

# Açık Kalp Cerrahisi Uygulanan Kapak Hastalarında Aortik Kross Klemp Süresinin Renal Akıma Bağlı GFR ve Kreatinin Değerleri Üzerine Etkisi

## Effect of Cross Clamp Duration on GFR and Creatinine Values Due to Renal Flow in Valve Patients Undergoing Open Heart Surgery

© Simge Canbay

Edirne Sultan 1. Murat Devlet Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Edirne, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Açık kalp cerrahisinde başarılı klinik sonuçlar elde edebilmek için önemli konulardan biri ortaya çıkabilecek organ reperfüzyon hasarının önüne geçilmesidir. Günümüzde kalp cerrahisi yapılan hastalarda gelişen akut ve kronik böbrek yetmezliği, ameliyat sonrası hastalık oranı ile ölüm hızını büyük ölçüde etkilemektedir. Bu çalışmada kapak cerrahisi uygulanan hastalarda aortik klemp süresinin renal fonksiyonlar üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma İstanbul Medipol Mega Üniversitesi Hastanesi'nde açık kalp cerrahisi uygulanan kross klemp süresi 90 dk altı (grup 1) (n=25) ve 90 dk üzeri (grup 2) (n=25) hastalar dahil edilerek toplamda 50 hasta üzerinde incelenmiştir. İki grubun renal akıma bağlı glomerüler filtrasyon hızı ve kreatinin değerlerinin preoperatif ve postoperatif dönemde grup içi ve gruplar arası sonuçları karşılaştırılmıştır.

**Bulgular:** Kross süresi sınıflarına göre pompa süresi (dk), pompa idrar (mL/saat), entübasyon süresi (saat) ve yoğun bakım (YB) yatış süresi (saat) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Kross süresi  $>90$  dk olanların pompa süresi (dk), pompa idrar miktarı (mL/saat), entübasyon süresi (saat) ve YB yatış süresi (saat), kross süresi  $<90$  dk olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Kross süresi  $<90$  dk olanların pompa süresi ile idrar miktarı arasında pozitif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir ( $r=0,536$ ;  $p=0,006$ ).

**Sonuç:** Çalışmanın sonucunda pompa süresinin artması diürezis olumsuz etkilemekle beraber diğer olumsuz klinik sonuçlarla ilişkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kardiyopulmoner bypass, aortik klemp süresi, renal disfonksiyon

### Abstract

**Objective:** One of the most important issues to achieve successful clinical outcomes in open heart surgery is to prevent organ reperfusion injury. Currently, acute and chronic renal failure in patients undergoing cardiac surgery greatly affects postoperative morbidity and mortality. In this study, the effects of aortic clamping time on renal functions in patients undergoing valve surgery were investigated.

**Materials and Methods:** This study was analysed in a total of 50 patients who underwent open heart surgery at İstanbul Medipol Mega University Hospital, including patients with cross clamp duration less than 90 minutes (group 1) (n=25) and over 90 minutes (group 2) (n=25). Renal flow-related glomerular filtration rate and creatinine values of the two groups were compared preoperatively and postoperatively within and between the groups.

**Results:** A statistically significant difference was found in terms of pump time (min), pump urine (mL/hour), intubation time (hour) and intensive care unit (ICU) hospitalisation time (hour) according to cross time classes ( $p<0,05$ ). The pump time (min), pump urine amount (mL/hour), intubation time (hour) and ICU stay time (hour) of those with a cross time  $>90$  min were significantly higher than those with a cross time  $<90$  min. A positive, moderate and statistically significant correlation was found between pump duration and urine volume in those with a cross duration  $<90$  min ( $r=0,536$ ;  $p=0,006$ ).

**Conclusion:** As a result of the study, it was determined that increased pump duration negatively affected diuresis and was associated with other adverse clinical outcomes.

**Keywords:** Cardiopulmonary bypass, aortic clamp duration, renal dysfunction

Bu makale Simge Canbay'ın 2021 tarihli "Açık Kalp Cerrahisi Uygulanan Kapak Hastalarında Kross Klemp Süresinin Renal Akıma Bağlı GFR ve Kreatinin Değerleri Üzerine Etkisi" adlı tez çalışmasından oluşturulmuştur.



**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Simge Canbay, Edirne Sultan 1. Murat Devlet Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Edirne, Türkiye

Tel.: +90 545 566 76 56 E-posta: stagay22@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-8145-6867

Geliş Tarihi/Received: 04.04.2024 Kabul Tarihi/Accepted: 29.04.2024

## Giriş

Açık kalp cerrahisinde, operasyon esnasında devre dışında bırakılan akciğerlerin ve kalbin görevini yerine getirmek için kullanılan cihaz kalp-akciğer makinesidir (1).

Günümüzde kalp cerrahisi uygulanan hastalarda oluşan akut ve kronik böbrek yetmezliği, postoperatif (postop) morbidite ve mortaliteye mühim derecede etki göstermektedir. Bu olgularda önemli böbrek fonksiyon bozukluğu daha az görülmele birlikte renal fonksiyon bozukluğu gelişimi daha fazla görülen bir durumdur. En ciddi klinik olgularda hastada hemodiyaliz desteğine ihtiyaç gerekli olup bu durum cerrahi sonrası mortaliteyi on kat artırmaktadır (2).

Açık kalp cerrahisinde başarılı klinik sonuçlar elde edebilmek için önemli konulardan birisi ortaya çıkabilecek organ reperfüzyon hasarının önüne geçilmesidir. Kardiyopulmoner bypass (KPB) esnasında kullanılan sistemler, KPB tekniği ve aort klemp süresi renal fonksiyonlarda değişikliklere neden olmaktadır. Açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda KPB sonrası yapılan böbrek fonksiyon testleri, KPB sisteminin renal etkilerini ortaya koyan parametrelerdir (3).

Çalışmamızda açık kalp cerrahisi uygulanan kapak hastalarında kross klemp süresi 90 dk altı ve 90 dk üzeri olan olguların böbrek fonksiyon testlerini preoperatif (preop) ve postop dönemde değerlendirerek kross klemp süresinin bu testler üzerine etkisinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntemler

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi bünyesinde açık kalp ameliyatı tekniği ile kapak cerrahisi yapılan 50 erişkin hasta üzerinde yapılmıştır. Bu retrospektif çalışmada 2019-2020 yılları arasında gerçekleşmiş olgular dahil edilmiştir. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır (karar no: 791, tarih: 22.10.2020). Çalışmada ekstrakorporeal dolaşım uygulanan, hipotermik koşullarda gerçekleştirilen (28°C), kross klemp süresini 90 dk altı ve 90 dk üzeri olarak belirlediğimiz iki grubun renal akıma bağlı glomerüler filtrasyon hızı (GFR) ve kreatinin değerlerinin preop ve postop dönemde grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmıştır.

### Araştırmanın Çalışma Grubu

Açık kalp cerrahisi uygulanan kapak hastalarında; kronik böbrek yetmezliği olmayan ve bilinen kronik hastalığı bulunmayanlar, hipotermik koşullarda gerçekleşmiş kapak hastaları (28°C), 40-70 yaş aralığında olan ve ejeksiyon fraksiyonu değeri %40 ve üzeri olan hastalar, aort kross klemp süresi 90 dk altı ve üzeri olan, demografik özellikleri, elektif şartlarda alınan hastalar

retrospektif ve randomize olarak seçilmiştir. Çalışmaya alınan hastalar için renal akıma bağlı preop ile postop kreatinin, t-GFR ve üre dahil olmak üzere parametreler kross klemp süresi 90 dk altı ve üzeri göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Her iki grubun da yoğun bakım (YB) kalış süreleri, ekstübasyon süreleri ve buna bağlı KPB sırasındaki idrar çıkışı değerlendirilmiştir.

### Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Açık kalp cerrahisi uygulanan kapak hastalarında kross klemp süresinin renal akıma bağlı kreatinin, t-GFR, üre, entübasyon süresi, YB yatış süresi, pompa idrarı grup içi ile gruplar arası karşılaştırıldığı bu çalışma 50 hastada gerçekleştirilmiştir. Grup 1 (n=25) kross klemp süresi 90 dk altında ve hipotermik (28°C) koşullarda kapak cerrahisi uygulanan hastalar; grup 2 (n=25) ise kross klemp süresi 90 dk üzerinde ve hipotermik (28°C) koşullarda kapak cerrahisi uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

### İstatistiksel Analiz

Çalışmaya seçilecek kişi sayısını bulabilmek için güç (power) analizi yapılmıştır. Analizin gücü, G\*Power 3.0.1 ile hesaplanmıştır. Yapılan güç analizi sonucunda; %90 güç, %5 hata payı ve 0,275 etki büyüklüğü ile toplamda en az 38 örnek sayısı yeterli bulunmuştur (n<sub>1</sub>=19; n<sub>2</sub>=19). Çalışmayı gruplarda 25 kişi olacak şekilde toplam 50 kişi olarak planladık. İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 24) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Normal dağılıma uygun olan ölçüm değerleri için parametrik yöntemler kullanılmıştır. Parametrik yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "independent sample-t" test (t-tablo değeri); iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "paired sample-t" test (t-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır. Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olan iki nicel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır. İki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde Pearson-χ<sup>2</sup> çapraz tabloları kullanılmıştır. P<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## Bulgular

Açık kalp cerrahisi uygulanan kapak hastalarında kross klemp süresinin renal akıma bağlı kreatinin, t-GFR, üre, entübasyon süresi, YB yatış süresi, pompa idrarı grup içi ile gruplar arası karşılaştırıldığı bu çalışma 50 hastada gerçekleştirilmiştir.

Kross grupları ile cinsiyet, yaş sınıfları ve vücut kitle indeksi (VKİ) sınıfları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Gruplar belirtilen özellikler açısından bağımsız ve homojendir (Tablo 1).

Kross süresi sınıflarına göre yaş (yıl), boy (cm), ağırlık (kg), VKİ ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) ve vücut yüzey alanı (BSA) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

Kross süresi sınıflarına göre pompa süresi (dk), pompa idrar (mL/saat), entübasyon süresi (saat) ve YB yatış süresi (saat) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Kross süresi  $>90$  dk olanların pompa süresi (dk), pompa idrar (mg/saat), entübasyon süresi (saat) ve YB yatış süresi (saat), kross süresi  $<90$  dk olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir (Tablo 3).

Kross süresi sınıflarına göre preop kreatinin ve postop kreatinin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 1. Kross süresi sınıfları ile bazı özellikler arasındaki ilişkilerin incelenmesi**

Kross süresi Değişken	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	
<b>Cinsiyet</b>					
Kadın	13	52,0	13	52,0	$\chi^2=0,000$ $p=1,000$
Erkek	12	48,0	12	48,0	
<b>Yaş sınıfları</b>					
<50	4	16,0	8	32,0	$\chi^2=2,702$ $p=0,259$
50-59	12	48,0	7	28,0	
$\geq 60$	9	36,0	10	40,0	
<b>VKİ sınıfları</b>					
Normal	5	20,0	6	24,0	$\chi^2=0,332$ $p=0,847$
Fazla kilolu	8	32,0	9	36,0	
Obez	12	48,0	10	40,0	

VKİ: Vücut kitle indeksi

\*iki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- $\chi^2$ " çapraz tabloları kullanılmıştır

**Tablo 2. Kross süresi sınıflarına göre bazı parametrelerin karşılaştırılması**

Kross süresi Değişken	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	
Yaş (yıl)	57,44 $\pm$ 8,42	56,0 (41,0-70,0)	55,36 $\pm$ 10,56	56,0 (40,0-70,0)	Z=-0,651 $p=0,515$
Boy (cm)	163,08 $\pm$ 11,44	160,0 (145,0-187,0)	166,96 $\pm$ 8,43	166,0 (149,0-183,0)	t=-1,365 $p=0,179$
Ağırlık (kg)	79,64 $\pm$ 14,84	81,0 (52,0-104,0)	78,64 $\pm$ 13,36	79,0 (52,0-98,0)	t=0,250 $p=0,803$
VKİ ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	30,08 $\pm$ 5,89	29,8 (22,3-45,2)	28,16 $\pm$ 4,00	27,8 (18,9-34,9)	t=1,353 $p=0,182$
BSA	1,85 $\pm$ 0,20	1,8 (1,5-2,2)	1,87 $\pm$ 0,19	1,9 (1,5-2,2)	t=-0,403 $p=0,688$

VKİ: Vücut kitle indeksi, SS: Standart sapma, BSA: Vücut yüzey alanı, min-maks: Minimum-maksimum, dk: Dakika

\*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "independent sample-t" test (t-tablo değeri); normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır

**Tablo 3. Kross süresi sınıflarına göre bazı parametrelerin karşılaştırılması**

Kross süresi Değişken	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	
Pompa süresi (dk)	84,40 $\pm$ 16,03	87,0 (50,0-116,0)	163,40 $\pm$ 44,53	155,0 (118,0-286,0)	Z=-6,065 $p=0,000$
Pompa idrar (mg/saat)	1172,80 $\pm$ 475,15	1200,0 (450,0-185,0)	2488,00 $\pm$ 661,32	2400,0 (1300,0-3500,0)	Z=-5,396 $p=0,000$
Entübasyon süresi (saat)	8,52 $\pm$ 3,07	9,0 (4,0-16,0)	14,36 $\pm$ 4,02	14,0 (10,0-24,0)	Z=-4,981 $p=0,000$
YB yatış süresi (saat)	23,52 $\pm$ 2,04	24,0 (17,0-28,0)	37,92 $\pm$ 11,23	44,0 (22,0-50,0)	Z=-4,061 $p=0,000$

YB: Yoğun bakım, SS: Standart sapma, min-maks: Minimum-maksimum, dk: Dakika

\*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır

Kross süresi <90 dk olanların preop/postop kreatinin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Kross süresi >90 dk olanların preop/postop kreatinin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Şekil 1).

Kross süresi sınıflarına göre preop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $Z=-2,038$ ;  $p=0,042$ ). Kross süresi <90 dk olanların preop t-GFR değerleri, >90 dk olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Kross süresi sınıflarına göre postop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 5).

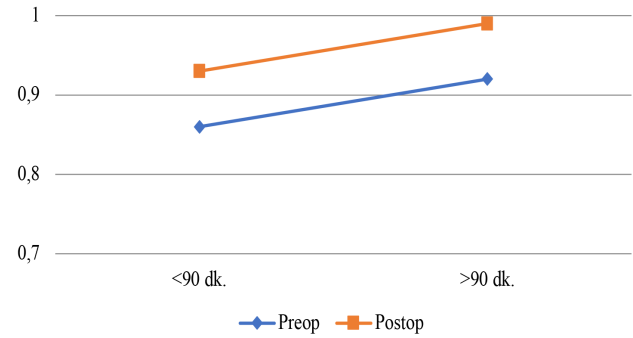
Kross süresi <90 dk olanların preop/postop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Kross süresi >90 dk olanların preop/postop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Şekil 2).

Kross süresi sınıflarına göre preop ve postop üre değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ).

Kross süresi <90 dk olanların preop/postop üre değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Kross süresi >90 dk olanların preop/postop üre değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).

Kross süresi <90 dk olanların pompa süresi ile idrar miktarı arasında pozitif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir ( $r=0,536$ ;  $p=0,006$ ). Pompa süresi arttıkça, idrar miktarı artacaktır. Aynı şekilde, pompa süresi azaldıkça, idrar miktarı azalacaktır.

### Kross süresi sınıflarına göre kreatinin



**Şekil 1.** Kross süresi sınıflarına göre preop/postop kreatinin değerlerinin dağılımı

Preop: Preoperatif, Postop: Postoperatif, dk: Dakika

**Tablo 4.** Kross süresine göre kreatinin değerlerinin karşılaştırılması

Kross süresi Kreatinin	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	
Preoperatif	0,86±0,15	0,9 (0,6-1,2)	0,92±0,18	0,9 (0,6-1,4)	t=-1,243 p=0,220
Postoperatif	0,93±0,40	0,8 (0,6-2,1)	0,99±0,33	0,9 (0,5-1,8)	Z=-0,990 p=0,322
Analiz Olasılık	Z=-0,162 p=0,872		t=-1,019 p=0,318		

SS: Standart sapma, min-maks: Minimum-maksimum, dk: Dakika

\*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "independent sample-t" test (t-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "paired sample-t" test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır

**Tablo 5.** Kross süresine göre t-GFR değerlerinin karşılaştırılması

Kross süresi t-GFR	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	
Preop	93,10±14,50	98,2 (54,6-123,0)	85,89±15,26	87,6 (47,0-105,0)	Z=-2,038 p=0,042
Postop	89,50±22,33	98,0 (38,0-119,0)	80,57±22,61	91,7 (38,0-123,0)	Z=-1,514 p=0,130
Analiz Olasılık	Z=-0,283 p=0,778		Z=-1,332 p=0,183		

Preop: Preoperatif, Postop: Postoperatif, SS: Standart sapma, min-maks: Minimum-maksimum, dk: Dakika, t-GFR:

\*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır

Kross süresi >90 dk olanların pompa süresi ile idrar miktarı arasında pozitif yönde, orta derecede ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir ( $r=0,675$ ;  $p=0,000$ ). Pompa süresi arttıkça, idrar miktarı artacaktır. Aynı şekilde, pompa süresi azaldıkça, idrar miktarı azalacaktır (Tablo 7).

Kross süresi <90 dk olanların kross süresi ile t-GFR (preop), t-GFR (postop), kreatinin (preop) ve kreatinin (postop) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ).

Kross süresi >90 dk olanların kross süresi ile t-GFR (preop), t-GFR (postop), kreatinin (preop) ve kreatinin (postop) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

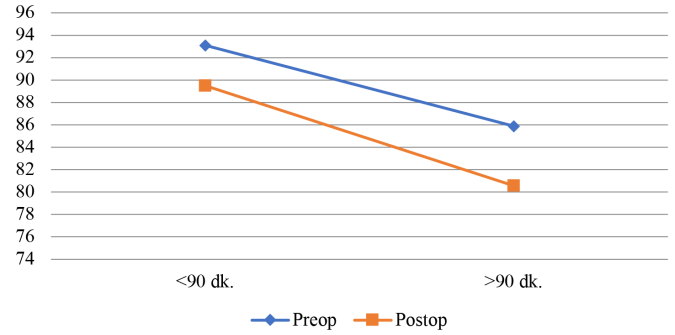
Kross süresi <90 dk olanların entübasyon süresi ile YB yatış süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ).

Kross süresi >90 dk olanların entübasyon süresi ile YB yatış süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

## Tartışma

Açık kalp cerrahisinde, kalp-akciğer makinesinin kullanılmaya başlanması kalp damar cerrahisinin dönüm noktasını oluşturmuştur. Kalp damar hastalıkları dünyada mühim sağlık sorunları arasında birinci sıradadır (4-6).

### Kross süresi sınıflarına göre t-GFR



**Şekil 2.** Kross süresi sınıflarına göre preop/postop t-GFR değerlerinin dağılımı

Preop: Preoperatif, Postop: Postoperatif, dk: Dakika

**Tablo 6.** Kross süresine göre üre değerlerinin karşılaştırılması

Kross süresi Üre	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)		İstatistiksel analiz Olasılık
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	
Preop	32,70±10,68	33,2 (17,3-70,1)	38,18±19,02	31,6 (17,6-94,6)	Z=-0,699 p=0,485
Postop	41,47±28,88	34,0 (16,1-128,7)	41,78±21,38	41,6 (16,4-112,4)	Z=-0,805 p=0,421
Analiz Olasılık	Z=-0,848 p=0,397		Z=-0,727 p=0,468		

Dk: Dakika, SS: Standart sapma, min-maks: Minimum-maksimum, Preop: Preoperatif, Postop: Postoperatif

\*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır

**Tablo 7.** Kross süresi sınıflarına göre pompa süresi ile bazı parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesi

Korelasyon*	Pompa süresi			
	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)	
	r	p	r	p
İdrar miktarı	0,536	0,006	0,675	0,000
Entübasyon süresi (saat)	-0,256	0,217	0,114	0,587
YB yatış süresi (saat)	0,364	0,074	0,133	0,526

YB: Yoğun bakım, dk: Dakika

\*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır

**Tablo 8.** Kross süresi sınıflarına göre kross süresi ile bazı parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesi

Korelasyon*	Kross süresi			
	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)	
	r	p	r	p
t-GFR (preop)	-0,007	0,974	0,054	0,796
t-GFR (postop)	0,069	0,743	-0,160	0,445
Kreatinin (preop)	-0,212	0,309	0,031	0,884
Kreatinin (postop)	-0,271	0,190	0,114	0,588

Preop: Preoperatif, Postop: Postoperatif, dk: Dakika

\*Normal dağılıma sahip olan iki nicel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır

**Tablo 9. Kross süresi sınıflarına göre entübasyon süresi ile yoğun bakım yatış süresi arasındaki ilişkilerin incelenmesi**

Korelasyon*	Entübasyon süresi			
	<90 dk (n=25)		>90 dk (n=25)	
Değişken	r	p	r	p
Yoğun bakım yatış süresi	-0,052	0,806	0,379	0,062

\*Normal dağılıma sahip olmayan iki nicel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır

KPB esnasında önemli olan konulardan biri de organ reperfüzyon hasarının engellenmesidir. Kullanılan sistemler, bypass tekniği ve aort klemp süresi renal fonksiyonlarda değişikliklere neden olmaktadır. Böbrek fonksiyon testleri, KPB sisteminin renal etkilerini ortaya koyan parametrelerdir. Ekstrakorporeal dolaşım sonrası rastlanan böbrek hasarı konusunda birçok çalışma olduğu halde kesin bir tanım ve görüş birliğine varılamamıştır.

Ekstrakorporeal dolaşım uygulanan kalp kapak cerrahisi ameliyatlarında akut ve kronik böbrek yetmezliği, ameliyat sonrası hastanede kalış ve ölüm oranlarını ciddi derecede etkilemektedir. Klinik olarak önemsiz olan renal fonksiyon bozukluğunda, hemodiyaliz gerektiren ve büyük ölçüde hasara neden olabilen bir spektrum söz konusu olup açık kalp cerrahisi sonrası akut böbrek hasarı %30'lara çıkan oranda görülebilmektedir (7). Hastaların büyük çoğunluğunda klinik olarak önemli böbrek fonksiyon bozukluğu görülmemekte fakat hafif renal fonksiyon bozukluğu ile sık karşılaşmaktadır. Cerrahi sonrası morbidite ve mortalitenin olumsuz yönde etkilenme sebebi ise hastanın geçici ya da kalıcı hemodiyalize ihtiyaç duymasından kaynaklanır.

Mangano ve ark'nın (8) yapmış olduğu araştırma incelendiği zaman; kalp damar cerrahisi ameliyatı sonrası böbrek yetmezliği ve böbrek disfonksiyonu meydana gelen hastalarda mortalite, YB kalış süresi ve hastanede yatış süresinde diğer hastalara kıyasla bariz bir yükseklik görülmüştür. Bu araştırma sonuçlarına bakarak ameliyat öncesi beş unsur; böbrek disfonksiyonunun nedeni olarak belirlenmiştir. Bu beş unsur ise ileri yaş (>70 yaş), kronik kalp yetmezliği, daha önce kalp cerrahisi uygulanması, diabetes mellitus varlığı, preop serum kreatinin seviyesi artışı olarak belirtilmiştir (8).

Bu çalışmada açık kalp cerrahisi yapılan, kross klemp süresi 90 dk altında ve 90 dk üzerinde olan kapak hastaları seçilmiştir. Ameliyat öncesi dönemdeki üre, kreatinin ve GFR değerleri ile ameliyat sonrası dönemdeki üre, kreatinin ve GFR değerleri grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmıştır. Hastaların demografik özellikleri boy, kilo, VKİ oranları, böbrek fonksiyon testleri, pompa süreleri incelenmiştir.

Kross grupları ile cinsiyet, yaş sınıfları ve VKİ sınıfları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Gruplar belirtilen özellikler açısından bağımsız ve homojendir. Kross klemp süresi 90 dk altında ve kross klemp süresi 90 dk üzerinde olan iki grubu

pompa süresi (dk), pompa idrar miktarı (mL/saat), entübasyon süresi (saat) ve YB yatış süresi (saat) açısından gruplar arası karşılaştırılmıştır ve anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Kross klemp süresi >90 dk olanların pompa süresi (dk), pompa idrar (mg/saat), entübasyon süresi (saat) ve YB yatış süresi (saat), kross süresi <90 dk olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Çalışmamızda KPB süresinin artması sonucunda diürezde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Siegel ve ark'nın (9) yapmış olduğu çalışmanın bulgularına bakıldığında; açık kalp cerrahisi sonrası hastaların mortalite nedenleri sırasıyla; ekstrakorporeal dolaşım süresinin uzaması, kross klemp süresi ve derin hipotermi şeklinde belirtilmiştir.

Bu çalışmada ekstrakorporeal dolaşım uygulanan, kross klemp süresi 90 dk altında ve kross klemp süresi 90 dk üzerinde olan hastaların cerrahi işlemleri hipotermik koşullarda (28°C) gerçekleştirilmiş ve kapak hastaları seçilmiştir. Fakat bazı çalışmalar; normotermik gerçekleştirilen açık kalp cerrahisinde, ameliyat sonrası hastalarda böbrek disfonksiyonunun daha fazla meydana geldiği belirtilmiştir. Uzamış KPB süresi ve kross klemp süresi böbrek fonksiyonlarına hasara yol açtığı gözlenmiştir. Bu da GFR'nin azalmasına, böbreklerde emboliye ve böbrek yetmezliği gibi ciddi durumlar ortaya çıkarabilir. Oluşabilecek akut ve kronik böbrek yetmezliği olasılığını en aza düşürmek için kross klemp süresinin kısa tutulması gerekmektedir. Ayrıca ekstrakorporeal dolaşım sonrası gelişen akut böbrek yetmezliği, hastaların hastane yatış süresi ve mortalite oranının artmasına sebep olmaktadır.

Ameliyat sonrası dönemi ameliyat öncesi döneme göre serum kreatinin seviyeleri anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Ameliyat sonrası dönemde akut böbrek hasarı oluşan hastaların aort kross klemp süreleri 111,9 dk ile 99,1 dk aralığında değişiklik göstermektedir (10-13).

Zanardo ve ark'nın (14) yaptığı çalışmada kalp cerrahisi geçirecek 775 hasta seçilmiştir. Hastaların ameliyat öncesi dönemde normal böbrek fonksiyonları bulunmaktadır. Bu araştırmaya göre ameliyat öncesi serum kreatinin değerleri 1,5 mg/dL'den düşük olan hastalarda ameliyat sonrası serum kreatinin değerlerinin 1,5-2,5 mg/dL aralığında olması normal olarak kabul edilmiştir. Buna göre böbrek disfonksiyonunun; 2,5 mg/dL'den yüksek olması akut böbrek yetmezliğini göstermektedir.

Davis ve ark.'nın (15) yaptığı çalışmada ise ameliyat sonrası 48 saat içinde serum kreatinin seviyesinde bazal serum kreatinin değerine göre meydana gelen %25'lik artış böbrek harabiyeti olarak gösterilmiştir.

Bu çalışmaya kross klemp süresi 90 dk altında ve kross klemp süresi 90 dk üzerinde iki gruptan oluşan toplam 50 hasta dahil edilmiş ve 24'ü erkek, 26'sı kadındır. Bu iki grubun preop ve postop serum kreatinin değerleri grup içi ve gruplar arası sonuçları karşılaştırılmıştır. Kross klemp süresi sınıflarına göre preop kreatinin ve postop kreatinin değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi <90 dk olanların preop ve postop kreatinin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi >90 dk olanların da preop ve postop kreatinin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Serum kreatinin değerinin böbrek fonksiyonları üzerinde etkisini görebilmek için daha çok veri ve daha çok hasta olarak çalışmalar yapılabilir.

Araştırmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi serum üre değerleri ve kreatinin değerleri incelendiğinde; Böbrek harabiyeti gelişen grupta ameliyat öncesi ortalama serum üre değerleri ve kreatinin değerleri, böbrek harabiyeti oluşmayan gruba oranla yüksek bulunmuştur. Böbrek hasarı oluşan grupta aort kross klemp süresi, KPB süresi ve toplam ameliyat süresi böbrek hasarı oluşmayan gruba göre daha uzundur.

Bu çalışmada kross klemp süresi sınıflarına göre preop ve postop üre değerleri grup içi ve gruplar arası karşılaştırılma yapılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi <90 dk olanların preop ve postop üre değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi >90 dk olanların preop ve postop üre değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Ameliyat öncesi sonuçlara kıyasla ameliyat sonrası kreatinin değerlerindeki yükseliş istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Li ve ark.'nın (16) yaptıkları çalışmada 37 yetişkin hastanın kreatinin kleransları ile Tc-99m DTPA kullanılarak tek kan örneği (Christensen ve Groth, Constable, Dakubu, Groth ve Aasted Jacobsson, Morgan Russell ve Tauxe'un formülleri) ile hesaplanan GFR sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışma GFR 30 mL/dk'nin üstündeyken tek kan örneği metotlarının tümü kreatinin kleransı ile yüksek korelasyon göstermiştir.

Bu çalışmada kross klemp süresi sınıflarına göre preop ile postop GFR değerlerini grup içi ve gruplar arası sonuçları karşılaştırdık. Sonucunda preop ile postop grup içi karşılaştırılmasında t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $Z=-2,038$ ;  $p=0,042$ ). Kross klemp süresi <90 dk olanların preop t-GFR değerleri, >90 dk olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Aort kross klemp süresi sınıflarına göre

postop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi <90 dk olanların preop/postop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi >90 dk olanların preop/postop t-GFR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Bu çalışmada kross klemp süresinin preop/postop değerlerinin kreatinin ile t-GFR arasında ilişkisi olup olmadığı karşılaştırılmıştır. Sonucunda kross klemp süresi <90 dk olanların kross süresi ile t-GFR (preop), t-GFR (postop), kreatinin (preop) ve kreatinin (postop) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi >90 dk olanların kross süresi ile t-GFR (preop), t-GFR (postop), kreatinin (preop) ve kreatinin (postop) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Bu çalışmada hastaların YB yatış süresi ile entübasyon süresinin arasında ilişki olup olmadığını karşılaştırdık. Hastaların, kross klemp süresi <90 dk olanların entübasyon süresi ile YB yatış süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kross klemp süresi >90 dk olanlarında entübasyon süresi ile YB yatış süresi uzamış olmasına rağmen aralarında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

## Sonuç

Açık kalp cerrahisinin uygulanmaya başlanması ve gelişmesinde büyük öneme sahip olan ekstrakorporeal dolaşım kalp damar cerrahisinin yapı taşlarındandır. Fakat KPB bazı durumlarda ciddi organ hasarlarına neden olabilir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada açık kalp cerrahisi uygulanan kapak hastalarının preop ve postop olmak üzere kross klemp süresinin 90 dk altı ve 90 dk üstü olarak iki grup şeklinde belirlenmiş, renal akıma bağlı kreatinin, t-GFR, üre, entübasyon süresi, YB yatış süresi, pompa idrarı grup içi ile gruplar arası karşılaştırılmış ve bazı değerler arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Kross klemp süresi gruplarına göre pompa süresi (dk), pompa idrar miktarı (mL/saat), entübasyon süresi (saat) ve YB yatış süresi (saat) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Kross klemp süresi 90 dk üzerinde olan grupta idrar miktarı beklendiği gibi anlamlı fark oluşmuştur. Bu da pompa süresi artıça saatlik idrar miktarının azalacağına göstergesidir. Kross sınıflarına göre kreatinin ve üre değerlerinde grup içi ve gruplar arası istatistik olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Çalışmanın hasta evreninin daha geniş olması bize farklı sonuçlar doğurabilir. Kross sınıflarına göre t-GFR değerlerinin karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın sebebi uzamış pompa süresi ve kross klemp süresi olduğu belirlenmiştir. Hastaların pompa süresi uzamasıyla GFR hafif oranda etkilediğini göstermektedir.

Aortik kross klemp süresi, hastanın YB yatış süresi arasında anlamlı ilişki tespit edilmiş ve bu sonuç aynı zamanda hastanın

yaşam kalitesini etkilemektedir. KPB tekniği ve aort klemp süresinin renal fonksiyonlarda değişikliklere neden olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonucunda fazla sayıda hasta, daha çok veri ile gelişmiş araştırmalara devam edilmektedir.

## Etik

**Etik Kurul Onayı:** İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır (karar no: 791, tarih: 22.10.2020).

**Hasta Onayı:** Retrospektif çalışma.

**Finansal Destek:** Yazar tarafından finansal destek almadığı bildirilmiştir.

## Kaynaklar

- Oto A, Müderrisoğlu H, Aytemir K. Kardiyolojide Acil Durumlar ve Yoğun Bakım 2009:99-101.
- Glenn P Gravlee, Richard F Davis, Mark Kurusz, Joe R Utley, authors. Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice, Second Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
- Göçen U, Konjenital Açık Kalp Ameliyatlarında Perioperatif Serum Laktat ve Kreatinin Seviyelerinin Postoperatif Sonuçlarla Korelasyonu, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, s:1-7, Adana, 2009.
- Yılmaz AR. Koroner Bypass'a alınan hastalarda aort klemp süresinin 60 dakika altı ve üstü grupların üre ve kreatinin değerlerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019.
- <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/17289-off-pump-bypass-surgery>
- Slater JP, Guarino T, Stack J, Vinod K, Bustami RT, Brown JM 3rd, et al. Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2009;87(1):36-44.
- Vaschetto R, Groeneveld AB. An update on acute kidney injury after cardiac surgery. *Acta Clin Belg* 2007;62(Suppl 2):380-384.
- Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1998;128(3):194-203.
- Siegel LB, Dalton HJ, Hertzog JH, Hopkins RA, Hannan RL, Hauser GJ. Initial postoperative serum lactate levels predict survival in children after open heart surgery. *Intensive Care Med* 1996;22(12):1418-1423.
- <https://www.perfuzyon.org.tr/TR,539/ekstrakorporeal-dolasim.html>
- <https://www.understandinganimalresearch.org.uk/why/human-diseases/history-of-the-heart-lung-machine>
- Haydin S, Ündar A. Yaşam Destek Sistemlerinin Dünya'daki Gelişmeleri Ve Türkiye'deki Son Durum. *Anadolu Kardiyol Derg* 2013;13:580-588.
- Ürküp, M. Hipotermik Kardiyopulmoner Bypassa Karşı Normotermik Kardiyopulmoner Bypassın Postoperatif Laktat Seviyesine Etkisi. Harran Üniversitesi Uzmanlık Tezi, 2016.
- Zanardo G, Michielon P, Paccagnella A, Rosi P, Calo M, Salandin V, et al. Acute renal failure in the patient undergoing cardiac operation. Prevalence, mortality rate, and main risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107(6):1489-1495.
- Davis CL, Kausz AT, Zager RA, Kharasch ED, Cochran RP. Acute renal failure after cardiopulmonary bypass in related to decreased serum ferritin levels. *J Am Soc Nephrol* 1999;10(11):2396-2402.
- Li Y, Lee HB, Blaufox MD. Single-sample methods to measure GFR with technetium-99m-DTPA. *J Nucl Med* 1997;38(8):1290-1295.