



Özgün Araştırma / Original Article

Genel Anestezi İndüksiyonu Sonrası Gelişen Hipotansiyonu Öngörmede İnferior Vena Cava Kollapsibilite İndeksinin Ölçümünün Rolü

Zülfü Savaş¹, Gönül Ölmez Kavak²

¹ Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Abd. Diyarbakır, Türkiye

² Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Abd. Diyarbakır, Türkiye

Geliş: 10.01.2025; Revizyon: 12.06.2025; Kabul Tarihi: 13.06.2025

Öz

Amaç: Çalışmamızın amacı, anestezi indüksiyonu sonrası hipotansiyonun öngörülmesi için İnferior Vena Cava Kollapsibilite İndeksi (IVC-CI) sensitivite ve spesifitesini değerlendirmektir.

Yöntemler: Hastanemizde elektif cerrahi prosedür uygulanan hastalara işlem öncesi IVC-CI hesaplandı. Hastalar buna göre iki gruba ayrıldı. Hastalar intra operatif ve post operatif dönemde hemodinamik olarak takip edildi. Belirlenmiş kriterlere göre hipotansiyon gelişme durumu değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamıza 49 hasta alındı. Hastaların ortalama; yaşı $40,32 \pm 11,06$, Vücut Kitle İndeksi (VKİ) $26,53 \pm 3,97$ kg/m² idi. Hastalarımızın %65,3 (n=32)'ü kadın %34,7 (n=17)'si erkek cinsiyeteydi. Hastaların %32,5'i (n=16) Kollapsibilite indeksi + (CI+) grupta, 67,5'i (n=33) CI- grupta saptandı. CI – gruptaki hastaların %24,2'si (n=8) hastada işlem sırasında takipte hipotansiyon gelişti. CI + gruptaki hastaların ise %56,3'ünde hipotansiyon saptandı (p=0,027).

Sonuç: IVC-CI'nin net olarak belirlenmiş bir cut-off değeri bulunmamaktadır. Ancak yapılmış çalışmalar ışığında bu değerin %40-50 arasında olması muhtemeldir. Hastaya ait diğer demografik özellikler ve diğer parametreler de hesaba katılarak; her cerrahi işlem öncesi IVC-CI hesaplanması ve işlem sırasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin buna göre alınmasını öneriyoruz.

Anahtar kelimeler: Kollapsibilite, Hipotansiyon, Anestezi, Ultrasonografi

DOI: 10.5798/dicletip.1723209

Yazışma Adresi / Correspondence: Zülfü Savaş, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Sur/ Diyarbakır, Türkiye e-mail: zulfusavas@hotmail.com

The Role of Inferior Vena Cava Collapsibility Index in Predicting Hypotension After Induction of General Anesthesia

Abstract

Aim: The aim of our study is to evaluate the sensitivity and specificity of the Inferior Vena Cava Collapsibility Index (IVC-CI) in predicting hypotension following anesthesia induction.

Method: IVC-CI was calculated for patients undergoing elective surgical procedures before the operation in our hospital. The patients were divided into two groups accordingly. Patients were hemodynamically monitored during the intraoperative and postoperative periods. The occurrence of hypotension was evaluated based on predetermined criteria.

Results: A total of 49 patients were included in our study. The patients' mean age was 40.32 ± 11.06 years, and their Body Mass Index (BMI) was 26.53 ± 3.97 kg/m². Of our patients, 65.3% (n=32) were female and 34.7% (n=17) were male. Among the patients, 32.5% (n=16) were in the Collapsibility Index + (CI+) group, and 67.5% (n=33) were in the CI- group. Hypotension developed in 24.2% (n=8) of patients in the CI- group during monitoring. In the CI+ group, 56.3% of the patients developed hypotension (p=0.027).

Conclusion: There is no clearly defined cut-off value for IVC-CI. However, based on previous studies, this value is likely to be between 40-50%. Considering the other demographic characteristics and parameters of the patient, we recommend calculating the IVC-CI before each surgical procedure and taking necessary precautions during and after the procedure accordingly.

Keywords: Collapsibility, Hypotension, Anesthesia, Ultrasonography.

GİRİŞ

Genel anestezi, hayati işlevlerde değişiklik yapmaksızın; geçici bilinç kaybı, ağrı hissinin engellenmesi, reflekslerin kaybı ve gerektiğinde kas gevşemesi durumudur. Anestezik maddeler, beyinde, beyin sapında ve omurilikteki özel reseptörlere bağlanarak bilinç kaybı oluşturmakta; beyin sapına etkileriyle de motor blokaj meydana getirmektedirler¹.

Anestezikler uygulama yollarına göre ve etkilerine göre çeşitli sınıflara ayrılabilir. Genel anestezi için genellikle intravenöz (IV) ve inhale anestezikler kombine kullanılmaktadır. Anestezik maddelerin genelinin kardiyak debiyi ve kan basıncını azaltıcı yan etkileri bulunmaktadır. Bu sebeple cerrahi işlemler sırasında hastalar bu açıdan monitörize izlenmektedir².

Genel anestezi altında cerrahi işlem uygulanacak hastalarda, operasyon öncesi, sırası ve sonrasında sistemik arter basıncının normal seviyelerde tutulması hayati önem

taşır³. Hipotansiyon, organ beslenmelerini azaltarak böbrek, kalp, beyin, karaciğer başta olmak üzere tüm organların fonksiyonlarında bozulmaya yol açarak hastanede kalış süresini uzatabilmekte ve ölüm dahil kötü sonuçlara sebep olabilmektedir⁴. Anestezik ilaçlar, uzun süreli açlık, yetersiz sıvı alımı, damar içi sıvı hacminin azalması veya yetersiz olması gibi sebepler hipotansiyon oluşumunu tetikleyebilmektedir⁵. Hipotansiyon gelişimi önceden tahmin edilebilmektedir. Bunun için çokça geliştirilmiş metod bulunmaktadır⁶.

Solunumu düzenli ve spontan olan hastalarda, ultrasonografi (USG) kullanılarak ölçülen ve hesaplanan vena kava inferior kollapsibilite indeksinin (IVC-CI) sıvı eksikliğini belirlemede önemli bir parametre olduğu birçok araştırmada belirtilmiştir⁷. Yöntemin basit, ucuz ve noninvaziv olması, santral venöz basınç (CVP) ölçümü veya arteriyel basınç izlemine kıyasla avantajlar sağlamaktadır⁸.

Çalışmanın temel amacı, anestezi indüksiyonu sonrası hipotansiyonun öngörülmesi için Vena

kava inferior (IVC)'dan türetilen IVC-CI parametresinin hipotansiyon ön gördürme sensitivite ve spesifitesini değerlendirmektir. Bu çalışma ile hedeflenen anestezi yönetim çeşitlerine katkıda bulunmaktadır.

YÖNTEMLER

Çalışma Dizaynı

02.02.2024- 31.04.2024 tarihleri arasında hastanemizde elektif cerrahi prosedür planlanan ve dahil edilme kriterlerini sağlayan hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir. Hastalar, çalışma ile ilgili tüm detaylar hakkında hem sözel hem de yazılı olarak bilgilendirilmiş ve tüm katılımcılar için aydınlatılmış onam belgesi düzenlenerek imzaları alınmıştır.

Dahil edilme kriterleri; 18-65 yaş arasında, ASA II/III, genel anestezi altında, kardiyovasküler prosedürler dışında, elektif cerrahi prosedür planlanan 48 gönüllü hasta olarak belirlenmiştir.

Dışlanma kriterleri ise;

Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar, ASA IV grubu hastalar, sistolik kan basıncı 180 mmHg üstü veya 90 mmHg altında olan hastalar, pulmoner arter basıncı 40 mmHg üstünde olan hastalar, bilinen karotis darlığı mevcut olan hastalar, feokromasitoma hastaları, IVC nin optimal olarak görüntülenemediği hastalar, gebeler ve öngörülen veya görülemeyen zor hava yolu olan hastalar olarak belirlenmiştir.

Çalışmamız için etik kurul onayı Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17.01.2024, 192 numaralı karar ile alınmıştır.

Tüm hastalar ameliyathanenin premedikasyon bölümüne alınarak elektrokardiyogram (EKG), nabız, non-invaziv arteriyel kan basıncı (NIBP) ve periferik arteriyel oksijen satürasyonu (SpO2) ve vücut sıcaklığı yönünden monitörize edilmiştir.

Ultrasonografik taramalar, anestezide ultrason kullanımı alanında deneyimli, yeterli eğitimi almış 2 anestezi uzmanından biri tarafından gerçekleştirilmiştir. Hastanemizde mevcut ultrason makinesi kullanılmıştır (GE Logiq, Bothell, WA, Almanya). Ölçümler için konveks prob (4 MHz) kullanılmıştır. Inferior vena kava B-modunda longitudinal paramedian subksifoid pencereden görüntülenmiştir. M-mod için hepatik ven girişinin proksimalinde ve sağ atriyumdan 0,5-3 cm uzaklıkta olan venin son bölümü seçilmiş ve ölçümler Amerikan ve Avrupa Kardiyoloji Derneklerinin uzlaşma belgesinde önerildiği şekilde yapılmıştır.

Hastanın normal solunumu altında damarın maksimal ekspirasyon ve inspirasyon çapları kaydedilmiş (IVC ekspirasyon çapı ve IVC inspirasyon çapı) ve aşağıdaki formül kullanılarak kollapsibilite indeksi (IVCCI) hesaplanmıştır; $(IVC \text{ ekspirasyon çapı} - IVC \text{ inspirasyon çapı}) / IVC \text{ ekspirasyon çapı} \times 100 = IVCCI$. Ekspirasyon ve inspirasyondaki IVC çapı aynı solunum döngüsü sırasında ölçüldü.

Ölçülen IVC-CI'ye göre iki grup oluşturuldu. Hemodinamik ve solunumsal bulguları kaydedilen hastalar ameliyathaneye alındı. 3 dakika preoksijenasyon sonrası hastalara genel anestezi sağlamak için yaşa, kiloya, göre 1-2 mg/kg iv midazolam, fentanil (1-2 µg/kg), propofol (1,5-2 mg/kg) ve nondepolarizan kas gevşeticiler (roküronyum veya veküronyum) uygulanarak indüksiyon yapıldı. Hastalar entübe edilmeden önce solunum ve hemodinamik belirtiler yeniden ölçüldü.

Anestezi indüksiyonunu takiben hipotansiyon; Ortalama Arteriyel basınç (OAB)'da 65 mmHg'nin altına bir düşüş ve/veya OAB'de başlangıca göre %30'un üzerinde bir düşüş olarak tanımlandı. Hastaların operasyon süresince vital bulguları 5 dk bir ölçülerek kaydedildi. Anestezi indüksiyonundan sonraki 30 dakika içinde yapılan ölçümler çalışma için not alındı.

İstatistiksel Analiz

Analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL) 22 paket programında değerlendirilmiştir. Çalışmada tanımlayıcı veriler kategorik verilerde n, % değerleri, sürekli verilerde ise ortalama±standart sapma (Ort±SS) değerleri ile gösterilmiştir. Gruplar arası kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare analizi (Pearson Chi-kare) uygulanmıştır. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. İkili grupların karşılaştırılmasında Student T testi ve Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Çoklu grup ortalama karşılaştırmaları için Oneway ANOVA ve Kruskal-Wallis testleri kullanılmıştır. Analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Demografik Veriler

Çalışmamız katılma kriterlerini karşılayan 49 gönüllü kişi dahil edildi. Hastaların ortalama yaş değeri $40,32 \pm 11,06$, ortalama Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değeri $26,53 \pm 3,97$ kg/m² idi. Hastalarımızın cinsiyet dağılımı %65,3 (n=32) hasta kadın %34,7 (n=17) hasta erkek cinsiyet olarak elde edildi. Hastaların preop dönemde anestezi açısından risk belirleme skoru olan American Society of Anesthesiologists (ASA) skoru dağılımında; %14,2 (n=7) hasta ASA I, %71,6 (n=35) hasta ASA II, %14,2 (n=7) hasta ASA III olarak sınıflandırıldı (ASA IV olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi) Ek hastalık varlığı incelendiğinde %74,5 (n=36) hastada ek bir hastalık saptanmazken %26,5 (n=13) hastada eşlik eden bir hastalık saptandı (Tablo I). Çalışmaya katılan hastalarda mevcut olan ek hastalıklar Tablo II de, hastaların geçirdikleri cerrahi türleri ise Tablo III de açıklanmıştır.

Tablo I: Demografik Özellikler

n=49	Ort	±SS
Hasta Yaşı (min-max)	40,32 (19-64)	11,06
VKI (min-max)	26,53(19,05-35,16)	3,97
	n	%
Cinsiyet		
Kadın	32	65,3
Erkek	17	34,7
ASA		
ASA I	7	14,2
ASA II	35	71,6
ASA III	7	14,2
Ek hastalık		
Yok	36	73,5
Var	13	26,5

n: Hasta sayısı, Ort: Ortalama değer, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: American Society of Anesthesiologists.

Tablo II: Ek hastalıklar

n=13	n	%
Bir adet ek hastalığı olanlar	6	46
Birden fazla ek hastalığı olanlar	7	54
n: Hasta sayısı		

Sadece bir ek hastalığı olan hastaların 2 tanesinde hipertansiyon, 2 tanesinde guatr diğer kalan hastalarda da astım ve intrakraniyal kitle görülmüştür.

Birden fazla ek hastalığı olan hastalarda ise 2 hastada hipertansiyon ve diyabet, bir hastada hipertansiyon ve Parkinson, bir hastada koroner arter hastalığı ve astım olduğu görülmüş, kalan hastalarda ise hipertansiyon ve diyabete ek olarak guatr, astım, romatoid artirt olduğu görülmüştür.

Tablo III: Hastaların opere edildiği bölümler

n=49	n	%
Obstetri ve Jinekoloji	13	26,5
Genel Cerrahi	12	24,4
Kulak Burun ve Boğaz	6	12,2
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi	5	10,2
Beyin ve Sinir Cerrahisi	5	10,2
Üroloji	4	8,1
Göğüs Cerrahi	2	4
Ortopedi	1	2
Göz hastalıkları	1	2
n: Hasta sayısı		

Çalışmamıza katılan hastaların preop hemodinamik ve görüntüleme verileri incelendiğinde; IVC max değeri ortalama $1,99 \pm 0,54$ cm, IVC min değeri ortalama $1,30 \pm 0,49$ cm olarak saptanmıştır. Bu değerler ile hesaplanan IVC-CI ortalamaları $\%35,20 \pm 12,87$ olarak bulunmuştur. Hastaların hesaplanan IVC-CI değerlerine göre 2 gruba ayrılmıştır. Buna göre; Hastaların $\%67,3'$ ü ($n=33$) hastada yeterli kollapsibilite saptanmayan grupta (IVC-CI $< \%40$), $\%32,7'$ si ($n=16$) ise yeterli kollaps ölçülen grupta ele alınmıştır (IVC-CI $> \%40$). Literatür verileri ışığında $\%40$ ve üstünde bir indekse sahip hastalar, yeterli kollapsibilitesi olan (CI+), diğer bir deyişle intravasküler volümü fazla olmayan (dehidrate olan hastalar) grup olarak kabul edildi. $<\%40$ bir indekse sahip hastalar, yeterli kollapsibilitesi olmayan (CI-), diğer bir deyişle intravasküler volümü fazla olan (dehidrate olmayan hastalar) grup olarak kabul edildi.

Hipotansiyon Gelişen ve Gelişmeyen Grupların İncelenmesi

Çalışmamızda, anestezi indüksiyonunu takiben OAB'de 65 mmHg'nin altına bir düşüş ve/veya OAB'de başlangıca göre $\%30'$ un üzerinde bir düşüş olması hipotansiyon olarak tanımlandı. Buna göre çalışmamıza katılan 49 hastanın $\%34,6'$ sında ($n=17$) hipotansiyon gelişti, $\%65,4'$ ünde ($n=32$) hipotansiyon gelişmedi.

Bu şekilde iki gruba ayırdığımız hastaların hemodinamik ve demografik özelliklerinin kıyası yapıldığında; hipotansiyon gelişmeyen grubun başlangıç OAB ortalaması $95,63 \pm 11,44$ mmHg iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $107,88 \pm 12,62$ olarak saptandı. Hipotansiyon gelişen grubun başlangıç OAB değerleri gelişmeyen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olarak saptandı ($p=0,001$). Hipotansiyon gelişmeyen grubun IVC max ortalaması $2,07 \pm 0,53$ cm iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $1,82 \pm 0,55$ olarak saptandı. İki grup arasında istatistiksel açıdan bir fark saptanmadı

($p=0,128$). Hipotansiyon gelişmeyen grubun IVC min ortalaması $1,42 \pm 0,50$ cm iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $1,07 \pm 0,39$ olarak saptandı. Hipotansiyon gelişen grubun IVC min değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük saptandı ($p=0,020$). Hipotansiyon gelişmeyen grubun IVC-CI ortalaması $\%32,46 \pm 10,51$ iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $\%40,36 \pm 15,48$ olarak saptandı. Hipotansiyon gelişen grubun IVC-CI değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek saptandı ($p=0,040$).

IVC Kollapsibilite İndeksine Göre Grupların İncelenmesi

Hastaların $\%32,5'i$ ($n=16$) CI+ grupta, $67,5'i$ ($n=33$) CI- grupta saptandı. CI - gruptaki hastaların $\%24,2'si$ ($n=8$) hastada işlem sırasında takipte hipotansiyon gelişti. CI + gruptaki hastaların ise $\%56,3'ünde$ hipotansiyon saptandı. CI+ grupta (yeterli kollapsibilite sağlanan, diğer bir deyişle intravasküler volümü fazla olmayan grupta) CI- gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek oranlarda hipotansiyon saptandı ($p=0,027$) (Tablo: IV).

Tablo IV: IVC Kollapsibilite İndeksine Göre Grupların İncelenmesi

			Hipotansiyon Gelişme Durumu		p
			Yok	Var	
IVC Kollapsibilite indeksi grupları	CI- (IVC-CI $<\%40$)	n (%)	25 (%75,8)	8 (%24,2)	0,027*
	CI+ (IVC-CI $\geq\%40$)	n (%)	7 (43,8%)	9 (56,3%)	

TARTIŞMA

Anestezi indüksiyonunu takiben hipotansiyonu öngörmeye inferior vena kava kollapsibilite indeksinin ölçümü değerli bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Klinik uzmanlar, IVC-CI ve IVC-aort indeksi gibi parametreleri değerlendirerek hastanın

hemodinamik durumu hakkında bilgi sahibi olabilmektedir ve hipotansiyonun meydana gelmesini öngörebilmektedirler⁹⁻¹¹.

IVC çapı ve solunumla değişkenliği de çeşitli hasta popülasyonlarında yüksek özgülük göstererek indüksiyon sonrası hipotansiyonun güçlü öngörücüleri olarak tanımlanmaktadır¹². IVC-CI, spinal anestezi, elektif cerrahi prosedürler ve diz eklemi replasman ameliyatları gibi farklı klinik senaryolarda değerlendirilmiş ve bu ölçümün farklı ortamlarda hipotansiyonu öngörmeye çok yönlülüğünü gösterilmiştir¹³⁻¹⁵.

Liu ve ekibi tarafından 27 çalışma ile yapılan bir metaanaliz çalışmasında (2024) tarafından yapılan çalışmalar, başlangıçtaki IVC çapı ve IVC-CI'nin; yaş, cinsiyet, kilo, boy, vücut kitle indeksi ve vücut yüzey alanına göre değişebileceğini öne sürmektedir. Bu demografik özellikler, IVCCI değerlerinin yorumlanmasını ve hipotansiyon riski ile olan ilişkisini etkileyebileceğini belirtmektedir¹⁶. Bizim yaptığımız çalışmada da hipotansiyon gelişmeyen grubun yaş ortalaması $37,74 \pm 10,19$ iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $45,31 \pm 11,28$ olarak saptandı. Hipotansiyon gelişen grup istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yaşlı bulundu ($p=0,025$). Hipotansiyon gelişmeyen grubun VKİ ortalaması $25,71 \pm 3,79$ iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $28,12 \pm 3,92$ olarak saptandı. Hipotansiyon gelişen grup istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek VKİ'ye sahip bulundu ($p=0,048$). Tüm literatür verileri ve kendi verilerimiz ışığında ulaştığımız sonuç yan faktörlerin de hipotansiyon gelişimi açısından göz önünde bulundurulması gerekliliğidir.

Zhang ve ark tarafından yapılan çalışmada pre op ölçülen IVC-CI açısından incelendiğinde hipotansiyon gelişen grupta ortalama IVC-CI %50 olarak ölçülmüş ve gelişmeyen grupta aynı değer ortalama %31 olarak saptanmıştır. Hipotansiyon gelişen grubun IVC-CI ortalaması

istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$)¹⁷.

Agarwal ve ekibi, genel popülasyonda indüksiyon sonrası hipotansiyonu öngörmeye IVC-CI'nin için en iyi cut-off değeri olarak $\geq 63.3\%$ olarak saptamışlardır. Agarwal'ın çalışması ile mevcut çalışmalar arasındaki fark, çalışılan popülasyonların demografik ve komorbid özellikleri açısından farklılığından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir¹⁸.

Topal ve ark tarafından yapılmış olan çalışmada hipotansiyon gelişen grupta ortalama IVC-CI %41,7 olarak ölçülmüş ve gelişmeyen grupta aynı değer ortalama %38,0 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada IVC-CI karşılaştırması ile hipotansiyonun öngördürücülüğü istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p=0,213$)¹⁹.

Maçiulienė ve ark yaptığı bir başka çalışmada da hipotansiyon gelişen grupta ortalama IVC-CI %38,4 olarak ölçülmüş ve gelişmeyen grupta aynı değer ortalama %34,7 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada da IVC-CI karşılaştırması ile hipotansiyonun öngördürücülüğü istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p=0,521$)¹³.

Ni ve ark yaptığı çalışmada hipotansiyon gelişen grupta ortalama IVC-CI %46,1 olarak ölçülmüş ve gelişmeyen grupta aynı değer ortalama %37,0 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada IVC-CI değeri yüksek olan grupta daha çok hipotansiyon geliştiği saptanmıştır ($p<0,001$)²⁰.

Lal ve ark yaptığı çalışmada hipotansiyon gelişen grupta ortalama IVC-CI %50,22 olarak ölçülmüş ve gelişmeyen grupta aynı değer ortalama %35,23 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada da IVC-CI değeri yüksek olan grupta daha çok hipotansiyon geliştiği saptanmıştır ($p<0,001$)²¹.

Bizim yaptığımız çalışmada hipotansiyon gelişmeyen grubun IVC-CI ortalaması $\%32,46 \pm 10,51$ iken hipotansiyon gelişen grubun ortalaması $\%40,36 \pm 15,48$ olarak saptandı. Hipotansiyon gelişen grubun IVC-CI değerleri

istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek saptandı ($p=0,040$).

SONUÇ

İndüksiyon sonrası hipotansiyonla gelişimi ile ilgili en yaygın değiştirilebilir risk faktörü hipovolemidir ve volüm durumunun optimize edilmesi amacıyla sıvı tedavisi yönetiminin yapılması hipovolemiyi önleme konusunda temel olarak kabul edilir. Hipovolemiyi tespit etmek için kullanılan yöntemler, klinisyene indüksiyon öncesi volüm durumunu optimize etme ve indüksiyon sonrası hipotansiyon oluşumunu önleme şansı sağlar.

IVC kollapsibilite indeksi ile anestezi indüksiyonu sırasında gelişebilecek hipotansiyon arasındaki ilişki, anestezi alanında şüpheli sonuçları olsa da çoğu çalışma ile kanıtlanmış bir ilişkidir. Çalışmalar, işlem öncesi hesaplanan IVC-CI ile genel anestezi veya spinal anestezi indüksiyonunu takiben hemodinamik değişiklikleri öngörmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu parametreleri kullanarak klinisyenler, hipotansiyon riski daha yüksek olan bireyleri preoperatif olarak belirleyebilir ve yönetim stratejilerini buna göre özelleştirerek optimal hasta sonuçlarını sağlamak için çaba gösterebilirler.

IVC-CI, indüksiyon sonrası hipotansiyon riski taşıyan hastaları belirlemek için kolay, noninvaziv ve cazip bir seçenektir ve daha fazla araştırılmalıdır. Hastaya ait diğer demografik özellikler ve diğer parametreler de hesaba katılarak; her cerrahi işlem öncesi IVC-CI hesaplanması ve işlem sırasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin buna göre alınmasını öneriyoruz.

Etik Kurul Kararı: Çalışmamız için etik kurul onayı Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17.01.2024, 192 numaralı karar ile alınmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Declaration of Conflicting Interests: The authors declare no conflict of interest.

Financial Disclosure: No financial support was received.

KAYNAKLAR

1. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Klinik Anestezi Temelleri, 3.Türkçe Baskı Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2017.
2. Yi S, Cao H, Zheng W, et al. Targeting the opioid remifentanyl: Protective effects and molecular mechanisms against organ ischemia-reperfusion injury. Biomed Pharmacother. 2023 Nov;167:115472.
3. Bocskai T, Karádi K, Burián A, et al. A narkózis hatása a kognitív funkciókra [The effect of anesthesia on cognitive functions]. Ideggyogy Sz. 2016 Jul 30;69(7-8):255-60.
4. Meng L. Heterogeneous impact of hypotension on organ perfusion and outcomes: a narrative review. Br J Anaesth. 2021 Dec;127(6):845-61.
5. Myrberg T, Lindelöf L, Hultin M. Effect of preoperative fluid therapy on hemodynamic stability during anesthesia induction, a randomized study. Acta anaesthesiologica Scandinavica. 2019;63(9):1129-36.
6. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, et al. Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery: A Randomized Clinical Trial. Jama. 2017;318(14):1346-57.
7. Karacabey S, Sanri E, Güneysel Ö. : A Non-invasive Method for Assessment of Intravascular Fluid Status: Inferior Vena Cava Diameters and Collapsibility Index. Pakistan Journal of Medical Sciences, July-August 2016; 32: 836-40.
8. Zhao J, Wang G. : Inferior Vena Cava Collapsibility Index Is a Valuable and Non-Invasive Index for Elevated General Heart End-Diastolic Volume Index Estimation in Septic Shock Patients. Medical Science Monitor, 2016 Oct 20; 22:3843-8.

9. Jin G, Liu F, Yang Y, et al. Carotid blood flow changes following a simulated end-inspiratory occlusion maneuver measured by ultrasound can predict hypotension after the induction of general anesthesia: an observational study. *BMC Anesthesiol.* 2024;24(1):13.
10. Choi MH, Chae JS, Lee HJ, Woo JH. Pre-anaesthesia ultrasonography of the subclavian/infraclavicular axillary vein for predicting hypotension after inducing general anaesthesia: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2020;37(6):474-81.
11. Lal J, Jain M, Rahul, et al. Efficacy of inferior vena cava collapsibility index and caval aorta index in predicting the incidence of hypotension after spinal anaesthesia- A prospective, blinded, observational study. *Indian J Anaesth.* 2023;67(6):523-9.
12. Mohammed S, Syal R, Bhatia P, et al. Prediction of post-induction hypotension in young adults using ultrasound-derived inferior vena cava parameters: An observational study. *Indian J Anaesth.* 2021;65(10):731-7.
13. Mačiulienė A, Gelmanas A, Jaremko I, et al. Measurements of Inferior Vena Cava Diameter for Prediction of Hypotension and Bradycardia during Spinal Anesthesia in Spontaneously Breathing Patients during Elective Knee Joint Replacement Surgery. *Medicina (Kaunas).* 2018;54(3):49.
14. Maitra S, Baidya DK, Anand RK, Subramaniam R, Bhattacharjee S. Carotid Artery Corrected Flow Time and Respiratory Variations of Peak Blood Flow Velocity for Prediction of Hypotension After Induction of General Anesthesia in Adult Patients Undergoing Elective Surgery: A Prospective Observational Study. *J Ultrasound Med.* 2020;39(4):721-30.
15. Sethi D, Jadhav VL, Garg G. Role of Inferior Vena Cava Collapsibility Index in the Prediction of Hypotension Associated With Central Neuraxial Block: A Prospective Observational Study. *J Ultrasound Med.* 2023;42(9):1977-85.
16. Liu C, An R, Liu H. Preoperative Ultrasound for the Prediction of Postinduction Hypotension: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pers Med.* 2024;14(5):452.
17. Zhang J, Critchley LA. Inferior Vena Cava Ultrasonography before General Anesthesia Can Predict Hypotension after Induction. *Anesthesiology.* 2016;124(3):580-9.
18. Agarwal J, Panjiar P, Khanuja S, et al. Correlation of preoperative inferior vena cava diameter and inferior vena cava collapsibility index with preoperative fasting status, patient demography and general anaesthesia associated hypotension: A prospective, observational study. *Indian J Anaesth.* 2022;66(Suppl 6):S320-7.
19. Topal S, Karasu D, Yilmaz C, et al. The relationship between collapsibility index of inferior vena cava and hypotension after spinal anesthesia. *Eur Res J.* May 2021;7(3):319-25
20. Ni TT, Zhou ZF, He B, Zhou QH. Inferior Vena Cava Collapsibility Index Can Predict Hypotension and Guide Fluid Management After Spinal Anesthesia. *Front Surg.* 2022;9:831539. Published 2022 Feb 17
21. Lal J, Jain M, Rahul, et al. Efficacy of inferior vena cava collapsibility index and caval aorta index in predicting the incidence of hypotension after spinal anaesthesia- A prospective, blinded, observational study. *Indian J Anaesth.* 2023;67(6):523-9.