda ise solunum paternine bağlı basınç değişimi ile ekspiryum sırasında venin daha çok kollabe olduğu görülmektedir. Kollabe olmasının niceliksel bir orana dönüştürülerek hastanın volüm durumunu değerlendirmede kullanılması için kollapsibilite indeksi kullanılmaktadır.

$$\text{Kollapsibilite indeksi: } 100 \times (D_{\text{max}} - D_{\text{min}}) / D_{\text{max}}$$

Bu oranın hesaplanabilmesi için, internal jugular venin inspirasyon sırasındaki maksimum antero-posterior çapı (D_{max}) ve ekspirasyon sırasındaki minimum antero-posterior çapı (D_{min}) ölçülmekte ve yukarıdaki formül ile kollapsibilite indeksi hesaplanmaktadır. Güncel literatürde, kollapsibilite indeksinin hangi aralıklarda olması gerektiğine dair bir netlik bulunmamaktadır. Kollapsibilite indeksinin yüksek olması hastanın volüm durumunun düşük olduğunu göstermektedir (22, 23).

İnternal jugular ven görüntülemeleri hasta supin pozisyondayken, başa 15° elevasyon ya da 30° elevasyon verilerek yapılabilmektedir. Başa 30° elevasyon

verilmesinin supin pozisyona göre üstün olduğu, ancak supin pozizyondaki ölçümlerin de SVB ölçümleri ile korele olduğu bildirilmiştir (24).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı ve Kadın Doğum ve Hastalıkları Anabilim Dalı Bölüm 81 Ameliyathanesi'nde, elektif olarak planlanan, spinal anestezi altında sezaryen ameliyatı yapılan hastalarda; her hastadan işlem öncesinde onam alınarak yapılmıştır.

Prospektif olarak yapılan bu çalışmamız için; Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Karar Sayısı: 2023/06-52).

3.1. Hastaların Seçimi ve Çalışma Planı

Çalışmamız; Nisan 2023-Haziran 2023 tarihleri arasında yapılmıştır. Spinal anestezi altında elektif sezaryen cerrahisi geçiren 18-45 yaş arasındaki, 37.gebelik haftası ve üzerindeki, ASA II gebeler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri;

- 1.Hipertansiyon ya da preeklampsi
- 2.Kalp hastalığı öyküsü
- 3.İkiz gebelik
- 4.Acil sezaryen
- 5.Hastanın çalışmaya katılmayı reddetmesi olarak belirlenmiştir.

3.2. Ultrasonografi Eğitimi

Çalışma boyunca; ultrasonografik değerlendirme aynı asistan hekim tarafından yapılmıştır. Asistan hekime ultrasonografi eğitimi; ultrasonografi konusunda 10 yıllık deneyime sahip, obstetrik anestezi konsültanı öğretim üyesi tarafından verilmiştir. Eğitim süresi, çalışma başlangıcından önceki 14 günü kapsamıştır.

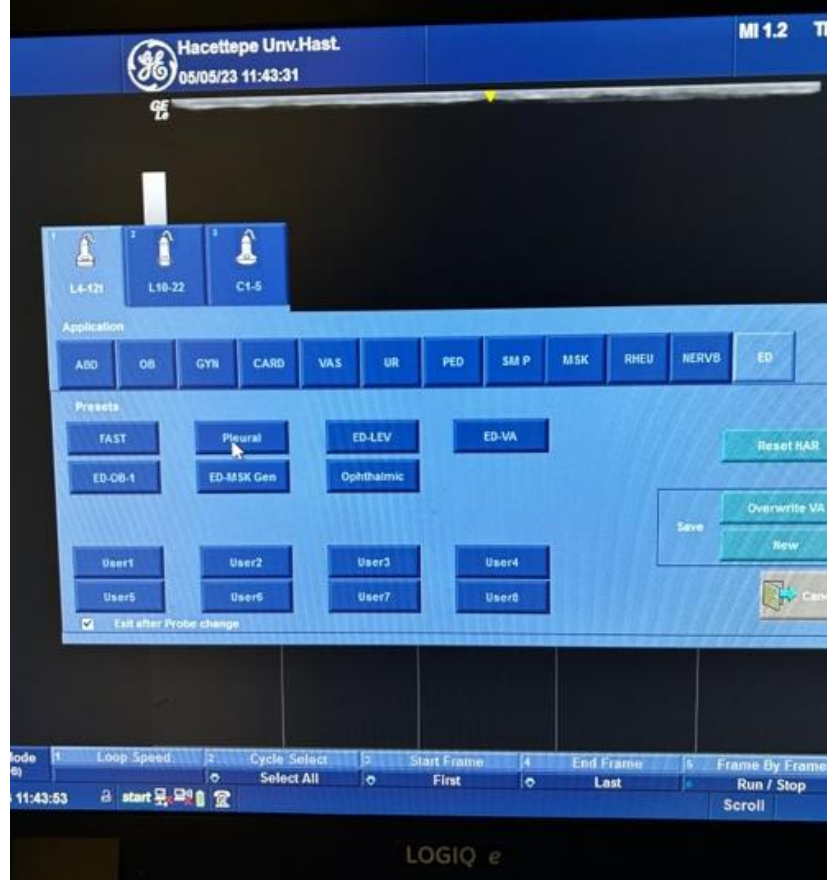
Asistan hekime, ilgili öğretim üyesi tarafından konular ile ilişkili okuma materyali ve eğitim videosu sağlanmış ve bir modelde torasik ultrasonografi ve internal jugular ven görüntülemelerinin uygulamalı eğitimi verilmiştir. Sonrasında hasta üstünde uygulamalı eğitime geçilmiştir.

3.2.1. Torasik Ultrasonografi Eğitimi

Torasik ultrasonografi eğitimi sırasında;

1. Ultrasonografinin plevra ve akciğer görüntüsü için uygun moda alınması (şekil 3.1.) ;
2. Lineer prob kullanımı ile kostaların ve aralıklarının belirlenmesi;
3. ‘Yarasa görüntüsü’ olarak geçen iki kosta arası plevranın görüntülenmesi ve görüntü kalitesine uygun derinlik ve parlaklığın belirlenmesi;
4. Plevral yaprakların ve plevral sıvının değerlendirilmesi;
5. Akciğer parankimi değerlendirilirken A çizgisi varlığının tespiti;
6. B çizgisi artefaktlarının ayırt edilerek sayımlarının yapılması
7. Konsolidasyon olup olmadığının değerlendirilmesi; öğrenim hedefleri olarak belirlenmiştir.

Asistan hekim, ilgili öğretim üyesi eşliğinde yukarıda belirlenen öğrenim hedeflerine uygun olarak 20 hasta üzerinde uygulama eğitimi almıştır. Sonrasında çalışmaya başlanmıştır. Çalışmada LOGIQ-E ultrasonografi cihazının lineer 12-5 MHz (L12-5) probu kullanılmış, sol toraksta 4 bölge, sağ toraksta 4 bölge, toplamda 8 torasik bölge ve plevral sıvı varlığı değerlendirilmiştir (şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Toraks görüntülemesi için uygun ultrasonografi modunun seçilmesi

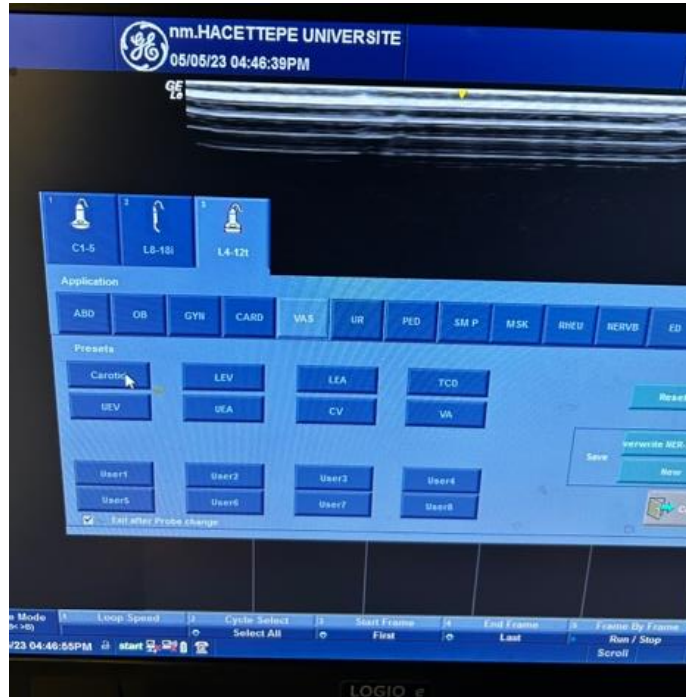
Torasik USG	A çizgisi (normal artefakt)				Toplam B çizgisi				C çizgisi (Konsolidasyon)				Plevral SIVI	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Sol T0:														
Sağ T0:														
Sol T6:														
Sağ T6:														
Sol T24:														
Sağ T24:														

Şekil 3.2. Çalışmada TUS bulgularının yazıldığı tablo

3.2.2. İnternal Jugular Venin Görüntülenmesi

İnternal jugular ven ultrasonografik görüntülenmesi eğitiminde;

1. Ultrasonografinin boyun arter ve venleri için uygun moda alınması (şekil 13);
2. Ultrasonografide hareket (M) modunun kullanımının öğrenilmesi;
3. Hastanın başına sağa ya da sola doğru 30° tilt verilmesi;
4. Lineer probun boyna transvers şekilde sternoklavikular eklemden 2 cm yukarı, krikoid kartilajın lateraline yerleştirilmesi;
5. Doppler ultrasonografi ile İJV ve karotis arterin ayırt edilmesi;
6. Solunum siklusu boyunca hareket modunda görüntünün kaydedilmesi;
7. M modunda elde edilen görüntülere göre İJV' nin minimum ve maksimum anteroposterior çapının ölçülmesi (şekil 14); öğrenilmesi gerekenler olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. İJV görüntülenmesi için uygun ultrasonografi modunun seçilmesi

3.3. Çalışma Protokolü

Tüm hastalar; çalışmaya başlanmadan önce obstetrik anestezi konsültan öğretim üyesi tarafından değerlendirilmiş ve hastaların ultrasonografik değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme asistan hekim ile paylaşılmamıştır.

Elektif sezaryen cerrahisi planlanan hastalar genel olarak, hastane yatışı gerektiren bir risk bulunmaması durumunda, operasyon sabahı doğumhaneye başvurmaktadır. Bu nedenle hastalar sabah değerlendirilmiş ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olanlara bilgilendirme yapılarak aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Onam veren hastaların yaşı, gebelik öncesi ağırlığı, güncel ağırlığı, boyu, bebeğin kaçınıcı haftasında olduğu ve ek hastalığının olup olmadığı sorgulanarak takip formuna not edilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü doğumhane servisinde, hastaların preoperatif oral alımı durdurulmakta ve periferik intravenöz yoldan kristaloid solüsyonu başlanmaktadır. Operasyon odasına gelene kadar aldığı toplam sıvı volümü, T0 anında uygulanmış toplam sıvı volümü, çıkardığı toplam idrar miktarı ise, T0 idrar volümü olarak not edilmiştir.

Hastalar operasyon odasına alındığında; kalp hızı, non-invaziv arter basıncı, periferik oksijen satürasyonu ile rutin monitörizasyon yapılmış ve vital bulgular T0 başlığı altında kaydedilmiştir. Hastaya 10 dakika içerisinde 500 ml kristaloid solüsyonu gidecek şekilde intravenöz sıvı tedavisi başlanmıştır. Preoperatif kan BNP ve CA-125 değerleri için kan örneği alınmış ve sonuçlar T0-BNP değeri ve preoperatif CA-125 değeri olarak yazılmıştır. Eş zamanlı olarak, hastalar supin pozisyondayken ilk torasik ultrasonografisi yapılmış ve elde edilen bulgular T0-ultrasonografi bulguları olarak kayda geçirilmiştir. B çizgilerinin 5'ten az olması normal olarak değerlendirilmiş, 5'ten fazla ise pozitif TUS bulgusu olarak kabul edilmiştir. İnternal jugular ven kollapsibilite indeksi hesaplaması için bütün hastaların sağ internal jugular venleri tercih edilmiştir.

Hastalar supin pozisyonunda iken, ultrasonografi eğitim hedeflerine uygun olarak başa pozisyon verilmiş, lineer prob yerleştirilmiştir. Proben baskı uygulanmadan

tutulmasına dikkat edilmiş, venin kollabe olması önlenmiştir. Ultrasonografinin hareket modunda 4 solunum siklusu boyunca İJV'nin görüntüsü kaydedilmiştir. İJV'nin en dar ve en geniş olduğu noktalardaki anteroposterior çapları not edilmiştir.

Ölçümler tamamlandıktan sonra spinal anestezi uygulaması için hastalara oturur pozisyon verilerek; 25 G spinal iğne ile, hastanın boyuna göre (<160 cm 8 mg, 160-170 cm arasında 10 mg, 170 cm'den uzunsa 12 mg) %0.5'lik hiperbarik bupivakain + 10 mcg fentanil; L3-L4 veya L4- L5 intervertebral aralıktan enjekte edilmiştir. Hemen ardından hastalar tekrar supin pozisyona alınmış ve uterus sola itilerek pozisyon verilmiştir. Bulantı-kusmayı önlemek için 4 mg ondansetron intravenöz olarak uygulanmıştır. T4, T6 ya da T10 dermatom seviyelerinde sağlanan bir blok yüksekliği, cerrahi için yeterli kabul edilerek cerrahi başlatılmıştır.

Hastalarda spinal anestezi sonrası arteriyel hipotansiyon gelişmesi durumunda 10 mg intravenöz efedrin bolusu uygulanmıştır. Bu çalışmada hipotansiyon tanımı;

- a) Bazal arteriyel tansiyon değerine göre %20'den fazla düşüş olması,
- b) Ortalama arter basıncının < 65 mmHg olması,
- c) Bulantı, kusma gibi hipotansiyon belirtilerinin gelişmesi şeklinde kabul edilmiştir.

Ameliyat sonrası serviste izlenen hastalar, postop 6.-8.saatleri arasında tekrar değerlendirilmiş ve nörolojik muayeneleri yapılmıştır. Torasik ultrasonografi görüntülemesi tekrarlanmış ve kan BNP değeri görülmüştür. Elde edilen veriler ve hastanın aldığı kristaloid miktarı ve çıkardığı idrar volümü T6 başlığı altında kaydedilmiştir.

Postoperatif 24.saatte hastalar tekrar değerlendirilmiştir. Torasik ultrasonografi görüntülemesi yapılmış, kan BNP ve CA-125 değeri görülmüştür. Hastaların son 24 saatte aldıkları toplam sıvı miktarı; uygulanan intravenöz kristaloid solüsyonu volümü ile postoperatif alınan oral sıvı volümünün toplanması ile elde edilmiştir. Tüm bu veriler T24 başlığı altında not edilmiştir.

3.4. Araştırılan Sonuçlar

3.4.1. Araştırılan Primer Sonuçlar

1. Perioperatif ilk 24 saatlik dönemde, hastalara uygulanan sıvı miktarı ile; kan BNP değerinin, İJV kollapsibilite indeksinin ve torasik ultrasonografi görüntülemelerinin korelasyonunun karşılaştırılması
2. Spinal anestezi sonrası görülen hipotansiyonu öngörmekte kan BNP değerinin, İJV kollapsibilite indeksinin etkinliğinin değerlendirilmesi

3.4.2. Araştırılan Sekonder Sonuçlar

1. Gebelik süresince toplam ağırlık değişimi ile kan BNP değeri, İJV kollapsibilite indeksi ve torasik ultrasonografi görüntülemeleri arasında bir ilişki olup olmadığının değerlendirilmesi

3.5. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS Statistics 18 © Copyright SPSS Inc. 1989, 2010 yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testleri ile incelenmiştir. Çalışmada yer alan kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) ile sürekli değişkenler ortalama±standart sapma (SS), medyan (IQR 25-75) ve minimum-maksimum değerleri ile sunulmuştur. Sürekli değişkenler arasındaki korelasyon analizinde veriler normal dağılım gösterdiği için Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Bağımsız iki grup analizlerinde normal dağılım gösteren verilerde Independent Samples t test, normal dağılım göstermeyen verilerde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tekrarlayan ölçümler normal dağılım gösteren verilerde Repeated Measures ANOVA ile normal dağılım göstermeyen verilerde ise Friedman test ile analiz edilmiştir. Bu testlerde anlamlı sonuç ortaya çıktığında, farklılığın kaynağını anlamak için Post-hoc Bonferroni düzeltmesi çalıştırılmıştır. Bağımlı kategorik değişkenlerin analizinde ise McNemar testi uygulanmıştır. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya 80 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik özelliklerine bakıldığında; en genç hasta 21, en yaşlı hasta 42 yaşındadır ve ortalama değeri ise 29 ± 5 yıldır.

Hastaların %78.8'inde ek bir hastalık bulunmamaktadır. En sık eşlik eden hastalık %6.3 ile hipotiroidi olmuştur.

Gebelik öncesi ortalama vücut kitle indeksi (VKİ) $24,5\pm 4,4$ kg/m^2 iken, doğum sırasında ortalama değer $30\pm 4,4$ tür. Gebelik süresince ortalama 14 ± 6 kg. alınmışken, en fazla alınan kilo 35 kg. olarak not edilmiştir.

Gebelik süreleri, 37 ile 41 hafta arasında değişmektedir.

Tablo 4.1. Hastalara ilişkin sosyodemografik ve klinik özellikler

n=80	Ort\pmSS	Med(IQR)	Min-Max
Yaş (yıl)	29 \pm 5	29(26-33)	21-40
VKİ (kg/m^2)	30 \pm 4,4	29,7(26,7-33,3)	18,7-40,4
Gebelik öncesi VKİ (kg/m^2)	24,5 \pm 4,4	24,3(21-27,3)	16-35,9
Gebelikte ağırlık artışı (kg)	14 \pm 6	14(12-18)	0-35
Gebelik gün sayısı	269 \pm 7	268(265-271)	259-287
	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Ek hastalık			
Yok	63	78,8	
Hipotiroidi	5	6,3	
DM veya GDM	3	3,8	
Diğer	9	11,3	

Hastalara spinal anestezi için intratekal aralıktan ortalama 10 mg hiperbarik bupivakain ve 10 mcg fentanil uygulanmıştır (Tablo 4.2.). Spinal anestezi seviyesi kontrol edildiğinde %78.8 oranında T4 seviyesinde anestezi sağlandığı görülmüştür(Tablo 4.3.).

Cerrahinin ortalama 60 dk sürdüğü ve hastalarda intraoperatif kanama miktarının ortalama 200 ml olduğu Tablo 4.2.'de görülmektedir.

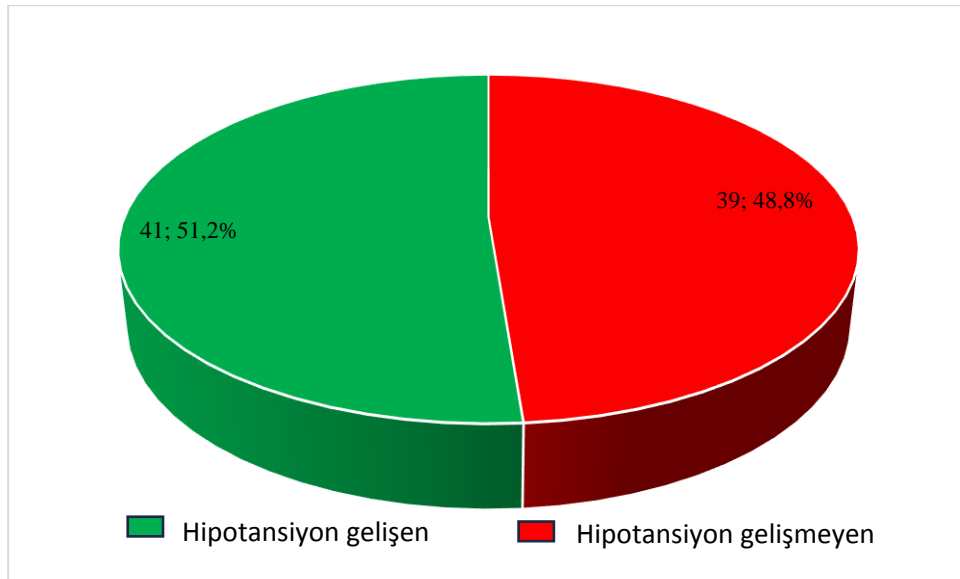
Tablo 4.2. Uygulanan ilaç dozları, cerrahi süresi ve kanama miktarı

n=80	Med(IQR)	Min-Max
Hiperbarik bupivakain dozu (mg)	10(10-10)	8-12
Fentanil dozu (mcg)	10(10-10)	10-10
Cerrahi süresi (dk)	60(55-60)	40-90
Kanama miktarı (ml)	200(200-300)	50-450

Tablo 4.3. Spinal anestezi seviyeleri

Spinal anestezi seviyesi	%
T10	6,3
T6	15,0
T4	78,8

Spinal anestezi sonrası hastaların %51,2'sinde hipotansiyon gözlenmiştir (Grafik 4.1.).

**Grafik 4.1.** Hastaların hipotansiyon gelişmesine göre dağılımı

Hastalar, hipotansiyon gelişimine göre 2 gruba ayrılmıştır. Bu ayrıma göre hasta özelliklerinin yer aldığı Tablo 4.4.'te görülen değişkenlerin her iki grup için benzer olduğu gözlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Hipotansiyon gelişimine göre hasta özellikleri

	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p
Yaş (yıl)	28(25-30)	29(26-33)	29(26-33)	0,317 ^u
VKİ, (kg/m ²)	29,9±4	30±4,9	30±4,4	0,927 ^t
Gebelik öncesi VKİ (kg/m ²)	23,9±4,1			0,248 ^t
Gebelikte ağırlık artışı (kg)	15(13-20)	14(10-16)	14(12-18)	0,080 ^u
Gebelik gün sayısı	267(260-271)	269(267-271)	268(265-271)	0,116 ^u

^uMann Whitney U test, *Med(IQR)*

^tIndependent Samples T test, *Ort±SD*

Tablo 4.5.'te ise uygulanan bupivakain ve fentanil dozunun, kanama miktarının ya da cerrahi süresinin hipotansiyon gelişmesini etkilemediği görülmektedir.

Tablo 4.5. Uygulanan ilaç dozları, cerrahi süresi ve kanama miktarı ile hastalarda hipotansiyon gelişmesinin ilişkisi

	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p^u
Hiperbarik bupivakain dozu (mg)	10(10-10)	10(10-10)	10(10-10)	0,585
Fentanil dozu (mcg)	10(10-10)	10(10-10)	10(10-10)	>0,999
Cerrahi süresi (dk)	60(55-60)	60(55-60)	60(55-60)	0,613
Kanama miktarı (ml)	200(200-300)	200(200-300)	200(200-300)	0,911

Hastaların T0, T6 ve T24 anındaki periferik oksijen saturasyon (SpO₂) değerlerine bakıldığında SpO₂ değerinin zamandan bağımsız olarak ortalama %98 değerinde seyrettiği, hipotansiyon gelişen hastalarda saturasyon değerinin etkilenmediği gözlenmiştir (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. SpO₂ değerinin hipotansiyon ile ilişkisi

n=80	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	p^u
T0 SpO ₂ %	98(97-99)	98(97-98)	0,774
T6 SpO ₂ %	98(98-98)	98(98-98)	0,586
T24 SpO ₂ %	98(98-98)	98(98-98)	0,474

^uMann Whitney U test, *Med(IQR)*

Kalp atım hızı tüm ölçüm zamanlarında benzer bulunmuştur ($p>0,05$, Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Kalp atım hızının hipotansiyon ile ilişkisi

	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p^t
T0 Kalp hızı (atım/dk)	102±15	102±12	102±14	0,998
T6 Kalp hızı (atım/dk)	84±11	81±10	83±10	0,237
T24 Kalp hızı (atım/dk)	88±8	87±11	88±9	0,836

^tIndependent Samples T test, *Ort±SD*

Tablo 4.8.'de sistolik ve diyastolik kan basıncına ilişkin yapılan ölçümlerin sonuçları ve hipotansiyon ile ilişkisi yer almaktadır. Sistolik kan basıncının T6 anındaki ölçümünde hipotansiyon olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p=0,040$). T0 ve T24 ölçümlerinde ise, istatistiksel açıdan iki grup arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Diastolik kan basıncı ölçümleri değerlendirildiğinde ise T24 te fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,023$). Diğer iki ölçüm zamanında ise, iki grubun değerleri benzerdir ($p>0,05$).

Tablo 4.8. Kalp atım hızının hipotansiyon ile ilişkisi

Değişkenler	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p ^u
T0 Sistolik kan basıncı (mmHg)	129(118-137)	125(120-132)	126(119-137)	0,223
T6 Sistolik kan basıncı (mmHg)	110(110-120)	110(105-115)	110(110-120)	0,040
T24 Sistolik kan basıncı (mmHg)	110(110-115)	110(105-110)	110(106-110)	0,063
T0 Diyastolik kan basıncı (mmHg)	79±11	77±9	78±10	0,376 ^t
T6 Diyastolik kan basıncı (mmHg)	70(60-72)	60(60-70)	70(60-70)	0,127 ^u
T24 Diyastolik kan basıncı (mmHg)	70(60-70)	60(60-70)	70(60-70)	0,023^u

^tIndependent Samples T test, *Ort±SD*

^uMann Whitney U test, *Med(IQR)*

İJV kollapsibilite indeksi ölçümlerinin hipotansiyon gelişimi ile ilişkisi Tablo 4.9.'da yer almaktadır. İJVCİ'nin zamanla değişimi tüm hastalar için ayrı ayrı test edilmiş ve sonuçlar tabloda sunulmuştur.

T24 ölçümünde hipotansiyon gelişmiş hastaların kollapsibilite indeksinin ortalaması %25,2±12,6 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, hipotansiyon gelişmeyen grupta %19,7±7,6 olmuştur. Bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (p=0,021). T0 ve T6 ölçümlerinde ise iki grup arasında fark gözlenmemiştir (p>0,05).

İJV kollapsibilite indeksinin T0, T6 ve T24 zamanlarında yapılan ölçümlerinin değişimine bakıldığında, anlamlı değişimlerin olduğu gösterilmiştir (p<0,001). Hastaların tümünde T0 ve T24 zamanlarında yapılan ölçümler arasında (p<0,001)

anamlı bir değişim olduğu söylenebilmektedir. Başka bir ifadeyle, İJV kollapsibilite indeksi, T0 dan T24 e geldiğinde anlamlı şekilde düşmektedir.

Tablo 4.9. İJV kollapsibilite indeksinin zamanla ve hipotansiyon ile ilişkisi

	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p
T0 İJVCI %	25,8(17,7-34,5)	24,2(18,7-34,9)	25(18,1-34,9)	0,736 ^u
T6 İJVCI %	25,2±8,5	25,3±9,8	25,2±9,1	0,964 ^t
T24 İJVCI%	19,7±7,6	25,2±12,6	22,6±10,7	0,021^t
İJVCI'nin zamanla değişimi				
p	<0,001^A	0,506 ^F	<0,001^F	
p¹⁻²	0,373	-	0,066	
p¹⁻³	<0,001	-	<0,001	
p²⁻³	<0,001	-	0,053	

^uMann Whitney U test, *Med(IQR)*.

^tIndependent Samples T test, *Ort±SD*.

^ARepeated Measures ANOVA, Post-Hoc Bonferroni düzeltmesi.

^FFriedman test, Post-Hoc Bonferroni düzeltmesi.

Post-hoc analiz sonuçlarının gösteriminde kullanılan rakamların karşılıkları şöyledir:

1: T0 İJVCI

2: T6 İJVCI

3: T24 İJVCI

İJVCI ölçümleri için yapılan analizlerin benzeri BNP değeri için de yapılmıştır. T6 ve T24 ölçüm zamanında hipotansiyon gelişmeyen hastaların BNP değerleri, hipotansiyon gelişen hastalara göre anlamlı şekilde yüksektir (pT6=0,028, pT24=0,005). (Tablo 4.10.) BNP' nin zaman içinde değişiminin de anlamlı olduğu gözlenmiştir (p<0,001). Buna göre, T0 anından T24 anına doğru geçen zamanda BNP değerinin arttığını söylemek mümkündür.

Tablo 4.10. Hipotansiyon varlığına göre BNP değeri ölçümleri ve zaman içinde değişimi

	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p^u
T0 BNP değeri (pg/ml)	16,5(0-32)	0(0-23,7)	13,5(0-28)	0,051
T6 BNP değeri (pg/ml)	33,4(18,3-53,2)	18,3(11,8-28,7)	24,9(13,1-45,2)	0,028
T24 BNP değeri (pg/ml)	51(32,9-83,3)	33,1(18-42,8)	39,1(24,9-69,8)	0,005
BNP'nin zamanla değişimi				
p	<0,001^A	<0,001^F	<0,001^F	
p¹⁻²	<0,001	0,006	<0,001	
p¹⁻³	<0,001	<0,001	<0,001	
p²⁻³	0,001	0,006	0,001	

^uMann Whitney U test, *Med(IQR)*

^ARepeated Measures ANOVA, Post-Hoc Bonferroni düzeltmesi.

^FFriedman test, Post-Hoc Bonferroni düzeltmesi.

Post-hoc analiz sonuçlarının gösteriminde kullanılan rakamların karşılıkları şöyledir:

1: T0 BNP değeri

2: T6 BNP değeri

3: T24 BNP değeri

Hastalara uygulanan sıvı volümü ve hastaların çıkardığı idrar miktarı tablo 4.11.'de görülmektedir. T0, T6 ve T24 zamanlarında uygulanmış olan sıvı hacimleri, hipotansiyon gözlenen ve gözlenmeyen grup için istatistiki açıdan benzer bulunmuştur ($p>0,05$). Hastaların çıkardığı idrar volümü değerlendirildiğinde herhangi ölçüm zamanında anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.11. Uygulanan sıvı volümü ve idrar volümünün hipotansiyon ile ilişkisi

	Hipotansiyon gelişmeyen hastalar (n=39)	Hipotansiyon gelişen hastalar (n=41)	Tüm Katılımcılar (n=80)	p
T0 uygulanmış sıvı volümü (ml)	200(0-700)	100(50-300)	200(40-500)	0,609 ^μ
T6 uygulanmış sıvı volümü(ml)	2696±761	2570±664	2631±711	0,429 [†]
T24 uygulanmış sıvı volümü(ml)	5556±840	5704±1003	5632±924	0,480 [†]
T0 toplam İdrar volümü (ml)	100(50-400)	100(20-200)	100(50-200)	0,144 ^μ
T6 toplam idrar volümü (ml)	1105±584	1060±626	1082±602	0,739 [†]
T24 toplam idrar volümü (ml)	3308±717	3437±925	3374±827	0,490 [†]

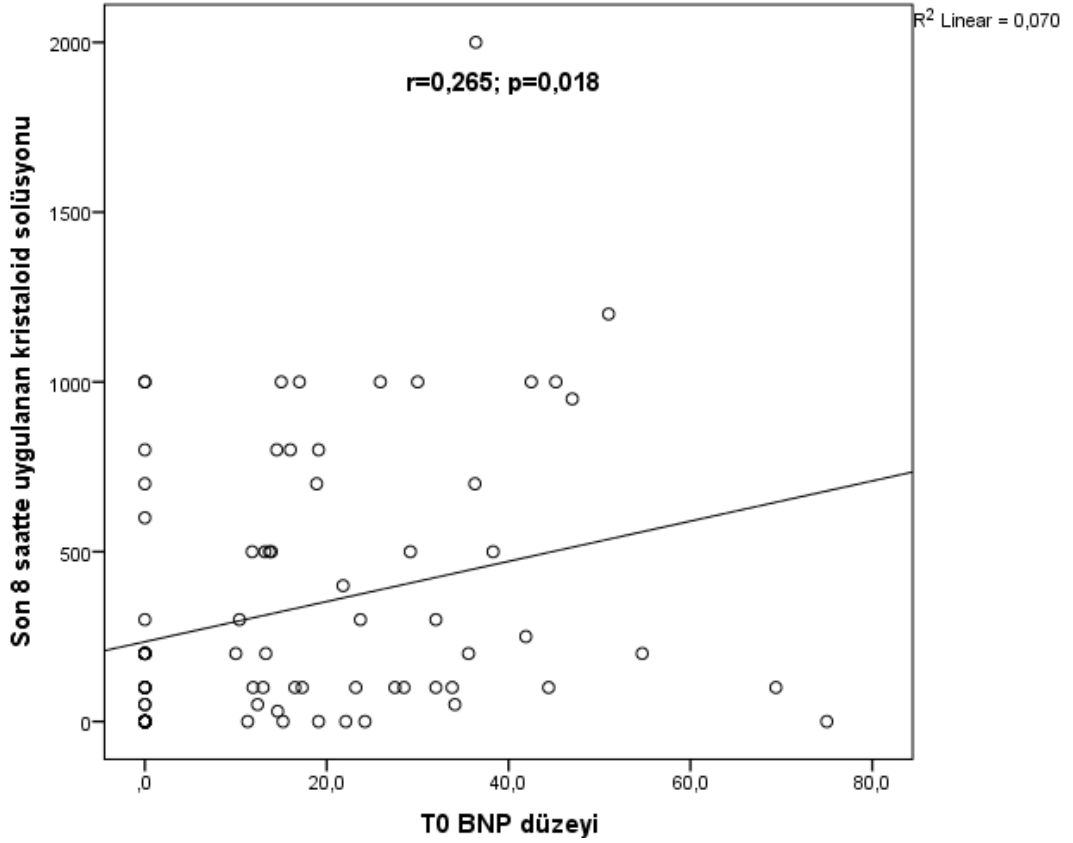
Tablo 4.12.'de BNP değeri ile hasta özelliklerinin, CA-125 değeri ve uygulanan sıvı volümünün korelasyonu incelenmiştir. Tabloda görüleceği üzere T0 anındaki BNP değeri ile T0 anında uygulanan kristaloid solüsyonu arasında pozitif yönlü ve zayıf ($r=0,265$; $p=0,018$) bir ilişki saptanmıştır. Bu ilişki Grafik 2'de tekrar gösterilmiştir.

Plazma CA-125 değeri çalışmaya katılan 73 hastada görülebilmştir. CA-125 ve BNP arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.12. BNP değeri ile hasta özellikleri, CA-125 ve uygulanan sıvı volümü korelasyonu

Pearson		T0 BNP değeri	T6 BNP değeri	T24 BNP değeri
VKİ, (kg/m ²)	r	-0,103	-0,206	-0,168
	p	0,361	0,067	0,137
Gebelik öncesi VKİ (kg/m ²)	r	-0,122	-0,175	-0,157
	p	0,279	0,12	0,165
Gebelikte ağırlık artışı (kg)	r	0,066	-0,034	-0,009
	p	0,561	0,766	0,936
Preoperatif Ca125 değeri	r	0,153	0,009	-0,007
	p	0,196	0,943	0,955
Postoperatif 24.saat Ca125 değeri	r	-0,018	-0,098	-0,114
	p	0,878	0,408	0,336
T0 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	r	0,265*	0,109	0,052
	p	0,018	0,336	0,645
T6 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	r	0,098	0,034	0,059
	p	0,389	0,763	0,606
T24anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	r	0,082	0,002	-0,004
	p	0,469	0,985	0,97

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
r:korelasyon katsayısı



Grafik 4.2. T0 anındaki BNP değeri ve uygulanan sıvı volümü

T0, T6 ve T24 zamanlarındaki torasik ultrasonografi ölçümlerine göre hastalar; TUS pozitif ve TUS negatif şeklinde iki gruba ayrılmıştır. TUS bulguları, hasta özellikleri ve CA-125 değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.13.'te değerlendirilmiştir.

T6 da TUS bulgularının pozitif olması ile gebelik süresinceki ağırlık değişimi arasındaki ilişki anlamlıdır ($p=0,006$). T0 ve T24 zamanlarındaki TUS bulguları ile gebelik süresinceki ağırlık değişimi ve CA-125 arasında ise herhangi bir ilişki gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.13. TUS bulgularına göre hasta özellikleri ve CA-125 değerleri

	n ₁ /n ₂	T0 Tus		p
		negatif	pozitif	
VKİ, (kg/m ²)	22/58	30,3±3,9	29,8±4,6	0,682 [†]
Gebelik öncesi VKİ (kg/m ²)	22/58	25,3±4,6	24,2±4,4	0,350 [†]
Gebelikte ağırlık artışı (kg)	22/58	14(8-18)	14(12-17)	0,517 ^μ
Preoperatif Ca125 değeri	16/57	26,8(15,1-34)	19,1(14,5-37)	0,734 ^μ
Postoperatif 24.saat Ca125 değeri	16/57	24,3(15,4-36,2)	24,6(19,4-37,9)	0,650 ^μ

Değişkenler	n ₁ /n ₂	T6 Tus		p
		negatif	pozitif	
VKİ, (kg/m ²)	23/57	30,1±4,6	29,9±4,4	0,905 [†]
Gebelik öncesi VKİ (kg/m ²)	23/57	25,7±4,8	24,1±4,2	0,148 [†]
Gebelikte ağırlık artışı (kg)	23/57	11±7	16±6	0,006[†]
Preoperatif Ca125 değeri	17/56	17,2(13,7-28,1)	20,3(14,9-39,5)	0,113 ^μ
Postoperatif 24.saat Ca125 değeri	17/56	21,1(16,7-35,7)	24,8(20,1-38,5)	0,290 ^μ

Değişkenler	n ₁ /n ₂	T24 Tus		p
		Negatif	pozitif	
VKİ, (kg/m ²)	38/42	30,2±4,3	29,7±4,6	0,596 [†]
Gebelik öncesi VKİ (kg/m ²)	38/42	25,3±4,3	23,8±4,5	0,147 [†]
Gebelikte ağırlık artışı (kg)	38/42	13(9-17)	15(12-19)	0,138 ^μ
Preoperatif Ca125 değeri	31/42	18,6(13,8-35,6)	20,2(14,5-35,5)	0,550 ^μ
Postoperatif 24.saat Ca125 değeri	31/42	24(18,3-36,6)	26,2(20-38,5)	0,532 ^μ

[†]Independent Samples T test, *Ort±SD*

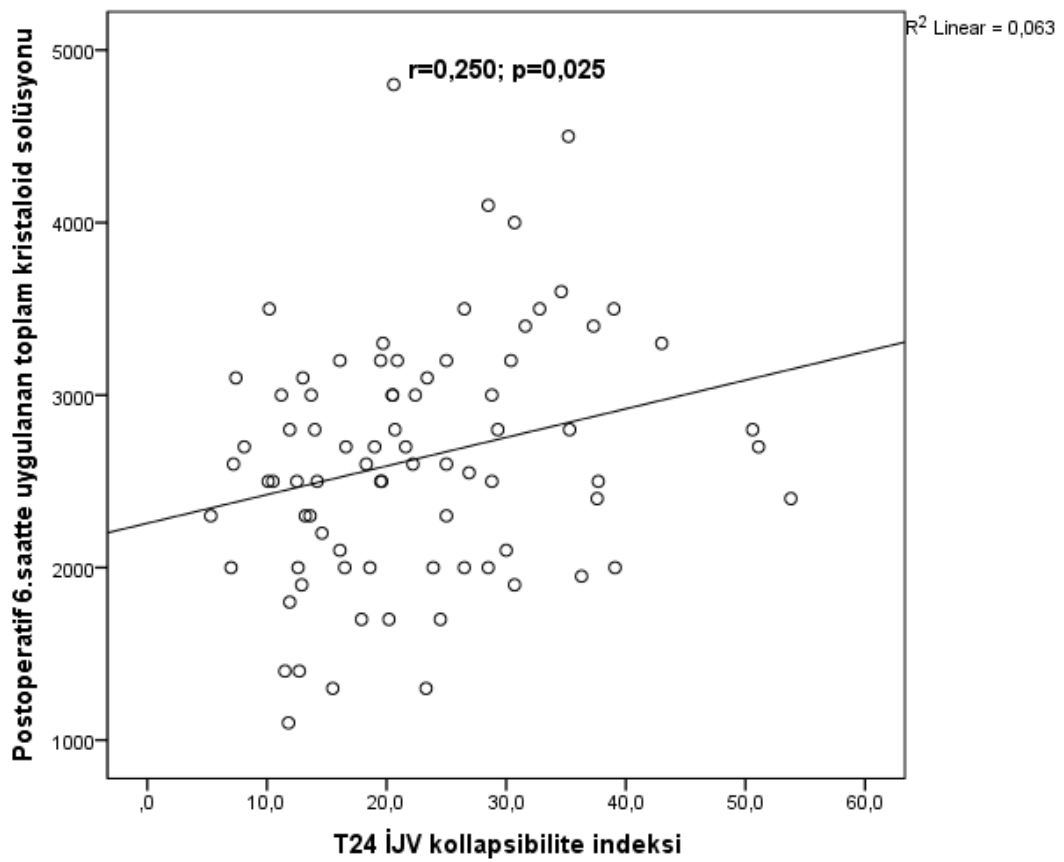
^μMann Whitney U test, *Med(IQR)*

Tablo 4.14.'te İJVCI ölçümleri ile uygulanan sıvı volümü arasındaki korelasyon analizine ilişkin sonuçlar yer almaktadır. T24 anındaki İJVCI ile T6 anındaki uygulanan toplam sıvı volümü arasında anlamlı bulunan ilişki pozitif yönlüdür. Grafik 3'te de görülen bu ilişkinin kuvveti ise zayıftır ($r=0,250$; $p=0,025$).

Tablo 4.1. İJVCI ölçümleri ile uygulanan sıvı volümü arasındaki korelasyon

Pearson		T0	T6	T24
		İJVCI	İJVCI	İJVCI
T0 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	r	-0,021	0,085	-0,009
	p	0,852	0,455	0,939
T6 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	r	0,205	0,203	0,250*
	p	0,069	0,072	0,025
T24 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	r	0,128	0,046	-0,069
	p	0,258	0,683	0,545

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Grafik 4.3.** İJV kollapsibilite indeksi ile T6 anında uygulanan toplam kristaloid solüsyonu korelasyon eğrisi

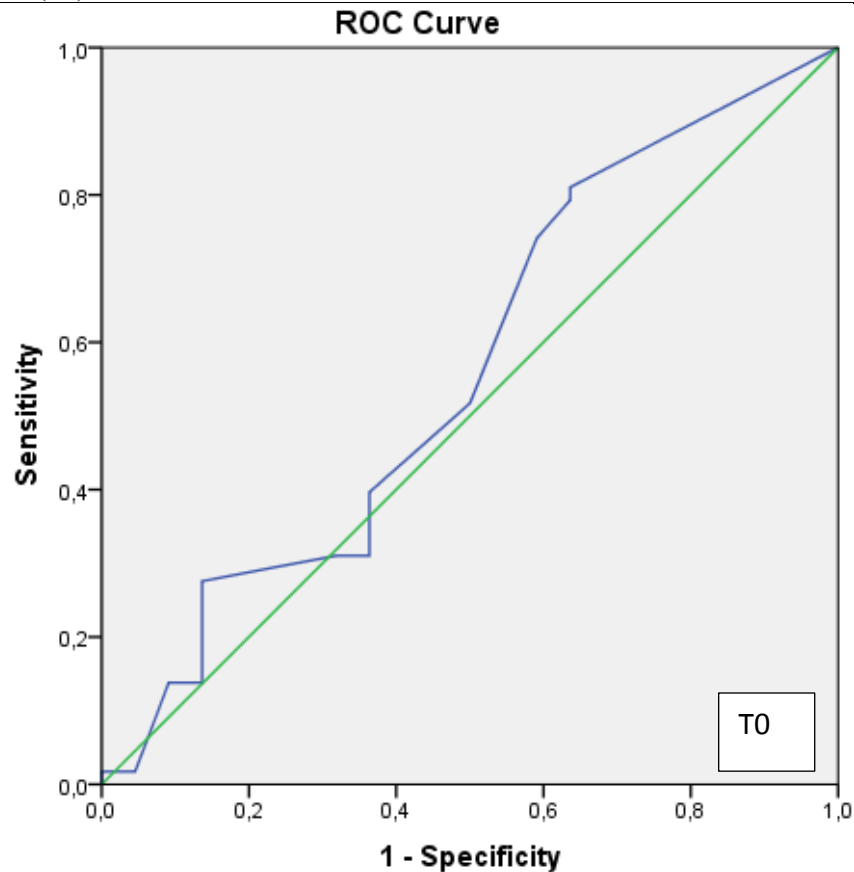
Hastalara uygulanan sıvı volümünün T0, T6 ve T24 zamanlarında TUS bulgularının tahmininde ayırt edici performansının belirlenmesi amacıyla ROC analizi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.15., 4.16. ve 4.17.'de verilmiştir.

T0 anında uygulanan sıvı volümü ile T0 anındaki TUS bulguları arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir (Grafik 4).

Youden indeks ile belirlenen optimal cut-off değeri, T0'da uygulanan kristaloid solüsyonu için >15 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. T0- TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi

	AUC (%95 GA)	p	Cut-off value	Sensitivite (%)	Spesifite (%)
T0 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	0,562 (0,414-0,709)	0,398	>15	81	36,4



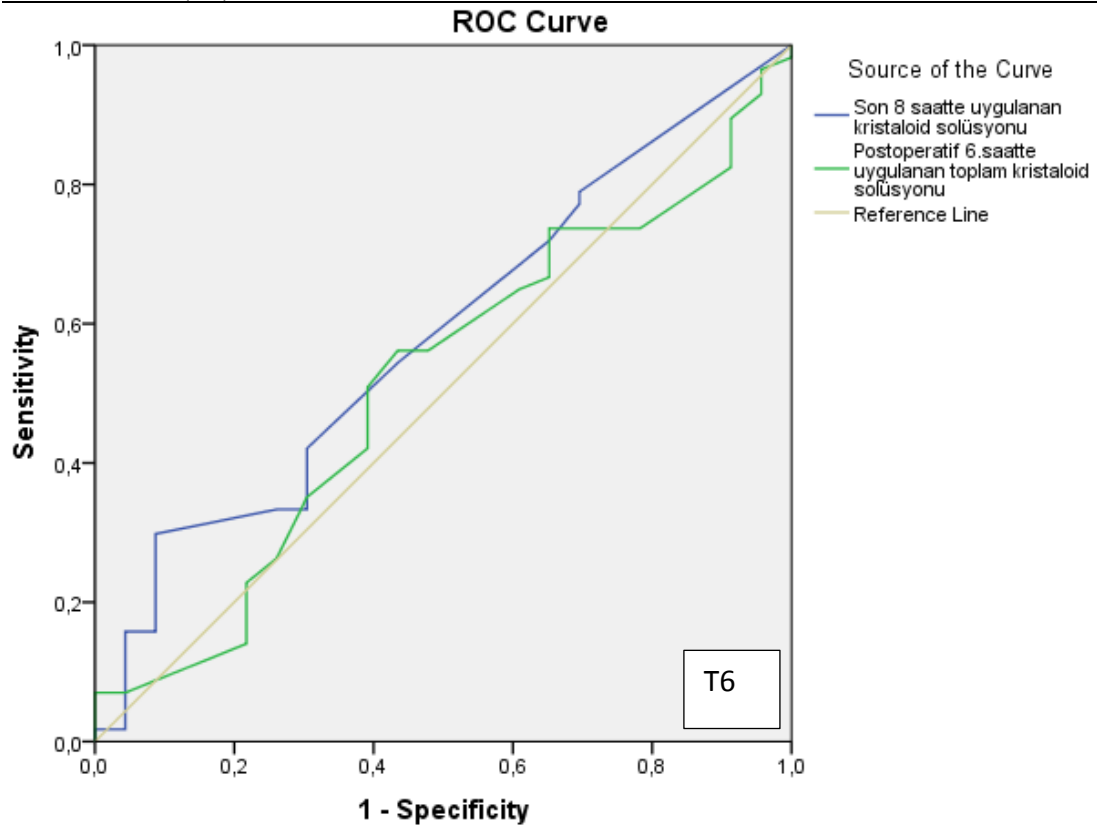
Grafik 4.4. T0 - TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ilişkisi

T6 sıvı volümü ve TUS bulgularının ilişkisi Tablo 4.16.'da görülmektedir. T0, T6 ve T24 anında uygulanan sıvı volümü ve T6 daki TUS bulguları arasında belirgin ilişki gösterilememiştir (Grafik 5).

Youden indeks ile belirlenen optimal cut-off değeri, son 8 saatte uygulanan kristaloid solüsyonu için >550 ml, postoperatif 6. Saatte uygulanan toplam kristaloid solüsyonu için >2575 ml ve postoperatif 24. Saatte uygulanan toplam kristaloid solüsyonu için >5075 ml şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo 4.16. T6-TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi

	AUC (%95 GA)	p	Cut-off value	Sensitivite (%)	Spesifite (%)
T0 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	0,582 (0,447-0,717)	0,253	>550	29,8	91,3
T6 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	0,514 (0,375-0,654)	0,844	>2575	56,1	56,5



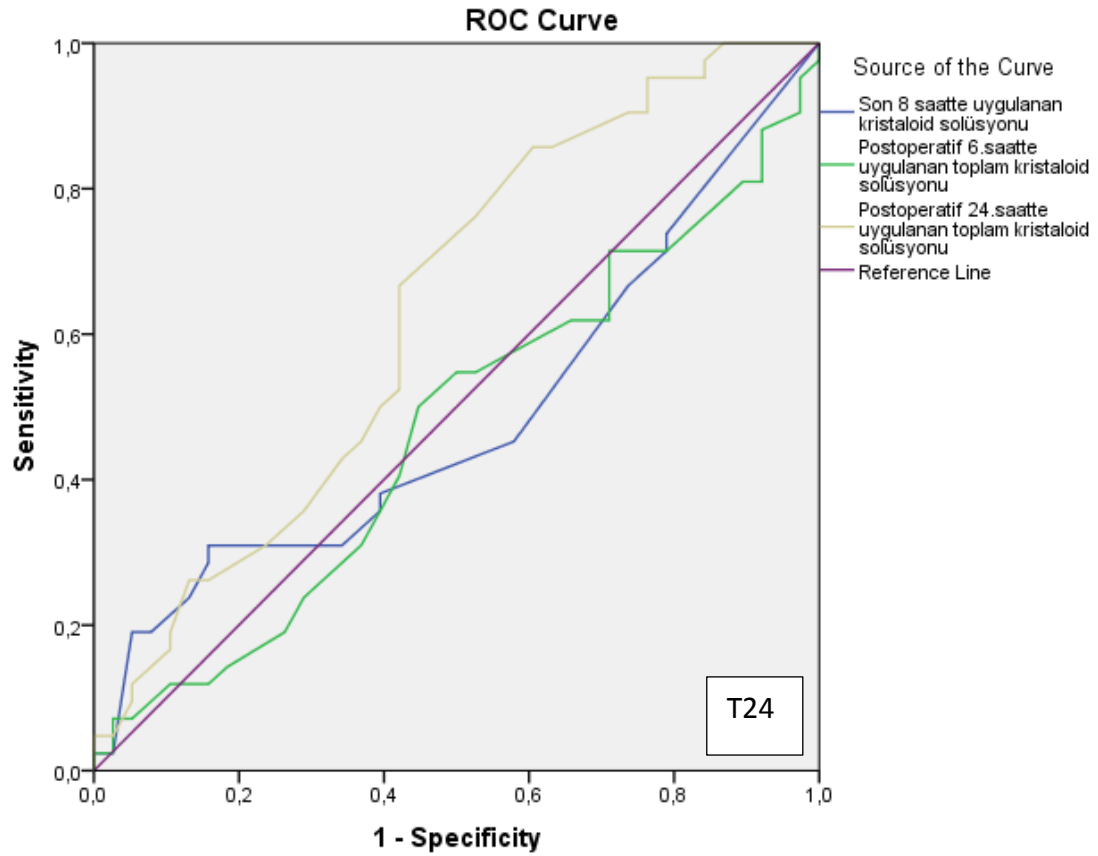
Grafik 4.1. T6 - TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ilişkisi

T24 anındaki TUS bulgularına ilişkin analiz sonuçlarına göre, ve T24'te uygulanan toplam sıvı volümünün; ekstravasküler alanda biriken sıvıyı göstermekteki performansı anlamlı olarak bulunmuştur. Ancak, T0'da uygulanan sıvı volümü ve T6'da uygulanan sıvı volümü ayırt edici bir faktör değildir (Grafik 6).

Youden indeksi ile belirlenen optimal cut-off değeri, son 8 saatte uygulanan kristaloid solüsyonu için >550, postoperatif 6. Saatte uygulanan toplam kristaloid solüsyonu için >2650 ve postoperatif 24. Saatte uygulanan toplam sıvı volümü için >5075 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. T24-TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi

	AUC (%95 GA)	p	Cut-off value	Sensitivite (%)	Spesifite (%)
T0 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	0,486 (0,357-0,614)	0,825	>550	31	84,2
T6 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	0,470 (0,343-0,597)	0,644	>2650	50	55,3
T24 anında uygulanmış toplam sıvı volümü (ml)	0,633 (0,509-0,756)	0,041	>5075	85,7	39,5



Grafik 4.6. T24 TUS bulgularının uygulanan sıvı volümü ile ilişkisi

TUS bulguları T0 anında hastaların %72,5'inde, T6 anında %71,2'sinde, T24 anında T24 anında %52,5'inde pozitif olduğu görülmüştür. TUS bulgularındaki değişikliklerin zaman ile olan ilişkisine bakıldığında T0 – T6 zaman dilimleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (Tablo 4.18.). T0 – T24 ve T6 – T24 zaman dilimleri arasındaki pozitif TUS bulguları görülen hastaların sayısal düşüşünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu değerlendirilmiştir (Tablo 4.19., Tablo 4.20.).

Tablo 4.18. T0 – T6 TUS bulguları arasındaki ilişki

T6 Tus	T0 Tus		Toplam	p*
	Yok	Var		
Yok	17	6	23(%28,8)	>0,999
Var	5	52	57(%71,2)	
Toplam	22(%27,5)	58(%72,5)	80(%100)	

*McNemar test

Tablo 4.19. T0 – T24 TUS bulguları arasındaki ilişki

T24 Tus	T0 Tus		Toplam	p*
	Yok	Var		
Yok	18	20	38(%47,5)	0,002
Var	4	38	42(%52,5)	
Toplam	22(%27,5)	58(%72,5)	80(%100)	

*McNemar test

Tablo 4.20. T6 – T24 TUS bulguları arasındaki ilişki

T24 Tus	T6 Tus		Toplam	p*
	Yok	Var		
Yok	23	15	38(%47,5)	<0,001
Var	0	42	42(%52,5)	
Toplam	23(%28,8)	57(%71,2)	80(%100)	

*McNemar test

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, spinal anestezi altında elektif sezaryen cerrahisi uygulanan hastalarda; perioperatif ilk 24 saat uygulanan sıvı miktarının uygunluğunu değerlendirmek amacıyla BNP, CA-125, internal jugular ven kollapsibilite indeksi değerleri ve torasik ultrasonografi bulguları ve bu bulguların hipotansiyon ile olan ilişkileri incelenmiştir. Torasik ultrasonografi görüntülemelerinin uygulanan sıvı miktarı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda da spinal anestezi sonrası görülen hipotansiyon gelişimini öngörmek amacıyla multipl kan BNP değeri ölçümlerinin yararlı olabileceği değerlendirilmiştir.

Sezaryen cerrahilerinde spinal anestezi sonrası en sık görülen komplikasyon hipotansiyon olarak değerlendirilmektedir. Hipotansiyon görülme insidansı literatürde %70-80 arasında değişmekte ve genellikle sıvı desteği ve/veya vazopressör desteği ile kısa sürede tedavi edilmektedir(25).

Literatüre bakıldığında, sezaryen cerrahilerinde hipotansiyonun yönetimi ile ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Yeh P-H ve ark.'nın hipotansiyonu önlemek ve öngörmek için spinal anestezi altında C/S cerrahisi geçiren 80 hastada yaptıkları çalışmada; hastaların yarısına spinal anestezi uygulamasını takiben 15' sola doğru eğim verilmiş, ancak supin pozisyonda duran hastalar ile karşılaştırıldığında hipotansiyon gelişme sıklığı arasında anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir(26). Chooi C. ve ark. tarafından en son 2020 yılında güncellenen, 125 çalışmanın dahil edildiği meta analizde, hipotansiyonu önlemek için; intravenöz sıvı desteğinin, proflaktik vazopressör uygulamasının, bacaklara kompresör takılmasının düşük kanıt düzeyi etkinliği gösterilmiş ancak tek bir yönetim şeklinin yeterli olmadığı bildirilmiştir(25). Çalışmamızda benzer şekilde; standart anestezi monitörizasyonunu takiben hastalara 10 dakika içerisinde 500 ml intravenöz kristaloid solüsyonu uygulanmış, spinal anestezi uygulamasını takiben supin pozisyona alınan hastaların uterusu sola itilerek venakaval basıyı azaltacak şekilde pozisyon verilmiştir (27, 28). Verilerimiz incelendiğinde spinal anestezi sonrası hipotansiyon insidansı %51,2 şeklinde değerlendirilmiştir.

Literatürde birçok “hipotansiyon” tanımı bulunmaktadır (29). 2021 yılında yayımlanan bir çalışmada sistolik kan basıncının < 90 mmHg ve ortalama arter basıncının < 60 mmHg olmasının sezaryen cerrahilerinde spinal anestezi sonrası görülen hipotansiyon için eşik değer kabul edilebileceği bildirilmiştir (30). 2020 yılında gebelerde spinal anestezi sonrası görülen hipotansiyonu değerlendirmek için yapılan başka bir çalışmada ise, bazal tansiyon değerine göre %20 den daha fazla düşme olması hipotansiyon olarak kabul edilmiş ve anne ve bebeğin güvenliği açısından hipotansiyon oluştuğunda veya hipotansiyonun bulantı, kusma gibi klinik belirtileri görüldüğünde gebelere 10 mg efedrin uygulandığı bildirilmiştir (26). Çalışmamızda, benzer olarak, hipotansiyon tanımını bazal tansiyon değerine göre %20’ den fazla düşüş olması ve/veya ortalama arter basıncının < 65 mmHg olması ve/veya bulantı, kusma gibi hipotansiyon belirtilerinin gelişmesi şeklinde kabul edilmiştir. Hastaların standart monitörizasyonunda invaziv olmayan kan basıncı ölçümü kullanılmış, üç dakika aralıklarla arteriyel kan basıncı ölçülmüştür. Hastalarda bulantı, kusma gibi hipotansiyonun klinik belirtileri görüldüğünde, kan basıncının ölçülmesi beklenmeden efedrin bolusu uygulanmıştır. Bu nedenle çalışmamızda hipotansiyon gelişen hastalarda hipotansiyonun derinliğini değerlendirmekte faydalı olacak net bir veri bulunmamaktadır. Hastaların giriş arteriyel sistolik kan basıncı değerleri incelendiğinde ise bu değerlerin spinal sonrası hipotansiyon gelişimini öngörmede etkinliğinin bulunmadığı görülmüştür.

Hipotansiyon tedavisinde intravenöz sıvı uygulamalarının etkinliğine bakıldığında, preoperatif verilen sıvı tedavisinin etkin olmadığı, spinal anesteziyle eş zamanlı -co-loading- volüm yüklemesinin etkin olduğu bir çok çalışmada bildirilmiştir (31). Mercier F.J. ve ark.larının yayınladıkları derlemede, kristaloid solüsyonlar ile pre-loading uygulamasının spinal anestezi sonrası gelişen hipotansiyonu önlemede yetersiz olduğu belirtilmiştir(28). 2021 yılında yayımlanan 38 çalışmanın dahil edildiği bir meta analiz incelendiğinde, eş zamanlı sıvı tedavisi dozunun 500 ml ile 2000 ml arasında değiştiği görülmektedir (32). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde, hastalara intraoperatif monitörizasyonu takiben, 10 dk içerisinde 500 ml kristaloid solüsyonu uygulanmıştır.

BNP düzeyleri belirli klinik durumlarda yükselmekte ve düzenli BNP değerlerinin takibinin kardiyo-pulmoner hastalıkların tanısı ve hastaların takibinde kullanıldığı bilinmektedir(8). Hastaların sıvı durumlarının takibinde sıklıkla kullanılan BNP ölçümlerinin, gebe hastalarda kullanımı ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır. Hameed A.B. ve arklarının, gebelik sırasında BNP değişimini değerlendirdikleri çalışmalarında, gebe olmayan sağlıklı kadınlarla karşılaştırıldığında sağlıklı gebelerde 2 kata varan BNP artışları olduğu gösterilmiştir (33). Bizim çalışmamızda da, BNP değerlerinde zamanla uygulanan sıvı tedavisi sonucu belirgin artış geliştiği gözlenmiştir.

2015 yılında yayınlanan bir çalışmada, 41 sağlıklı gebe hasta preoperatif BNP değerleri ve spinal anestezi sonrası hipotansiyon gelişimi arasındaki ilişki incelenmiş ve bazal BNP değerlerindeki yüksekliğin hipotansiyona karşı koruyucu rolü olabileceği bildirilmiştir(34). Bizim çalışmamızda ise spinal anestezi sonrası hipotansiyon görülen hastaların T0 BNP değeri ile hipotansiyon görülmeyenlerinki karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gösterilememiştir.

2017 yılında Mayama M. ve ark.nın 773 sağlıklı gebede yaptıkları çalışmada; doğum öncesi, postpartum ve postpartum 1.ayda olmak üzere BNP düzeylerine bakılmış ve VKİ ile BNP arasında negatif korelasyon olduğu bildirilmiştir (10). Çalışmamızda ise BNP ile gebelik sırasındaki ağırlık artışı veya VKİ değişimi arasında benzer ilişki bulunamamıştır. Bu ilişkinin gösterilememiş olması örneklem sayısının rölatif olarak düşük olmasına bağlanmıştır.

CA-125'in gebelerdeki düzeylerine bakıldığında, 9 çalışmanın derlendiği 2019 yılında yayınlanan bir meta analizde CA-125 düzeyinin yüksek olması ile preeklampsi arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde 2020 yılında yayınlanan bir çalışmada ise sağlıklı gebeler ile preeklampitik gebelerin CA-125 düzeyleri karşılaştırılmış, preeklampitik gebelerin CA-125 düzeyinin, normotansif gebelere göre yüksek seyrettiği bildirilmiştir. Çalışmamızda kan CA-125 değeri preoperatif dönemde ve postoperatif 24. saatte değerlendirilmiş ve hipotansiyon, BNP düzeyi, torasik ultrasonografi bulguları ile arasında herhangi anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Anlamlı ilişki görülmemesinin nedeni ise hasta sayısının kısıtlı olması ve preeklampitik hastaların çalışmaya dahil edilmemesi olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızdaki internal jugular ven kollapsibilite indeksi (IJVCI) ölçümleri incelendiğinde; T0 anında IJVCI ile hipotansiyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sinha ve ark.'nın 2023 yılında yayınladıkları bir çalışmada, bizim çalışmamız ile benzer şekilde, spinal anestezi altında sezaryen cerrahisi planlanan 91 gebede İJVCI ölçülmüş ve İJVCI ile hipotansiyon gelişimi arasında bir ilişki bulunamamıştır(23). Aksine, 2022 yılında Elbadry ve ark.'nın yaptığı benzer çalışmada ise; 55 hastada C/S cerrahisi için uygulanan spinal anestezi sonrası hipotansiyonu öngörmek amacıyla IJVC ölçümleri değerlendirilmiş ve hipotansiyon gelişen hastalarda IJVCI'nin anlamlı ölçüde yüksek bulunduğu bildirilmiştir(22).

IJVCI ölçümlerinin T0'dan T24 zamanına doğru anlamlı bir şekilde düştüğü gözlenmiştir. Bu düşüşün nedeni ise 24 saatte uygulanan "yüksek" sıvı volümü olarak değerlendirilmiş ancak, uygulanan sıvı volümü ile IJVCI arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Çalışmamızda en az bir bölgede beşten fazla sayıda B artefakt çizgisi olması, pozitif torasik ultrasonografi bulguları olarak tanımlanmıştır. Hastaların pozitif TUS bulguları incelendiğinde; bir bölgede görülen B çizgilerinin sayısının maksimum 15 olduğu görülmüştür. B artefakt çizgileri skorlama sistemine bakıldığında; B çizgileri sayısının 6-15 arasında oluşu hafif derecede ekstrasvasküler alanda sıvı olarak değerlendirilmektedir. (19). Çalışmamıza kardiyopulmoner hastalığı olan, preeklampsi tanısı olan hastaların dahil edilmemesi; çalışma sonucunda elde edilen pozitif TUS bulgularının hafif derece olmasının nedeni olarak değerlendirilmiştir.

Krawczyk P ve ark. tarafından normal doğum için izlenen ve epidural analjezi uygulanan 24 gebeye doğumun ilk yarısında ve doğumdan 2 saat sonra torasik ultrasonografi yapılmış ve hastaların %67'sinde en az bir bölgede 3'ten fazla B artefaktı görüldüğü, doğum öncesi ve sonrası B çizgisi görülme prevalansında değişiklik olmadığı bildirilmiştir(35). Bizim çalışmamızda benzer olarak T0 anında hastaların %72.5'inde en az bir bölgede beşten fazla B çizgisi olduğu, T6 anında %71.2'sinde pozitif TUS bulgularının devam ettiği 6-8 saatlik periyotta pozitif TUS bulguları görülme sıklığının değişmediği görülmektedir. Diğer taraftan; Vetrugno L ve ark. tarafından sezaryen cerrahisi geçiren 80 gebede yapılan çalışmada; pozitif torasik

ultrasonografi bulgularının 6.saatte maksimuma ulaştığı, perioperatif 24 saatlik dönemde parabolik bir yol izlediği bildirilmiştir.

2017 yılında yapılan bir pilot çalışmada 36. – 38. gestasyonel haftasındaki 150 gebeye torasik ultrasonografi yapılmış ve %75’inde sadece A artefaktları görüldüğü, gebelikte akciğer ultrasonografi bulgularının normal akciğer ultrasonografisi ile benzer olduğu, tek bir değerlendirme yapılmış olması ve sıvı dengesinin bilinmemesinin ise çalışmanın kısıtlılıkları olarak sayılabileceği belirtilmiştir. (36)

Torasik ultrasonografi bulgularının, uygulanan sıvı volümleri ile ilişkisine bakıldığında; 24 saatte uygulanan toplam sıvı volümünün >5075 ml olması ile pozitif TUS bulguları arasında anlamlı bir korelasyon bulunduğu görülmüştür. Vetrugno L. ve ark.(15) spinal anestezi altında sezaryen cerrahisi uygulanan hastalarda yaptıkları çalışmada, 0.,6. ve 24.saattteki torasik ultrasonografi bulguları ile verilen sıvı volümü karşılaştırıldığında, benzer şekilde 24 saatte uygulanan sıvı volümü ile torasik ultrasonografide en az 1 bölgede 3’ten fazla B artefaktları görülmesi arasında ilişki olduğu, uygulanan sıvının >2500 ml olması halinde en yüksek sensitivitenin (%67) ve en yüksek spesifitenin (%53) analiz edildiğini bildirmiştir. Gözlemsel nitelikteki iki çalışma karşılaştırıldığında, ortaya çıkan bu volüm farkının, kadın-doğum kliniğimizde uygulanan postoperatif 24-saatlik rutin sıvı tedavisi pratiği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

6. SONUÇ

6.1. Primer Sonuçlar

1. Sezaryen cerrahisi geçiren gebelere perioperatif ilk 24 saatlik dönemde uygulanan sıvı miktarı ile kan BNP düzeyi ve İJVCİ arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Torasik ultrason görüntülemelerinin ise uygulanan sıvı miktarı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Gebelerin sıvı tedavileri planlanırken torasik ultrason kullanımının yaygınlaştırılması önerilir.
2. Spinal anestezi sonrası görülen hipotansiyonu öngörmekte preoperatif BNP değerinin değerlendirilmesinin ve İJVCİ ölçümünün etkin olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, bu sonuçları daha derinlemesine değerlendirmek için, yeterli hasta sayısına sahip, ileri klinik araştırmalara ihtiyaç vardır.

6.2. Sekonder Sonuçlar

1. Gebelikteki toplam ağırlık değişimi ile T0 anındaki kan BNP değeri, İJVCİ ve pozitif TUS bulguları arasında anlamlı bir fark gösterilememiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Miller RD. Basics of Anaesthesia2018. 554-5 p.
2. Zentner D, Du Plessis M, Brennecke S, Wong J, Grigg L, Harrap SB. Deterioration in cardiac systolic and diastolic function late in normal human pregnancy. *Clinical Science*. 2009;116(7):599-606.
3. Bouvet L, Schulz T, Piana F, Desgranges F-P, Chassard D. Pregnancy and labor epidural effects on gastric emptying: a prospective comparative study. *Anesthesiology*. 2022;136(4):542-50.
4. Grau T, Leipold R, Horter J, Conradi R, Martin E, Motsch J. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography. *British journal of anaesthesia*. 2001;86(6):798-804.
5. Srinivasan KK, Lee PJ, Iohom G. Ultrasound for neuraxial blockade. *Medical ultrasonography*. 2014;16(4):356-63.
6. Balki M. Locating the epidural space in obstetric patients—ultrasound a useful tool: continuing professional development. *Obstetric Anesthesia Digest*. 2011;31(4):210-1.
7. Maynard SE, Thadhani R. Pregnancy and the kidney. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2009;20(1):14-22.
8. Castiglione V, Aimo A, Vergaro G, Saccaro L, Passino C, Emdin M. Biomarkers for the diagnosis and management of heart failure. *Heart failure reviews*. 2022:1-19.
9. Marino PL. *ICU Book*2013.
10. Mayama M, Yoshihara M, Uno K, Tano S, Takeda T, Ukai M, et al. Factors influencing brain natriuretic peptide levels in healthy pregnant women. *International journal of cardiology*. 2017;228:749-53.

11. Bellos I, Pergialiotis V, Loutradis D, Papapanagiotou A, Daskalakis G. Serum CA-125 levels in preeclampsia: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Clinical Practice*. 2019;73(10):e13380.
12. Núñez J, Núñez E, Consuegra L, Sanchis J, Bodí V, Martínez-Brotons A, et al. Carbohydrate antigen 125: an emerging prognostic risk factor in acute heart failure? *Heart*. 2007;93(6):716-21.
13. Zhuang J, Faggiano P, Li Q, Pradelli D, Peng W, Zuo M, et al. Insights into the clinical implications of carbohydrate antigen 125 as a biomarker of heart failure: a meta-analysis and systematic review of published studies. *Journal of Cardiovascular Medicine*. 2014;15(12):864-72.
14. De Gennaro L, Brunetti ND, Bungaro R, Montrone D, Cuculo A, Pellegrino PL, et al. Carbohydrate antigen-125: additional accuracy in identifying patients at risk of acute heart failure in acute coronary syndrome. *Coronary Artery Disease*. 2009;20(4):274-80.
15. Vetrugno L, Dogareschi T, Sassanelli R, Orso D, Seremet L, Mattuzzi L, et al. Thoracic ultrasound evaluation and B-type natriuretic peptide value in elective cesarean section under spinal anesthesia. *The Ultrasound Journal*. 2020;12(1):1-7.
16. Pachtman S, Koenig S, Meirowitz N. Detecting pulmonary edema in obstetric patients through point-of-care lung ultrasonography. *Obstetrics & Gynecology*. 2017;129(3):525-9.
17. Goffi A, Krusselbrink R, Volpicelli G. The sound of air: point-of-care lung ultrasound in perioperative medicine. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2018;65(4):399-416.
18. Demi L, Wolfram F, Klersy C, De Silvestri A, Ferretti VV, Muller M, et al. New international guidelines and consensus on the use of lung ultrasound. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2023;42(2):309-44.

19. Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *European heart journal*. 2016;37(27):2097-104.
20. Nazerian P, Volpicelli G, Vanni S, Gigli C, Betti L, Bartolucci M, et al. Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography. *The American journal of emergency medicine*. 2015;33(5):620-5.
21. Chawang HJ, Kaeley N, Bhardwaj BB, Chauhan U, Baid H, Asokan R, et al. Ultrasound-guided estimation of internal jugular vein collapsibility index in patients with shock in emergency department. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. 2022;22(4):206-12.
22. Elbadry AA, Sabaa MAA. Pre-operative Ultrasonographic Evaluation of the Internal Jugular Vein Collapsibility Index and Inferior Vena Cava Collapsibility Index to Predict Post Spinal Hypotension in Pregnant Women Undergoing Caesarean Section. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2022;12(1).
23. Sinha M, Kumar M, Ramchandani S, Khetrapal M, Karoo K, Mesa BK, et al. Role of Internal Jugular Vein Collapsibility Index in Predicting Post-spinal Hypotension in Pregnant Women Undergoing Cesarean Section: A Prospective Observational Study. *Cureus*. 2023;15(5).
24. Jassim HM, Naushad VA, Khatib MY, Chandra P, Abuhmaira MM, Koya SH, et al. IJV collapsibility index vs IVC collapsibility index by point of care ultrasound for estimation of CVP: a comparative study with direct estimation of CVP. *Open Access Emergency Medicine: OAEM*. 2019;11:65.
25. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(8).
26. Yeh P-H, Chang Y-J, Tsai S-E. Observation of hemodynamic parameters using a non-invasive cardiac output monitor system to identify predictive indicators for

- post-spinal anesthesia hypotension in parturients undergoing cesarean section. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2020;20(6):1-
27. Uppal V, McKeen DM. Strategies for prevention of spinal-associated hypotension during cesarean delivery: Are we paying attention. *Can J Anaesth*. 2017;64:991-6.
 28. Mercier FJ, Augè M, Hoffmann C, Fischer C, Le Gouez A. Maternal hypotension during spinal anesthesia for caesarean delivery. *Minerva Anesthesiol*. 2013;79(1):62-73.
 29. Klöhr S, Roth R, Hofmann T, Rossaint R, Heesen M. Definitions of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: literature search and application to parturients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2010;54(8):909-21.
 30. Gautam B, Bhattarai A. Thresholds for Spinal Anaesthesia-induced Hypotension During Caesarean Section. *Kathmandu University Medical Journal*. 2021;19(1):85-9.
 31. Mercier FJ. Cesarean delivery fluid management. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2012;25(3):286-91.
 32. Yu C, Gu J, Liao Z, Feng S. Prediction of spinal anesthesia-induced hypotension during elective cesarean section: a systematic review of prospective observational studies. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2021;47:103175.
 33. Hameed AB, Chan K, Ghamsary M, Elkayam U. Longitudinal changes in the B-type natriuretic peptide levels in normal pregnancy and postpartum. *Clinical Cardiology: An International Indexed and Peer-Reviewed Journal for Advances in the Treatment of Cardiovascular Disease*. 2009;32(8):E60-E2.
 34. Birtay T, Genctoy G, Saba T. Low baseline proBNP associated with increased risk of intraoperative hypotension during spinal anaesthesia for cesarean delivery. *Annals of Saudi Medicine*. 2015;35(3):248-53.

35. 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.
36. 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.