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

SEZARYEN AMELİYATINA GİREN HASTALARDA SPİNAL ANESTEZİ SONRASI HİPOTANSİYONUN YÖNETİMİNDE KAROTİS AKIM ZAMANININ ROLÜ

Dr. Nurali MAMASABİR UULU

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hasan Murat GÜNDÜZ

YARDIMCI TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Demet LAFLI TUNAY

ADANA – 2023

TEŞEKKÜR

Tez hazırlama sürecim boyunca her zaman yanımda olan ve uzmanlık eğitimim boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgisini, becerisini, deneyimini, iş ahlakını, çalışma disiplinini ve azmini her zaman örnek alacağım, bilim yolunda ilerlerken bana yol gösteren, ışık tutan çok sevdiğim Prof. Dr. Hasan Murat GÜNDÜZ'e ve Dr. Öğr. Üyesi Demet LAFLI TUNAY'a, sonsuz teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim sürecinde beni destekleyen, bilgi ve tecrübelerini paylaşan başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Hakkı ÜNLÜGENÇ olmak üzere saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Abdulkadir Geylan IŞIK'a, Prof. Dr. Hayri Tevfik ÖZBEK'e, Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ'e Prof. Dr. Yasemin GÜNEŞ'e, Prof. Dr. Mehmet ÖZALEVLİ'ye, Doç. Dr. Ersel GÜLEÇ'e, Doç.Dr. Zehra HATİPOĞLU'na, Doç. Dr. Mediha TÜRKTAN'a, Doç. Dr. Ebru BİRİCİK'e, Doç. Dr. Feride KARACAER'e, Dr. Öğr. Üyesi Murat Türkeün ILGINEL'e, asistan arkadaşlarıma, teknisyen, hemşire arkadaşlarıma ve tüm Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı çalışanlarına sonsuz teşekkür ederim.

Beni karşılıksız seven ve desteğini esirgemeyen annem Ulkhan UMAROVA'a, babam Mamasabir İBRAGİMOV'a, kardeşlerim Chyngyz İBRAGİMOV'a ve Nurkhan İBRAGİMOVA'a teşekkür ederim.

Tez hazırlama sürecinde sevgisi ve desteğiyle zorlukları aşmama yardımcı olan, her zaman yanımda olan sevgili hayat arkadaşım Guldana ZİİADİNOVA'a, bütün asistanlığım boyunca tatlı yaramazlıklarıyla bana engel olmaya çalışan ancak sevgileriyle bana güç veren çocuklarım Kamila ve Arlan MAMASABİR'e sonsuz teşekkür ederim.

Nurali MAMASABİR UULU

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
TABLOLAR LİSTESİ iii
ŞEKİLLER LİSTESİ iv
KISALTMALAR LİSTESİ v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 2
2.1. Sezaryen Operasyonu 2
2.1.1. Cerrahi prosedürü 2
2.1.2. Komplikasyonları 3
2.2. Spinal anestezi 3
2.2.1. Komplikasyonlar 6
Bradikardi 6
2.3. Spinal anestezi ve sezaryen ameliyatı 7
2.4. KAROTİS DOPPLER Ultrasonografi (USG) 7
3. MATERYAL ve METOT 11
3.1. Prosedür 11
3.2. Dahil edilme Kriterleri 13
3.3. Hariç Tutma Kriterleri 13
3.4. Gruplandırma 13
3.4.1. Hipotansiyon Tanımı 14
3.5. Örneklem Büyüklüğü 14
3.6. İstatistik Analiz 14
4. BULGULAR 15
5. TARTIŞMA 30
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 34
KAYNAKLAR 35

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No **Sayfa No**

Tablo 1. Katılımcıların gruplara göre demografik verileri ... 15
Tablo 2. Duysal Blok Seviyesi karşılaştırılması ... 16
Tablo 3. FTc karşılaştırılması ... 16
Tablo 4. Sıvı ve noradrenalinin intraoperatif karşılaştırılması ... 17
Tablo 5. Birinci ve ikinci RL yüklemesinin FTc ile karşılaştırılması ... 17
Tablo 6. İntraoperatif vital bulgular ve kanama miktarı karşılaştırılması ... 18
Tablo 7. Spinal anestezi işlemi öncesi vital bulguların karşılaştırılması ... 18
Tablo 8. Zamana göre oksijen saturasyon değerinin karşılaştırılması ... 19
Tablo 9. Zamana göre kalp hızının karşılaştırılması ... 21
Tablo 10. Zamana göre sistolik arter basıncının gruplara göre karşılaştırılması ... 22
Tablo 11. Zamana göre diyastolik arter basıncı karşılaştırması ... 24
Tablo 12. Zamana göre ortalama arter basıncının karşılaştırılması ... 25
Tablo 13. Gruplar arasında gözlenen hipotansiyon durumuna göre yapılan karşılaştırma ... 26
Tablo 14. Hipotansiyon gelişen hastaların perioperatif değişkenlerinin gruplara göre dağılımı ... 26
Tablo 15. Hipotansiyona göre yapılan gruplar arasındaki karşılaştırma ... 27
Tablo 16. Preload RL miktarına göre grupların karşılaştırılması ... 28
Tablo 17. 500 ml preload ile kestirim değere ulaşan hastaların FTc yanıtı ... 28
Tablo 18. 1000 ml preload ile kestirim değere ulaşan hastaların FTc yanıtı ... 29
Tablo 19. 1500 ml preload ile kestirim değere ulaşan hastaların FTc yanıtı ... 29

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No **Sayfa No**

Şekil 1. Karın duvarı katmanları ... 3
Şekil 2. Spinal anestezi bölgesi ... 5
Şekil 3. FTc Ölçümü ... 9
Şekil 4. Preop'ta Carotis doppler ve FTc ölçüm aşaması ... 12
Şekil 5. Wodey formülü ile FTc hesaplaması ... 12
Şekil 6. Oksijen satürasyonun zamana göre değişimi ... 19
Şekil 7. Zamana göre kalp hızının değişimi ... 20
Şekil 8. Zamana göre sistolik arter basıncının değişimi ... 22
Şekil 9. Zamana göre DAB değerlerinin karşılaştırılması ... 23
Şekil 10. Zamana göre ortalama arter basıncının değişimi ... 25

KISALTMALAR LİSTESİ

ASA : Amerikan Anestezi Birliği
BMİ : Beden kitle indeksi
C/S : Sezaryen
CDU : Karotid doppler ultrasonu
DAB : Diyastolik arter basıncı
EEOT : Ekspirasyon sonu oklüzyon testi
FTc : Düzeltilmiş karotis akım hızı
HES : Hidroksi etil nişasta
KH : Kalp hızı
OAB : Ortalama arter basıncı
RL : Ringer laktat
SAB : Sistolik arter basıncı
SpO2 : Oksijen satürasyonu
TTE : Transtorasik ekokardiyografi
USG : Ultrasonografi

ÖZET

Sezaryen Ameliyatına Giren Hastalarda Spinal Anestezi Sonrası Hipotansiyonun Yönetiminde Karotis Akım Zamanının Rolü

Amaç: Çalışmanın birincil hedefi preanestezik FTc değeri, kestirim (cut-off) değerinin altında olan hastalara uygulanan sıvı ön yüklemesi (preload)'nin hipotansiyon insidansına etkisini belirlemektir. İkincil hedef ise, sezaryen doğum sırasında postspinal hipotansiyon için anestezi öncesi FTc'nin prediktif değerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Prospektif gözlemsel kontrollü olarak planlanan çalışmaya sezaryen operasyonuna alınacak olan 20-40 yaş arası, ASA (American Society of Anesthesiologists) II, kadın hastalar dahil edildi. Preoperatif bakım ünitesinde hastalar ilk FTc kestirim değerlerine göre iki ayrı gruba atandı. Birinci grup (n=36), preoperatif giriş FTc(W)<327 ms olan hastalardan oluştu. Bu hastalara 500 ml Ringer's lactate bolus uygulandı. Ölçüm 20 dakika sonra tekrarlandı ve FTc(W)<327 ms ise ilave 500 ml Ringer's lactate bolus uygulaması daha yapıldı. FTc(W)>327 ms üstüne çıkana kadar minimal sıvı yüklemeleri ile devam edildi. İkinci grupta (n=36) anestezi öncesi FTc(W) >327 ms üstünde olan hastalara preload sıvı uygulaması yapılmadı. Tüm hastaların demografik verileri, vital bulguları, verilen sıvı miktarları ve türleri, vazopressör ihtiyaçları, sensoriyal blok düzeyleri ve yan etkiler kayıt altına alındı. Spinal anestezi sonrası gelişen hipotansiyonu önlemede ilk olarak noradrenalin, ikinci seçenek olarak iv Ringer Laktat ve/veya HES uygulandı.

Bulgular: Bu gruplar arasında yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi, ASA grupları ve gebelik haftası ve SpO2, KH, SAB, DAB, OAB değerleri arasında anlamlı bir farklılık görülmedi. Ancak 6 ile 50. Dakikalar arasında preload uygulanan grubun ortalama kan basıncı değerlerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü. Spinal anestezi sonrası hipotansiyon preload uygulanan grupta 3(%8,8) hastada görülürken FTc değerine göre preload uygulanmayan grupta 5(%13,6) hastada görüldü. Hipotansiyon insidansı her iki grupta benzer olup beklenen oranın altındaydı (<%20). Preload grubunda hastaların %69'unda T5 düzeyinden kontrol grubunda ise %58'inde T6 düzeyinden duysal blok geliştiği görüldü. Tüm hipotansiyon gelişen hastalar göz önünde bulundurulduğunda bu hastaların %62,5'inde blok düzeyi T4 düzeyinde iken hipotansiyon gelişmeyen hastaların sadece %7,8'inde (64 hastadan 5'i) blok düzeyi T4 seviyesindeydi. Hiçbir hastada T4 düzeyinin daha üstünde sensoriyal blok gelişmedi. Preload grubunun açlık süresi ortalama 11,83±2,31 saat olarak tespit edildi. Kontrol grubunun açlık süreleri ortalaması ise 9,16±1,02 saat idi. Preoperatif giriş FTc değerleri preload grubunda ortalama 298,11±16,33 ms olarak saptanırken, kontrol grubunda 336,52±5,65 ms olarak görüldü. İlk FTc değeri kestirim değerinin altında olan (<327 ms) hastalarda 500 ml'lik sıvı yüklemesinin ardından hastaların büyük çoğunluğunda (33 hasta, %91,7) hedef kestirim değere ulaşılamadı. İlk ölçülen FTc değeri 308 ms'nin üzerinde ise yalnızca 500 ml sıvı ile hedefe ulaşmanın mümkün olabileceği tespit edildi. Ancak bu değerin altında (<308 ms) çok yüksek olasılıkla (%91,7) hastaların 1000-1500 ml sıvı ihtiyacı olacağı ön görüsü ortaya kondu.

Sonuç: C/S ameliyatına giren gebelerde spinal anestezi sonrası gelişebilecek olan hipotansiyonu önleyebilmek için FTc değerinin güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini ve hipotansiyon gelişebilecek hastalarda erken müdahale seçeneklerinin düşünülmesi açısından yön verebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Spinal Anestezi, Hipotansiyon, Düzeltilmiş Akım Süresi, Sezaryen

ABSTRACT

The Role of Carotid Flow Time in the Management of Hypotension Following Spinal Anesthesia in Patients Undergoing Cesarean Section

Objective: The primary aim of the study is to determine the impact of fluid preload administered to patients with preanesthetic FTc value below the cut-off value on the incidence of hypotension. The secondary goal is to determine the predictive value of pre-anesthetic FTc for postspinal hypotension during cesarean delivery.

Materials and Methods: A prospective observational controlled study was planned, including female patients aged 20-40 years who were scheduled for cesarean section and classified as ASA (American Society of Anesthesiologists) II. Patients in the preoperative care unit were assigned to two separate groups based on their initial FTc cut-off values. The first group (n=36) consisted of patients with preoperative baseline FTc(W) < 327 ms. These patients received a 500 ml bolus of Ringer's lactate solution. The measurement was repeated after 20 minutes, and if FTc(W) < 327 ms persisted, an additional 500 ml bolus of Ringer's lactate solution was administered. Minimal fluid loading was continued until FTc(W) exceeded 327 ms. In the second group (n=36), patients with preoperative FTc(W) > 327 ms did not receive preload fluids. The demographic data, vital signs, administered fluid amounts and types, vasopressor requirements, sensory block levels, and side effects were recorded for all patients. To prevent hypotension following spinal anesthesia, noradrenaline was initially used, followed by intravenous Ringer's Lactate and/or HES as a second option.

Results: There were no significant differences observed between the groups in terms of age, height, weight, body mass index, ASA classification, gestational week, and SpO2, HR, SBP, DBP, and MAP values. However, between minutes 6 and 50, it was found that the mean blood pressure values in the preload group were significantly lower compared to the control group. Post-spinal anesthesia hypotension occurred in 3 patients (8.8%) in the preload group, while it was observed in 5 patients (13.6%) in the group without preload based on FTc values. The incidence of hypotension was similar in both groups and below the expected rate (<20%). Sensory block development at the T5 level was observed in 69% of patients in the preload group, while it was observed in 58% of patients at the T6 level in the control group. When considering all patients who developed hypotension, 62.5% of them had a block level at T4, while only 7.8% of patients without hypotension (5 out of 64 patients) had a block level at T4. No patient developed sensory block above the T4 level. The fasting duration in the preload group was determined to be an average of 11.83±2.31 hours, while the average fasting duration in the control group was 9.16±1.02 hours. The preoperative baseline FTc values were found to be an average of 298.11±16.33 ms in the preload group, while it was 336.52±5.65 ms in the control group. Among patients with an initial FTc value below the cutoff (<327 ms), the majority of patients (33 patients, 91.7%) did not reach the target cutoff value after a 500 ml fluid load. It was determined that achieving the target value with only 500 ml of fluid was possible if the initial measured FTc value was above 308 ms. However, for values below this threshold (<308 ms), it was predicted that patients would likely require 1000-1500 ml of fluid (91.7% probability).

Conclusion: The study has demonstrated that the reliable use of FTc values can help prevent hypotension following spinal anesthesia in pregnant women undergoing cesarean section. It can also guide early intervention options for patients who are at risk of developing hypotension.

Keywords: Spinal anaesthesia, hypotension, corrected flow time, caesarean sect

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Spinal anestezi bölgesel anestezi yöntemlerinden en sık kullanılanlardan biridir. Özellikle sezaryen (C/S) gibi komplikasyon gelişebilme ihtimali olan girişimlerde, anestezinin etki alanını azaltarak yan etkilerinden kaçınılmasına yarar sağlamaktadır. Ancak tüm yöntemler gibi spinal anestezinin de hipotansiyon yapma ihtimali vardır [1]. Bu hipotansiyon, çeşitli patofizyolojik yolaklar üzerinden açıklanmaya çalışılmasına karşın hipotansiyonu önlemeye yönelik sıvı uygulamaları ve epinefrin, noradrenalin gibi vazopressörlerin kullanımı, yanı sıra potansiyel belirteçlerin takibi çeşitli çalışmalarda denenmiş ancak kendini kanıtlamayı başarmış bir yöntem bulunamamıştır.

Spinal anestezinin hipotansiyona yol açması ile ilgili olarak olası bir kaç mekanizma üzerinde odaklanılmaktadır. Spinal anestezinin yaratığı sempatik blok, sistemik vasküler direnci (SVR)' azaltarak, periferde kan birikmesine neden olur.[2]

Buna ek olarak aortakaval basının da etkisiyle her iki ventrikülün ön yükünü azaltarak sirkülasyonu aksatıp hipotansiyona neden olabilmektedir.[2] Bu yolaklarda ön ve ardıl yüklerin monitörizasyonu ile hastanın hem hipotansiyonunun öngörülebilmesi hem de gelişen komplikasyonlara yönelik tedavi başlanabilmesi sağlanabilir.

Son zamanlarda yapılan araştırmalarda, karotisin düzeltilmiş kan akım süresi (FTc)'nin spontan solunumu olan hastaların sıvı tedavisine yanıtlığını gösterebileceği bildirilmiştir [3].

FTc esas olarak sol ventrikül ön yükünden etkilenir ve miyokardiyal kontraktilite ve art yük ile ilişkilidir. Bu nedenle, FTc sadece sıvı yanıtlılığının bir göstergesi değil, beraberinde kan basıncının karmaşıklığını da yansıtan bir indeks olabilir. Bu nedenle bu çalışma ile spinal anestezi altında sezaryen uygulanan hastalarda preanestetik FTc değerine göre uygulanan sıvı tedavisinin hipotansiyon insidansını azaltabileceği hipotezi değerlendirilmek istenmiştir.

Çalışmanın birincil hedefi preanestezik FTc değeri, kestirim (cut-off) değerinin altında olan hastalara uygulanan sıvı ön yüklemesi (preload)'nin hipotansiyon insidansına etkisini belirlemektir. İkincil hedef ise, sezaryen doğum sırasında postspinal hipotansiyon için anestezi öncesi FTc'nin prediktif değerini belirlemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sezaryen Operasyonu

Sezaryen ile doğum tekniği dünyada ve Türkiye'de sıkça kullanılan cerrahi yöntemlerdendir.[4, 5]

Sezaryen yöntemi endikasyonları iki genel başlık altında toplanmaktadır.

1) Medikal ve/veya obstetrik açıdan endikasyonlar
2) Annenin talebi üzerine

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan sezaryenlerin %70'i ilk sezaryen olup, Sezaryenlerin %80'î fetal sağlığın güvende olmadığı düşüncesi, fetal malprezentasyonu ve doğum sırasında ilerleme görülmemesi başlıklarında toplanıyor [6]. Sezaryen yönteminin daha ender endikasyonları içerisinde

- Anormal plasenta anomalileri (plasenta previa, plasenta acreata, vasa previa)
- Annenin doğum sırasında bebeğe bulaşabilme ihtimali olan hastalıkların varlığı
- Bazı fetal kanamaya yatkınlık oluşturan hastalıkların varlığı
- 5000 gr'dan daha büyük olduğu düşünülen makrozomi vakalarında
- Vajinal yolun kapalı veya engellenmiş olduğu durumlar (büyük fibroid doku, pelvik farktür vb)
- Uterin anomaliliğinden ötürü geçirilmiş cerrahi öyküsü varlığında

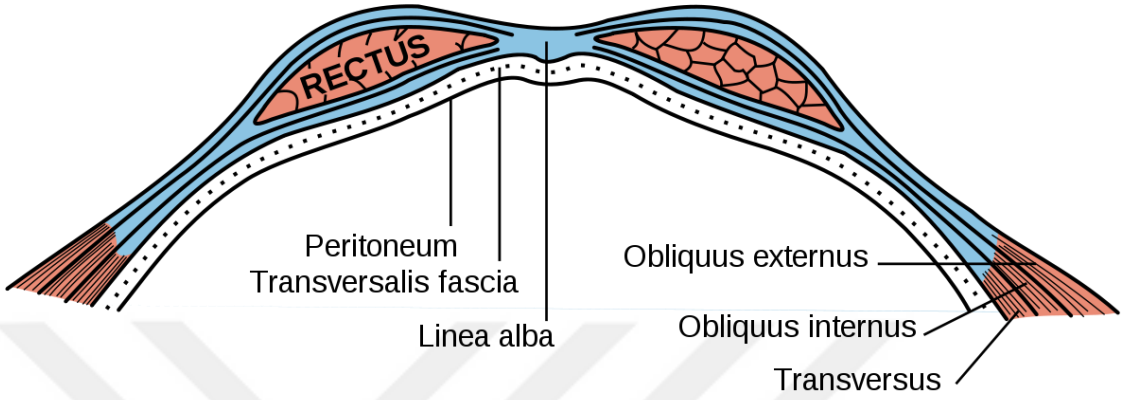
Bunun dışında çok daha ender olan gebeliğe eşlik eden malignite varlığı, fistülüze olmuş anatomik bozukluklar, pelvik prolapsusa neden olmuş durumlar vb [7, 8].

Diğer cerrahi yöntemlerin aksine belirgin bir cerrahi kontrendikasyonu olmaması göze çarpmaktadır [8].

2.1.1. Cerrahi prosedürü

Hasta ameliyata hazırlandığında klorhexidin veya iyodür bazlı bir antiseptik ile cerrahi alan temizlendikten sonra uygun cerrahi örtüler ile örtülür. Bu eylemden sonra

göbek altındaki abdominal duvarının katmaları kesilir. Sırasıyla; cilt, yüzeysel fasya, mebranöz fasya, rektus kılıfı, kas ve parietal periton. Uterusa girişte ise; serozal dış tabaka, kas tabakası ve iç mukozal tabakalar kesilir [9].



Şekil 1. Karın duvarı katmanları [9]

Ulaşım sonrasında çocuk amniyon kesesinden çıkarılarak kordon ile bağı kesilir. Plasenta çıkarıldıktan sonra tüm dokular içten dışa doğru dikilir [9].

2.1.2. Komplikasyonları

Sezaryen girişimi diğer cerrahilere benzer komplikasyonlara sahiptir. Ancak anatomisi ve gebelik nedeniyle bölgedeki ciddi kanlanmaya sekonder cerrahi sırasında kanama sıkça gelişebilir. Hastanın ameliyat sırası ve sonrasında en çok kanama ile karşılanabilmesi ameliyat öncesinde kan hazırlığının yapılmasını mantıklı kılar. Aynı zamanda bu kanama hastanın hipotansiyona girmesine neden olabilir bu da hastanın anestezi nedeniyle girdiği hipotansiyon ile ayrıcı tanı yapılmasını gerektirebilir [10].

Bu ameliyatlarda daha çok hastanın kilo, hastalık, geçirilmiş cerrahi öyküsü ve alerji-anaflaksi öyküsü gibi risk faktörleri değerlendirilip hastanın rejyonal ya da genel anestezi alması kararlaştırılır [10].

2.2. Spinal anestezi

Anestezi, kabaca uyuşturma/hissizleştirme anlamında kullanılabilir. Anestezide cerrahi girişimler öncesinde hızlı ve güvenli analjezisinin sağlanması, anksiyetenin çözülmesi ve kasların gevşemesi sağlanarak cerraha daha rahat çalışma alanı sağlanması

amaçlanmaktadır. Anestezist, anestezi yöntemlerinden genel anestezi, nöroaksiyel ya da rejyonal anestezi (periferik blok vb) ya da sedasyon ile monitörizasyonundan bir veya birkaçını seçer. Bu yöntemler, hastanın cerrahi salonunda veya endoskopi ünitesinde, radyolojik görüntülemelerden skopi altındaki girişimlere kadar çeşitli ortam ve girişimlere uygun olanının sağlanmasında rol oynar [11].

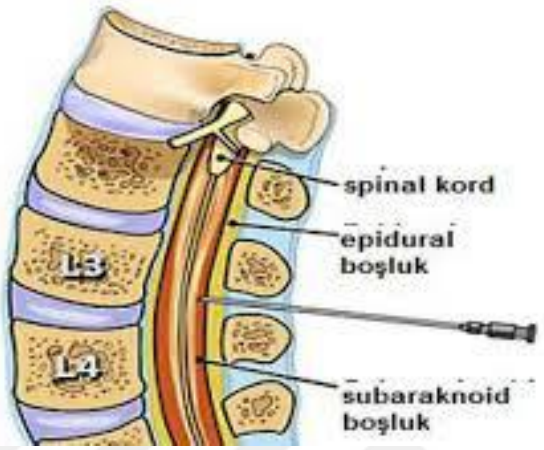
Bir diğer husus, ameliyat için hastanın aç kalması, "oruç" olması, gerekmektedir. Gastrik içeriklerin anestezi sırasında aspire etmemesi için midenin bu açılardan boş olması elzemdir [11, 12].

Ameliyata hazırlık aşamasında ASA (The American Society of Anesthesiologists)'nın uyguladığı ve risklerin ameliyat öncesinde belirlenerek ameliyat öncesinde, sırasında ve sonrasında dikkat edilmesine yönlendirir [13].

Kısaca ASA skorundan bahsetmek gerekirse anestezi öncesinde komorbiditelerin tespiti ve ameliyatın kendisi ile risklerin tespiti sağlanıp ve risklerden kaçınılması, mümkün değilse müdahale açısından hazırlanma şansını ihtiva eder. ASA skoru 6 kategoriden oluşur. ASA 1 grubu hastaların normal sağlıklı hastalar olduğu kabul edilir. ASA 2 hasta gruplarında fonksiyon kaybı olmadan hasta olanlarla sigara içen, sosyal alkol tüketimi olan, gebe, obezite (BMİ 40 üstü olan), kontrol altındaki diyabet hastaları ile hipertansiyon hastalarını kapsar. ASA 3 hasta grubunda ise ciddi sistemik hastalığı olanlar değerlendirilir. Preeklampsi hastaları, kontrol altında olmayan veya yüksek insülin ihtiyacı olan gestasyonel diyabet hastaları, trombofilik hastalıkları nedeniyle antikoagülan ilaç kullanan gebeler bu gruba alınabilir. ASA 4 grubuna ise ciddi sistemik hastalığına bağlı halihazırda hayatı tehdit edici durumun varlığı olan hastalar girer. ASA 5 grubuna ise halihazırda ölümcül olacak hastalığının ameliyat dışı kurtulma şansı olmayacak olan hastalar girer. ASA 6 grubu ise beyin ölümü gerçekleşmiş hastalardan organ transplantı için alınacak olan hastalar [13].

Anestezinin en sık kullanılan yöntemlerinden spinal anestezi nöroaksiyel anestezi yöntemlerinden birisidir. Nöroaksiyel yöntemler; Spinal, epidural ve spinal-epidural kombine yöntemleridir. Spinal anestezi lumbal vertebralar arasından girilerek ulaşılan subaroknoid bölgeye anestezik madde verilerek distal bölgede analjezi ve anestezi sağlanmış oluyor. Spinal iğne tarafından travmatize edilmemesi için lumbal bölgenin orta ve son kısmı arasındaki intervertebral alanlar seçilmeli. Çoğu hastada L1 vertebra kısmında medulla spinalis conus medullaris olarak sonlanmakla beraber bazı

hastalarda bunun daha sonraki vertebralarda sonlanabildiği akılda tutulmalıdır.[14] Bu bilgiler ışığında L2-L3 hizasında medulla spinalis ile karşılaşmak mümkün olup, L5-S1 hizasında girilmesi durumunda daha fazla lokal anestezik kullanılması gerekir. Bu nedenle L3-L4 veya L4-L5 intervertebral alandan girilmesi daha uygun olur [14].



Şekil 2. Spinal anestezi bölgesi [14]

Bundan sonra anatomik olarak ligamentler gelmekte. Ligamentler epidural anestezi sırasında önem kazanmaktadır. Nitekim dura üstü alanda bulunan ligamentum flavum epidural bölgenin posteriorunu oluşturmakta. Girişimin devamında dura geçilerek serebrospinal sıvıya (Beyin omurilik sıvısı-BOS) ulaşılır. Bu boşlukta bulunan sinirsel çıkışlar verilecek anestezik madde ile uyuşturulur. Genelde anestezik maddenin verildiği alanın distalindeki dermatom alanlarını tamamen hissizleştirecek yapılacak ameliyata uygun alan sağlanmış olur [14, 15].

Bu girişim sırasında adrenalin ve antikolinerjikler (atropin, glikopirrolat) hazırda bulundurulmalıdır. Girişim sonrası konumuzla daha ilgili olan hiperbarik spinal ilaçlar ile izobarik/hipobarik spinal ilaçların kullanımı sonrası hasta pozisyonunu ayarlanmalıdır. Hiperbarik ilaç kullanımı sonrası hastanın alt ekstremitelerine yönelikse, bir-iki dakika boyunca oturur pozisyonda kalması sağlanarak sakral bölge sinirlerinde anestezik maddenin etkietmesi için çökmesine izin verilir. “Eyer tipi blok” olarak isimlendirilen bu yöntemin aksine verilen seviye ile aynı seviyede ilaçların etkietmesi isteniyorsa ilaç verilmesinden sonra hasta direk yatırılmalıdır. İzo/hipobarik ilaçların kullanımında ise dikkat edilecek olan hastanın bilateral girişim için anestezisi sağlanmak isteniyorsa hasta direk yatırılır. Tek taraflı girişimlerde ise hasta yan

yatırılarak o bölgenin uyuşması sağlanır. Sezaryen ameliyatı için T4 dermatom hattı distali desensitize edilmelidir [14].

İlaçlar olarak lokal anestezikler (Bupivakain, Tetrakain, Lidokain, Mepivakain, Ropivakain,vb), Kloroprokain(Prilokain) grubu ilaçlar kullanılabilir. Bu ilaçlara sekonder çeşitli adjuvanlar kullanılabilir [16-18].

Bunlar içerisinde dextroz, lidokain ve bupivakain ilaçlarının standart içeriğinde olup hiperbarik özellik gösterebilirler. Opioidlerin varlığında daha az anestezik madde kullanılıp, postoperatif analjezi ihtiyacını azalttığı gösterilmiş.[19] Fentanilin ameliyat içi analjezi ihtiyacını azaltıp sezaryen ameliyatlarında 15-25 mcg'ın bupivakaine eklenmesi ile kullanımda olduğuyla ilgili çalışmalar var. [20] Alfa adrenerjik ilaçlar ise daha çok sensörinöral ve motor bloklarda artış sağlamakta ve bu yüzden kullanılmaktadır.

2.2.1. Komplikasyonlar

Spinal anestezi sonrasında tansiyon ve nabız monitörize edilmeli.

Hipotansiyon

Spinal anestezi sonrasında sempatik sinir sisteminin uyarımı ile işleyen vasküler tonus, anestezi sonrasında inhibe edileceği için T7'de abdominal, L5 distalinde ise alt ekstremitelerin vazokonstrüksiyonu ortadan kalkacağı için hipotansiyon gelişebilir. Blokajın seviyesi yükseldikçe hipotansiyon riski artar. T1-T4 seviyeleri arasına ulaşan blokaj sonrası kardiyak kardio akselatuar yollar baskılanacağı için bradikardi ve kardiyak çıkışın azalmasıyla hipotansiyon gelişebilir veya derinleşebilir. Hipotansiyon un tedavisinde ilk kristaloid sıvı tedavisi planlanır. Sonrasında düzelmezse vazokonstrüktör ilaçlara başlanabilir [2, 21].

Bradikardi

Bradikardi spinal anestezi hastalarının yaklaşık %10-15 oranında görülür. Daha önceden açıklandığı üzere bradikardi genelde istenen seviyenin üzerine anestezik maddenin ilerlemesi ile gerçekleşir. Diğer sistemler, Pulmoner, gastroinstinal, renal gibi komplikasyonlar konumuz dışı olduğu için tartışılmayacaktır [21, 22].

2.3. Spinal anestezi ve sezaryen ameliyatı

Spinal anestezinin sezaryen ameliyatı açısından önemli bir durumu vardır. Hem annenin anestezisinin yapılması gerekmektedir hem de bebeğe zarar verecek hallerden kaçınılmalıdır. Bu bilgiler ışığında ameliyat öncesi hasta iyice değerlendirilmelidir. Hastanın yaşı, gebelik haftalığı, geçirilmiş ameliyatları, gestasyonel sürecinin anamnezi, alerjileri ile vital bulguları, havayolu, kardiyak ve respiratuar sistemlerin muayenesi ve bel bölgesinin muayenesi ayrıca yapılmalı. Bunlar sezaryen planlanmayan hastalarda bile öncesinden yapılmalı. Bunun için de kan grubu, tam kan sayımı ve koagülasyon testleri önceden yapılmalıdır. Eğer şansı varsa gerekli süre aç kalması sağlanmalıdır. Bunla beraber nöroaksiyel anestezi sonrası genel anesteziye dönme ihtimalinden dolayı daha öncesinde aspirasyon şansını azaltmak için verilebilecek ilaçlara dikkat edilmelidir.[23] Bu ilaçlar olarak proton pompa inhibitörleri(pantoprazol) veya H2 reseptör blokörleri(famotidin) kullanılmakla beraber acil durumlarda mide asiditesini yükseltecek oral süspansiyonlar(sitrik asit vb) kullanılabilir.[24]

Sezaryen ameliyatı öncesine diğer ameliyatlardan farklı olarak anestezi öncesinde sedasyon uygulanmaz. Verilecek sedatif ajanların plasentadan geçerek bebeğin doğum sonrası solunum depresyonuna yol açabilmesi muhtemeldir. Ancak hastanın aksiyetesi yüksekse ve zorunlu kalınması halinde midazolamn (0,02 mg/kg iv) ve Fentanil (0.1 mcg/kg iv) verilebilir.[25]

2.4. KAROTİS DOPPLER Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi yüksek frekanslı ses dalgalarının dokulara çarpıp yansıyan dalgaların yakalanıp görselleştirilmesi üzerine kurulu bir sistemdir. Bu dalga boylarının doppler fizik etkisi ile birleştirilerek yapılan akımların ultrason probuna yakınlaşıp uzaklaşmasını değerlendirmek üzerine kurulu ölçüm doppler ultrason olarak isimlendirilir. Günümüzde vasküler olayları gözlemlemekte sıkça kullanılan bu yöntem ise kardiyovasküler tanılarda önemli bir yeri kaplamaktadır [26].

Son yıllarda, statikten dinamik hemodinamik değerlendirmeye ve kardiyovasküler sistemin terapötik ön yüklemeye (preload) yanıtının değerlendirildiği bir kavram olan "işlevsel hemodinamik monitörizasyon"a doğru bir geçiş olmuştur [27, 28]. Bu amaçla, birçok hemodinamik monitörizasyon aracı kullanılmaktadır. Bu bağlamda, spektral karotid doppler ultrasonu (CDU), invaziv olmayan bir hemodinamik

monitörizasyon aracı olarak giderek daha fazla popülerlik kazanmıştır [29]. CDU yapabilen ultrason (US) makineleri günümüzde birçok ameliyathane, acil servis ve yoğun bakım ünitesinde hazır olarak bulunmaktadır. Karotis arterinin (CCA) yüzeysel konumu; tanımlanmasını ve görselleştirilmesini mümkün kılmakta ve kapsamlı eğitim gereksinimini ortadan kaldırmaktadır. Bu olumlu özellikler, CDU'yu erken tanı ve klinik karar vermede klinisyeni desteklemek için güvenli ve uygun maliyetli bir yatak başı alternatifi olarak nitelendirmektedir. Bununla birlikte, şu anda mevcut CDU literatürü, hasta seçimi, değerlendirmenin amacı ve çalışma tasarımı ile ilgili olarak genellikle çelişkili bulgularla birlikte büyük bir heterojenlik göstermektedir. Bu nedenle henüz rutin klinik kullanıma girmemiştir.

Fonksiyonel hemodinamik monitörizasyon için çok sayıda cihaz kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan tüm cihazlar sonuç olarak sistolik hacmi doğrudan veya dolaylı olarak ölçmektedir, çünkü geleneksel Frank-Starling eğrisinin bağımlı değişkeni kalpten çıkan kan hacmindeki değişikliktir. Noninvaziv olduğu ve yoğun bakım uzmanları ve anestezistler tarafından giderek daha fazla benimsendiği için doppler ultrasonografi ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır [30].

Frank-Starling eğrisinin eğimini ölçmeye yardımcı yöntemler yoğun bakım ünitesinde ve ameliyathanede kullanılmaktadır [31, 32]. Örneğin, pasif bacak kaldırma testine yanıt olarak transtorasik ekokardiyografi (TTE) ile ölçülen LVOT kan akımındaki değişiklik, daha fazla ön yüke yanıt veren hastaları doğru bir şekilde saptamaktadır [33]. Ayrıca, ekspirasyon sonu oklüzyon testi (EEOT) ile birlikte kullanılan TTE ile de aynı sonuca ulaşılmaktadır [34]. EEOT, bir ventilatör tarafından uygulanan, fizyolojik olarak valsalva'ya benzeyen bir solunum manevrasıdır [35].

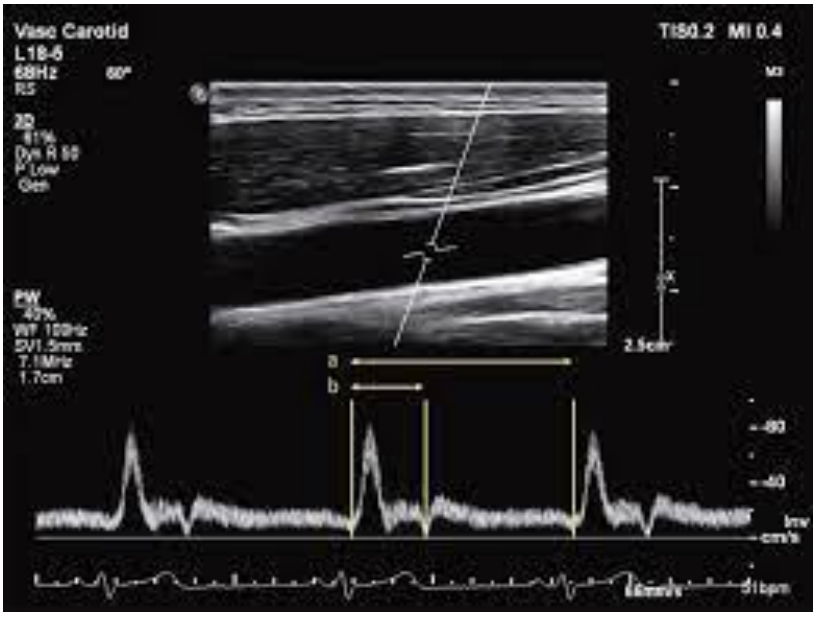
Hız zaman integraline ek olarak, yaygın olarak bildirilen başka bir ultrason ölçüsü, düzeltilmiş sistolik akım süresidir (FTc) [36]. Doppler trasesinden ölçülen sistol süresi, aort kapağının açık olduğu ve kan püskürttüğü süreye karşılık gelmektedir. Sistol uzunluğunu, özellikle kalp hızı [37], art yük [38, 39] ve SV gibi birçok değişken etkilemektedir. Bununla birlikte, art yük sabit tutulduğunda ve ham sistolik zaman FTc'yi elde etmek için kalp hızı matematiksel olarak düzeltildiğinde (örn. Wodey denklemi [40] ile) FTc ve SV arasında iyi bir korelasyon saptanmaktadır [41-44].

Femoral ya da brakiyal arterde ölçülen kan basıncının merkezi arter basıncını ölçmek için kullanılabileceği gibi, periferik bir arterdeki kan akımı da merkezi kaynağı

hakkında bilgi verebilmektedir. Karotisin yatak başında değerlendirilebilmesi LVOT'ye göre daha kolay olduğu için, karotis sol ventrikül fonksiyonlarını algılayabileceğimiz yüzeysel bir pencere olarak kullanılabilir. Örneğin, Roehrig ve arkadaşları postoperatif kalp cerrahisi hastalarında karotis kan akımı ile pasif bacak kaldırma testi sonrası kalp debisi arasında anlamlı bir ilişki gözlemlemiştir [45]. Ayrıca karotis kan akımındaki değişiklik ve FTc'nin her ikisi de, kritik hastalarda fonksiyonel hemodinamik ölçümler olarak yeterli doğruluk seviyesine ulaşmıştır [46, 47]. Ancak, FTc için kanıtlar daha destekleyicidir [3, 48-50].

FTc ayrıca spinal anestezi uygulamalarında bireylerin uzun süre açlık durumunda kalması sonucunda sıvı açığını değerlendirmede kullanılabileceğini düşündürmektedir [3, 49, 50].

FTc ardıl yük/direnç ile ters orantılıdır. Düşük bir FTc süresi düşük bir ön yük veya yüksek bir ardıl yük nedeniyle olur. Volüm yüklenmesi sayesinde perfüzyonun sağlanması ve ön yükün arttırılması ile normal aralığa getirilebilir. Örneğin,FTc <327 ms kestirim değerinden düşük olması sıvı açığı var olarak değerlendirilir. Hesaplanmasında sistol süresi ms olarak (Wodey denklemi) [40] ile hesaplanır. B-modda (lineer yüksek frekanslı prob) değerlendirilir [3, 51]. Şekil:3



Şekil 3. FTc Ölçümü [52]

Hastaların akut sıvı yönetimi için durumlarını belirlemekte FTc önemli bir yer tutmaktadır. Sıvı ihtiyacının ve tedavinin idamesinin durumunu tanımlamak için non invaziv olarak güvenilir bir ölçüm metodudur. Farklılaşmamış şok durumunda ampirik sıvı tedavisi için kullanılabilir. Hastalarda kardiyak debinin ve volüm artışı ile meydana gelen ön yükün belirlenmesinde tanımlayıcı niteliği, agresif tedavinin ortaya çıkartacağı zararlı durumlara karşı koruyucu olarak hizmet eder [53, 54].

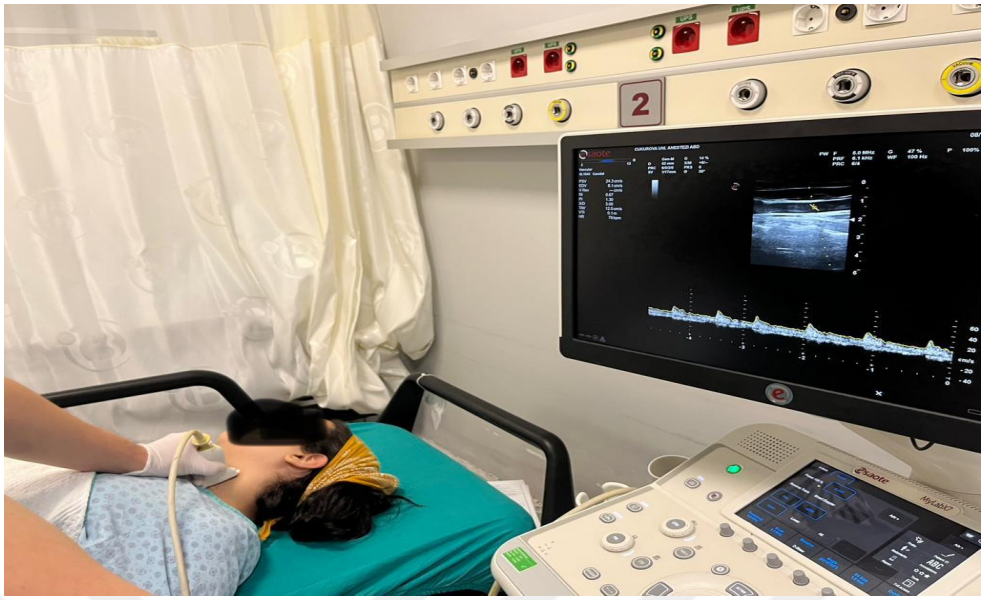
3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma prospektif gözlemsel olarak, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 4 Kasım 2022 tarihinde 127 sayı ile alınan izin ile Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyom Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Çalışmaya, spinal anestezi ile sezaryen operasyonu yapılacak olan katılmaya onam veren kişiler dahil edildi.

3.1. Prosedür

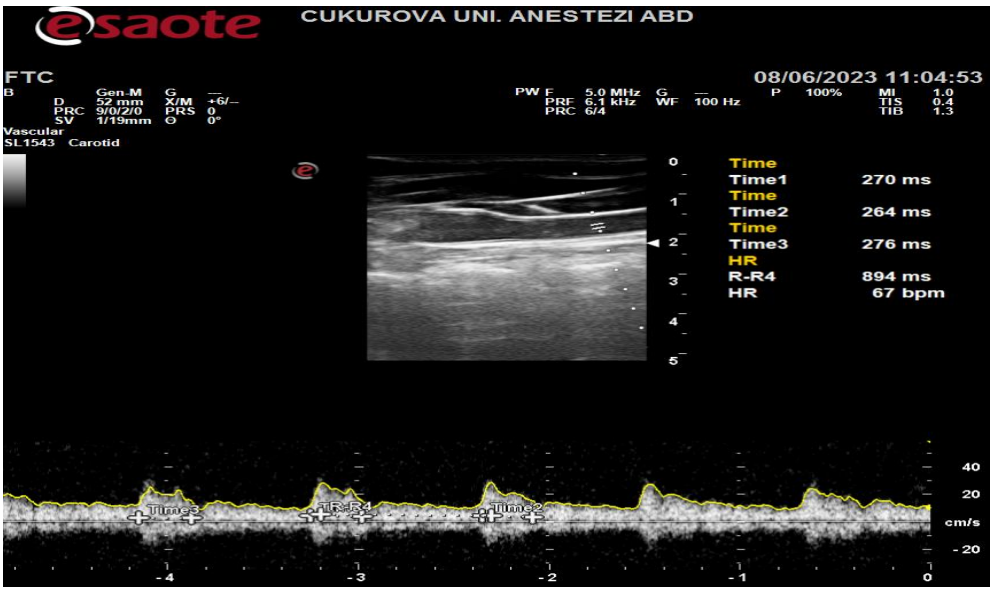
Ameliyat öncesi hastalar preoperatif bakım ünitesine geldiklerinde perdeler ile ayrılmış sessiz bir alana alındı. Oda sıcaklığı 23-25 C'de tutuldu. Hastaların başlarının altına hiçbir şey yerleştirmeden sırt üstü pozisyonda yatırıldı. Orta aydınlık ışık altında 3 dakikalık sakinleştirme sürecinden sonra, çalışmaya dahil olmayan bir hemşire tarafından 3 derivasyonlu elektrokardiografi, noninvaziv kan basıncı ve nabız oksimetrisinden oluşan anestezi öncesi monitörizasyon başlatıldı.

FTc daha önce Blehar.[55] tarafından tarif edildiği gibi bir USG cihazı (Esaote, MyLab tm Six Ultrosound) ile B-modda (Linear yüksek frekanslı prob) ile değerlendirildi. Hastanın başı 30° sola çevrildikten sonra 6.0 ile 13.0 MHz Linear USG probun işaret ışığı hastanın baş kısmına bakacak şeklinde boynuna yerleştirildi (Şekil 4). Tiroid kıkırdağının alt sınırından sağ ana karotid arterin uzun eksen B-modu görüntüsü elde edildi. Daha sonra prob karotis bifurkasyonunun yaklaşık 2cm proksimaline, lümenin merkezine yerleştirildi. Sonra arter boyunca kan akımının darbeli bir dalga Doppler görüntüsü elde edildi ve karotid arter kan akımı dalga görüntüleri kaydedildi.



Şekil 4. Preop'ta Carotis doppler ve FTc ölçüm aşaması

USG cihazında işaretleme işlevini kullanarak sistolik yukarı vuruşun başlangıcından kalp atışları arasındaki aralık ölçülerek döngü süresi elde edildi. Akım süresi sistolik yukarı vuru ile dikrotik çentik arasındaki aralık millisaniyenin onda biri artışlarla ölçülerek elde edildi. FTc birkaç ardışık döngüler kararlı hale geldikten sonra ve kabul edilebilir kalite düzeyine ulaştıktan sonra tek bir döngü değerlendirilerek Wodey's formülü.[56] kullanılarak hesaplandı (Şekil 5).



Şekil 5. Wodey formülü ile FTc hesaplaması

3.2. Dahil edilme Kriterleri

Prospektif gözlemsel olarak planlanan çalışmaya, elektif olarak, spinal anestezi altında sezaryen doğum planlanan, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) fiziksel durumu 1 veya 2 olan, 20-40 yaşları arasındaki, komplikasyonsuz, tekil ve term gebeliği olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden gebe kadın hastalar dahil edildi.

3.3. Hariç Tutma Kriterleri

Hastalar şu kriterlere göre hariç tutuldu: plasenta previa, preeklampsi, BMI 40 kg m2 veya daha yüksek olan morbid obezite, gebelik yaşı <36 veya ≥41 hafta, spinal anestezi kontrendikasyonları, %50'den fazla karotis stenozu, başlangıç sistolik kan basıncı 160 mmHg'den yüksek, sinüs dışındaki kalp ritmi, kardiyovasküler veya serebrovasküler hastalık öyküsü ve kronik böbrek hastalığı (tahmini glomerüler filtrasyon hızı <60 ml dk1 1.73 m2). Ayrıca acil ameliyat olan veya onam formunu okuyamayan (örn. okuma yazma bilmeyen, yabancı vb.) gebeler çalışma dışı bırakıldı.

3.4. Gruplandırma

Çalışmaya dahil edilen hastalar ölçülen ilk FTc değerlerine göre iki gruba ayrıldı.

Preload grubu: Anestezi öncesi ölçülen FTc(W)<327 ms olan hastalara 500 ml Ringer's lactate bolus uygulandı. Ölçüm 20 dk sonra tekrarlandı ve FTc(W)<327 ms ise ilave 500 ml Ringer's lactate bolus uygulaması daha yapıldı. FTc(W)>327 ms üstüne çıkana kadar minimal sıvı yüklemeleri devam edildi.

Kontrol grubu: Anestezi öncesi FTc(W) >327 ms üstünde olan hastalara preload sıvı uygulaması yapılmadı.

Hasta ameliyathane odasına alındıktan sonra hasta moniterize edilip vital bulguları kayıt edildi. Spinal anestezi uygulama prösedürü ve aşamaları hastaya anlatıldı. Hastalara oturur pozisyonda, uygulama alanının sterilite şartları yerine getirildikten ve cilt altına 40mg %2 Lidokain ile lokal anestezik yapıldıktan sonra L3-L4 vertebral aralıktan spinal anestezi uygulandı. Hastaların boyuna göre uygun dozda Heavy marcaine 8-12mg aralığında ve Fentanyl 20mcg uygulandı.

İntraoperatif takipleri yürüten anestezi doktoru ile anestezi teknikeri dışındaki ameliyathane personelleri hastaların hangi grupta olduğu bilgisine sahip değillerdi.

3.4.1. Hipotansiyon Tanımı

Hipotansiyon, spinal anestezi yapıldıktan sonraki 3 dakika içinde SAB'da %30 azalma veya OAB'de %20 azalma veya mutlak SAB'nin 90 mm Hg'nin altında ve OAB'nin 65 mm Hg'nin altında olması olarak tanımlandı.

3.5. Örneklem Büyüklüğü

Sıvı açığı olmayan gebelerde hipotansiyon oranının %20 olacağı varsayımı altında, sıvı açığı olan grupta hipotansiyon oranın %60 olduğu [49] bilgisi ile yapılacak sıvı replasmanı ile sıvı açığı olan grupta hipotansiyon oranı %20'ye düşürmesini anlamlı bulacak %5 hata %90 güçte grup başına örneklem büyüklüğü 33'er hasta alınması gerektiği hesaplanmıştır. Operasyon sırasındaki izlemde hastadan ya da ölçümden kaynaklanan beklenmeyen durumlar gözetilerek %10 hasta daha eklenerek her bir gruba 36 hasta alınarak çalışmaya başlanması planlandı.

3.6. İstatistik Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical PackageforSocialSciences) for Windows 22.0 programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı bulgular sayı ve yüzdeler ile ortalama ve standart hata olarak verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar ki- kare ve iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (t-test ve ANOVA) ile incelenmiştir. Ki- kare testi ve iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi için p değeri 0,05'ten küçük olması anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda preload grubunda 36 ve kontrol grubunda 36 hasta takip edildi. Preload grubu yaş ortalaması 30,86±5,68 iken kontrol grubunun yaş ortalaması 32,41±5,63 olarak hesaplandı ve yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmedi. Tüm hastaların ASA skorları 2'idi, ek hastalıkları mevcut değildi. Preload grubu hastaların açlık süresi 11,83±2,31 saat iken kontrol grubunun ortalama süresi 9,16±1,02 saatti, preload grubunun açlık süresi anlamlı ölçüde yüksekti (p=0,002). Demografik verilerinin dağılımı Tablo 1'de yer almaktadır.

Hastaların anestezi indüksiyonlarında bupivakain ve fentanil kullanıldı. Preload grubunda kullanılan bupivakain ve fentanil dozları kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha yüksekti (Bupivakain p=0,039, fentanil p=0,043, Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcıların gruplara göre demografik verileri

	Preload (n=36)	**Kontrol (n=36)**	
	Ortalama± SD	**Ortalama± SD**	**p-Değeri**
Yaş (yıl)	36,86±3,14	32,41±5,63	0,819
Boy (cm)	160,75±5,76	160,36±6,15	0,87
Kilo (kg)	77,11±11,96	77,63±12,51	0,568
BMI	29,71±4,58	30,23±4,56	0,586
İdeal Ağırlık (kg)	53,05±5,21	53,08±6,34	0,418
ASA 2	36(%100)	36(%100)	
Gebelik Haftası	38,11±0,74	38,33±0,82	0,291
Gravida	2,97±1,13	2,25±1,42	0,101
Açlık Süresi (saat)	11,83±2,31	9,16±1,02	0,002*
Bupivakain (mg)	8,16±0,56	8,05±0,33	0,039
Fentalin (mg)	20,13±0,83	20±0,00	0,043

Hastalara uygulanan spinal blok sonrasında duysal blok seviyeleri bakıldı. Kontrol grubunda duysal blok seviyesi preload grubuna göre anlamlı miktarda T6 seviyesinde bulundu (p=0,001, Tablo 2).

Tablo 2. Duysal Blok Seviyesi karşılaştırılması

Duysal Blok Seviyesi	**Preload**		**Kontrol**		
	n	**%100**	**n**	**%100**	**p-Değeri**
T4	5	%13,9	5	%13,9	0,001
T5	25	%69,5	10	%27,7	
T6	6	%16,6	21	%58,4	
Toplam	36		36		

Preoperatif giriş FTc ölçümleri arasında yapılan karşılaştırmada, Preload grubu ortalama değeri 298,16±16,36 ms olarak saptandı ve kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha düşük ölçüldü (p<0,001, Tablo 3).

Tablo 3. FTc karşılaştırılması

	Preload (n=36)	**Kontrol (n=36)**	
	Ortalama±SD	**Ortalama±SD**	**p-Değeri**
Giriş FTc (ms)	298,16±16,36	336,52±5,65	<0,001
1. Preload FTc (ms)	321,94±10,06		
2. Preload sonrası FTc (ms)	334,82±4,123		
2. Preload sonrası FTc (ms)	335,0±419		

Hastaların preoperatif ve intraoperatif ilaç uygulamaları karşılaştırıldı. Kontrol grubuna preoperatif birinci RL yüklemesi yapılmadı. İkinci RL yüklenmesinde preload grubu anlamlı ölçüde yüksek iken, noradrenalin ihtiyacı ve HES kullanılmasında kontrol grubu anlamlı ölçüde yüksekti. İntraoperatif RL yüklemesi arasında yapılan karşılaştırmada, kontrol grubuna anlamlı ölçüde daha fazla RL verildiği görüldü (p<0,001). Sıvı ve noradrenalin dağılımı Tablo 4'tedir.

Tablo 4. Sıvı ve noradrenalinin intraoperatif karşılaştırılması

	Preload		Kontrol		
	n	**Ortalama±SD**	**n**	**Ortalama±SD**	**p-Değeri**
Preooperatif 1. RL (ml)	36	500,00±0,00	0		
Preoperatif 2. RL (ml)	33	500,00±0,00	0		
Preoperatif 3. RL (ml)	10	500,00±0,00	0		
İntraoperatif RL (ml)	36	750,000±250,00	36	930,00±172,55	<0,001
İntraoperatif HES (ml)	25	500,00±0,00	27	500,00±0,00	
Toplam perioperatif RL (ml)	36	1847,22±312,12	36	930,555±175,6	<0,001
İntraoperatif noradrenalin (mcg)	n(%)	3(%8,3)	n(%)	5(%13,8)	0,092

RL: Ringer Laktat, HES: Hidroksietil streç

Preload grubunun birinci, ikinci, üçüncü RL yüklemesinin FTc üzerine etkisinin yapıldığı karşılaştırmada RL yüklemesinin etki büyüklüğünü gösteren F değeri 16,16 olarak saptandı, gruplar arasında anlamlı bir ilişki gözlendi(p<0,001 Tablo 5).

Tablo 5. Birinci ve ikinci RL yüklemesinin FTc ile karşılaştırılması

	0. Giriş	1. Yükleme		2. Yükleme		3. Yükleme		F Değeri	P-Değeri
	FTc (ms)	Ringer Laktat (ml)	FTc (ms)	Ringer Laktat(ml)	FTc (ms)	Ringer Laktat (ml)	FTc (ms)		
n	36	36	36	33	33	10	10	16,16	<0,001
Minimum	255	500	300	500	328	500	328		
Maksimum	325	500	347	500	342	500	340		
Ortalama SD	298,20 ± 16,36	500,00 ± 0,00	321,90± 10,07	500,00 ± 0,00	334,80± 4,12	500,00 ± 0,00	335,00± 4,19		

Hastaların intraoperatif kanama miktarları karşılaştırıldığında, preload grubunun ortalama kanama miktarı 290,27±56,64 iken kontrol grubunun kanama miktarı 381,39±433,13 olarak saptandı, iki grup arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı

(p=0,169). İntraoperatif olarak oksijen saturasyonu (SpO2), kalp hızı (KH), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB) ve ortalama arter basıncı (OAB) arasında anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 6).

Tablo 6. İntraoperatif vital bulgular ve kanama miktarı karşılaştırılması

	Preload (n=36)	**Kontrol (n=;36)**	
	Ortalama±SD	**Ortalama±SD**	**p-Değeri**
İntraoperatif Kanama (ml)	290,27±56,40	381,38±433,13	0,169
İntraoperatif SpO2 (%)	99,61±0,10	99,41±1,1	0,078
İntraoperatif KH (mmHg)	98,33±14,10	94,19±17,19	0,13
İntraoperatif SAB (mmHg)	123,8±16,10	125,97±17,15	0,742
İntraoperatif DAB (mmHg)	72,08±9,10	73,91±10,12	0,745
İntraoperatif OAB (mmHg)	87,25±18,10	92,41±12,53	0,927

SAB: sistolik arter basıncı, DAB: diyastolik arter basıncı, OAB: ortalama arter basıncı

Spinal anestezi işlemi öncesinde grupların SpO2, KH, SAB, DAB ve OAB değerleri arasında yapılan karşılaştırmada anlamlı bir farklılık görülmedi, grupların değerleri Tablo 7'de yer almaktadır.

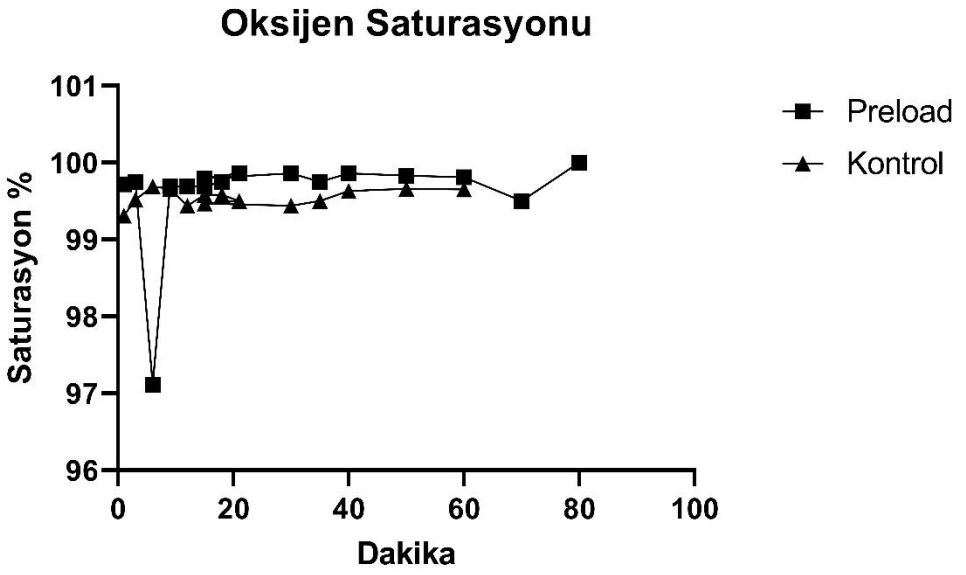
Tablo 7. Spinal anestezi işlemi öncesi vital bulguların karşılaştırılması

	Preload (n=36)	**Kontrol (n=36)**	
	Ortalama±SD	**Ortalama±SD**	**p-Değeri**
SpO2 (%)	99,5±1,00	99,5±0,81	0,700
KH (mmHg)	95,36±13,51	95,19±14,84	0,366
SAB (mmHg)	118,55±13,32	121,94±15,23	0,138
DAB (mmHg)	69,52±12,30	71,83±10,86	0,969
OAB (mmHg)	85,58±10,63	88,72±11,12	0,350

Zamanla SpO2 değerinin değişimi arasında yapılan karşılaştırmada, gruplar arasında istatisitiksel anlamlı bir fark yoktu (Tablo 8 ve şekil 4).

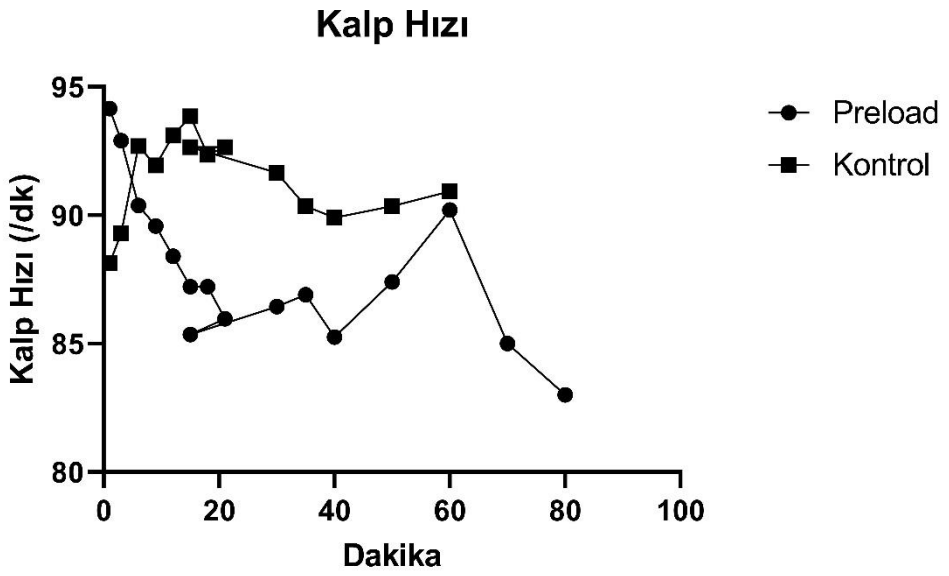
Tablo 8. Zamana göre oksijen saturasyon değerinin karşılaştırılması

Oksijen Saturasyon Değerleri (%)					
	Preload		Kontrol		
Dakika	n	Ortalama±SD	n	Ortalama±SD	p-Değeri
1	36	99,72±0,51	36	99,31±0,72	0,111
3	36	99,75±0,51	36	99,75±0,81	0,095
6	36	97,11±0,5	36	97,11±0,66	0,068
9	36	99,69±14,95	36	99,69±0,53	0,955
12	36	99,69±0,66	36	99,69±0,99	0,095
15	36	99,69±0,62	36	99,69±0,64	0,396
18	36	99,75±0,66	36	99,75±0,73	0,095
21	36	99,86±0,6	36	99,86±0,97	0,095
25	36	99,8±0,42	36	99,8±0,54	0,096
30	36	99,86±0,57	36	99,86±1,18	0,097
35	36	99,75±0,54	36	99,75±0,94	0,095
40	36	99,86±0,64	36	99,86±0,72	0,095
50	36	99,83±0,35	36	99,83±0,71	0,095
60	33	99,81±0,44	32	99,81±0,7	0,095



Şekil 6. Oksijen satürasyonun zamana göre değişimi

Grupların zamana göre kalp hızlarının karşılaştırılmasında 6. Dakika da preload grubunun kalp hızı ortalamasına kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha düşüktü (p=0,034). Diğer zaman dilimlerinde yapılan karşılaştırmada anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 9 ve Şekil 5).



Şekil 7. Zamana göre kalp hızının değişimi

Tablo 9. Zamana göre kalp hızının karşılaştırılması

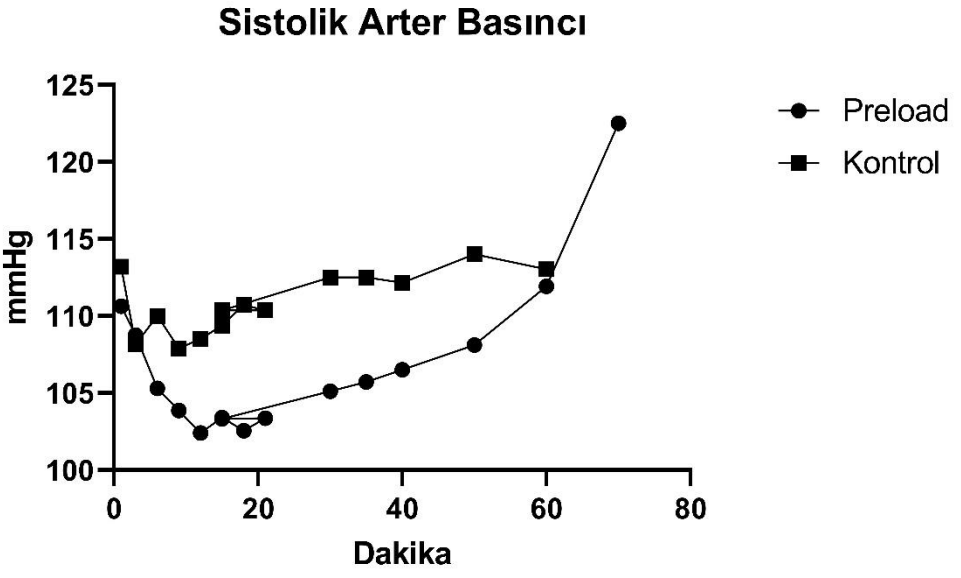
Kalp Hızı (/dakika)					
	Preload		Kontrol		
Dakika	n	Ortalama±SD	n	Ortalama±SD	p-Değeri
1	36	94,16±14,61	36	88,13±14,11	0,947
3	36	92,91±11,44	36	89,3±14,16	0,179
6	36	90,38±13,13	36	92,69±15,32	0,034
9	36	89,58±12,37	36	91,94±15,67	0,057
12	36	88,41±12,14	36	93,11±15,65	0,066
15	36	87,22±11,87	36	93,86±13,65	0,167
18	36	87,22±11,24	36	92,36±12,15	0,446
21	36	85,97±10,55	36	92,66±11,15	0,611
25	36	85,36±10,25	36	92,66±11,6	0,396
30	36	86,44±9,57	36	91,66±11,44	0,203
35	36	86,91±9,84	36	90,36±11,24	0,252
40	36	85,25±8,19	36	89,91±8,19	0,229
50	36	87,41±8,28	36	90,36±9,47	0,367
60	33	90,2±9,12	32	90,93±9,17	0,642

Sistolik kan basınçları arasında yapılan karşılaştırmada 9, 12, 15 ve 18. dakikalarda kontrol grubunda anlamlı ölçüde yüksek gözlendi (9. Dk p=0,033, 12. Dk p=0,001, 15. Dk p=0,009, 18. Dk p=0,024). Diğer zaman dilimlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmedi (Tablo 10 ve şekil 6).

Tablo 10. Zamana göre sistolik arter basıncının gruplara göre karşılaştırılması

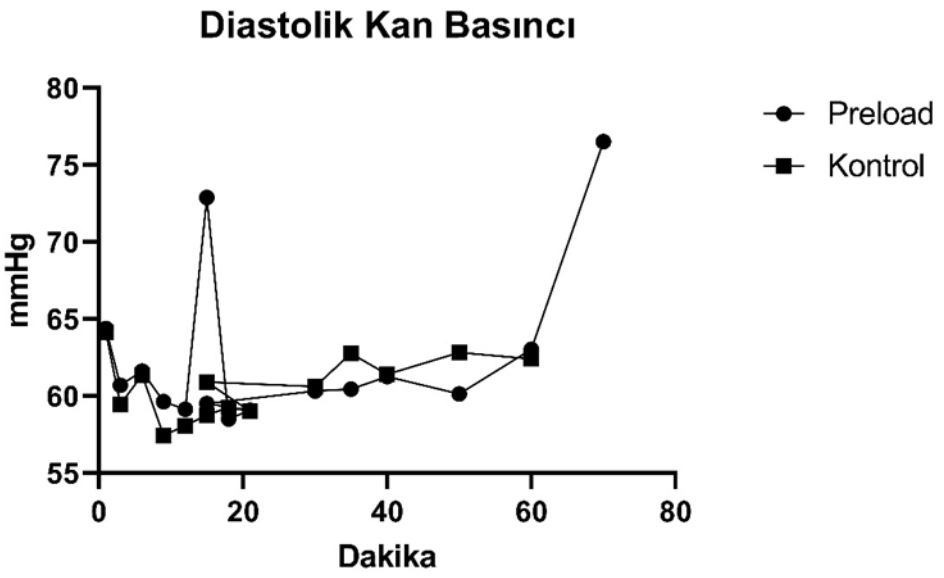
Sistolik Arter Basıncı (mmHg)					
	Preload		Kontrol		
Dakika	n	Ortalama±SD	n	Ortalama±SD	p-Değeri
1	36	110,63±19,97	36	113,19±15,34	0,98
3	36	108,75±12,07	36	108,16±15,13	0,147
6	36	105,3±11,9	36	110,02±15,9	0,144
9	36	103,86±11,38	36	107,91±15,5	0,033
12	36	102,41±9,88	36	108,5±17,26	0,001
15	36	103,41±9,9	36	109,38±15	0,009
18	36	102,55±9,07	36	110,72±14,57	0,024
21	36	103,36±9,9	36	110,36±13,9	0,052
25	36	103,33±8,73	36	110,36±14,16	0,137
30	36	105,11±9,79	36	112,5±11,82	0,755
35	36	105,72±9,44	36	112,52±10,71	0,713
40	36	106,52±10,94	36	112,16±10,83	0,805
50	36	108,11±8,17	36	114,02±10,92	0,128
60	33	111,93±8,79	32	113,03±8,79	0,851

±



Şekil 8. Zamana göre sistolik arter basıncının değişimi

Zamana göre DAB arasında yapılan karşılaştırmada herhangi bir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı. Grupların zamana göre DAB değerleri Tablo 11 ve şekil 7'de yer almaktadır.



Şekil 9. Zamana göre DAB değerlerinin karşılaştırılması

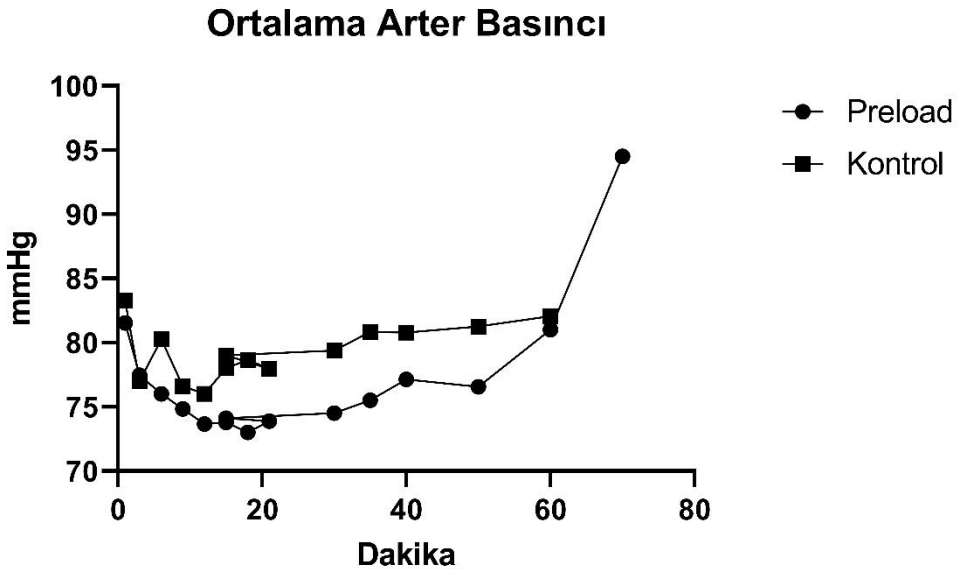
Tablo 11. Zamana göre diyastolik arter basıncı karşılaştırması

Diyastolik Arter Basıncı (mmHg)					
	Preload		Kontrol		
Dakika	n	Ortalama±SD	n	Ortalama±SD	p-Değeri
1	36	64,38±9,82	36	64,13±9,28	0,891
3	36	60,69±7,66	36	59,44±9,43	0,194
6	36	61,61±7,78	36	61,36±10,79	0,018
9	36	59,63±6,64	36	57,44±9,88	0,148
12	36	59,13±6,1	36	58,08±10,74	0,047
15	36	72,88±8,12	36	58,75±8,62	0,114
18	36	58,5±5	36	59,25±8,24	0,023
21	36	59,08±6,02	36	59,02±8,09	0,459
25	36	59,52±6,23	36	60,91±8,34	0,112
30	36	60,33±4,76	36	60,61±7,11	0,032
35	36	60,44±4,88	36	62,75±8,33	0,029
40	36	61,27±8,95	36	61,41±4,83	0,238
50	36	60,14±5,1	36	62,83±8,41	0,035
60	30	63,03±7,59	29	62,41±5,94	0,192

Zamana göre karşılaştırılmasında 6. Dakikadan sonraki ölçümlerde kontrol grubunda anlamlı yükseklik saptandı. Zamana OAB dağılımı Tablo 11 ve Şekil 8'da yer almaktadır.

Tablo 12. Zamana göre ortalama arter basıncının karşılaştırılması

Ortalama Arter Basıncı (mmHg)					
	Preload		Kontrol		
Dakika	n	Ortalama±SD	n	Ortalama±SD	p-Değeri
1	36	81,55±9,09	36	83,25±10,2	0,477
3	36	77,47±8,82	36	77±11,06	0,170
6	36	76±36±7,59	36	80,25±12,37	**0,004**
9	36	74,83±6,58	36	76,61±11,67	**0,017**
12	36	73,66±4,94	36	76,02±11,93	**<0,001**
15	36	73,8±5,12	36	78,02±11,34	**0,022**
18	36	73,02±5,72	36	78,66±11,34	**0,009**
21	36	73,88±6,01	36	77,97±9,23	**0,019**
25	36	74,11±6,3	36	79,02±9,86	**0,025**
30	36	74,5±4,81	36	79,38±7,92	**0,041**
35	36	75,52±4,01	36	80,83±9,05	**<0,001**
40	35	77,13±8,77	36	80,8±8,77	0,312
50	36	76,57±4,41	36	81,25±7,45	**0,016**
60	31	81±10,01	29	82,06±6,31	0,058



Şekil 10. Zamana göre ortalama arter basıncının değişimi

Gruplar arasında gözlenen hipotansiyon durumuna göre yapılan karşılaştırmada, kontrol grubunda %13,6 oranında preload grubunda %8,3 oranında hipotansiyon geliştiği görüldü. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 13, p=0,355). Tüm hastalar göz önünde bulundurulduğunda hipotansiyon oranı %11,11 (n=8) olarak hesaplandı.

Tablo 13. Gruplar arasında gözlenen hipotansiyon durumuna göre yapılan karşılaştırma

	Preload	**Kontrol**	
Hipotansiyon	n 36 (%100)	n 36 (%100)	p-Değeri
Var	3 (%8,8)	5 (%13,6)	0,355
Yok	33 (%91,7)	31 (%68,1)	

Hipotansiyon gelişen hastalar arasında yapılan gruplandırma sonrasında preload ve kontrol gruplarının analizi yapıldı. Analizler Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 14. Hipotansiyon gelişen hastaların perioperatif değişkenlerinin gruplara göre dağılımı

	Preload (n=3)		**Kontrol (n=5)**		
Değişken	**n**	**Ortalama±SD**	**n**	**Ortalama±SD**	**p-Değeri**
Giriş FTc (ms)	3	279,66±,18,61	5	331,2±3,27	0,040*
Ortalama açlık süresi (saat)	3	10,66±1,15	5	9,4±0,89	0,573
İntraoperatif OAB (mmHg)	3	101,66±10,69	5	98,6±17,84	0,249
İntraoperatif HES (ml)	3	500±0,00	5	500±0,00	--
Duysal blok seviyesi		(%100)		(%100)	
T4	n	2(%67,7)	n	3(%60,0)	0,800
T5	n	1(%33,3)	n	1(%20,0)	
T6	n	0	n	1(%20,0)	

Hipotansiyon gelişen ve gelişmeyen hastalar olarak çalışmada takip edilen hastalar iki gruba ayrıldı. Hipotansiyon gelişen hastalarda açlık süresi anlamlı ölçüde daha uzun görüldü. Hastalar arasında yapılan analizler Tablo 17'da yer almaktadır.

Tablo 15. Hipotansiyona göre yapılan gruplar arasındaki karşılaştırma

Hipotansiyon	**Yok**		Var		
Değişken	n	Ortalama±SD	n	Ortalama±SD	p-Değeri
Açlık Süresi (saat)	64	9,87±1,12	8	10,57±2,32	0,025
Preoperatif giriş FTc (ms)	64	318,62±4,71	8	316,94±23,27	0,016
Preoperatif 1. RL (ml)	33	500±0,00	3	500±0,00	--
Preoperatif 2. RL (ml)	31	500±0,00	2	500±0,00	--
Preoperatif 3 RL (ml)	10	500±0,00	0	--	--
İntraoperatif HES(ml)	44	500±0,00	8	500±0,00	--
BMI	64	29,91±4,71	8	30,45±3,16	0,289
Heavy Marcain (mg)	64	8,12±0,48	8	8	0,127
Fentanil (mcg)	64	20,07±0,625	8	20	0,478
Kanama miktarı (ml)	64	336,56±329,1	8	330±23,9	0,538
Duysal Blok Seviyesi	**(%100)**			**(%100)**	
T4	64	5 (%7,8)	8	5 (%62,5)	0,669
T5	64	33 (%51,7)	8	2 (%25)	
T6	64	26 (%40,5)	8	1 (%12,5)	
Preload yapılan oran	64	33(%51,5)	8	3 (%37,5)	--

Preload miktarına göre hastalar arasında gruplandırma yapıldı. Hastalara yapılan yükleme öncesinde ölçülen FTc değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Karşılaştırmalar Tablo 18'de gösterildi.

Tablo 16. Preload RL miktarına göre grupların karşılaştırılması

Preload RL	**500 ml**		**1000ml**		**1500ml**		
Değişken	**n**	**Ortalama±SD**	**N**	**Ortalama±SD**	**n**	**Ortalama±SD**	**p-Değeri**
Preop giriş FTc(ms)	36	298,16±16,36	33	302,65±12,07	10	282,5±15,44	<0,001
Preload sonrası FTc(ms)	36	321,94±10,06	33	334,8± 4,124	10	335,0±419	<0,001
Giriş OAB(mmHg)	36	94±19,97	33	87,21±14,32	10	85,3±14,32	0,602
Açlık Süresi (saat)	36	10,66±2,08	33	11,73±2,36	10	12,4±2,36	0,509
İntraoperatif Kanama (ml)	36	300±34,64	33	286,08±51,41	10	297±74,98	0,845
İntraoperatif RL (ml)	36	833,3±2885	33	804,34±249,5	10	600±210,81	0,084
Hipotansiyon	n	(%100)	n	(%100)	n	(%100)	
Yok	3	2 (% 66,7)	23	21 (%91,3)	10	0 (%100)	0,62
Var	3	1 (%33,3)	23	2 (%8,7)	0	(%0)	

Preload miktarı 500 ml olan hastaların preoperatif giriş FTc değeri ile 1. Preload sonrası FTc ölçümü arasında anlamlı farklılık gözlendi (p=0,0436) (Tablo 19).

Tablo 17. 500 ml preload ile kestirim değere ulaşan hastaların FTc yanıtı

	500 ml (n=3)		**P değeri**
	Preoperatif Ftc (ms)	1. Preload FTc (ms)	0,0436
Minimum	308	328	
Maksimum	325	338	
Ortalama± SD	316 ± 8,544	332,7± 4,566	

Preload miktarı 1000 ml olan hastaların FTc değerinde preoperatif ölçüme göre 2. Ölçümde anlamlı artış saptandı (p<0,001) (Tablo 20).

Tablo 18. 1000 ml preload ile kestirim değere ulaşan hastaların FTc yanıtı

	1000 mL (n=23)		P değeri
	Preoperatif Ftc (ms)	2. Preload FTc (ms)	<0,001
Minimum	278	328	
Maksimum	324	347	
Ortalama	302,7±12,07	335,9 ± 4,556	

Preload miktarı 1500 ml olan hastaların FTc ölçümleri arasındaki karşılaştırmada preoperatif ölçüme göre 3. FTc ölçümünde anlamlı artış saptandı (p<0,001) (Tablo 21).

Tablo 19. 1500 ml preload ile kestirim değere ulaşan hastaların FTc yanıtı

	1500 mL (n=10)		P değeri
	Preoperatif Ftc (ms)	3. Preload FTc (ms)	<0,001
Minimum	255	330	
Maksimum	300	341	
Ortalama	282,5±15,44	333,8±4,417	

5. TARTIŞMA

Ameliyat öncesi açlık, aspirasyon riskini azaltmak için anestezide zorunlu bir uygulamadır. Bununla birlikte genelikle 6-8 saat olan açlık çeşitli nedenlerle 12-16 saate kadar uzatılmaktadır.[57] Yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi açlık süresinin uzunluğu sıvı açığına sebep olur.[58] İntravasküler volüm azlığı genel anestezi indüksiyonu ve spinal anestezi uygulaması sonrası sıklıkla hipotansiyona neden olur.[59] Bu durum preoperatif FTc ölçümü ile öngörülebilir ve uygun sıvı replasmanı ile engellenebilir.[60]

Bizim yaptığımız çalışmada preload grubunun açlık süresinin ortalama 11,83±2,31 saat olması sıvı açığı yarattığı tespit edildi ve bu hastaların preop FTc değerleri de düşük bulundu. Kontrol grubunun açlık süreleri ortalama 9,16±1,02 saat olarak bulunmuş ve preload grubunun ortalaması kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde yüksektir.

Literatürlere göre spinal anestezi uygulanan bireylerin nöral blok seviyelerini etkileyen çeşitli faktörler mevcuttur. En önemlisi lokal anestezik solüsyonunun barisitesi, hastanın enjeksiyon sırasında ve hemen sonrasındaki pozisyonu ve ilaç dozudur. Genel olarak ilacın dozu ve uygulama seviyesi ne kadar yüksek ise elde edilen nöral blokaj seviyesi de o kadar yüksek olacaktır. Duyusal dermatoma göre blokaj seviyesini değerlendirmek için künt uçlu bir iğne veya bir parça buzla değerlendirilir. Nörosensorial blokaj seviyesinin artması sempatik sistemin baskılanmasına bağlı vazomotor tonusun azalması sonucu vazodilatasyon ve organlarda ve periferde kan göllenmesine neden olur. Efektif dolaşan kan hacminde azalmaya bağlı düşük kardiyak debi sonucu hipotansiyon gelişir.[48] Bizim çalışmamızda preload uygulanan grupta sensorial blok çoğunlukla T5 seviyesinde iken kontrol grubunda T6 seviyesinde idi. Her iki grupta da T4 seviyesinin üstünde bir blokaj gerçekleşmedi. Preload uygulanan ve uygulanmayan grupta hipotansiyon gelişen hastaların çoğunluğunun (>%60) sensoriyal blok seviyesi T4 düzeyindeydi. Tüm hipotansiyon gelişen hastalar göz önünde bulundurulduğunda bu hastaların %62,5'inde blok düzeyi T4 düzeyinde iken hipotansiyon gelişmeyen hastaların sadece %7,8'inde (64 hastadan 5'i) blok düzeyi T4 seviyesindeydi.

Juhani ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, C/S süresince sıklıkla karşılaşılan komplikasyonlar olarak %42 oranda hipotansiyon, %14 oranda bulantı görülmüştür. Gözlenen hipotansiyonların %81'i doğumdan önce saptanmıştır [61]. Spinal anesteziye bağlı hipotansiyon özellikle C/S operasyonlarında %50 ile %95 oranında rapor edilmiş ve yüksek sıklıkta gözlendiği bildirilmiş. [62-65].

Chooi ve arkadaşları tarafından yapılan 125 araştırmanın analizi ile gerçekleştirilen çalışmada, 9469 kadın hastanın verileri incelenmiştir. Maternal hipotansiyonun tedavisi üzerine olan bu çalışmaların temelinde üç farklı tedavi yöntemi ön planda gözlenmiştir. Kristaloid alan ve almayan hastalar arasında yapılan karşılaştırmalarda, kristaloid kullanımında daha az hipotansiyon geliştiği gözlenmiştir [66].

Biz çalışmamızda, spinal anestezi uygulaması ile yapılan C/S operasyonunda, FTc kılavuzluğunda uygulanan preload işleminin hipotansiyon üzerine etkisini inceledik. Bu çalışmada 36 kişiden oluşan ve ortalama yaşı 30,86 olan, ortalama gebelik haftası 38,11±0,74 olan gebeye preload sıvı uygulaması yapıldı. İşlem öncesi bu gebelere ortalama 1069,44±319,66 mL RL ve sonrasında 750±253,54 mL RL idamesi yapıldı. Bu hastalarda hipotansiyon insidansı her iki grupta da benzer ve beklenenin altındaydı (<%20). Bu durum preload uygulamanın sıvı açığını kapatmada etkili olduğunun klinik olarak göstermektedir.

Kim ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, spinal anestezi sırasında takip edilen FTc değerleri ile hipotansiyon arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada 35 hasta takip edilmiş, hastaların %60'ında hipotansiyon görülmüştür. Hastaların karakteristik olarak FTc değerlendirmelerinde Bazet ve Wodey yöntemlerinde farklı sınır değerler olduğu gözlenmiştir. Hipotansiyon görülen hastalarda Bazet formülüne göre FTc değerinin 364,4 ms olması spinal anestezi sonrasında hipotansiyon görülmesi için sınır değer olarak belirlenmiştir. Wodey formülü ile yapılan değerlendirmede ise 326,9 ms hipotansiyon için sınır değeri olarak belirlenmiştir. Bazet formülüne göre Wodey formülünün hipotansiyon değerlendirmesinde daha anlamlı olduğu saptanmıştır [67].

Çalışmamızda Wodey formülü ile yaptığımız FTc ölçümlerinde, ilk yükleme sonrasında ortalama FTc akımı 321,94±10,06 ms saptanırken, ikinci yükleme sonrasında 334,82±4,12 olarak saptandı. Yükleme işlemi öncesinde yapılan preoperatif giriş FTc

ölçümünde ortalama değer 298,11±16,33 ms olarak hesaplandı. Preload grubuna yapılan birinci ve ikinci yükleme arasında anlamlı bir farklılık görülmese de hastalara yapılan yükleme sonrasında Kim ve arkadaşları tarafından [67] yapılan çalışmada belirlenen sınır değerin üzerine çıktığı gözlendi.

Lee ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen ve işlem öncesi sıvı yüklemesi yapılan beyin cerrahisi hastalarında anestezi indüksiyonu sonrasında hemodinamik durum değerlendirmesi yapılmıştır. Yükleme sonrasında FTc ölçümü 337,18±23,56'dan 356,45±24,78 e çıkmıştır, OAB ve nabız için gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ancak bu çalışmada, FTc sıvı yanıtını öngörmüştür [68].

Bizim çalışmamızda her iki grubun intraoperatif ortalama KB değerlerinin tüm takip periyotlarında 70 mmHg'nın üzerinde olduğu, ancak 6 ile 50. Dakikalar arasında preload uygulanan grubun ortalama kan basıncı değerlerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü. Bunun birinci olası sebebi; kontrol grubunun sensoriyal blok seviyesi preload grubunun blok seviyesinden daha düşüktü. İkinci olası durum ise; sıvı açığı olan grupta, FTc değeri kontrol grubunun FTc değerini yakalayacak şekilde sıvı yüklemesi uygulanmış olsa da uygulanan sıvının cerrahi sürecinde intravasküler alandan ekstravasküller alana terk etmiş olabileceğidir. Kontrol grubunun açlık sürelerinin preload grubuna göre kısa olması sıvı açığının olmaması da büyük avantaj sağlamıştır. İki grup arasında diğer hemodinamik parametrelere baktığımızda, kalp hızlarında her iki grupta anlamlı değişim meydana getirmediği görüldü. Yükleme yapılan grupta SAB değeri 21, 25 ve 30. Dakikalarda kontrol grubuna göre düşük saptanırken, DAB ölçüm zamanları içinde herhangi bir fark göstermedi. Her iki grupta da hipotansiyon gelişmeyen 64 hastanın SAB değerlerinin ortalaması 100 mm Hg üzerinde idi. Sıvı açığı olduğu için preload uygulanan grup ile sıvı açığı olmayan kontrol grubunun intraoperatif hemodinamik verileri benzerdi. Bu bulgular bize FTc kılavuzluğunda uygulanan ön-yükleme sıvının hemodinamik stabiliteyi sağlamada işe yaradığını göstermiştir.

Marcier ve arkadaşları tarafından spinal anestezi uygulaması sonrasında anne ve fetüste komplikasyon gelişimini engellemek için kolloid uygulaması ile vazopressör ajanların kullanımı denenmiştir. Yapılan analizlerde, uzun süredir kullanılan vazopressörlerin kardiyak yan etkilerinin ön planda olduğu ve kolloid kullanımının kalp hızı üzerine daha az yan etki ortaya çıkartacağı görülmüştür. Hemodinamik olarak işlem

öncesinde veya sonrasında sıvı yüklenilmesi karşılaştırılmıştır. Çözüm olarak vazopressör kullanımından bağımsız olarak kristaloid sıvıların kullanımının en önemli strateji olduğu vurgulanmıştır [69].

Literatürdeki çalışmalarda, vazopressör kullanımının, hasta pozisyonun ve hastalara yapılan sıvı yüklemelerinin spinal anestezi sonrasında meydana gelen hipotansiyon durumuna etkisi incelenmiştir. Vazopressör uygulamalarının uzun süreli sürdürülmesi sonrasında gözlenecek yan etkilerin niteliğinden kaynaklı kullanımı üzerinde negatif düşünceler mevcuttur. Bizim çalışmamızda hasta gruplarında kullanılan vazopressör miktarları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Hastalarda kullanılacak sıvı nitelikleri üzerine yapılan çalışmalarda kolloid ve kristaloid sıvılar karşılaştırılmış ve kristaloid sıvıların daha etkin olduğu izlenmiştir. Çalışmamızda da FTc kılavuzluğunda ringer laktat ile ön yükleme işlemi gerçekleştirildikten sonra hastaların vital bulguları takip edildi.

Çalışmada ilk FTc değeri kestirim değerinin altında olan (<327 ms) hastalarda 500 ml'lik sıvı yüklemesinin ardından hastaların büyük çoğunluğunda (33 hasta, %91,7) hedef kestirim değere ulaşılamadı ve 2. Preload ihtiyacı doğdu. Sıvı açığı olan preload grubunda, kontrol grubunun ortalama FTc değerine 1000 veya 1500 ml sıvı yüklemesi sonucunda ulaşıldı.

Bu çalışmada sadece 500 ml kristalloid sıvı yüklemesi ile hedef FTc değerine ulaşılan hastalar değerlendirildiğinde, ilk ölçülen FTc değeri 308 ms'nin üzerinde ise yalnızca 500 ml sıvı ile hedefe ulaşmanın mümkün olabileceği görüldü. Ancak bu değerin altında (<308 ms) çok yüksek olasılıkla (%91,7) hastanın 1000-1500 ml sıvı ihtiyacı olacağı anlaşıldı.

Çalışmamızda da görüldüğü gibi, sıvı açığı olduğunu FTc kılavuzluğunda gösterip uygun sıvılarla ön yükleme işlemi yapılmış hastalarda FTc değeri yükselmektedir ve bu durum sıvı yanıtını göstermede literatür ile uyumlu olarak bulunmuştur.

Biz çalışmamızda açlık süresini standartize etmedik. Hastaların açlık süreleri standardize edilip 8 saat açlık sonrası spinal anestezi uygulandığında daha iyi veriler elde edilebilir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

FTc 327ms kestirim değerinin altında olan hastalarda sıvı açığı olduğu görülmüş olup uygun sıvı replasmanları ile FTc kestrim değerinin 327ms üstüne çıkarılması önerilir. Açlık süresinin ortalama 11.88 saat olması düşük FTc değeri ile uyumlu bulunmuştur. Girişte ölçülen FTc değeri 308 ms'nin üzerinde ise yalnızca 500 ml sıvı ile hedefe ulaşmanın mümkün olabileceği ön görüldü. Ancak bu değerin altında (<308 ms) çok yüksek olasılıkla (%91,7) hastanın 1000-1500 ml sıvı ihtiyacı olacağı anlaşıldı.

Biz çalışmada FTc kılavuzluğunda uygulanan preload işleminin hipotansiyon üzerine etkisini inceledik. İşlem öncesi bu gebelere ortalama 1069,44±319,66 mL RL ve sonrasında 750±253,54 mL RL idamesi yapıldı. Bu hastalarda hipotansiyon insidansı sıvı açığı olmayan grup ile benzer ve beklenenin altındaydı (<%20). Bu durum preload uygulamanın sıvı açığını kapatmada etkili olduğunu klinik olarak göstermiştir.

Bu nedenle çalışmamız; C/S ameliyatına giren gebelerde spinal anestezi sonrası gelişebilecek olan hipotansiyon oranını azaltabilmek için FTc değerinin ölçümü kılavuzluğunda preoperatif sıvı yüklemesi uygulamasının güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini ve hipotansiyon gelişebilecek hastalarda erken müdahale seçeneklerinin düşünülmesi açısından yön verebileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. **Cohen, B.J., K.L. Hull, and J.J. Taylor,** *Memmler's structure and function of the human body*. 11th edition. ed. **2016**, Philadelphia: Wolters Kluwer. xxxi, 516 pages.
2. **Hartmann, B.,** et al., *The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection.* Anesth Analg, **2002**. **94**(6): p. 1521-9, table of contents.
3. **Mohammadinejad, P. and H. Hossein-Nejad,** *Calculation of corrected flow time: Wodey's formula vs. Bazett's formula.* J Crit Care, **2018. 44**: p. 154-155.
4. **Osterman, M.**, et al., *Births: Final Data for **2020.*** Natl Vital Stat Rep, 2021. **70**(17): p. 1-50.
5. **Boerma, T.,** et al., *Global epidemiology of use of and disparities in caesarean sections.* Lancet, **2018**. **392**(10155): p. 1341-1348.
6. **Boyle, A.,** et al., *Primary cesarean delivery in the United States.* Obstet Gynecol, **2013**. **122**(1): p. 33-40.
7. **Walker, S.P.,** et al., *Cesarean delivery or vaginal birth: a survey of patient and clinician thresholds.* Obstet Gynecol, **2007. 109**(1): p. 67-72.
8. **Lyerly, A.D.**, et al., *Risks, values, and decision making surrounding pregnancy.* Obstet Gynecol, **2007**. **109**(4): p. 979-84.
9. **Cengiz, B.,** *Sezaryen ile Doğum Endikasyonları.* Turkiye Klinikleri Gynecology Obstetrics**, 2008**. **1**(1): p. 7-12.
10. **Sung, S. and H. Mahdy,** *Cesarean Section*, in *StatPearls*. **2023**: Treasure Island (FL).
11. **Dodds, C.,** *General anaesthesia: practical recommendations and recent advances.* Drugs, **1999. 58**(3): p. 453-67.
12. **Siddiqui, B.A. and P.Y.** Kim, *Anesthesia Stages*, in *StatPearls*. **2023:** Treasure Island (FL).
13. **Doyle, D.J., J.M. Hendrix, and E.H.** Garmon, *American Society of Anesthesiologists Classification*, in *StatPearls*. **2023:** Treasure Island (FL).
14. **Saifuddin, A., S.J. Burnett, and J. White,** *The variation of position of the conus medullaris in an adult population. A magnetic resonance imaging study.* Spine (Phila Pa 1976), **1998. 23**(13): p. 1452-6.
15. **Avila Hernandez, A.N. and P. Singh,** *Epidural Anesthesia*, in *StatPearls*. **2023:** Treasure Island (FL).
16. *Lidocaine*. **2023** [cited 2023 Nisan]; Available from: https://www.drugs.com/monograph/lidocaine-local.html.
17. *Bupivacaine*. 2023 [cited **2023** Nisan]; Available from: https://www.drugs.com/mtm/bupivacaine.html.
18. *Prilocaine*. **2023** [cited 2023 Nisan]; Available from: https://www.drugs.com/cdi/prilocaine.html.
19. **Dahl, J.B.,** et al., *Intraoperative and postoperative analgesic efficacy and adverse effects of intrathecal opioids in patients undergoing cesarean section with spinal anesthesia: a qualitative and quantitative systematic review of randomized controlled trials.* Anesthesiology, **1999. 91**(6): p. 1919-27.
20. **Liu, S.,** et al., *Fentanyl prolongs lidocaine spinal anesthesia without prolonging recovery.* Anesth Analg, **1995. 80**(4): p. 730-4.

21. **Carpenter, R.L.,** et al., *Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia.* Anesthesiology, **1992. 76**(6): p. 906-16.

22. **Tarkkila, P. and J. Isola,** *A regression model for identifying patients at high risk of hypotension, bradycardia and nausea during spinal anesthesia.* Acta Anaesthesiol Scand, **1992**. **36**(6): p. 554-8.

23. *Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration.* Anesthesiology, **2017. 126**(3): p. 376-393.

24. **Hauptfleisch, J.J. and K.A. Payne,** *An oral sodium citrate-citric acid non-particulate buffer in humans.* Br J Anaesth, **1996. 77**(5): p. 642-4.

25. **Frolich, M.A.,** et al., *A single dose of fentanyl and midazolam prior to Cesarean section have no adverse neonatal effects.* Can J Anaesth, **2006. 53**(1): p. 79-85.

26. **Aldrich, J.E.,** *Basic physics of ultrasound imaging.* Crit Care Med, **2007. 35**(5 Suppl): p. S131-7.

27. **Pinsky, M.R.,** *Functional hemodynamic monitoring.* Critical care clinics, **2015. 31**(1): p. 89-111.

28. **Scheeren, T.W.L. and M.A.E. Ramsay,** *New developments in hemodynamic monitoring.* Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia, **2019. 33**: p. S67-S72.

29. Beier, L., et al., *Carotid ultrasound to predict fluid responsiveness: a systematic review.* Journal of Ultrasound in Medicine, 2020. **39**(10): p. 1965-1976.

30. **Barjaktarevic, I.**, et al., *The evolution of ultrasound in critical care: from procedural guidance to hemodynamic monitor.* Journal of ultrasound in medicine: official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine, **2021. 40**(2): p. 401.

31. **Calvo-Vecino, J.M.,** et al., *Effect of goal-directed haemodynamic therapy on postoperative complications in low–moderate risk surgical patients: a multicentre randomised controlled trial (FEDORA trial).* British Journal of Anaesthesia, **2018. 120**(4): p. 734-744.

32. **Lamia, B.,** et al., *Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity.* Intensive care medicine, **2007. 33**: p. 1125-1132.

33. **Monnet, X., P. Marik, and J.-L. Teboul,** *Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis.* Intensive care medicine, **2016**. **42**: p. 1935-1947.

34. **Jozwiak, M.,** et al., *Predicting fluid responsiveness in critically ill patients by using combined end-expiratory and end-inspiratory occlusions with echocardiography.* Critical Care Medicine, **2017. 45**(11): p. e1131-e1138.

35. **Monnet, X.,** et al., *Predicting volume responsiveness by using the end-expiratory occlusion in mechanically ventilated intensive care unit patients.* Critical care medicine, **2009**. **37**(3): p. 951-956.

36. **Barjaktarevic, I.,** et al., *Ultrasound assessment of the change in carotid corrected flow time in fluid responsiveness in undifferentiated shock.* Critical care medicine**, 2018**. **46**(11): p. e1040.

37. **Mohammadinejad, P. and H. Hossein-Nejad,** *Calculation of corrected flow time: Wodey's formula vs. Bazett's formula.* Journal of critical care, **2017**. **44**: p. 154-155.

38. **Shaver, J.A.,** et al., *The effect of steady-state increases in systemic arterial pressure on the duration of left ventricular ejection time.* The Journal of clinical investigation, **1968**. **47**(1): p. 217-230.

39. **Singer, M.,** et al., *Effects of alterations in left ventricular filling, contractility, and systemic vascular resistance on the ascending aortic blood velocity waveform of normal subjects.* Critical care medicine, **1991**. **19**(9): p. 1138-1145.

40. **Wodey, E.,** et al., *Limits of corrected flow time to monitor hemodynamic status in children.* Journal of clinical monitoring and computing**, 2000. 16**: p. 223-228.

41. **Braunwald, E., S.J. Sarnoff, and W.N. Stainsby,** *Determinants of duration and mean rate of ventricular ejection.* Circulation Research, **1958**. **6**(3): p. 319-325.

42. **Remington, J.W., W.F. Hamilton, and R.P. Ahlquist,** *Interrelation between the length of systole, stroke volume and left ventricular work in the dog.* American Journal of Physiology-Legacy Content, **1948. 154**(1): p. 6-15.

43. **Wallace, A.G.**, et al., *Duration of the phases of left ventricular systole.* Circulation Research, **1963**. **12**(6): p. 611-619.

44. **Weissler, A.M., R.G. Peeler, and W.H. Roehll Jr,** *Relationships between left ventricular ejection time, stroke volume, and heart rate in normal individuals and patients with cardiovascular disease.* American heart journal, **1961. 62**(3): p. 367-378.

45. **Roehrig, C.,** et al., *Carotid Doppler flowmetry correlates poorly with thermodilution cardiac output following cardiac surgery.* Acta Anaesthesiologica Scandinavica, **2017. 61**(1): p. 31-38.

46. **Marik, P.E.**, et al., *The use of bioreactance and carotid Doppler to determine volume responsiveness and blood flow redistribution following passive leg raising in hemodynamically unstable patients.* Chest, **2013. 143**(2): p. 364-370.

47. **Jalil, B.**, et al., *Comparing changes in carotid flow time and stroke volume induced by passive leg raising.* The American Journal of the Medical Sciences, **2018. 355**(2): p. 168-173.

48. **Beier, L.,** et al., *Carotid ultrasound to predict fluid responsiveness: a systematic review.* **2020. 39**(10): p. 1965-1976.

49. **Kim, H.J.,** et al., *Predictability of preoperative carotid artery-corrected flow time for hypotension after spinal anaesthesia in patients undergoing caesarean section: a prospective observational study.* **2021. 38**(4): p. 394-401.

50. **Scoutt, L.M. and G. Gunabushanam,** *Carotid Ultrasound.* Radiol Clin North Am, **2019. 57**(3): p. 501-518.

51. **Turner, M.A.**, *Doppler-based hemodynamic monitoring: a minimally invasive alternative.* AACN Clin Issues, **2003. 14**(2): p. 220-31.

52. **van Houte,** J., et al., *Evaluating corrected carotid flow time as a non-invasive parameter for trending cardiac output and stroke volume in cardiac surgery patients.* J Ultrasound, **2023**. **26**(1): p. 89-97.

53. **Kelm, D.J.**, et al., *Fluid overload in patients with severe sepsis and septic shock treated with early goal-directed therapy is associated with increased acute need for fluid-related medical interventions and hospital death.* Shock, **2015**. **43**(1): p. 68-73.

54. **Acheampong, A. and J.L. Vincent,** *A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis.* Crit Care, **2015. 19**(1): p. 251.

55. **Blehar, D.J., S. Glazier, and R.J.J.J.o.c.c. Gaspari,** *Correlation of corrected flow time in the carotid artery with changes in intravascular volume status.* **2014**. 29(4): p. 486-488.

56. **Mohammadinejad, P. and H.J.J.o.c.c. Hossein-Nejad,** *Calculation of corrected flow time: Wodey's formula vs. Bazett's formula.* **2017.** 44: p. 154-155.

57. **de Aguilar-Nascimento, J.E. and D.B.J.W.J.o.G.S. Dock-Nascimento,** *Reducing preoperative fasting time: A trend based on evidence.* **2010. 2**(3): p. 57.

58. **Yeniay, O.,** et al., *Unexpectedly prolonged fasting and its consequences on elderly patients undergoing spinal anesthetics. A prospective observational study.* **2019. 34**.

59. **Rout, C.C. and D.A.J.I.a.c. Rocke,** *Prevention of hypotension following spinal anesthesia for cesarean section.* **1994**. **32**(2): p. 117-136.

60. **Kim, H.,** et al., *Predictability of Preoperative Carotid Artery-corrected Flow Time for Hypotension After Spinal Anaesthesia in Patients Undergoing Caesarean Section: A Prospective Observational Study.* **2022. 42**(1): p. 44-45.

61. **Juhani, T.P. and H. Hannele,** *Complications during spinal anesthesia for cesarean delivery: a clinical report of one year's experience.* Reg Anesth, **1993**. **18**(2): p. 128-31.

62. **Chan, W.S.,** et al., *Prevention of hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section: ephedrine infusion versus fluid preload.* Anaesthesia, **1997. 52**(9): p. 908-13.

63. **Ngan Kee, W.D.,** et al., *A dose-response study of prophylactic intravenous ephedrine for the prevention of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery.* Anesth Analg, **2000**. **90**(6): p. 1390-5.

64. **Lowson, S.M., J. Brown, and C.J. Wilkins,** *Influence of the lumbar interspace chosen for injection on the spread of hyperbaric 0.5% bupivacaine.* Br J Anaesth, **1991**. **66**(4): p. 465-8.

65. **Michie, A.R.,** et al., *Subarachnoid anaesthesia for elective caesarean section. A comparison of two hyperbaric solutions.* Anaesthesia, **1988. 43**(2): p. 96-9.

66. **Chooi, C.,** et al., *Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section.* Cochrane Database Syst Rev, **2020. 7**(7): p. CD002251.

67. **Kim, H.J.,** et al., *Predictability of preoperative carotid artery-corrected flow time for hypotension after spinal anaesthesia in patients undergoing caesarean section: A prospective observational study.* Eur J Anaesthesiol, **2021**. **38**(4): p. 394-401.

68. **Lee, J.H.,** et al., *Evaluation of corrected flow time in oesophageal Doppler as a predictor of fluid responsiveness.* Br J Anaesth, **2007**. **99**(3): p. 343-8.

69. **Mercier, F.J.,** et al., *[Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension]*. Ann Fr Anesth Reanim, **2007. 26**(7-8): p. 688-93.