



To cite this article: Bingöl G, Meriç BK, ÖÖ, Hüral R, Kocaş C, Nasıfov M, Yıldız A, Doğan SM, Göktekin Ö, Ökçün B. Transkatater Aort Kapak İmplantasyonunun Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkisi. Turk J Clin Lab 2022; 1: 29-34.

## ■ Orjinal Makale

# Transkatater Aort Kapak İmplantasyonunun Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkisi

## *Effect of Transcatheter Aortic Valve Implantation On Kidney Functions*

Gülsüm BİNGÖL\*<sup>1</sup> , Bengisu KESKİN MERİÇ<sup>2</sup> , Özge Özden<sup>1</sup> , Refika HÜRAL<sup>3</sup> , Cüneyt KOCAŞ<sup>4</sup> ,  
Muharrem NASİFOV<sup>1</sup> , Ahmet YILDIZ<sup>5</sup> , Sait Mesut DOĞAN<sup>5</sup> , Ömer GÖKTEKİN<sup>1</sup> , Barış ÖKÇÜN<sup>1</sup>, 

<sup>1</sup>Memorial Bahçelievler Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul / TÜRKİYE

<sup>2</sup>Babaeski Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Kırklareli/ TÜRKİYE

<sup>3</sup>Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği /KIBRIS

<sup>4</sup>Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul / TÜRKİYE

<sup>5</sup>İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul / TÜRKİYE

### ÖZ

**Amaç:** Ciddi Aort Darlığı (AD) olan hastalarda TAVI , aort kapak obstrüksiyonunu ortadan kaldırarak kardiyak outputu artırır. Sol ventrikülden çıkan akımın iyileşmesi, böbreklerin kan akımını artırarak renal perfüzyonu artırır ve bozulmuş renal fonksiyonun düzelmesini sağlayabilir. Bunun yanında, TAVI sırasında kontrast madde kullanımına bağlı ya da transfemoral kateterizasyon sırasında aterom plaklarının ve kolesterol kristallerinin saçılması sonucu alt ekstremiteler veya renal arter embolizasyonuna bağlı akut böbrek yetersizliği gelişebilir. Bu çalışmanın amacı; TAVI'nın böbrek fonksiyonları üzerine 1. aydaki etkisini belirlemek ve hastaların eşlik eden hastalıklarının sonuca etkisi olup olmadığını saptamaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmaya, 2015-2019 yılları arasında ciddi AD ile takip edilip TAVI yapılan toplam 68 hasta dahil edildi. Tüm hastalarda işlem öncesi ve işlemden 1 ay sonra bakılan kreatinin ve GFR değerleri cinsiyete ve eşlik eden hastalıklara göre retrospektif olarak belirlendi ve değerlendirilmeler bu temelde yapıldı.

**Bulgular:** Hastaların ortalama yaşı 78,6±7,86, ortalama sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ise (LVEF) %56,1±7,82 idi. Mevcut sonuçlar, AD'nin düzeltilmesinden sonra 1. ayda komorbiditesi bulunan hastaların böbrek fonksiyonlarında düzelme olmadığını aksine ek hastalığı olmayan hastalara göre anlamlı derecede kreatinin değerlerinde artma ve GFR değerinde düşme olduğunu göstermektedir. Diğer komorbidite durumlarının aksine işlem öncesi kronik böbrek hastalığı olanlarda ise 1. ayda kreatinin değerlerinde anlamlı bir artış saptanmamıştır.

**Sonuç:** Çalışmamızda işlem öncesi kronik böbrek hastalığı olan hastalarda böbrek koruması açısından daha titiz olduğunu ve bu hastalarda kronik böbrek hastalığına sebep olan majör etkenin ciddi AD olması sebebiyle ciddi AD'nin ortadan kalkması ve buna bağlı artan kardiyak debinin böbrek fonksiyonları üzerine olumlu etki yaratarak denge sağladığını düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** TAVI; aort darlığı; transfemoral kateterizasyon.

Sorumlu Yazar\*: Gülsüm BİNGÖL, Bahçelievler Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul / TÜRKİYE

E-posta: bulut\_gulsum@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-5879-7866

Gönderim: 10.11.2021 kabul: 02.02.2022

Doi: 10.18663/tjcl.1021303

## ABSTRACT

**Aim:** In patients with severe aortic stenosis (AS), TAVI increases cardiac output by eliminating aortic valve obstruction. Improvement of the outflow from the left ventricle increases renal perfusion by increasing blood flow to the kidneys and may improve impaired renal function. In addition, acute renal failure may develop due to lower extremity or renal artery embolization due to the use of contrast material during TAVI or as a result of scattering of atheroma plaques and cholesterol crystals during transfemoral catheterization. The aim of this study was to determine the effect of TAVI on kidney functions at 1 month and to determine whether comorbidities of the patients had an effect on the outcome.

**Material-methods:** A total of 68 patients who were followed up with severe aortic stenosis and underwent TAVI between 2015 and 2019 were included in this study. The creatinine and GFR values measured before and 1 month after the procedure in all patients were determined retrospectively according to gender and concomitant diseases, and the evaluations were made on this basis.

**Results:** The mean age of the patients was 78.6±7.86 years and the mean left ventricular ejection fraction (LVEF) was 56.1±7.82. Current results show that patients with comorbidity do not improve their renal function in the 1st month after AS correction, on the contrary, there is a significant increase in creatinine values and a decrease in GFR values compared to patients without comorbidity. Contrary to other comorbidities, there was no significant increase in creatinine values in the 1st month in patients with chronic kidney disease before the procedure.

**Conclusion:** In our study, it was observed that patients with chronic kidney disease were more meticulous in terms of kidney protection before the procedure, and we think that the elimination of severe AS and the increased cardiac output due to the fact that the major factor causing chronic kidney disease in these patients was severe AS, creating a positive effect on kidney functions and providing a balance.

**Keywords:** TAVI; aortic stenosis; transfemoral catheterization.

## Giriş

Yaşam süresinin uzamasıyla, ileri yaş hastalarda daha fazla görülen aort darlığı (AD) başta olmak üzere tüm kapak hastalıklarının prevalansı artmıştır. Bu durum girişim gereken hastaların yaşının daha ileri olması ve komorbiditelerinin daha fazla olması sonucunu da beraberinde getirmektedir. Cerrahi girişim halen çok etkili bir tedavi seçeneği olsa da; transkateter aort kapak implantasyonu (TAVI) giderek yaygınlaşmaktadır.

Teorik olarak; ciddi AD olan hastalarda TAVI, aort kapak obstrüksiyonunu ortadan kaldırarak kardiyak outputu artırır. Sol ventrikülden çıkan akımın iyileşmesi, böbreklerin kan akımını artırarak renal perfüzyonu artırır ve bozulmuş renal fonksiyonun düzelmesini sağlayabilir [1,2]. Bunun yanında, TAVI sırasında kontrast madde kullanımı renal medullaya zarar verebilir ve renal fonksiyon bozulabilir [3]. Ayrıca, transfemoral kateterizasyon ateroskleroz plaklarının ve kolesterol kristallerinin saçılmasıyla, alt ekstremiteler veya renal arter embolizasyonuna neden olabilir [4]. Bu durumlar, TAVI sonrası akut böbrek yetersizliği ile sonuçlanabilir ve bu durum artmış mortalite ve uzun dönem takipte kötü klinik sonuçlar ile ilişkilidir [5]. Bu çalışmanın amacı; TAVI'nın böbrek fonksiyonları üzerine 1. aydaki etkisini belirlemek ve hastaların eşlik eden hastalıklarının sonuca etkisi olup olmadığını saptamaktır.

## Gereç ve yöntemler

### Hastalar

Bu çalışmaya, 2015-2019 yılları arasında ciddi aort darlığı ile takip edilip TAVI yapılan toplam 68 hasta dahil edildi. Hastaların 46'sı (%68) kadın, 22'si (%32) erkek idi. Tüm hastalara, yüksek Society of Thoracic Surgeons (STS) skoru nedeni ile kalp takımı tarafından TAVI kararı alındı. Kalp takımında girişimsel kardiyolog, klinik kardiyologlar, ekokardiyografi uzmanı, anestezi uzmanı ve kalp damar cerrahı mevcut idi. Preoperatif değerlendirmede tüm hastalara transtorasik ekokardiyografi, görüntülemenin yetersiz olduğu ve ileri incelemenin gerektiği hastalara transözofageal ekokardiyografi yapıldı. Aort kökü ölçümleri ve değerlendirmesi için TAVI protokolünde kardiyak bilgisayarlı tomografi (BT) kullanıldı. Ciddi AD için kriterler aort kapak alanının <1 cm<sup>2</sup>, kapak üzerindeki ortalama gradyanın >40 mmHg ve kapak üzerindeki Vmax'ın >4 m/sn olması olarak kabul edildi. Kapak alanı <1 cm<sup>2</sup> olan, ortalama gradyanı <40 mmHg olan ve ejeksiyon fraksiyonu <%50 olup, stroke volüm indeksi 35 ml/m<sup>2</sup>'nin altında olan hastalar düşük akım düşük gradyentli aort darlığı olarak kabul edilip, dobutamin stres ekokardiyografi ile gerçek ciddi aort darlığı olup olmadığı araştırıldı. Kapak alanı <1 cm<sup>2</sup> olan, ortalama gradyanı <40 mmHg olan ve ejeksiyon fraksiyonu > %50 olup,

stroke volüm indeksi 35 ml/m<sup>2</sup>'nin altında olan hastalar ise; paradoks düşük akım düşük gradiyentli aort darlığı kabul edilerek kardiyak BT 'de kalsiyum skoruna göre ciddi aort darlığı olup olmadığına karar verildi. Non-parametrik bir test olan Friedman testi ile, tüm hastalarda işlem öncesi ve işlemden 1 ay sonra bakılan kreatinin ve glomerüler filtrasyon oranı (GFR) değerleri cinsiyete ve eşlik eden hastalıklara göre retrospektif olarak belirlendi ve değerlendirmeler bu temelde yapıldı. GFR ölçümleri Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) formülü kullanılarak belirlendi. TAVI öncesi ve sonrası renal fonksiyonlar, bu formüle göre belirlenen GFR değerleri (mL/dk/1,73 m<sup>2</sup>) kullanılarak 5 evreye ayrıldı. Buna göre; GFR ≥ 90 mL/dk/1,73 m<sup>2</sup> (Evre 1), GFR = 60-89 mL/dk/1,73 m<sup>2</sup> (Evre 2), GFR = 30-59 mL/dk/1,73 m<sup>2</sup> (Evre 3), GFR = 15-29 mL/dk/1,73 m<sup>2</sup> (Evre 4) ve GFR <15 mL/dk/1,73 m<sup>2</sup> (Evre 5) olarak kaydedildi [6] ve klinik pratikte kullandığımız şekilde işlem öncesi GFR değeri <60 mL/dk/1,73 m<sup>2</sup> olan hastalar kronik renal böbrek yetersizlikli grup olarak değerlendirildi.

### İstatistiksel analiz

İstatistik analizler SPSS 24 [7] kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri ile belirlendi. Değişkenlerin normal dağılıma uymadıkları görüldüğü için ortanca (median) ve çeyreklerarası (quartile) aralıklar kullanıldı. Bağımsız değişkenler cinsiyet, hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM), iskemik kalp hastalığı (İKH), konjestif kalp yetersizliği (KKY), kronik böbrek yetersizliği (KBY), koroner arter bypass greft (KABG) olarak sunuldu. Normal dağılıma uymayan zamanla değişen (işlem öncesi/sonrası) bağımlı değişkenler (kreatinin ve GFR) ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler Friedman testi kullanılarak incelendi. Hastaların TAVI sonrası evrelerinin sabit kalması veya düşmesi durumları ile yükselmesi durumlarını etkileyen faktörlerin anlaşılması

için lojistik regresyon analizi kullanıldı. Testler için p≤0,05 olan durumlar istatistiksel anlamlı olarak değerlendirildi. İkişerli karşılaştırmalar Wilcoxon testi ile değerlendirilmiş ve Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır. Testler için p≤0,05 olan durumlar istatistiksel anlamlı olarak değerlendirildi.

### Bulgular

Çalışmaya TAVI yapılan 68 ciddi aort darlığı hastası dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 78,6±7,86, ortalama sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ise (LVEF) %56,1±7,82 idi.

**Tablo 1:** Tüm Hastaların Klinik ve Demografik Dağılım Yüzdeleri

		N	%
Cinsiyet	K	46	67,6
	E	22	32,4
Hipertansiyon (HT)	+	59	86,8
	-	9	13,2
Diabetes Mellitus (DM)	+	50	73,5
	-	18	26,5
İskemik Kalp Hastalığı (İKH)	+	36	52,9
	-	32	47,1
Kronik Kalp Yetmezliği (KKY)	+	6	8,8
	-	62	91,2
Kronik Böbrek Yetmezliği (KBY)	+	24	35,3
	-	44	64,7
Koroner Arter Bypass Grefti (KABG)	+	13	19,1
	-	54	73,4

İşlem yapılan kadınların kreatinin ve GFR değerlerinde işlem sonrası takipte anlamlı bir değişiklik görülmez iken (p = 0,170); erkek hastaların işlem sonrası değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmüştür (p = 0,088). Bu sonuçlara göre yapılan işlemin erkek hastalarda kreatinin değerlerini anlamlı düzeyde yükselttiği, GFR değerini ise düşürdüğü (x işlem öncesi = 69,12 ± 23,95; x işlem sonrası = 65,68 ± 25,30; p = 0,88) söylenebilir (Tablo 2).

**Tablo 2:** İşlem Önce ve Sonrası Kreatinin ve GFR Değerlerinin Hastalıklara Göre Farkları

		N	Kreatinin		GFR		p
			İşlem Öncesi ort ± s.d.	İşlem Sonrası ort ± s.d.	İşlem Öncesi ort ± s.d.	İşlem Sonrası ort ± s.d.	
KBY	+	24	n.a.				1,000
	-	43	0,84 ± 0,2	0,93 ± 0,24	82,06 ± 27,37	73,92 ± 25,02	0,008
DM	+	49	1,04 ± 0,43	1,19 ± 0,4	69,43 ± 26,47	63,31 ± 26,70	0,006
	-	18	n.a.				0,637
HT	+	58	1,09 ± 0,44	1,22 ± 0,69	65,25 ± 25,04	60,94 ± 25,72	0,047
	-	9	n.a.				0,480
IKH	+	36	1,05 ± 0,44	1,19 ± 0,75	71,46 ± 30,18	63,4 ± 21,97	0,011
	-	31	n.a.				0,715
KABG	+	13	1,20 ± 0,6	1,4 ± 0,16	65,53 ± 23,82	61,33 ± 21,75	0,052
	-	53	n.a.				0,123

İşlem öncesi ve sonrası kreatinin ve GFR değerlerinin KBY tanısına sahip olan/olmayan hastalara göre dağılımlarına bakıldığında; işleme alınan KBY olan hastaların kreatinin ve GFR değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmez iken ( $p = 1,000$ ), KBY olmayan hastalarda işlem sonrası değerlerde anlamlı düzeyde bir değişiklik görülmüştür ( $p = 0,008$ ). Bu sonuçlara göre; yapılan işlemin KBY' si olmayan hastalarda kreatinin değerlerini sınırlı düzeyde arttırdığı, GFR değerlerini işlem sonrasında işlem öncesine göre yüksek düzeyde azalttığı ( $x$  işlem öncesi =  $82,06 \pm 27,37$ ;  $x$  işlem sonrası =  $73,92 \pm 25,02$ ;  $p = 0,008$ ) söylenebilir (Tablo 2).

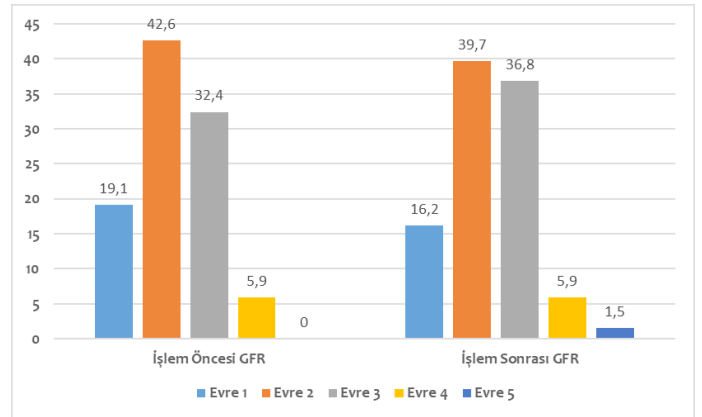
Ayrıca işlem öncesi DM, HT ve İKH olan hastalarda işlem sonrası GFR düzeyinde anlamlı azalma gözlenirken, bu hastalıkları olmayan hastalarda bu değerlerde anlamlı değişiklik izlenmemiştir (Tablo 2).

Ayrıca, kreatinin ve GFR değerlerinin KABG'li olan ve olmayan hastalara göre dağılımları Tablo 2'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre; işleme alınan KABG'li olmayan hastaların, kreatinin ve GFR değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmez iken ( $p = 0,123$ ), KABG'li olan hastalarda işlem sonrası değerlerde trend düzeyde anlamlı bir değişiklik görülmüştür ( $p = 0,052$ ). Bu sonuçlara göre yapılan işlemin KABG'li olmayan hastalarda kreatinin değerleri sınırlı düzeyde arttığı, GFR değerlerinin işlem sonrasında işlem öncesine göre yüksek düzeyde azalttığı ( $x$  işlem öncesi =  $65,53 \pm 23,82$ ;  $x$  işlem sonrası =  $61,33 \pm 21,75$ ;  $p = 0,008$ ) söylenebilir.

Hastaların TAVİ işlemi öncesi ve sonrası GFR evrelerinin dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. İşlem sonrası GFR evresinin sabit kaldığı veya azaldığı durumlar ile GFR evresinin arttığı durumları etkileyen olası faktörler (yaş, cinsiyet, EF değeri, HT, DM, İKH, KKY, KBY ve KABG) değerlendirilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi; TAVİ işlemi; hastanın yaşı ( $p=0,024$ ), cinsiyeti ( $p=0,030$ ), EF değeri ( $p=0,021$ ) ve KKY olup olmaması ( $p=0,031$ ) etkilemektedir.

**Tablo 3:** İşlem Önce ve Sonrası GFR Evre Değişimini Etkileyen Faktörler

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Yaş	0,150	0,067	5,073	1	0,024	1,162
Cinsiyet	-1,893	0,873	4,707	1	0,030	0,151
DM	1,149	1,172	0,961	1	0,327	3,156
HT	-2,982	1,728	2,978	1	0,084	0,051
İKH	-0,551	0,837	0,433	1	0,510	0,576
CABG	0,546	0,963	0,321	1	0,571	1,726
KKY	-9,892	4,592	4,641	1	0,031	0,000
KBY	1,271	0,825	2,372	1	0,123	3,563
EF	-0,454	0,198	5,291	1	0,021	0,635
Sabit (GFR Evre Değişimi)	12,383	8,926	1,925	1	0,165	238592,409



**Şekil 1:** Hastaların İşlem Öncesi/Sonrasına Göre Glomerüler Filtrasyon Oranı (GFR) Evreleri Dağılımı

## Tartışma

Bu çalışmada, ciddi aort darlığı hastalarında TAVİ işleminin böbrek fonksiyonları üzerine 1. aydaki etkisini belirlemeyi ve hastaların eşlik eden hastalıklarının sonuca etkisi olup olmadığını saptamayı amaçladık.

Bu analiz, 2015-2019 yılları arasında tek bir merkezde TAVİ uygulanan hastalardan elde edilen verileri içermektedir. Mevcut sonuçlar, AD'nin düzeltilmesinden sonra 1. ayda komorbiditesi bulunan hastaların böbrek fonksiyonlarında düzelme olmadığını aksine ek hastalığı olmayan hastalara göre anlamlı derecede kreatinin değerlerinde artma ve GFR değerinde düşme olduğunu göstermektedir. Diğer komorbidite durumlarının aksine işlem öncesi kronik böbrek hastalığı olanlarda ise 1. ayda kreatinin değerlerinde anlamlı bir artış saptanmamıştır.

TAVİ öncesi KBY olmasının mortalite üzerine olumsuz etkileri ile çalışmalar olmakla beraber, TAVİ işleminin böbrek fonksiyonlarına etkisi ile ilgili sınırlı sayıda ve farklı sonuçlar içeren çalışmalar bulunmaktadır [5].

TAVİ yapılan hasta popülasyonu yaş ve ek hastalıklar nedeniyle orta veya daha ciddi derecede bozulmuş böbrek fonksiyonu olan hasta grubu ile karakterizedir ve bu durum TAVİ sonrası artmış mortalite ile ilişkilidir [8]. TAVİ'nin böbrek fonksiyonları üzerine olumsuz etkilerinden birden fazla mekanizma sorumlu olup bunlardan prosedüre bağlı faktörler (kontrast maruziyeti, ateroembolik olaylar, hipotansif epizodlar, kanama) hastalarda akut böbrek yetersizliği ile de sonuçlanabilir [9].

Yapılan çalışmalarda TAVİ işlemi yapılan hastaların %12-57'sinde akut böbrek yetersizliği geliştiği rapor edilmiş olup özellikle bazalde bozulmuş renal fonksiyonu olanlarda bu risk daha fazladır. Bu durum kısa ve uzun dönemde 2-6 kat artmış mortalite riski ile ilişkilidir [1].

TAVI işlemi sonrası AD'nin ortadan kalkmasıyla kardiyak output artar. Bu durum işlem sonrası renal perfüzyonun artması, renal venöz basıncın azalması ve sağ ventrikül fonksiyonlarının düzelmesi gibi etkilerle postoperatif renal fonksiyonları düzeltebilir. Ancak prosedürün kendisi yukarıda bahsedilen nedenlerin de etkisiyle işlem sonrası böbrek fonksiyonlarının bozulmasına yol açabilir [1].

PARTNER 1 çalışmasından elde edilen veriler, başlangıçta tahmini glomerüler filtrasyon hızı [eGFR] ≤60 mL/dk/1.73 m<sup>2</sup> olan hastalar için TAVI'de baloon-expandable bir kapak kullanılmasının, tedavi edilen hastaların %42'sinde işlemden 30 gün sonra eGFR'de %10 veya daha fazla iyileşme ve hastaların %24'ünde %10 veya daha fazla bozulma ile ilişkilendirilmiştir. Böbrek fonksiyonlarında bozulma olanlarda 1 yıllık mortalitede %50 daha yüksek risk gösterilmiştir [1].

Bir hipotez, TAVI'den tüm hastaların hemodinamik düzelme açısından fayda göremeyeceğidir. Voigtlander ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada; TAVI sonrası eGFR'de artış olan hastalarda kardiyak debide bir iyileşme gösterirken, eGFR'de azalma olan hastalarda bunu gösterememişlerdir [10].

Bununla birlikte, renal perfüzyon indeksi ve sol ventrikül sistolik fonksiyonu arasında bir ilişki de daha önce gösterilmiştir [11].

Bunun yanında; daha önce yapılan çalışmalarda; hem renal, hem kardiyak fibrozisin kronik kardiyorenal sendrom zemininde gelişebileceği ve TAVI sonrası hemodinamik düzelme olmasının, yapısal kronik böbrek hastalığı gelişimini yavaşlatabileceği gösterilmiştir [12].

İşlem öncesi ve sonrası kreatinin ve GFR değerlerinin KBY tanısına sahip olan/olmayan hastalara göre dağılımlarına bakıldığında; işleme alınan KBY olan hastaların kreatinin ve GFR değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmez iken, KBY olmayan hastalarda işlem sonrası değerlerde anlamlı düzeyde bir değişiklik görülmesi ilginç bir bulgudur. Bu konu, işlem öncesi KBY'si olan hastalarda işlem öncesi-sırası ve sonrasında alınan önlemlerin diğer gruba göre çok daha üst düzeyde olması ile açıklanabilir. İkinci bir etken de kronik renal yetersizliğe sebep olan majör etkenin ciddi aort darlığı olduğu hasta grubunda; TAVI sonrası ciddi AD'nin ortadan kalkması ve buna bağlı artan kardiyak debi ile böbrek fonksiyonlarında düzelme olması olabilir.

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları da mevcuttur. Öncelikle çalışmamız tek merkezli idi ve göreceli olarak az sayıda hasta içeriyordu. Ayrıca hastaların takip süresi de kısıtlı idi ve uzun

dönem sonuçları araştırılmadı. Bununla birlikte, TAVI öncesi ve sonrası renal arterler kan akımının değerlendirilmesi için doppler ultrasonografi ile değerlendirilmedi. Bir diğer kısıtlılık da hastalarda erken dönem kontrast nefropatiyi değerlendirmek için 48-72. saat kreatinin değerlerinin kayıtlı olmaması idi.

## Sonuç

Preoperatif BT, koroner anjiyografi ve TAVI'nin kendisi dahil, TAVI ilişkili prosedürlere bağlı kötüleşen böbrek fonksiyonu nadir değildir. Çalışmamızda; TAVI işlemi sonrası, öncesinde KBY olan hastalarının kreatinin ve GFR değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmez iken, öncesinde KBY olmayan hastalarda işlem sonrası değerlerde anlamlı düzeyde bir değişiklik görülmesinin nedeni olarak; işlem öncesi KBY'si olan hastalarda böbrek koruması açısından daha titiz olunması ve KBY'ye sebep olan majör etkenin ciddi AD olduğu hasta grubunda; TAVI sonrası ciddi AD'nin ortadan kalkması ve buna bağlı artan kardiyak debi ile böbrek fonksiyonlarında düzelme olması olarak açıklanabilir.

## Çıkar çatışması/finansal destek beyanı

Bu yazıdaki hiçbir yazarın herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Yazının herhangi bir finansal desteği yoktur.

## Kaynaklar

1. Beohar N, Doshi D, Thourani V et al. Association of transcatheter aortic valve replacement with 30-day renal function and 1-year outcomes among patients presenting with compromised baseline renal function: experience from the PARTNER 1 trial and registry. *JAMA Cardiol* 2017; 2: 742-9.
2. Okoh AK, Kambiz K, Unnikrishnan D et al. Effect of transcatheter aortic valve implantation on renal function in patients with previous renal dysfunction. *Am J Cardiol* 2019; 124: 85-9.
3. Khawaja MZ, Thomas M, Joshi A et al. The effects of VARCdefined acute kidney injury after transcatheter aortic valve implantation (TAVI) using the Edwards bioprosthesis. *EuroIntervention* 2012; 8: 563-70
4. Saia F, Ciuca C, Taglieri N et al. Acute kidney injury following transcatheter aortic valve implantation: incidence, predictors and clinical outcome. *Int J Cardiol* 2013; 168: 1034-40.
5. Calça R, Teles RC, Branco P et al. Impact of Transcatheter Aortic Valve Implantation on Kidney Function. *Arq Bras Cardiol* 2019;113: 1104-11.
6. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, 2016. NY: IBM Corp.



7. Eckardt KU, Berns JS, Rocco MV, et al. Definition and classification of CKD: the debate should be about patient prognosis—a position statement from KDOQI and KDIGO. *American journal of kidney diseases*, 2009; 53: 915–20
8. Gargiulo G, Capodanno D, Sannino A et al. Moderate and severe preoperative chronic kidney disease worsen clinical outcomes after transcatheter aortic valve implantation: meta-analysis of 4992 patients. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015; 8: 002220.
9. Elhmidi Y, Bleiziffer S, Deutsch MA et al. Acute kidney injury after transcatheter aortic valve implantation: incidence, predictors and impact on mortality. *Arch Cardiovasc Dis*. 2014; 107: 133-9.
10. Voigtlander L, Schewel J, Martin J, et al. Impact of kidney function on mortality after transcatheter valve implantation in patients with severe aortic valvular stenosis. *Int J Cardiol*. 2015; 178: 275–81.
11. Lubas A, Ryczek R, Kade G, et al. Renal perfusion index reflects cardiac systolic function in chronic cardio-renal syndrome. *Med Sci Monit*. 2015; 21: 1089–96.
12. Hundae A, McCullough PA. Cardiac and renal fibrosis in chronic cardiorenal syndromes. *Nephron Clin Pract*. 2014; 127: 106–12.