



Open Access Journal  
e-ISSN: 2619 – 9041

Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 7 - Sayı 6: 240-247 / Kasım 2024

(Volume 7 - Issue 6: 240-247 / November 2024)

## PRON POZİSYONDA OMURGA CERRAHİSİ UYGULANAN HASTALARDA POZİSYON DEĞİŞİMİ SONRASI GELİŞEN HİPOTANSİYON İÇİN ÖNGÖRÜLEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

Selim Can YIRTIMCI<sup>1</sup>, Şeyda Efsun ÖZGÜNAY<sup>1\*</sup>, Mehmet GAMLİ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Health Sciences, Yüksek İhtisas Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Bursa, Türkiye

**Özet:** Omurga cerrahisi geçiren hastalarda, supin pozisyonundan pron pozisyona döndükten sonra hipotansiyon gelişebilmektedir. İntraoperatif hipotansiyonun kısa süreli olsa bile postoperatif ciddi komplikasyonlarla ilişkili olabilir. Amacımız bu hasta grubunda pozisyon değişikliği ile ilişkili hipotansiyon gelişimindeki risk faktörlerini ortaya koymaktır. Prospektif, gözlemsel çalışmamıza 18 yaş üstü, genel anestezi altında pron pozisyonunda omurga cerrahisi geçirecek, 103 hasta dahil edildi. Hastaların perioperatif rutin monitörizasyon ve arteriyel kanülasyonundan sonra PPV monitörizasyonu uygulandı. Pron pozisyona döndükten sonra OAB 55 mmHg'nin altında olan veya preoperatif ölçülen OAB'ye göre yüzde 20'den fazla düşen hastalar hipotansif grup (Grup H, 50 hasta), geri kalan hastalar normotansif grup (Grup N, 53 hasta) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grupların demografik verileri, komorbidite sıklıkları, kullandığı antihipertansif ilaçlar, perioperatif PPV değerleri, ejeksiyon fraksiyon oranları, akciğer kompliyansları ve hava yolu basıncı değerleri karşılaştırıldı. Grup H'de komorbidite varlığı, hipertansiyon olması, beta-blokör kullanılması, indüksiyon öncesi PPV değerinin yüksek olması istatistiksel anlamı olarak daha yüksek bulundu. Ayrıca Grup H'de yaş ortalaması daha yüksek, sigara kullanım oranı daha düşüktü. Ejeksiyon fraksiyon oranı Grup H'de anlamlı olarak daha düşük saptandı. Akciğer kompliyansı, tepe inspirasyon basıncı, plato basıncı, akciğer sürücü basıncı arasında iki grup arasında fark tespit edilmedi. Hemoglobin değerleri, laktat seviyeleri, bazal GFR düzeyleri bakımından anlamlı farklılık saptanmadı. Genel anestezi indüksiyonuna bağlı gelişen hipotansiyondan bağımsız olarak, pron pozisyona dönecek olan vertebral cerrahi geçiren hastalarda PPV değerinin yüksek olması, hipertansiyon tanısının olması, beta-blokör kullanımı pozisyon değişikliği sonrası hipotansiyon gelişmesinin sebepleri arasında sayılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Hipotansiyon, Pron pozisyon, Vertebral cerrahi, PPV

### Investigation of the Factors Predicted for Hypotension Developing After Position Change in Patients Which Was Performed in the Prone Position

**Abstract:** Hypotension may develop after returning from the supine position to the prone position in patients undergoing spine surgery. Intraoperative hypotension has been shown to be associated with serious complications. Our aim is to reveal the risk factors in the development of hypotension associated with position change in this patient group. 103 patients over the age of 18 who will undergo spinal surgery in the prone position under general anesthesia were included in our prospective, observational study. The detailed medical history of the patients and the drugs they used were recorded. PPV monitoring was applied to the patients who were taken to the operating room. After returning to the prone position, patients with MAP below 55 mmHg on arterial monitoring or with a blood pressure reduction of more than 20 percent according to preoperatively measured MAP were in the hypotensive group (Group H, 50 patients), the remaining patients were in the normotensive group (Group N, 53 patients) were divided into two groups. Demographic data, comorbidity frequencies, antihypertensive used, perioperative PPV values, ejection fraction rates, lung compliance and airway pressure values were compared between the two groups. The rate of comorbidity, diagnosis of hypertension, beta-blocker drug class, and high pre-induction PPV value were found to be statistically significantly higher in Group H. In addition, the mean age was higher and the rate of smoking was lower in Group H. No significant difference was detected in other demographic data. Ejection-fraction ratio was found to be significantly lower in Group H. There was no difference between the two groups in terms of lung compliance, peak inspiratory pressure, plateau pressure, and lung driving pressure. High PPV value, diagnosis of hypertension, use of beta-blocker can be counted among the reasons for the development of hypotension after repositioning in patients undergoing vertebral surgery that will return to the prone position.

**Keywords:** Hypotension, Prone position, Vertebral surgery, PPV

\*Sorumlu yazar (Corresponding author): University of Health Sciences, Yüksek İhtisas Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Bursa, Türkiye

E mail: seyda-efsun@hotmail.com (Ş. E. ÖZGÜNAY)

Selim Can Yirtımcı



<https://orcid.org/0000-0001-8417-0178>

Şeyda Efsun ÖZGÜNAY



<https://orcid.org/0000-0003-1501-9292>

Mehmet GAMLİ



<https://orcid.org/0000-0002-5618-2734>

**Gönderi:** 14 Ağustos 2024

**Kabul:** 17 Ekim 2024

**Yayınlanma:** 15 Kasım 2024

**Received:** August 14, 2024

**Accepted:** October 17, 2024

**Published:** November 15, 2024

**Cite as:** Yirtımcı SC, Özgünay ŞE, Gamlı M. 2024. Investigation of the factors predicted for hypotension developing after position change in patients which was performed in the prone position. BSJ Health Sci, 7(6): 240-247.



## 1. Giriş

Ameliyat sırasında pozisyonlar kardiyovasküler ve pulmoner değişikliklere neden olabilir. Nöroaksiyel anestezi, kardiyovasküler stabilizeyi koruyan normal kompensatuar mekanizmaları etkiler ve hipoksemi ile sonuçlanabilecek değişikliklere neden olabilir. Hipotansiyon intraoperatif tedavi gerektiren en yaygın hemodinamik bozukluktur (Abbott ve ark., 2018).

Omurga ve omurilik üzerindeki cerrahi prosedürler minimal invaziv, tek seviyeli dekompresyondan; birden çok seviyeli, kapsamlı rekonstrüksiyona kadar komplike vakalar olabilir. 60 yaş altı hastalar en sık dejeneratif omurga hastalığı ve lomber disk hernisi nedeniyle operasyona alınırken, 60 yaşın üzerindeki hastalar spinal dar kanal amacıyla opere edilir (Deyo ve ark., 2010). Anestezi uygulanmış hastalarda pozisyon değişikliğinin neden olduğu hipotansiyon, baroreseptör refleksi ve sempatik aktivasyon mekanizmaları bloke olabilir. Omurga cerrahisinde supin pozisyonundan pron pozisyona dönen hastalarda kardiyovasküler fizyolojiyi etkileyebilir, intratorasik ve intraabdominal basınç artışı sonrası venöz dönüş azalarak sistemik arteriyel hipotansiyon gelişebilmektedir (Abcejo ve ark., 2017), kalbe venöz dönüş azalır, sol ventrikül kompliyansı azalır ve sonuç olarak kardiyak indeks azalır (Sudheer ve ark., 2006). Son çalışmalar, intraoperatif hipotansiyonun postoperatif istenmeyen klinik sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermiştir (Monk ve ark., 2015; Salmasi ve ark., 2017). Özellikle omurga cerrahisi sırasında yüzüstü pozisyonda, intraoperatif hipotansiyon, omurilik iskemisi ve ameliyat sonrası görme kaybı gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir (Kalb ve ark., 2014). Günümüzde 5 dakika süreli intraoperatif hipotansiyonun bile kardiyovasküler ve serebrovasküler istenmeyen etkileri arttırdığı bilinmektedir (Gregory ve ark., 2021).

Dinamik parametreler, beklenen yüksek kan kaybı olan prosedürler için majör invaziv cerrahi geçirecek hastalarda sıvı yanıtını değerlendirmek ve hedefe yönelik sıvı tedavisini yönlendirmek için kullanılan yöntemlerdir (Miller ve Myles, 2019). Bu yöntemlerden biri olan nabız basıncı değişimi (PPV), sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB) arasındaki fark olarak tanımlanabilir. PPV ön-yük rezervinin dinamik bir belirteçidir. Genel anestezide mekanik ventilasyonun gibi durumlarda atım hacminde (SV) ve sağ ventrikül dolusunda %20-70 oranında bir azalmaya yol açabilir (Malbouisson ve ark., 2017). Yapılan pek çok çalışma nabız basıncı değişimine dayalı dinamik bir parametre olan PPV'nin intraoperatif sıvı yanıtının öngörülmesinde kullanımının son derece değerli olduğunu ortaya koymuştur (Doherty ve Buggy, 2012; Thiele ve ark., 2015).

Klinik uygulamada, anestezi uygulanmış hastalarda supin pozisyonundan prone pozisyona geçişte oluşan hipotansiyon ile ilişkili öngörücü faktörlerin belirlenmesi, prone pozisyon gerektiren hastalarda hemodinamik stabilitenin korunmasına yardımcı olabilir. Bu çalışmanın amacı, omurga cerrahisi geçiren

hastalarda sırtüstü pozisyonundan yüzüstü pozisyona geçiş değişikliği ile ilişkili hipotansiyon gelişme insidansını araştırmak ve risk faktörlerini ortaya koymaktır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Yerel etik kurul onayı (2011-KAEK-25 2020/10-06) ve bilgilendirilmiş onam alınarak, Üçüncü Basamak Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde prospektif, kesitsel, gözlemsel olarak 01.11.2020 – 01.07.2021 tarihleri arasında yapıldı. Pron pozisyonda vertebral cerrahi yapılacak, 18 yaşından büyük hastalar çalışmaya dahil edildi. Genel anestezi uygulanmayan, rejyonel anestezi veya sedasyon yöntemi ile opere edilen hastalar, operasyon öncesinde vazopresör, inotrop ajan infüzyonu alan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

### 2.1. Tasarım

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda, anestezi poliklinik başvurularında komorbiditeleri, kullanılan ilaçlar, sigara kullanımı öyküsü sorgulanarak kayıt altına alındı. Preoperatif kardiyoloji konsültasyonu istenen hastaların ejeksiyon fraksiyonu (EF) değerleri kayıt altına alındı. Ameliyathaneye alınan hastalara izotonik mayi başlandı. Hastalara rutin olarak elektrokardiyografi (EKG), Periferik Oksijen Satürasyonu (SpO<sub>2</sub>), noninvaziv kan basıncı (NİKB), Surgical Pleth İndeks (SPI) monitörizasyonu uygulandı ve kayıt altına alındı. 3 dk % 100 oksijen ile preoksijenizasyon sonrası, hastalara sırasıyla 1 mg/kg lidokain (Lidon® %2, Onfarma ilaç, İstanbul, Türkiye), 1-2 mcg/kg fentanil (Talinat®, Vem, İstanbul, Türkiye) ve 2-3 mg/kg propofol (Propofol 2% Fresenius®, Fresenius Kabi, Bad Hamburg, Almanya), 0,6 mg/kg roküronyum bromür (Curon®, Mustafa Nevzat, İstanbul, Türkiye) İV yoldan uygulandıktan sonra endotrakeal entübasyon (EE) uygulandı. Ardından 20 G İV kateter uygulanarak arteriyel monitörizasyon ve PPV monitörizasyonu uygulandı. Tidal volüm hastanın ideal ağırlığına göre 6-8 ml/kg, solunum sayısı 12/dk, PEEP (Positive End Expiratory Pressure) 5 cmH<sub>2</sub>O olacak şekilde hacim garantili basınç kontrollü modda (PCV-VG) ventilasyon GE Avance CS<sup>2</sup> (GE Healthcare P.O, Helsinki, Finland) marka cihaz ile uygulandı. Devamında %50 hava %50 O<sub>2</sub> karırmı ile minimum alveolar konsantrasyon 1 olacak şekilde Sevofluran (Sevorane Likit %100, AbbVie, Queenborough Kent, İngiltere), 2 lt/dk idame anestezi uygulandı.

Entübasyon sonrası endotrakeal tüp anestezi cihazından ayrılmadan hasta pron pozisyona alındı. Pron pozisyona döndükten sonra arteriyel monitörizasyonda ortalama kan basıncı (OKB) 55 mmHg'nin altında olan ve/veya preoperatif ölçülen OKB'ye göre kan basıncı yüzde 20'den fazla düşen hastalar hipotansif grup (Grup H, 50 hasta), diğer hastalar normotansif grup (Grup N, 53 hasta) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastaların yaş, boy, kilo, ideal vücut ağırlığı (İVA), beden kitle indeksi (BKİ), ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıfı, İV verilen sıvı ve anestezi süreleri kaydedildi. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat esnasında belirlenen zaman

aralıklarında (T0: Ameliyathane odasına alındığında, indüksiyon öncesi, T1: İndüksiyon sonrası 5. dk, T2: Pron pozisyona alındıktan sonra, T3: İndüksiyon sonrası 30. dk, T4: İndüksiyon sonrası 60. Dk, T5: İndüksiyon sonrası 120. dk, T6: Ekstübasyon sonrası) KAH, SKB, DKB, OKB, SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>, PEEP, hava yolu tepe basıncı (PEAK), sürücü basınç (Driving Pressure), Minimum alveoler konsantrasyon (MAC), FiO<sub>2</sub>, PPV değerleri kaydedildi.

## 2.2. Veri Analizi

İstatistiksel analizler JASP 0.16.3.0 yazılımında yapılmıştır. Çalışmada yer alan nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma (SS), medyan, minimum ve maksimum değerleriyle; nitel değişkenler frekans ve yüzde ile gösterilmiştir. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin bağımsız iki grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin bağımsız grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Nitel değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Pearson ki-kare, Yates ki-kare ve Fisher ki-kare testleri kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde önem düzeyi (P) değeri 0,05'in altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (Önder, 2018).

## 3. Bulgular

Pron pozisyonda vertebral cerrahi geçiren 120 hasta çalışmaya dahil edildi, PPV kalitesini bozacak aritmi gelişen 2 hasta, vazopresör ajan infüzyon gereken 3 hasta, pron pozisyona döndükten sonra arteriyel monitörizasyon kalitesi bozulan, manşon ile tansiyon takibi yapılması zorunda kalınan 12 hasta olmak üzere toplam 17 hasta çalışmadan çıkarıldı. Toplam 103 hasta istatistiksel analize alındı.

Hastaların demografik verileri Tablo 1'de belirtilmiştir. Yaş ortalaması Grup H'de istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti (P=0,001). Gruplar arasında sigara kullanımı oranı Grup N'de %45,3 iken bu oran Grup H'de %24,0 istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (P=0,040). Grup H'de (% 80,0) komorbidite oranı (% 41,5) Grup N'ye göre anlamlı olarak daha yüksekti (P<0,001). Gruplar arası İVA, BMI, ASA sınıflaması, açlık süresi, vertebral cerrahi alanları ve endikasyonlar incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Preoperatif hemoglobin, EF oranı, intraoperatif verilen toplam sıvı miktarı, idrar çıkışı, hastaların vaka boyunca kanama miktarı Tablo 1'de gösterilmiştir. Gruplar arasında vakada verilen toplam İV sıvı miktarı Grup H'de Grup N'ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (P<0,001). Ayrıca Grup H'de EF istatistiksel anlamlı olarak daha düşük idi (P=0,025) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Demografik veriler

|   | Grup N            | Grup H           | P        |
|---|-------------------|------------------|----------|
| Yaş (yıl), [Median (Min-Maks)]                        | 46 (13 - 77)      | 60,5(18-81)      | 0,001**  |
| Cinsiyet, [n (%)]                                     |                   |                  |          |
| Erkek   | 25 (47,2)         | 26 (52,0)        | 0,624    |
| Kadın   | 28 (52,8)         | 24 (48,0)        |          |
| Sigara içen, [n (%)]                                  | 24 (45,3)         | 12 (24,0)        | 0,040*   |
| Komorbidite varlığı, [n (%)]                          | 22 (41,5)         | 40 (80,0)        | <0,001*  |
| İVA (kg), [Median (Min-Maks)]                         | 60 (40 - 85)      | 60 (43-80)       | 0,743    |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ), Median (Min-Maks)           | 27,78 (17,7-50,7) | 28,4(17,6-40,4)  | 0,621    |
| ASA Sınıflandırması, [n(%)]                           |                   |                  |          |
| I   | 12 (22,6)         | 5 (10,2)         | 0,189    |
| II  | 35 (66)           | 35 (71,4)        |          |
| III   | 6 (11,3)          | 9 (18,4)         |          |
| Açlık Süresi (saat), [Median(Min-Maks)]               | 10,00 (8 - 20)    | 10,50 (8 - 20)   | 0,786    |
| Operasyon Alanı, [n(%)]                               |                   |                  |          |
| Servikal  | 4 (7,5)           | 0 (0)            | 0,118    |
| Torakal   | 4 (7,5)           | 9 (18)           | 0,194    |
| Lomber  | 45 (84,9)         | 41 (82)          | 0,895    |
| Tanımlar, [n(%)]                                      |                   |                  |          |
| Tümöral   | 5 (9,4)           | 5 (10)           | 1,000    |
| Travmatik   | 6 (11,3)          | 5 (10)           | 1,000    |
| Dejeneratif   | 34 (64,2)         | 27 (54)          | 0,397    |
| Revizyon  | 8 (15,1)          | 12 (24)          | 0,372    |
| Preop Hgb (g/dL) [Median (Min-Maks)]                  | 11,6 (7,5-14,6)   | 11,6 (9,1-16,4)  | 0,807    |
| EF % [Median (Min-Maks)]                              | 60 (55-60)        | 50 (40-60)       | 0,025**  |
| Vakada verilen toplanan sıvı (mL) [Median (Min-Maks)] | 2000 (1000-5500)  | 2550 (1000-7000) | <0,001** |

İVA= ideal vücut ağırlığı, BMI= beden kitle indeksi, ASA= American society of anaesthesiologists, Hgb= hemoglobin, GFR= glomerüler filtrasyon hızı; EF= ejeksiyon fraksiyonu; \*Yates Ki-Kare testi; \*\*Mann Whitney U testi.

**Tablo 2.** Komorbiditelerin gruplara göre dağılımı [n (%)]

|                    | Grup N     | Grup H     | P       |
|--------------------|------------|------------|---------|
| Hipertansiyon      | 12 (%22,6) | 36 (%72)   | <0,001* |
| Kardiyak           | 8 (%15,1)  | 13 (%26)   | 0,259   |
| DM                 | 14 (%13,2) | 16 (%16,0) | 0,711   |
| Hiperkolesterolemi | 2 (%3,8)   | 3 (%6)     | 0,672   |
| Nörolojik          | 1 (%1,9)   | 1 (%0)     | 1,000   |
| Renal              | 0 (%0)     | 1 (%0)     | 0,485   |
| Respiratuar        | 0 (%0)     | 4 (%0)     | 0,052   |
| Hepatik            | 1 (%1,9)   | 0 (%0)     | 1,000   |
| Hipotiroidi        | 0 (%0)     | 4 (%8)     | 0,052   |
| Malignensi         | 0 (%0)     | 1 (%2)     | 0,485   |
| Diğer              | 2 (%3,8)   | 2 (%4)     | 1,000   |

DM= diyabetes mellitus, \*Yates Ki-Kare testi.

**Tablo 3.** Antihipertansif ve antidiyabetik ilaç kullanımının gruplara göre dağılımı [n (%)]

|                    | Grup N     | Grup H     | P       |
|--------------------|------------|------------|---------|
| AHT ilaç kullanımı | 13 (%24,5) | 33 (%66)   | <0,001* |
| Beta Blokör        | 3 (%5,7)   | 20 (%40)   | <0,001* |
| ACEi+ARB           | 8 (%7,5)   | 10 (%10,0) | 0,707   |
| Ca Kanal Blokörü   | 4 (%7,5)   | 7 (%14)    | 0,459   |
| Diüretik           | 8 (%15,1)  | 5 (%10)    | 0,630   |
| Alfa Blokör        | 0 (%0)     | 1 (%2)     | 0,485   |
| Antidiyabetik ajan | 12(%22,6)  | 16 (%32)   | 0,398   |

ACEi= Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri, ARB= anjiyotensin II reseptör blokörleri, \*Yates ki-kare testi (Hastalar birden fazla ilaç kullanabilmektedir).

Gruplar arasında komorbidite varlığı HT dışında istatistiksel anlamlı fark yoktu. Gruplar arasında hipertansiyon tanısı Grup H'de (%72) Grup N'ye (%22,6) göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek idi ( $P<0,001$ ) (Tablo 2).

Gruplar arasında antihipertansif (AHT) ilaç kullanımı oranı ve hangi ilaçların ne oranda kullanıldığı Tablo 3'de görülmektedir. Antihipertansif ilaç kullanımı Grup H'de Grup N'ye göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek idi ( $P<0,001$ ). Yine Gruplar arasında beta blokör kullanımı bakımından Grup H'de, Grup N'ye göre istatistiksel anlamlı olarak yükseklik vardı ( $P<0,001$ ). Diğer AHT ilaçların kullanım oranları ve antidiyabetik ajan kullanımı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $P=0,398$ ) (Tablo 3).

Gruplar arasında açlık süresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $P=0,786$ ). Gruplar arasında preoperatif sistolik kan basıncı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ( $P=0,004$ ). Grup H'de preoperatif SKB değerleri daha yüksekti. Gruplar arasında preoperatif DKB bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ( $P=0,031$ ). Grup H'de preoperatif diastolik tansiyon değerleri daha yüksekti. Gruplar arasında preoperatif OKB bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ( $P=0,006$ ). Grup H'de preoperatif OKB değerleri daha yüksekti (Tablo 4). Pron pozisyona döndükten hemen sonra SKB, DKB, OKB kan basıncı ölçümleri Grup H'de Grup N'ye göre istatistiksel anlamlı olarak daha düşük tespit edildi

( $P=0,001$ ). Diğer SKB, DKB, OKB ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ( $P>0,005$ ) (Tablo 4).

Gruplar arası 60. dk, 120. dk ve ayılma ünitesi KAH değerleri, Grup H'de Grup N'ye göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük idi (sırasıyla,  $P=0,015$ ,  $P=0,027$   $P=0,024$ ) (Tablo 4).

İki gruptaki tidal hacim, komplians, tepe inspirasyon basınç ölçümleri, Tepe inspirasyon basınç değeri, PEEP değerleri, plato basınç ölçümleri değerleri, sürücü basınç ölçümleri, etCO<sub>2</sub> ölçümleri, her iki grup arasında istatistiksel olarak bezerdi ( $P>0,005$ ).

Gruplar arasında perioperatif ölçülen PPV değerleri indüksiyon sonrası, pron, 30, 60 ve 120. Dk ölçümleri Grup H'de Grup N'ye göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek tespit edildi (sırasıyla,  $P<0,001$ ,  $P=0,006$ ,  $P=0,012$ ,  $P<0,001$  ve  $P=0,002$ ) (Tablo 5).

#### 4. Tartışma

Çalışmamızda genel anestezi altında vertebral cerrahi uygulanan hastaların yarısına yakınında supin pozisyondan pron pozisyona döndüğünde hipotansiyon gelişti. Grup H'de komorbidite varlığı daha fazla idi. Hipertansiyon tanısı olan, antihipertansif ilaç ve/veya betabloker kullanan hastalarda daha fazla hipotansiyon gözlemlendi. Grup H'de yaşın daha yüksek olduğunu ve sigara kullanımının daha düşük olduğunu gördük. Pron pozisyona dönene kadar verilen kristalloid Grup H'de daha fazla idi.

**Tablo 4.** Perioperatif SKB, DKB, OKB ve KAH değerlerinin gruplara göre dağılımı [Median (Min- Maks)]

|            | Grup N            | Grup H            | P       |
|------------|-------------------|-------------------|---------|
| <b>SKB</b> |                   |                   |         |
| Preop      | 131,00 (97 - 184) | 155,50 (92 - 199) | 0,004*  |
| T0         | 138 (100-182)     | 135,5 (99 - 252)  | 0,278   |
| T1         | 120 (79-237)      | 118 (81 - 195)    | 0,378   |
| T2         | 113 (75 - 198)    | 79 (61-96)        | 0,001*  |
| T3         | 110 (77-164)      | 104 (76-185)      | 0,656   |
| T4         | 101,5 (75-136)    | 103 (70-140)      | 0,594   |
| T5         | 98,5 (85-139)     | 99,5 (85-131)     | 0,579   |
| T6         | 120 (82-169)      | 116 (73-187)      | 0,299   |
| T7         | 135 (95-160)      | 121 (103-133)     | 0,165   |
| <b>DKB</b> |                   |                   |         |
| Preop      | 79 (56 - 101)     | 83 (53 - 158)     | 0,031*  |
| T0         | 80 (59 - 95)      | 77,50 (51 - 126)  | 0,131   |
| T1         | 73 (36 - 127)     | 68 (45 - 101)     | 0,138   |
| T2         | 69 (34 - 108)     | 41,5 (30 - 67)    | 0,001*  |
| T3         | 66 (42 - 99)      | 65 (38 - 99)      | 0,989   |
| T4         | 65,5 (42 - 98)    | 63,5 (44 - 94)    | 0,560   |
| T5         | 59,5 (45- 82)     | 63 (38 - 82)      | 0,436   |
| T6         | 73 (47 - 112)     | 71 (50 - 106)     | 0,192   |
| T7         | 77 (62 - 96)      | 73 (52 - 88)      | 0,953   |
| <b>OKB</b> |                   |                   |         |
| Preop      | 99 (62 - 132)     | 109 (71 - 167)    | 0,006*  |
| T0         | 103 (64-128)      | 99 (73-167)       | 0,155   |
| T1         | 92 (60-160)       | 89 (61-140)       | 0,423   |
| T2         | 86 (60 -140)      | 55 (40-71)        | <0,001* |
| T3         | 84 (60-112)       | 80,5 (49-130)     | 0,992   |
| T4         | 79,5 (55-110)     | 76,5 (53-108)     | 0,676   |
| T5         | 74,5 (61-109)     | 75 (62-102)       | 0,587   |
| T6         | 90 (61-132)       | 89 (58-145)       | 0,259   |
| T7         | 99,5 (78-113)     | 93 (82-109)       | 0,768   |
| <b>KAH</b> |                   |                   |         |
| T0         | 84 (52 - 118)     | 83 (54 - 129)     | 0,840   |
| T1         | 87 (59 - 115)     | 82 (46 - 136)     | 0,122   |
| T2         | 83 (57 - 121)     | 79,5 (45 - 130)   | 0,088   |
| T3         | 74 (56 - 113)     | 71 (44 - 122)     | 0,255   |
| T4         | 77,5 (52 - 118)   | 69 (44 - 110)     | 0,015*  |
| T5         | 78 (54 - 111)     | 70,5 (53 - 90)    | 0,027*  |
| T6         | 80 (60 - 110)     | 79 (58 - 105)     | 0,248   |
| T7         | 81 (64 - 106)     | 71 (63 - 74)      | 0,024*  |

SKB= sistolik kan basıncı mmHg, DKB= diastolik kan basıncı mmHg, OKB= ortalama kan basıncı mmHg, KAH= kalp atım hızı, T0= ameliyathane odasına alındığında (indüksiyon öncesi), T1= indüksiyon sonrası (5. Dk), T2= pron pozisyona alındıktan sonra, T3= indüksiyon sonrası (30. dk), T4= indüksiyon sonrası (60. Dk), T5= indüksiyon sonrası (120. dk), T6= ekstübasyon sonrası, T7= ayılma ünitesi, \*Mann Whitney U testi.

**Tablo 5.** Perioperatif PPV değerlerinin gruplara göre dağılımı [Median (Min-Maks)]

|                            | Grup N      | Grup H        | P       |
|----------------------------|-------------|---------------|---------|
| İndüksiyon sonrası PPV (%) | 12 (8 - 20) | 16 (6 - 36)   | <0,001* |
| Pron PPV (%)               | 11 (7 - 18) | 12,5 (3 - 29) | 0,006*  |
| 30. dk PPV (%)             | 10 (5 - 15) | 11 (4 - 19)   | 0,012*  |
| 60. dk PPV (%)             | 9 (6 - 15)  | 11 (4 - 19)   | <0,001* |
| 120. dk PPV (%)            | 9 (4 - 14)  | 11 (4 - 16)   | 0,002*  |

PPV= pulse pressure variation, \*Mann Whitney U testi.



Grup H'de indüksiyon sonrası ve pron pozisyon sonrası PPV değerleri daha yüksekti. Ejeksiyon fraksiyonu ise Grup H'de daha düşük ölçüldü.

Pozisyon değişikliğine bağlı hipotansiyon insidansı, genel anestezi, sedasyon ve rejyonel anestezi altındaki hastalar arasında farklılık gösterebilir (Tabara ve ark., 2005). Venöz dönüşün azalması, kompensatuar mekanizmaların anestezi ilaçlarla indüklenen blokajı, pozitif basınçlı ventilasyon ile artan intratorasik basınç ile kardiyak ön yükün azalması bunun nedenleri arasındadır. İntraoperatif hipotansiyon artmış mortalite ve miyokard enfarktüsü ve postoperatif morbidite ve mortalite riskini artırabilir (Walsh ve ark., 2013; Sessler ve ark., 2018).

Komorbidite varlığı da hipotansiyon nedeni olabilir. Hipertansiyon tanısı olup baroreseptör desensitizasyonu gelişmiş, vasküler elastikiyet kaybı olmuş veya intravasküler hacmi yeterli olmayan hastalarda intraoperatif hipotansiyon gelişme riski bulunmaktadır (Intengan ve Schiffrin, 2001). Yüksek tansiyonun pozisyon değişikliği ile baroreseptör refleksini aktive ederek periferik vazodilatasyon ve bradikardiye yol açması beklenebilir (Biais ve ark., 2010). Çalışmamızda da hipotansiyonu olan hastalarda hipertansiyon daha fazla görülmektedir. Spesifik komorbid durumlar, özellikle pulmoner hipertansiyon ve konjestif kalp yetmezliği, omurga cerrahisi sonrası gelişebilecek komplikasyonlarla yüksek oranda ilişkilidir (Memsoudis ve ark., 2011). Pron pozisyonda, PPV'nin sıvı tepkisini tahmin etme yeteneği değişmemektedir. Ancak, varyasyonun başlangıçta arttığı gösterilmiştir; bu nedenle sıvı tepkisi, supin duruma göre biraz daha fazla gözlenir (Biais ve ark., 2010). Prone pozisyonda abdominal kompresyon diyaframın sefale yer değiştirmesine, pulmoner kompliyansın azalmasına ve tepe hava yolu basıncının artmasına neden olabilir (Palmon ve ark., 1998).

Antihipertansif ilaçlar hipertansiyon yanısıra miyokard enfarktüsü sonrası kardiyoprotektif etki, kalp yetmezliği nedenli akciğer yüklenme bulgularını azaltmak, migren profilaksisi gibi durumlarda da kullanılır. Oral antihipertansif ilaçlara ameliyat zamanına kadar devam edilmeli ve ameliyat tamamlandıktan sonra mümkün olan en kısa sürede yeniden başlanmalıdır (Whelton ve ark., 2017). Literatürde ameliyat öncesi anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri (ACEi) veya anjiyotensin II reseptör blokörleri (ARB) alan hastalarda intraoperatif hipotansiyon riskinin yükseldiğini gösteren çalışmalar vardır (Brdic ve Povsic-Cevra, 2018). Çalışmamızda ise gruplar arasında ACEi+ARB kullanımı açısından anlamlı farklılık saptanmadı. Bunun sebebi söz konusu çalışmaların genel anestezi değil nöroaksiyel anestezi altındaki hastalarda yapılması ve dolayısıyla Renin anjiyotensin sisteminin (RAS) blokajının daha yaygın olarak gelişmesi olabilir.

Beta-blokörlerin preoperatif kullanımının potansiyel bir kardiyoprotektif etkiye sahip olduğu bilinse de, baroreseptör refleksini köreltir, intraoperatif hipotansiyon ve bradikardi riskini artırabilir (Devereaux ve ark., 2008). Kertai ve ark. (2018) tarafından yapılan

çalışmada kardiyak olmayan cerrahide beta-blokör kullanımının kesilmesi intraoperatif hipotansiyon insidansını azaltsa da 48 saatlik mortaliteyi arttırdığı gösterilmiştir. Biz de bu çalışmaya benzer olarak beta-blokörlerin preoperatif kullanımının, Grup H'de daha fazla olduğunu saptadık.

Pulse Pressure Variation değerinin supin pozisyonda %11 ila %15'ten, pron pozisyonda ise %14 ila %15'ten yüksek bulunması, hastalarda intravasküler sıvı ihtiyacının olduğunu düşündürür (Biais ve ark., 2010). Shi ve ark. (2022) yaptığı bir çalışmada ise pron pozisyonda düşük tidal hacim ventilasyonu altında olan ARDS'li hastalarda, PPV'deki değişim ile kardiyak debi ölçümlerine gerek kalmadan ön-yük yanıtını güvenilir bir şekilde değerlendirebileceği tespit edilmiştir. Yoon ve ark. (2020) yaptığı bir çalışmada pron pozisyondaki PPV değeri hipotansif grupta normotansiflere göre daha yüksek bulunmuş. Çalışmamızda da gruplar arasında indüksiyon sonrası, pron pozisyon öncesi Grup H'de PPV değeri yüksek idi.

Kalp yetmezliği tanılı hastalar cerrahi sırasında akut dekompanse kalp yetmezliği, hipotansiyon, hipertansiyon ve aritmiler açısından yüksek risk altındadır. Önceki çalışmalarda azalmış ejeksiyon fraksiyonunun <%55 olması, perioperatif hipotansiyon ve bradikardi gibi istenmeyen kardiyovasküler olayları arttırdığı gösterilmiştir (Mantha ve ark., 1994). Çalışmamızda da Grup H'de ejeksiyon fraksiyon ölçümünü daha düşük saptadık.

Sigara kullanımında akut etki olarak; kan basıncında, kalp hızında, miyokardiyal kontraktilitede ve miyokardiyal oksijen tüketiminde artışa yol açan sempatik sinir sistemi aşırı aktivasyonu vardır (Virdis ve ark., 2010). Ancak sigara kullanımının kan basıncı ve hipertansiyon gelişimi üzerindeki kronik etkileri belirsizdir. Bazı çalışmalarda sigara içme alışkanlığı olanlarda basıncı, içmeyenlere göre daha düşük bulunmuştur (Primatesta ve ark., 2001). Bizim çalışmamızda da Grup N'de sigara içme oranı daha yüksek tespit edilmiştir.

### 5. Sonuç

Sonuç olarak, genel anestezi altında pron pozisyona dönen vertebral cerrahi uygulanan hastalarda, hipotansiyon görülme olasılığı; PPV değeri yüksek, komorbiditeleri arasında hipertansiyonu olan, beta-blokör kullananlarda ve EF<%55 olan hastalarda daha yüksek olması sayılabilir. Dinamik bir parametre olan PPV değerinin hipotansiyonu öngörmede belirleyici bir unsur olduğunu da düşünüyoruz. Daha çok sayıda hasta ile yapılan çok merkezli, prospektif, çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

### Limitasyonlar

Çalışmamızda intravasküler hacim durumu için dinamik bir parametre olan PPV kullanmamıza rağmen, vasküler direnci, kardiyak debiyi veya ön yükü doğrudan ölçemememiz limitasyonlarımızdan biridir. Ayrıca

intraabdominal veya intratorasik basıncı direkt ölçemediğimiz için bunların etkilerini de kesin olarak belirleyemedik. Çalışmamıza dahil olan hastaların detaylı öyküsü alınmasına rağmen kullandığı ilaçların daha da detaylandırılması ileri çalışmalarda faydalı olabilir. Çalışmaya dahil olan hasta sayısının az olması da limitasyonlarımız arasındadır.

#### Katkı Oranı Beyanı

Yazarların katkı yüzdesi aşağıda verilmiştir. Tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamıştır.

|     | S.C.Y. | Ş.E.Ö. | M.G. |
|-----|--------|--------|------|
| K   | 34     | 33     | 33   |
| T   | 34     | 33     | 33   |
| Y   | 34     | 33     | 33   |
| VTI | 34     | 33     | 33   |
| VAY | 34     | 33     | 33   |
| KT  | 34     | 33     | 33   |
| YZ  | 34     | 33     | 33   |
| KI  | 34     | 33     | 33   |
| GR  | 34     | 33     | 33   |
| PY  | 34     | 33     | 33   |
| FA  | 34     | 33     | 33   |

K= kavram, T= tasarım, Y= yönetim, VTI= veri toplama ve/veya işleme, VAY= veri analizi ve/veya yorumlama, KT= kaynak tarama, YZ= Yazım, KI= kritik inceleme, GR= gönderim ve revizyon, PY= proje yönetimi, FA= fon alımı.

#### Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

#### Etik Onay/Hasta Onamı

Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (onay tarihi: 06 Ekim 2020, onay numarası: 2011-KAEK-25). Araştırma Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun şekilde yapılmıştır.

#### Kaynaklar

Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, Ahmad T, Niebrzegowska E, Wragg A. A2018. Prospective international multicentre cohort study of intraoperative heart rate and systolic blood pressure and myocardial injury after noncardiac surgery: Results of the VISION study. *Anesth Analg*. 126(6): 1936-1945.

Abcejo AS, Diaz Soto J, Castoro C, Armour S, Long TR. 2017. Profound obstructive hypotension from prone positioning documented by transesophageal echocardiography in a patient with scoliosis: A case report. *Case Rep*, 9(3): 87-89.

Biais M, Bernard O, Ha JC, Degryse C, Sztark F. 2010. Abilities of pulse pressure variations and stroke volume variations to predict fluid responsiveness in prone position during scoliosis surgery. *Br J Anaesth*, 104(4): 407-413.

Bradic N, Povsic-Cevra Z. 2018. Surgery and discontinuation of angiotensin converting enzyme inhibitors: Current perspectives. *Curr Opin Anaesthesiol*, 31(1): 50-54.

Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K. 2008. POISE Study Group, Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*, 371(9627): 1839-1847.

Deyo RA, Mirza SK, Martin BI, Kreuter W, Goodman DC, Jarvik JG. 2010. Trends, major medical complications, and charges associated with surgery for lumbar spinal stenosis in older adults. *JAMA*, 303(13): 1259-1265.

Doherty M, Buggy DJ. 2012. Intraoperative fluids: how much is too much? *Br J Anaesth*, 109(1): 69-79.

Gregory A, Stapelfeldt WH, Khanna AK, Smischney NJ, Boero IJ, Chen Q. 2021. Intraoperative hypotension is associated with adverse clinical outcomes after noncardiac surgery. *Anesth Analg*, 132(6): 1654-1665.

Intengan HD, Schiffrin EL. 2001. Vascular remodeling in hypertension: roles of apoptosis, inflammation, and fibrosis. *Hypertens Dallas Tex*, 38(3 Pt 2): 581-587.

Kalb S, Fakhran S, Dean B, Ross J, Porter RW, Kakarla UK. 2014. Cervical spinal cord infarction after cervical spine decompressive surgery. *World Neurosurg*, 81(5-6): 810-817.

Kertai MD, Cooter M, Pollard RJ, Buhman W, Aronson S, Mathew JP. 2018. Is compliance with surgical care improvement project cardiac (SCIP-Card-2) measures for perioperative  $\beta$ -blockers associated with reduced incidence of mortality and cardiovascular-related critical quality indicators after noncardiac surgery?. *Anesth Analg*, 126(6): 1829-1838.

Malbouissou LMS, Silva JM, Carmona MJC, Lopes MR, Assunção MS, Valiatti JLDS. 2017. A pragmatic multi-center trial of goal-directed fluid management based on pulse pressure variation monitoring during high-risk surgery. *BMC Anesthesiol*, 17(1): 70.

Mantha S, Roizen MF, Barnard J, Thisted RA, Ellis JE, Foss J. 1994. Relative effectiveness of four preoperative tests for predicting adverse cardiac outcomes after vascular surgery: A meta-analysis. *Anesth Analg*, 79(3): 422-433.

Memtsoudis SG, Vougioukas VI, Ma Y, Gaber-Baylis LK, Girardi FP. 2011. Perioperative morbidity and mortality after anterior, posterior, and anterior/posterior spine fusion surgery. *Spine*, 36(22): 1867-1877.

Miller TE, Myles PS. 2019. Perioperative fluid therapy for major surgery. *Anesthesiology*, 130(5): 825-832.

Monk TG, Bronsert MR, Henderson WG, Mangione MP, Sum-Ping STJ, Bentt DR. 2015. Association between intraoperative hypotension and hypertension and 30-day postoperative mortality in noncardiac surgery. *Anesthesiology*, 123(2): 307-319.

Önder H. 2018. Nonparametric statistical methods used in biological experiments. *BSJ Eng Sci*, 1(1): 1-6.

Palmon SC, Kirsch JR, Depper JA, Toung TJ. 1998. The effect of the prone position on pulmonary mechanics is frame-dependent. *Anesth Analg*, 87(5): 1175-1180.

Primates P, Falaschetti E, Gupta S, Marmot MG, Poulter NR. 2001. Association between smoking and blood pressure: evidence from the health survey for England. *Hypertens Dallas Tex*, 37(2): 187-193.

Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI. 2017. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: A retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*, 126(1): 47-65.

Sessler DI, Meyhoff CS, Zimmerman NM, Mao G, Leslie K, Vásquez SM. 2018. Period-dependent associations between hypotension during and for four days after noncardiac surgery and a composite of myocardial infarction and death: A substudy of the POISE-2 trial. *Anesthesiology*, 128(2): 317-327.

Shi R, Ayed S, Moretto F, Azzolina D, De Vita N, Gavelli F. 2022. Tidal volume challenge to predict preload responsiveness in

- patients with acute respiratory distress syndrome under prone position. *Crit Care Lond Engl*, 26(1): 219.
- Sudheer PS, Logan SW, Ateleanu B, Hall JE. 2006. Haemodynamic effects of the prone position: a comparison of propofol total intravenous and inhalation anaesthesia. *Anaesthesia*, 61(2): 138-141.
- Tabara Y, Tachibana-Iimori R, Yamamoto M, Abe M, Kondo I, Miki T. 2005. Hypotension associated with prone body position: a possible overlooked postural hypotension. *Hypertens Res Off J Jpn Soc Hypertens*, 28(9): 741-746.
- Thiele RH, Bartels K, Gan T-J. 2015. Inter-device differences in monitoring for goal-directed fluid therapy. *Can J Anaesth J Can Anesth*, 62(2): 169-181.
- Virdis A, Giannarelli C, Neves MF, Taddei S, Ghiadoni L. 2010. Cigarette smoking and hypertension. *Curr Pharm Des*, 16(23): 2518-2525.
- Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN. 2013. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology*, 119(3): 507-515.
- Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C. 2017. ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the american college of cardiology/american heart association task force on clinical practice guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 71(19): e127-e248.
- Yoon H-K, Lee H-C, Chung J, Park H-P. 2020. Predictive factors for hypotension associated with supine-to-prone positional change in patients undergoing spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol*, 32(2): 140-146.