

## Klinik Çalışma

# Kliniğimizde Transkateter Aort Replasmanı Yapılan Hastalarda Anestezi Deneyimimiz

Mustafa Emre GÜRCÜ\*, Füsün GÜZELMERİÇ\*, Atakan ERKİLİNÇ\*, Ömer Faruk ŞAVLUK\*, Mehmet Emin BİNGÖLBALİ\*, Deniz ÇEVİRME\*\*, Ahmet GÜLER\*\*\*, Akın İZGİ\*\*\*, Cevat KIRMA\*\*\*, Canan GÜLER\*

### ÖZ

**Amaç:** Aort kapak darlığı geriyatrik hastalarda major bir kardiyak kapak hastalığıdır. Şiddetli aort kapak darlığı için konvansiyonel tedavi seçeneği, cerrahi girişim ile aortik kapak replasmanıdır. Ancak çoğu geriyatrik hasta cerrahi ve anestezi açısından yüksek risk nedeniyle opere edilemez olarak kabul edilir. Transkateter aortik kapak replasmanı (TAVR) yüksek riskli aort kapak darlığı olan hastalarda son yıllarda hızla gelişen bir alternatif tedavi seçeneğidir. Bu çalışmada, genel anestezi altında TAVR prosedürü uygulanan hastalar-daki anestezi deneyimimizi paylaşmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya Ocak 2014-Haziran 2016 tarihleri arasında semptomatik ciddi aort darlığı olup, genel anestezi altında TAVR uygulanan 67 hasta (29 erkek, 38 kadın, yaş ortalaması 78±6) retrospektif olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Genel anestezi uygulanan 67 hastada toplam işlem süresi 159.1±38.97 dk., anestezi süresi ise 193±41 dk. idi. Toplam 28 hastaya kan transfüzyonu yapıldı (%41). Dört hastada intraoperatif dönemde vazopressör infüzyonu başlandı (%5.9). Bu hastaların yoğun bakımda kalış süresi 2 (1-7) gün, hastanede kalış süresi 7 (4-60) gündü.

**Sonuç:** TAVR uygulaması, hem uygulanan prosedürün karmaşıklığı hem de uygulanan hasta popülasyonunun yüksek risk taşıyan hastalar olması nedeniyle anestezi uzmanları için oldukça zorlu bir girişimdir. Anestezi uzmanlarının vital fonksiyonlarının korunması amacıyla hemodinamik stabiliteyi sağlamak durumundadır. Preoperatif iyi bir değerlendirme olası komplikasyonlara daha hızlı ve güvenli bir yaklaşım için önemlidir. TAVR prosedürü ile ilgili deneyimlerin artması, işlemin başarısının da artmasıyla sonuçlanacaktır.

**Anahtar kelimeler:** transkateter aort kapak replasmanı, anestezi, aort stenozu

**Alındığı tarih:** 11.11.2016

**Kabul tarihi:** 17.11.2016

\*Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği

\*\*Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği

\*\*\*Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği

**Yazışma adresi:** Uzm. Dr. Mustafa Emre Gürcü, Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Maltepe / İstanbul

**e-mail:** emregurcu@gmail.com

### ABSTRACT

**Our Anesthesia Experience With Patients who Underwent Transcatheter Aortic Valve Replacement**

**Objective:** Valvular aortic stenosis (AS) is a major cardiac valvular disease in geriatric patients. The conventional therapy for serious AS is surgical aortic valve replacement. But most of the geriatric patients are considered to be non-operable due to anesthetic and surgical high risks. Recently, transcatheter aortic valve replacement (TAVR) is rapidly evolving new alternative therapy option for these high risk AS patients. In this study, we aimed to share our experience in patients undergoing TAVR procedure under general anesthesia (GA).

**Material and Method:** Sixty-seven patients with serious symptomatic AS (29 male, 38 female, mean age 78.3±6.44 years) undergoing TAVR procedure under GA were evaluated retrospectively and included in this study.

**Results:** The mean durations of the procedure and anesthesia were 159±38 min and 193±41 min, respectively. A total of 28 (41%) patients underwent blood transfusions. Vasopressor drugs were infused to 4 (0.5%) patients intraoperatively. The median stay of intensive care unit and hospital stay were 2 (1-7), and 7 (4-60) days, respectively.

**Conclusion:** TAVR is a challenging procedure for anesthesiologists due to the complexity of the procedure itself and also the high risk carried by the patient population who will undergo TAVR. Anesthesiologists have to ensure hemodynamic stability, and to protect the vital functions. Optimal perioperative evaluation is important for rapid and safe approach to possible complications. The growing experience in TAVR procedures will result in increased procedure success rates.

**Keywords:** transcatheter aortic valve replacement, anesthesia, aortic stenosis

## GİRİŞ

Aort kapak darlığı, yaşlı hastalarda kardiyak nedeni mortalite ve morbiditenin en sık nedenidir <sup>[1,2]</sup>. Yaşlı nüfusun artmasıyla birlikte semptomatik ciddi aort darlığı (AD), çağımızın önemli hastalıklarından birisi hâline gelmiştir. Dünya genelinde yılda yaklaşık 200.000 aortik kapak replasmanı yapılırsa da çok sayıda semptomatik aort darlığı hastası tedavi edilmemektedir. Bu hastaların çoğu ileri yaş ve/veya eşlik eden hastalıklar nedeniyle açık kalp cerrahisi için yüksek riskli kabul edilmekte, bu da daha az invaziv aort kapak replasmanı (AVR) metotlarının geliştirilmesi yönünde büyüyen bir ilgiye neden olmaktadır <sup>[3,4]</sup>. Transkateter aortik kapak replasmanı (TAVR)'nın geliştirilmesi ile semptomatik aort darlığı ve yüksek cerrahi riskli hastalar için heyecan verici yeni bir tedavi alanı oluşmuştur <sup>[5]</sup>. TAVR aort darlığının medikal tedavisi ile kıyaslandığında daha üstün, geleneksel cerrahi AVR ile kıyaslandığında ise benzer sonuçlar veren minimal invaziv bir prosedürdür. Bu prosedür sırasında medikal, cerrahi ve prosedüre bağlı sorunlar gözönüne alındığında başarılı sonuç elde etmek için multidisipliner bir yaklaşım önerilmektedir. Kardiyak anestezi uzmanları hastaların perioperatif dönemde vital fonksiyonlarının korunmasında temel bir role sahiptir ve bu yüzden prosedür sırasında oluşabilecek tüm sorunlarla baş edebilecek bilgi ve donanımına sahip durumda olmalıdırlar. Transkateter teknolojisinin ilerlemesi ve klinik deneyimlerin artması TAVR'ın hem genel anestezi hem de lokal anestezi/monitorize anestezi tekniği (MAC) ile uygulanabilir hâle gelmesini sağlamıştır. Biz bu çalışmada, hastanemizde transkateter aortik kapak replasmanı işlemi uygulanan hasta grubundaki anestezi deneyimlerimizi paylaşmayı amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Hastanemizde 2014 Ocak ayı ile 2016 Haziran tarihleri arasında, Klinik Araştırmalar Yerel Etik Kurulundan alınan onay ile semptomatik ciddi aort kapak darlığı nedeniyle TAVR uygulanan ASA III-IV olan 77 hasta dosyası tarandı. Exitus olan 10 hasta verilerine ulaşılamaması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dâhil edilen 67 hastanın retrospektif olarak preoperatif değerlendirme formu, perioperatif anestezi

izlem ve yoğun bakım takip formları değerlendirildi. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi), ek hastalıklar, preoperatif ekeksiyon fraksiyonu ve kalp ritmi, intraoperatif sıvı replasman miktarı, kan ve kan ürünleri replasman miktarları, anestezi süreleri, ekstübasyon süreleri, YBÜ kalış süreleri, işlem sonrası hastane kalış süreleri, anestezi indüksiyonu öncesi ve sonrası arteriyel kan gazları değerleri, işlem öncesi ve sonrası en yüksek kreatin değerleri, hematokrit değerleri, peroperatif dönem arteriyel kan basıncı ortalama değerleri ve işlem sırasında veya sonrasında gelişen komplikasyonlar hasta dosyalarında taranarak kaydedildi.

## ANESTEZİ YÖNTEMİ

Bu hastalara uygulanan bütün işlemler hastanemiz kardiyak kateterizasyon ünitesinde gerçekleştirildi. Hastaların tümüne rutin olarak EKG monitorizasyonu (D II - V5), nabız oksimetresi (SpO<sub>2</sub>), radial arterden lokal anestezi ile invaziv arteriyel basınç ölçümü yapıldı. Hastalara 18-20 gauch angiocath ile venöz damar yolu açıldı. Arteriyel kan gazı ve ACT için başlangıç kan örnekleri alındı. Hastaların tümüne anestezi indüksiyonunda 2 mcg/kg fentanil, 2-3 mg/kg propofol intravenöz (IV) yoldan verildikten sonra 0.6 mg/kg rokuronyum ile nöromusküler blokaj sağlanıp endotrakeal entübasyon yapıldı. Altı-sekiz mL/kg tidal hacim ve 12-14 soluk/dk. frekansında mekanik olarak ventile edildi. Hastalara genel anestezi altında sağ internal juguler venden 8F kateter ile santral venöz kateter takıldı. Anestezi idamesinde 1 MAC sevofluran oksijen /hava karışımı (FiO<sub>2</sub>=50%) içinde uygulandı ve 45- 60 dk. aralıklarla fentanil ve rokuronyum ek dozları İ.V. olarak puşe yapıldı. İşlem sonunda hemodinamik olarak stabilizasyonu sağlanan, kanaması ve aritmisi olmayan, yeterli solunum eforu gösteren hastalar işlem yapılan odada ekstübe edilirken, bu kriterleri sağlayamayan hastalar kardiyoloji YBÜ'e entübe olarak transfer edildi. YBÜ'de 6-8 ml/kg tidal volüm, 12-14 soluk/dk olacak şekilde mekanik ventilatöre bağlandı. Herhangi bir sedasyon ve analjezi uygulaması yapılmayan hastalar yoğun bakım ünitesinde preload, vücut sıcaklığı, diürez açısından kontrol edildi. Gereken hastalara sıvı tedavisi, yeterli vücut sıcaklığı için yüzeysel ısıtma, optimum diürezin sağlanması ve gerektiğinde inotropik destek

sağlanması açısından müdahale edildi. Ortalama arteriyel kan basıncı 60 mmHg'nın üzerinde kalp hızı 60-100 atım/dk. aralığında bulunan hastalar yeterli uyanıklık sağlandıktan sonra ekstübe edildi.

## KARDİYOLOJİK YÖNTEM

Öncelikle femoral arterlerden biri kanüle edildi ve kılıf içerisinden pigtail kateter aort kökünde nonkoroner yaprakçığa yerleştirildi. Femoral ven veya juguler ven kanüle edilerek sağ ventrikül apeksine geçici pacemaker elektrodu yerleştirildi. Daha sonra işlemin yapılacağı taraftaki femoral arter cerrahi veya perkütan yöntemle kanüle edildi. Yerleştirilen kılıfın içerisinden ilerletilen 0.0035 inç sert kılavuz tel kalsifiye kapaktan geçirilerek, balon ve kapak geçişine destek sağlamak amacıyla Sol V kavitesine bırakıldı. Kılavuz tel yerleştirildikten sonra 70-100 IU/kg unfraksiyone heparin ile antikoagülasyon sağlandı. Daha sonra tel üzerinden önce pigtail kateter, sonra rüptür riskini en aza indirmek için kateter içinden esnek uca sahip sert bir tel ilerletildi. Bu işlemlerle eşzamanlı olarak protez kapak hazırlandı. Kapak implantasyonu öncesinde implantasyon işlemini kolaylaştırmak ve hastalıklı aort kapağı genişletmek için balon valvüloplasti işlemi uygulandı. Bu işlem sırasında kalbin hareketini en aza indirmek ve balonun kaymasını engellemek için kısa süreli hızlı ventriküler pacing (200-220/dk.) yapıldı. Balon ile kapak genişletildikten sonra femoral artere 18 Fr (6 mm) çapında bir kılıf yerleştirilerek taşıyıcı sistem bu kılıfın içerisine yüklendi. Edwards Sapien ve CoreValve kapakların yapısı birbirinden farklı olduğu için implantasyon yöntemleri arasında bazı farklılıklar vardır. CoreValve kapak sistemi kendiliğinden genişleyebilir özelliğindedir. Taşıyıcı sistem yardımıyla aort köküne ulaştırılan protez kapak floroskopi eşliğinde yavaşça serbestleştirildi ve nitinol yapı vücut sıcaklığında genişleyerek yerine yerleştirildi. Yeni geliştirilen Sapien XT kapak 18 Fr kalınlığındaki taşıyıcı sistem yardımı ile aort köküne getirilir ve balon yardımı ile şişirilerek yerleştirilir. Balon valvüloplastiye benzer şekilde balon şişirilirken hızlı ventriküler pacing yapılarak kapağın kayması engellendi. Her iki kapak sisteminde de yeni kapağın yerleşimi, fonksiyonları ve paravalvüler kaçak olup olmadığı işlem sonrası TÖE ile kontrol edildi. Kapak ve basınç değerlendirmeleri yapıldıktan sonra taşıyıcı

sistem ve kılavuz tel geri çekilerek girişim yeri cerrahi veya perkütan yöntemle kapatıldı.

## HASTA SEÇİMİ

Transkateter aort kapak replasmanı işleminin güvenliği ve başarısı için öncelikle doğru hasta seçimi ve uygun prosedürün belirlenmesi aşamasında bir kalp ekibinin oluşturulması gerekir. Semptomatik ciddi AD olan hastalarda kapak replasmanı düşünülüyorsa cerrahi ya da transkateter yolla mı yapılacağı konusu dikkatli değerlendirilmelidir. Cerrahi riski yüksek veya ameliyat olamayacak hastalar TAVR için uygun hasta grubunu oluşturduğundan, cerrahi riski net olarak belirlemek gerekir. Bu amaçla hastanın yaşı, kardiyak performansı, fonksiyonel kapasitesi, böbrek ve akciğer hastalıkları gibi ilave durumlar değerlendirilerek operasyon mortalitesi hakkında sayısal bilgi veren skorlama sistemleri kullanılır. Lojistik EuroSCORE ve Göğüs Cerrahları Birliği (STS) skoru en sık kullanılan cerrahi risk skorlarıdır. Lojistik EuroSCORE %20, STS skoru %10'un üzerinde olan hastalar cerrahi için yüksek riskli kabul edilirler<sup>[7]</sup>. Hastanın cerrahi riskine göre eğer TAVR kararı alınmışsa bir sonraki aşama işlemin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesidir. Transtorasik EKO ve transözofageal EKO (TÖE) ile aort kapak anatomisi, kapaktaki kalsifikasyon yoğunluğu, koroner ostiumlar, kapak ve aort kökü çapları dikkatli değerlendirilmeli, kapak tipi ve uygun kapak boyutu belirlenmelidir. Aort kökünün doğru ölçülmesi, sonradan gelişebilecek antilüs rüptürü, paravalvüler kaçak, kapak embolizasyonu gibi komplikasyonların önlenmesinde önemlidir. Diğer yandan girişim yerine karar vermek için periferik damarların periferik anjiyografi ya da bilgisayarlı tomografik anjiyografi ile değerlendirilmesi gerekir. Kıvrımlı, kalsifik iliyak ve femoral arter anatomisi transfemoral yaklaşım için engel oluşturabilir. Bunların yanı sıra hastalar, var olan ek hastalıklar nedeniyle ilgili branşlar tarafından değerlendirilmeli, operasyona ya da hastanın anestezi almasına engel durum varsa preoperatif dönemde tedavi edilmelidir. Avrupa Kardiyoloji Birliği (ESC) 2012 kapak hastalıkları kılavuzuna göre TAVR endikasyonları şunlardır<sup>[7]</sup>:

1. Şiddetli semptomatik AD'si olan, "kalp ekibi" tarafından değerlendirilip AVR için uygun kabul edilmemiş, TAVR sonrası yaşam kalitesi düzele-

bilecek ve eşlik eden hastalıkları değerlendirildikten sonra yaşam beklentisi 1 yıldan uzun olan hastalar (sınıf I),

2. Şiddetli semptomatik AD'li, cerrahi için uygun olmasına rağmen "kalp ekibi" tarafından bireysel risk profili ve anatomik uygunluğuna göre TAVR'nin değerlendirildiği yüksek riskli hastalar (sınıf IIa).

## İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Parametrik verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile yapıldıktan sonra normal dağılıma uyanların değerlendirilmesinde bağımlı iki grup test edilirken paired t testi kullanıldı. Nonparametrik veriler ki-kare testi ile değerlendirildi. P değerinin 0.05'ten küçük olması anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Bu taramada, kaybedilen 10 hasta değerlendirme dışı bırakılmış, genel anestezi altında TAVR işlemi yapılan 77 hastanın 67'si (38 kadın, 29 erkek) değerlendirilmeye alınmıştır. Toplam 67 hastanın yaş ortalaması 78,30±6,44 yıl olarak saptanmıştır. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Hastalara ait preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Hastaların kan şekeri

**Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri.**

	Ortalama	Std. Sapma
Yaş (yıl)	78.30	6.44
BMI	31.15	22.41
EF (%)	54.70	11.24

**Tablo 2. Eşlik eden hastalıklar.**

	(n=67) (%)
HT	77.6 (n=52)
DM	34.3 (n=23)
KAH	71.6 (n=48)
CABG	29.9 (n=20)
KOAH	26.9 (n=18)
SVH	4,5 (n=3)
Guatr	4,5 (n=3)
Diğer	Obezite (2), kolon CA (2), RA, Alzheimer

**Tablo 3. İşleme ait veriler.**

	Ortanca*
Anestezi süresi (dk.)	190 (70-290)
İşlem süresi (dk.)	160 (55-260)
Ekstübasyon süresi (saat)	4 (0-48)
YBÜ süresi (gün)	2 (1-7)
Hastane süresi (gün)	7 (4-60)

\*Değerler ortanca, minimum ve maksimum olarak verilmiştir.

**Tablo 4. Hastalara ait kan biyokimyası, kan gazı ve arteriyel kan basıncı değerleri**

	Preoperatif	Postoperatif	p
Kan şekeri (mg/dL)	119.45±29.47	150.58±50.23	0.000
Üre (mg/dL)	52.9±22.3	51.15±27.95	0.640
Kreatin (mg/dL)	0.97±0.31	1.03±0.42	0.159
Sodyum (mEq/L)	137.43±3.83	137.24±3.82	0.681
Potasyum (mEq/L)	4.02±0.55	3.87±0.49	0.044
ALT (U/L)	18.06±30.60	17.25±24.41	0.935
AST (U/L)	26.26±38.17	30.80±30.72	0.204
Hemoglobin (g/dl)	11.15±1.72	12.10±11.62	0.512
Hematokrit (%)	35.15±9.34	32.84±4.8	0.042
pO <sub>2</sub> (mmHg)	216.74±109.63	228.90±99.48	0.496
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	32.61±4.61	30.38±5.54	0.004
pH	7.45±0.070	7.45±0.078	0.886
Laktat (mmol/L)	1±0.35	1.62±0.88	0.000
Ort. Sistolik basınç (mmHg)	109.55±12.58	129.06±22.33	0.000
Ort. Diyastolik basınç (mmHg)	63.24±10.33	59.82±9.86	0.029

(p=0.000), kan laktat düzeyleri (p=0,000) ve ortalama sistolik kan basınçlarında (p=0,000) istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Potasyum (p=0.044), hematokrit (p=0.042), pCO<sub>2</sub> (p=0.004) ve ortalama diyastolik kan basıncı (p=0.029) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş tespit edilmiştir.

Toplam 67 hastanın 28'inde (%41) kan Hb değeri ≤10 g/dL'nin olduğu için kan transfüzyonu yapılmış, 4 hastada (%6) intraoperatif dopamin/dobutamin infüzyonu gerekmiştir.

## TARTIŞMA

Transkateter aortik kapak replasmanı ciddi aort darlığı ve buna eşlik eden hastalıklara sahip geriyatrik hasta grubuna uygulanan bir işlem olduğundan bu hastalara multidisipliner bir yaklaşım gereklidir. Anestezist yaklaşım da, bu multidisipliner yaklaşımın bir parçasıdır. Anestezist, işlemin risklerini ve hastanın işlem sırasındaki güvenliği ve işlemin başarısını etkileyecek faktörleri değerlendirmek zorundadır. Genel olarak risk değerlendirmesinde Euro skoru (Europe-

an system for cardiac operative risk evaluation score) kullanılır ve %20'nin üzerinde olan hastalar yüksek riskli olarak kabul edilir. TAVR uygulanacak hastalar bu yüksek riskli grubu oluştururlar. Bu nedenle hastanın medikal durumu çok iyi değerlendirilip uygun anestezi yöntemi tercih edilmelidir. TAVR için hastaların değerlendirilmesi öykü, fizik muayene yanında transtorasik/transözofageal ekokardiyografi ve kardiyak tomografi gibi yöntemleri kapsar. Tüm olgularda rutin elektrokardiyografi, hematolojik ve biyokimyasal kan analizleri işlem öncesi hastalar hakkında önemli ölçüde bilgi sağlayacaktır.

Preoperatif beta bloker kullanımı işlem günü veya işlemden önceki 24 saate kadar sürdürülmelidir. Dozaj kalp hızı ve kan basıncına göre titre edilmelidir. Yine statinler de işlem öncesine dek kullanılması gereken bir diğer ilaç grubudur. Statinlerin perioperatif mortaliteye karşı koruyucu etkisi olduğu, antiinflamatuvar ve antioksidan etki ile akut böbrek yetersizliğine bir önlem olduğu düşünüülerek kullanımına işlem gününe dek devam edilmesi önerilmektedir<sup>[8]</sup>. Preoperatif antiagregan tedavi ile ilgili spesifik bir rehber yoktur ve her merkez değişik yaklaşım sergilemektedir. Bazı merkezler tam trombosit inhibisyonunu tercih ederken, bazıları postoperatif dönemde antiagregan tedaviye başlamaktadırlar. Uygulamamız antiagregan tedaviye postoperatif dönemde 300-600 mg klopidogrel yükleme dozundan sonra 75 mg/gün idame tedavisi şeklindedir.

İşlem sırasında genel anestezi veya derin sedasyon uygulanabilir<sup>[8]</sup>. Uygulanacak anestezi yönteminin seçimi, preoperatif ko-morbiditeler ve TAVR için seçilen prosedürel yonteme göre belirlenir. Günümüzde pek çok merkezde anestezistler genel anesteziyi tercih etmektedir. Genel anestezinin, optimal hava yolu ve ventilasyon kontrolü, minimal hasta hareketi, hemodinamik değişikliklere hızlı müdahale etme olanağı sağlaması, işlem sırasında ortaya çıkan stres yanıtına yanıtı hafifletmesi gibi avantajları mevcuttur. Ayrıca acil durumlarda kardiyopulmoner "baypas" hızlıca başlatılabilir<sup>[8]</sup>. TAVR işlemindeki deneyimler arttıkça işlem sırasında kullanılacak anestezi tekniği olarak lokal anestezi/monitorize anestezi tekniği (MAC) giderek daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. 2014 yılında Fröhlich ve ark.<sup>[9]</sup> TAVR uygulaması

sırasında GA ve lokal anestezi/MAC'ın karşılaştırıldığı ve toplamda 1542 hastanın yer aldığı, 7 gözlemsel çalışmayı kapsayan bir meta analiz yayımladı. Bu çalışmada kısa hastane yatış süresi ve işlem süresi lokal anestezi/MAC ile ilişkili bulunmuştur. Bununla beraber, bu çalışmada, lokal anestezi/MAC ve GA arasında kardiyak ve non kardiyak nedeni 30 günlük mortalite açısından belirgin hiçbir istatistiksel farklılık gösterilememiştir. Kliniğimizde TAVR yapılacak 77 hastanın tamamında GA uygulandı. Hastaların ortalama yoğunbakım ve hastane kalış süreleri sırasıyla 2 (1-7) ve 7 (4-60) gün olarak tespit edildi.

TAVR hastalarının klinik özelliklerinden dolayı hemodinamik olarak çok yakın takip edilmelidirler. İşlem sırasında protez kapağın yerleştirilmesi aşamasında kapağın ve balonun yerleştirilmesine karşı direnç oluşturan sol ventrikül ejeksiyonunu azaltmak ve kardiyak standstill sağlamak amacıyla hızlı ventriküler pacing (RVP) kullanılmaktadır. RVP işlemi sırasında ve sonrasında hemodinamik destek çok önemlidir ve işlem sonrası uzamış hipotansiyondan kaçınmak için işlem öncesi ortalama arteriyel basıncın 60-75 mmHg aralığında tutulması önerilmektedir<sup>[10]</sup>. Yine RVP sonrası gelişebilecek ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyon için işlem odasında defibrilasyon cihazı hazır bulundurulmalıdır. Yaptığımız tarama çalışmasında 67 hastadan yalnızca bir hastada kalıcı ventriküler fibrilasyon gelişmiş, hastaya yapılan defibrilasyon ve kısa süreli CPR sonrası hasta normal sinus ritmine dönmüştür.

TAVR uygulaması sırasında preloadın korunması, kalp hızının normalin alt seviyesinin altında tutulması (diastolik doluş basıncının korunması) ve taşikardiye önlemek amacıyla hipotansiyon gözlemlendiğinde direkt etkili vazopressörlerin kullanımı daha uygundur<sup>[11]</sup>. İntraoperatif ani hipotansiyonda, santral venöz basınç (SVB) takibi ile (SVB 15 mmHg'yi geçmeyecek şekilde) kristalloid verilmiş, eğer yeterli yanıt alınmazsa IV efedrin ile kısa süreli müdahale yapılmış, durumun devamı hâlinde de infüzyon ile vazopressör verilmesi yoluna gidilmiştir. Uygulamamız sırasında hastalardan 4'ünde (%0.5) vazopressör gereksinimi olmuştur

TAVR prosedürü uygulanacak hastaların yarısında preoperatif dönemde anemi gözlenmektedir<sup>[8]</sup>. Bu-



nunla birlikte, prosedür sonunda kan transfüzyonu yapılmasıyla bir yıllık takiplerde daha kötü sonuçlar bildirildiğinden kan transfüzyonu olabildiğince kısıtlanmalıdır. Nuis RJ ve ark.'nın <sup>[12]</sup> preoperatif aneminin mortalite ile ilişkisini araştırdıkları bir çalışmada TAVR uygulanan 1696 hastada anemi prevalansı %50'nin üzerinde olduğu, kan transfüzyonu yapılmasının erken ve bir yıllık mortaliteyi arttırdığı gösterilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün kriterlerine göre anemi, hemoglobin değerinin kadınlarda 12 g/dL, erkeklerde 13 gr/dL'nin altında olması olarak tanımlanır. Bu kriterlere göre kliniğimizde TAVR işlemi uygulanan hastalarda kadınlarda anemi oranı %76 erkeklerde ise %69 olarak saptanmış, toplam 67 hastanın 28'ine kan replasmanı yapılmıştır (%41).

İşlem sırasında gelişebilecek diğer bir komplikasyon, kateterin uygulandığı girişim yerinde gelişebilecek vasküler yaralanmalardır. Özellikle hastalarda ani gelişen hemodinamik bozulmalarda ilk akla gelebilecek komplikasyonlardan biri olmalıdır. Yine retroperitoneal kanamalar ender görülsede işlem sırasında görülebilecek büyük komplikasyonlardan biridir. Kliniğimizde TAVR işlemi uygulanan hastaların 3'ünde girişim yerinde vasküler yaralanma gelişmiş ve cerrahi olarak tamiri yapılmıştır. Retroperitoneal kanama hiçbir hastada görülmezken bir hastada sağ ventrikül duvar rüptürü gelişmiş hasta acil olarak cerrahi operasyona alınarak sağ ventrikül duvar onarımı yapılmıştır.

Bagur ve ark. <sup>[13]</sup> TAVR işlemi sonrası akut böbrek hasarı oluşumunu sıklığı ve predispozan faktörleri incelemişler ve cerrahi aort kapak replasmanı geçiren hastalarla kıyaslamışlar, TAVR işlemi geçiren hastalarda akut böbrek hasarı insidansının anlamlı olarak düşük olduğunu göstermişlerdir. Crowhurst ve ark. <sup>[14]</sup> TAVR uygulanan 209 hastada serum kreatinin değişimini incelemişler, 82 hastada, postoperatif serum kreatinin artışının 0.3 mg'nin üzerinde olduğunu göstermişlerdir. Klinimizde TAVR işlemi uygulanan 67 hastanın kreatin değerlerindeki artış (preoperatif 0.97 mg/dL- postoperatif 1.03 mg/dL) 0.06 mg/dL olarak saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0.159).

## SONUÇ

TAVR cerrahi tedavi için yüksek riskli aort darlığı olan hastalarda kullanılan, sürekli yenilenen cihaz teknolojisiyle birlikte hızla popüler olan yeni bir tekniktir. Deneyimlerimiz arttıkça lokal anestezi/MAC gibi anestezi yaklaşımının da daha güvenle uygulanabileceğini düşünmekteyiz. Anestezist olarak TAVR uygulaması için seçilen yüksek riskli hastalara daha uygun bir yaklaşım sergileyebilmek için prosedürü ve karşılaşılması olası sorunları iyi anlamamız gerektiği düşüncesindeyiz.

## KAYNAKLAR

1. **Iung B.** Management of the elderly patient with aortic stenosis. *Heart* 2008;94:519-24. <https://doi.org/10.1136/hrt.2007.122804>
2. **Freeman RV, Otto CM.** Spectrum of calcific aortic valve disease: pathogenesis, disease progression, and treatment strategies. *Circulation* 2005;111:3316-26. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.486738>
3. **Brown JM, O'Brien SM, Wu C, et al.** Isolated aortic valve replacement in North America comprising 108,687 patients in 10 years: changes in risks, valve types, and outcomes in the Society of Thoracic Surgeons National Database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:82-90. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.08.015>
4. **Iung B, Baron G, Butchart EG, et al.** A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur. Heart J* 2003; 24:1231-43. [https://doi.org/10.1016/S0195-668X\(03\)00201-X](https://doi.org/10.1016/S0195-668X(03)00201-X)
5. **Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, et al.** Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002;106:3006-8. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000047200.36165.B8>
6. **Hannan EL, Samadashvili Z, Stamato NJ, Lahey SJ, Wechsler A, Jordan D, et al.** Utilization and 1-year mortality for transcatheter aortic valve replacement and surgical aortic valve replacement in New York patients with aortic stenosis: 2011 to 2012. *JACC Cardiovasc Interv* 2016;9:578-85. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2015.12.022>
7. **Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Baron-Esquivias G, Baumgartner H, et al.** Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *European Heart Journal* 2012;33(19):2451-96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs109>
8. **Ata Hassani Afshar, Pourafkari L, Nader D.** Peri-procedural considerations of transcatheter aortic valve implantation for anesthesiologists. *J Cardiovasc Tho-*

- rac Res* 2016;8(2):49-55.  
<https://doi.org/10.15171/jcvtr.2016.10>
9. **Fröhlich GM, Lansky AJ, Webb J, et al.** Local versus general anesthesia for transcatheter aortic valve implantation (TAVR) - systematic review and meta-analysis. *BMC Med* 2014;12:41.  
<https://doi.org/10.1186/1741-7015-12-41>
10. **Fassl J, Walther T, Groesdonk HV, Kempfert J, Borger MA, Scholz M, et al.** Anesthesia management for transapical transcatheter aortic valve implantation: a case series. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009;23:286-91.  
<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2008.12.026>
11. **Christ M, Sharkova Y, Geldner G, Maisch B.** Preoperative and perioperative care for patients with suspected or established aortic stenosis facing noncardiac surgery. *Chest* 2005;128:2944-53.  
<https://doi.org/10.1378/chest.128.4.2944>
12. **Nuis RJ, Sinning JM, Rodes-Cabau J, Gotzmann M, van Garsse L, Kefer J, et al.** Prevalence, factors associated with, and prognostic effects of preoperative anemia on short- and long-term mortality in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *Circ Cardiovasc Interv* 2013;6:625-34.  
<https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000409>
13. **Bagur R, Webb JG, Nietlispach F, Dumont E, De Larochelliere R, Doyle D, et al.** Acute kidney injury following transcatheter aortic valve implantation: predictive factors, prognostic value, and comparison with surgical aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2010;31:865-74.  
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehp552>
14. **Crowhurst JA, Savage M, Subban V, Incani A, Raffel OC, Poon K, et al.** Factors Contributing to Acute Kidney Injury and the Impact on Mortality in Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Heart Lung Circ* 2016;25:282-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.hlc.2015.06.832>