

# Koroner Bypass Ameliyatlarında Kullanılan Prime Solüsyonların Postoperatif Kan Transfüzyonuna Etkisi

## Effect of Prime Solutions Used in Coronary Bypass Surgeries on Postoperative Blood Transfusion

✉ Taylan Topaç<sup>1</sup>, ✉ Ali Kocailik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Perfüzyon Birimi, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>2</sup>Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Perfüzyon Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Kardiyak cerrahide kullanılan prime solüsyonların kan tablosuna etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen koroner arter bypass greft ameliyatları retrospektif olarak incelenmiştir. Yüz hasta çalışmaya dahil edildi ve operasyonda kullanılan teknikler, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif veriler retrospektif olarak incelenmiştir. Prime solüsyonunda kolloid uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasında postoperatif 24 saatte kullanılan kan ve kan ürünleri, hematokrit, drenaj miktarı ve aktif pıhtılaşma zamanı açısından karşılaştırılmıştır.

**Bulgular:** Prime solüsyonunda kristalloid ve kolloid kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

**Sonuç:** Kolloid ve kristalloid kullanımının postperfüzyon dönemi klinik, biyokimyasal ve hemodinamik etkilerinin daha geniş ölçekli çalışmalarla ortaya koyulması gerekmektedir. Sonuçlar prime solüsyonu içerisinde kristalloid ve kolloid kullanılan hastalarda sıkı drenaj takibi yapılması gerektiğini önermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kan transfüzyonu, bypass, prime solüsyonu, kristalloid, kolloid

### Abstract

**Objective:** To investigate the effect of prime solutions used in cardiac surgery on blood parameters.

**Materials and Methods:** Coronary artery bypass graft surgeries performed at the Department of Cardiovascular Surgery, Kahramanmaraş Necip Fazıl City Hospital were retrospectively examined. A total of 100 patients were included in the study, and preoperative, intraoperative, and postoperative data on the techniques used were analyzed retrospectively. Patients who received colloid and those who did not received colloid in the prime solution were compared in terms of blood and blood product usage, hematocrit, drainage volume, and activated clotting time at 24 h after surgery.

**Results:** No statistically significant difference was found between the use of crystalloid and colloid in prime solution.

**Conclusion:** Further large-scale studies are needed to determine the clinical, biochemical, and hemodynamic effects of colloid and crystalloid use in the postperfusion period. The results suggest that close monitoring of drainage is necessary in patients who receive crystalloid and colloid in the prime solution.

**Keywords:** Blood transfusion, bypass, prime solution, crystalloid, colloid



**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Taylan Topaç, Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Perfüzyon Birimi, Kahramanmaraş, Türkiye

**Tel.:** +90 541 743 46 68 **E-posta:** taylantopac96@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-8531-820X

**Geliş Tarihi/Received:** 10.05.2023 **Kabul Tarihi/Accepted:** 26.07.2023

## Giriş

Modern kalp cerrahisi 1950'lerde başlamış ve kardiyopulmoner bypass (KPB) ile gelişmiştir. KPB, açık kalp ameliyatı sırasında kalp ve solunum desteği sağlamak için kullanılan bir perfüzyon sistemidir (1-3). Açık kalp cerrahisi sırasında kullanılan ekstrakorporeal dolaşım (EKD) yöntemi, kalp akciğer makinası, kanüller, tubing set hortumları, rezervuar ve oksijenatör kullanımını gerektirir. EKD yöntemiyle yapılan açık kalp ameliyatları sırasında kullanılan prime solüsyonlarının miktarı, hemodilüsyon ve kanama diyatezi gibi istenmeyen sonuçlara neden olabilir. Postoperatif kan transfüzyon ihtiyacının azaltılması, hemodilüsyon ve/veya kanamaya bağlı transfüzyon ihtiyacından kaynaklanan akut veya gecikmiş immün veya non-immün reaksiyonların önlenmesi için önemlidir.

Kalp durdurularak KPB ile solunum ve dolaşımın sağlandığı bir ameliyattır. Bu yöntemle koroner bypass, kalp kapak değişim veya tamiri, aort onarımı veya replasmanı, miyokarda yapılan girişimler ve konjenital kardiyak anomaliler tedavi edilebilir (4). Koroner bypass ameliyatları en sık uygulanan işlemdir ve tıkalı bir koroner artere bir arter veya ven grefti eklenerek yapılır. Koroner arter hastalığı, arterlerin daralması veya tıkanması sonucu ortaya çıkan bir kardiyovasküler sistem hastalığıdır ve ateroskleroz en sık nedenidir. Ateroskleroz, damarların daralması ve tıkanmasıyla kan akışının engellendiği bir patolojik durumdur (5).

Priming için yaklaşık 1.000-1.500 mL kristalloid veya kolloid solüsyon kullanılabilir. Ancak priming, hemodilüsyon ve kanama diyatezi gibi istenmeyen sonuçlara da yol açabilmekte olup, bu durum kullanılan priming solüsyonunun miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Kalp cerrahisi de önemli miktarda kan kaybına yol açan büyük cerrahi işlemlerdendir (6). Sonuç olarak gerek priming sonucu oluşan hemodilüsyon ve gerekse cerrahi işlem sonucu oluşan çıkan kan kaybı nedeniyle kan transfüzyonu ihtiyaç haline gelebilmektedir. Hemodilüsyon ve/veya kanamaya bağlı olarak ortaya çıkan transfüzyon ihtiyacının azaltılması, transfüzyonlara bağlı gelişebilecek akut veya gecikmiş immün veya non-immün reaksiyonlardan korunmak için önemli bir amaç olmalıdır (7).

Bu çalışma, açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif drenaj miktarları ile kristalloid ve kolloid prime solüsyonlarının ilişkisini araştırarak uygun prime solüsyonlarının saptanmasını amaçlamaktadır.

## Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmada, Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi'nden gerekli izin alınıp Ocak-Temmuz-2022 tarihleri arasında 100 hasta incelenmiştir. Hastalar operasyon tarihine göre randomize seçilerek belirlenmiştir. Çalışmanın etik kurul onayı, Üsküdar

Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan alınmıştır (sayı: 61351342/TEMMUZ 2022-02, tarih: 28.07.2022). Hastalar iki gruba ayrılarak incelenmiştir.

## Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın modeli kohort retrospektiftir. Kohort retrospektif model, ortak özelliklere sahip hastaların oluşturduğu grup demektir. Kohort çalışma, bir grup hastanın zaman içinde takip edildiği çalışma şeklidir.

## Araştırmanın Çalışma Grubu

Koroner bypass ameliyatlarında kullanılan prime solüsyonların postoperatif kan transfüzyonuna etkisi araştırmamızda, Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yapılan koroner arter bypass greft (CABG) ameliyatlarının arşiv taraması yapılmış olup, veriler geriye dönük olarak incelenmiştir. Veritabanından seçilen veriler Ocak-Temmuz 2022 arasında yapılmış olan CABG ameliyatlarını içermektedir. Çalışmamıza KPB eşliğinde kardiyak cerrahi uygulanan toplam 100 hasta retrospektif olarak dahil edildi. Olgu verileri, operasyonda kullanılan teknikler, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif veriler retrospektif olarak incelendi. Koroner bypass ameliyatlarında prime solüsyonu olarak;

**Grup 1:** Prime solüsyonu olarak kristalloid kullanılan 50 hasta,

**Grup 2:** Prime solüsyonu olarak kristalloid ve kolloid kullanılan 50 hasta, toplam 100 hasta ile retrospektif olarak yapılan bu çalışmada, kullanılan prime solüsyonların postoperatif kan transfüzyonuna etkisi araştırılmıştır.

## Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi'nde Kalp Damar Cerrahisi Bölümü'nde açık kalp ameliyatı uygulanan 100 hasta dahil retrospektif olarak incelendi. Çalışma için alınan kan örnekleri preoperatif, perioperatif ve postoperatif sıfırıncı gün incelendi. Randomize olarak hastalar iki gruba ayrılacak;

- Grup 1 (n=50 çalışma grubu) ve

- Grup 2 (n=50 kontrol grubu) kardiyopulmoner bypass sırasında alınan veriler toplandı.

## İstatistiksel Analiz

Tüm veriler bilgisayarda SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22 programları kullanılarak analiz edilmiştir. Normal dağılım varsayımının kontrolü için Kolmogorov-Smirnov testi, basıklık ve çarpıklık değerleri ve histogram grafiğinden yararlanılmıştır. Bağımsız iki grup karşılaştırmasında t-testi (Independent sample t-testi) ilişkili ikiden fazla değişkenin karşılaştırılmasında Repeated Anova, farkın kaynağının belirlenmesi için post-hoc testlerinden Bonferroni testi kullanılmıştır. Küresellik varsayımı Mauchly's testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen değerlerin anlamlı olup

olmadığının yorumlanmasında 0,05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak kullanılmıştır.

### Çalışmanın Kısıtlılıkları

Ocak-Temmuz 2022 arasında koroner bypass ameliyatı olan; ilk kez kalp ameliyatı olan hastalar, pompa süresi 180 dakika altında olan, kross klemp süresi 120 dakika altında olan, preoperatif aktif enfeksiyonu bulunmayan, bilinen bir kanama patolojisi olmayan, herhangi bir hematolojik hastalığı olmayan, preop hematokrit (HTC) değeri 30 ve üstü olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Acil olgular, diabetes mellitus, karaciğer hastalığı, kronik böbrek yetmezliği olan hastalar, anemik hastalar, preop HTC değeri 30'dan düşük olan hastalar, pompa süresi 180 dakika üstü hastalar, kross klemp süresi 120 dakika üstü hastalar, preop aktif enfeksiyonu bulunan hastalar ise çalışmadan dışlanmıştır.

### Bulgular

Hastaların demografik özellikleri belirlenmiştir (Tablo 1). Hastaların gruplara göre cinsiyet dağılımları sırasıyla belirlenmiştir (Tablo 2 ve 3). Verilen yaş, boy, kilo ve HTC değerleri için normal dağılım varsayımı sağlanmıştır ( $p>0,05$ ). Ancak diğer değişkenler için normal dağılım varsayımı sağlanmadığından, bu veriler için parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Araştırmada, kristalloid ve kristalloid + kolloid gruplarından her biri 50 kişiden oluşuyordu. Grup 1'de %70 erkek ve %30 kadın vardı. Yaş değişkeni, vücut kitle indeksi gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdi [ $X^2(3)=10,65$   $p=0,01<0,05$ ]. Bonferroni düzeltmesi sonucunda, grup 2'deki hastaların yaşları grup 3'e göre anlamlı biçimde daha yüksekti (Tablo 4).

		n	%
Cinsiyet	Erkek	70	70
	Kadın	30	30
Grup 1	Kristalloid	50	50
Grup 2	Kristalloid + kolloid	50	50
Yaş	$X \pm SS$ (min-maks)	66,47 $\pm$ 8,2 (44-88)	

SS: Standart sapma, Min-maks: Minimum-maksimum

Grup 1		n	%
Cinsiyet	Erkek	290	29
	Kadın	21,0	21,0

Grup 2		n	%
Cinsiyet	Erkek	32	32,0
	Kadın	18	18

Değişkenlerin gruplara göre karşılaştırılmasına ilişkin (Tablo 5);

- Yaş değişkeni gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $t=-0,57$ ,  $p=0,57$ ).
- Çıkış aktif pıhtılaşma zamanı (ACT) değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (medyan kristalloid: 574, medyan kristalloid + kolloid: 548,  $p<0,05$ ) (Tablo 6).
- Giriş ACT değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $t=-0,57$ ,  $p=0,57$ ).
- ES değişkeni gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $z=-0,68$ ,  $p=0,50$ ).
- Taze donmuş plazma (TDP) değişkeni gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $z=0,11$ ,  $p=0,91$ ).
- Postoperatif drenaj değişkeni gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p=0,07$ ).

Bu sonuçlar, araştırmada incelenen değişkenler arasında sadece çıkış ACT değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini göstermektedir. Diğer değişkenler arasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Bu çalışmada, kristalloid ve kristalloid + kolloid grubundaki hastaların pre-op, peri-op ve post-op zamanlarındaki HCT değerleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelenmiştir. Kristalloid grubundaki hastalar arasında HCT değerleri zaman içinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir ( $F=246,1$   $p<0,05$ ). Bu fark, geniş bir etki düzeyine sahip olup (kısmi eta kare: 0,83), Bonferroni çoklu karşılaştırma testine göre pre-op HCT değerleri, peri-op ve post-op zamanı HCT değerlerinden daha yüksektir ( $a>b,c$ ).

Kristalloid + kolloid grubundaki hastalar arasında da HCT değerleri zaman içinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir ( $F=82,5$   $p<0,05$ ). Bu fark, geniş bir etki düzeyine sahip olup (kısmi eta kare: 0,83), Bonferroni çoklu karşılaştırma testine göre pre-op HCT değerleri, peri-op ve post-op zamanı HCT değerlerinden daha yüksektir. Zaman içerisinde ölçülmüş olan HTC değerleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

### Tartışma

Metabolik hastalıklara yakalanma riskinin artmasıyla birlikte koroner bypass cerrahisi gibi kardiyovasküler cerrahi işlemleri sıkça uygulanmaktadır. Bu işlemler için kan ihtiyacı artmaktadır ve bu durum kan merkezlerinin yükünü artırmaktadır. İlk dönemlerde kan ihtiyacını karşılamak için prime solüsyonuna kan ilave edilirken, daha sonra dengeli elektrolit çözeltileri kullanılmaya başlanarak kan ihtiyacında azalma sağlanmıştır. Bu çalışmada, klinikte rutin olarak kullanılan farklı içerikteki

priming solüsyonlarının etkileri araştırılmıştır. Kristaloïd ve kolloïd solüsyonları, kristaloïd eklenmiş priming solüsyonları hemodinamik denge, metabolik işlevler ve ameliyat sonrası drenaj yönünden değerlendirilmiştir.

Eising ve ark.'nın (8) yaptığı çalışmada, koroner arter bypass ameliyatı olan 20 hastaya eşit volümlerde Ringer laktat (RL) veya %10 hidroksietil nişasta (HES) (hiperonkotik KPB priming solüsyonu) kullanılmış ve sonuçta HES grubunda Kİ değerleri

**Tablo 4. Normallik varsayımının kontrolü**

Kolomogrov-Smirnov test						
		İstatistik	SS	p	Çarıklık	Basıklık
Yaş	Kristaloïd	0,09	50	0,20	0,11	0,83
	Kristaloïd + kolloïd	0,11	50	0,20	-0,54	1,03
Boy	Kristaloïd	0,12	50	0,09	-0,09	-0,05
	Kristaloïd + kolloïd	0,11	50	0,20	-0,26	-0,86
Kilo	Kristaloïd	0,07	50	0,20	-0,19	-0,29
	Kristaloïd + kolloïd	0,10	50	0,20	0,40	0,00
Giriş ACT	Kristaloïd	0,19	50	0,00	1,57	2,77
	Kristaloïd + kolloïd	0,11	50	0,10	0,10	0,86
Çıkış ACT	Kristaloïd	0,17	50	0,00	2,53	10,46
	Kristaloïd + kolloïd	0,11	50	0,20	0,56	0,31
HTC 1	Kristaloïd	0,08	50	0,20	0,00	-0,95
	Kristaloïd + kolloïd	0,07	50	0,20	-0,22	-0,61
HTC 2	Kristaloïd	0,09	50	0,20	-0,29	-0,75
	Kristaloïd + kolloïd	0,08	50	0,20	0,71	1,30
HTC 3	Kristaloïd	0,08	50	0,20	1,16	4,12
	Kristaloïd + kolloïd	0,11	50	0,10	-0,29	-0,24
Verilen sıvı	Kristaloïd	0,07	50	0,20	-0,10	-0,50
	Kristaloïd + kolloïd	0,09	50	0,20	0,33	0,22
Verilen ES	Kristaloïd	0,20	50	0,00	0,59	-0,14
	Kristaloïd + kolloïd	0,22	50	0,00	0,86	2,17
Verilen TDP	Kristaloïd	0,29	50	0,00	1,19	4,86
	Kristaloïd + kolloïd	0,20	50	0,00	0,22	-0,27
Drenaj	Kristaloïd	0,14	50	0,01	0,93	0,50
	Kristaloïd + kolloïd	0,14	50	0,01	0,93	0,92

SS: Standart sapma, HTC: Hematokrit, TDP: Taze donmuş plazma, ACT: Aktif pıhtılaşma zamanı

**Tablo 5. Değişkenlerin gruplara göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular**

	Kristaloïd	Kristaloïd + kolloïd	İstatistik test
	!" ± SS	!" ± SS	
	Med (min-maks)	Med (min-maks)	
Yaş	66,00±8,83	66,94±7,75	t=-0,57 p=0,57
Boy	163,70±9,16	162,02±9,12	t=0,91 p=0,36
Kilo	74,50±12,01	76,70±12,61	t=-0,89 p=0,37
Giriş ACT	487,5 (358,0-808,0)	492,5 (321,0-666,0)	z=-0,53 p=0,59
Çıkış ACT	574,0 (508,0-900,0)	548,0 (418,0-679,0)	z=-2,52 p=0,01
Verilen sıvı	4134,00±704,79	4169,80±747,19	t=-0,24 p=0,80
Verilen ES	1,0 (0,0-4,0)	1,0 (0,0-5,0)	z=-0,68 p=0,50
Verilen TDP	2,0 (0,0-6,0)	2,0 (0,0-4,0)	z=-0,11 p=0,91
Drenaj	550,0 (150,0-1650,0)	475,0 (100,0-1300,0)	z=-1,80 p=0,07

TDP: Taze donmuş plazma, ACT: Aktif pıhtılaşma zamanı, SS: Standart sapma, Min-maks: Minimum-maksimum

**Tablo 6. HCT değerlerinin grup ve zamana göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular**

Grup	HCT değışkeni			Zaman içi değışim	Fark
	Pre-op <sup>a</sup>	Peri-op <sup>b</sup>	Post-op <sup>c</sup>		
Grup	!" ± SS	!" ± SS	!" ± SS		
Kristalloid	37,86±3,56	28,34±3,78	28,56±2,64	**F:246,1 p=0,01 Mauchly's W=1,27 p=0,52	a>b,c
Kristalloid + kolloid	37,35±2,90	28,82±3,98	27,63±2,03	*F=82,5 p=0,01 Mauchly's W=1,27 p=0,01	a>b,c
Grup değışimi	t=0,44	t=0,54	t=0,05	-	-
	p=0,51	p=0,48	p=0,93		

SS: Standart sapma

açısından RL grubuna göre farklılıklar saptanmıştır. HES grubunda, pompa sonrası erken dönemde Kİ artışı görülmüş ve akciğerlerde ekstrasvasküler sıvı birikimi önlenmiştir. Sonuçlar, konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda bu etkinin yararlı olabileceğini öne sürmektedir.

Jansen ve ark. (9) iki farklı priming solüsyonunu karşılaştırdıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Birinci gruba sadece Ringer solüsyonu, ikinci gruba ise 1000 mL gelofusine + 500 mL Ringer solüsyonu verilmiştir. Sonuçlar, sadece Ringer solüsyonu verilen grupta ameliyat sonrası sıvı dengesinin diğer gruba göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Kuitunen ve ark. (10), 45 elektif KABG ameliyatı hastasını üç gruba ayırarak farklı priming solüsyonları uygulamışlardır. Grup 1 albümin, grup 2 düşük molekül ağırlıklı HES, grup 3 yüksek molekül ağırlıklı HES almıştır. Dört saat sonra grup 3'te kümülatif kan kaybı anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Diğer zamanlarda gruplar arasında fark görülmemiştir. Hemoglobun, platelet sayısı, platelet adezyonu, kanama zamanı ve transfüzyonlar açısından da bir fark saptanmamıştır.

Bizim çalışmamızda, kristalloid ve kristalloid + kolloid gruplarının HCT değerleri zaman içinde karşılaştırılmıştır. Kristalloid grubunda HCT değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermiştir ve bu fark pre-op HCT değerleri ile peri-op ve post-op HCT değerleri arasında yüksek etki düzeyinde bulunmuştur. Kristalloid + kolloid grubunda da benzer bir fark tespit edilmiştir ve pre-op HCT değerleri yine diğer zamanlardan daha yüksek bulunmuştur. Ancak, zaman içinde ölçülmüş HCT değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Gruplar arasında ise postoperatif 24 saat drenaj miktarı, kan ve kan ürünü kullanımı, hemoglobun ve HTC değerleri açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Ünlü ve ark.'nın (11) yaptığı çalışmada, CABG ameliyatı geçirecek 28 hasta dört gruba ayrılmış ve her gruba farklı bir priming solüsyonu verilmiştir. Human albümin ve HES kullanımının izotonik ve poligelin kullanımına göre ameliyat sonrası dönemde

daha az drenaja neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak gruplar arasında HTC ve hemoglobun değerleri, kan transfüzyonu ve kanama süresi açısından fark gözlenmemiştir.

Çalışmamızda yapılan istatistiksel analizler, kristalloid ve kristalloid + kolloid gruplarının çıkış ACT değerleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Ancak, gruplar arasında giriş ACT değerleri açısından anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Bu bulgular, anestezi uygulaması sırasında farklı sıvı tedavi protokolleri uygulanmasının hemostatik fonksiyonlar üzerindeki etkilerini değerlendirmede önemli bir bilgi sunmaktadır.

## Sonuç

Kardiyak cerrahi uygulamalarında kullanılan prime solüsyonlarının kan ve kan ürünleri kullanımı üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmalara katkı sağlamaktadır. Kolloid ve kristalloid kullanımının CABG ameliyatlarında farklı etki mekanizmalarına sahip olduğu bilinmektedir, ancak bu çalışma, bu iki solüsyon arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Bununla birlikte, daha geniş ölçekli klinik çalışmaların, kristalloid ve kolloid kullanımının postoperatif dönemdeki klinik, biyokimyasal ve hemodinamik etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde ortaya koyabilmesi için yapılması gerekmektedir. Ayrıca, perfüzyon öğrencilerine bu konunun önemi ve klinik uygulamaları hakkında bilgi verilmesi, bu alandaki araştırmaların artmasına ve kardiyak cerrahi uygulamalarında daha iyi sonuçlar elde edilmesine yardımcı olabilir. Bu nedenle, gelecekte yapılacak çalışmalarda, kristalloid ve kolloid kullanımının CABG ameliyatlarında etkilerinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir.

## Etik

**Etik Kurul Onayı:** Çalışmanın etik kurul onayı, Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan alınmıştır (sayı: 61351342/TEMMUZ 2022-02, tarih: 28.07.2022).

**Hasta Onayı:** Retrospektif çalışma.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: T.T., Konsept: T.T., Dizayn: T.T., Veri Toplama veya İşleme: T.T., Analiz veya Yorumlama: T.T., A.K., Literatür Arama: T.T., A.K., Yazan: T.T.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

### Kaynaklar

1. KDIGO. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2013. Available from: [https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO\\_2012\\_CKD\\_GL.pdf](https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf)
2. Kellum JA. Akute kidney injury. *Crit Care Med* 2008;36(4 Suppl):S141-5.
3. Mancini E, Caramelli F, Ranucci M, Sangiorgi D, Reggiani LB, Frascaroli G, et al. Is time on cardiopulmonary bypass during cardiac surgery associated with acute kidney injury requiring dialysis? *Hemodial Int* 2012;16(2):252-8.
4. Avcı Işık S. Coronary Artery Diseases Surgery and Nursing Care. *Türkiye Klinikleri J Surg Nurs-Special Topics* 2018;4(1):8-19.
5. Karadakovan A, Aslan Eti F. Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım. 3. Baskı, İstanbul: Akademisyen Kitabevi, 2014.
6. Damar E, Aksun M, Girgin S, Göktoğan T, Yılmaz E, Aran G, et al. A comparison of the hemodynamic, metabolic, renal and hemostatic effects of the use of Ringer solution and adjuvant 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 as a pump prime solution in coronary artery bypass grafting. *Turk Gogus Kalp Dama* 2012;20(1):22-31.
7. Yıldız F, Karakoç E. Fluid Replacement in Treatment of Hypovolemia and Shock: Crystalloid and Colloids. *Archives Med Rev* 2013;22(3):347-61.
8. Eising GP, Niemeyer M, Günther T, Tassani P, Pfauder M, Schad H, et al. Does a hyperoncotic cardiopulmonary bypass prime affect extravascular lung water and cardiopulmonary function in patients undergoing coronary artery bypass surgery? *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20(2):282-9.
9. Jansen PG, te Velthuis H, Wildevuur WR, Huybregts MA, Bulder ER, van der Spoel HI, et al. Cardiopulmonary bypass with modified fluid gelatin and heparin-coated circuits. *Br J Anaesth* 1996;76(1):13-9.
10. Kuitunen AH, Hynynen MJ, Vahtera E, Salmenperä MT. Hydroxyethyl starch as a priming solution for cardiopulmonary bypass impairs hemostasis after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2004;98(2):291-7.
11. Ünlü Y, Ateş A, Tekin S, Ceviz M, Becit N, Kuşay S, et al. Ekstrakorporeal dolaşımın ve farklı priming solüsyonlarının hemostaz üzerine etkileri. *GKDC Dergisi* 1998;6:310-7.