

# Açık Kalp Cerrahisinde Peroperatif Dönemde Taze Tam Kan ile Ayırıştırılmış Kan Ürünleri Kullanımının Hastanede Kalış Süresine Etkileri

## The Effect of Fresh Whole Blood and Packed Red Blood Cell Transfusion on Length of Hospital Stay in Open Heart Surgery

Hasan Bayram<sup>1</sup>, Halil Türkoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Perfüzyon Birimi, Kocaeli, Türkiye

<sup>2</sup>Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Perfüzyon Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, kardiyopulmoner baypas (KPB) eşliğinde açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda peroperatif dönemde kullanılan taze tam kan (TTK) ile eritrosit süspansiyonunun (ES) hastanede kalış süresi üzerine etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu retrospektif çalışmaya, 2017–2019 yılları arasında Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde KPB eşliğinde açık kalp cerrahisi uygulanmış, 18 yaş üzeri toplam 100 hasta dahil edilmiştir. Hastalar, peroperatif dönemde kullanılan kan ürününe göre TTK grubu (n = 50) ve ES grubu (n = 50) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

**Bulgular:** Grupların demografik ve preoperatif özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Postoperatif hemoglobin ve hematokrit değerleri TTK grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Postoperatif ilk üç saate ait drenaj miktarları ES grubunda anlamlı derecede daha fazladır. Hastanede kalış süresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamakla birlikte, ES kullanılan grupta yatış süresinin daha uzun olma eğilimi gösterdiği gözlenmiştir. Bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

**Sonuç:** Bu çalışmada, KPB eşliğinde açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda peroperatif dönemde kullanılan kan ürünlerinin postoperatif drenaj miktarları, hematolojik parametreler ve hastanede kalış süresi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, TTK kullanımının erken postoperatif dönemde hemostaz ve hematolojik stabilite açısından avantaj sağlayabileceğini düşündürmektedir. ES kullanılan hastalarda postoperatif drenaj miktarlarının daha yüksek bulunması, komponent tedavisinin koagülasyon faktörleri ve trombosit fonksiyonları üzerindeki sınırlı etkisi ile açıklanabilir. Hastanede kalış süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış olmakla birlikte, ES grubunda yatış süresinin daha uzun olma eğilimi göstermesi klinik açıdan dikkat çekicidir. Hasta sayısının sınırlı olması, bu farkın istatistiksel anlamlılığa ulaşmasını engellemiş olabilir. Çalışmanın retrospektif tasarımı ve sınırlı hasta sayısı başlıca kısıtlılıklardır. Buna rağmen, homojen hasta grupları ve standart cerrahi-perfüzyon protokolleri çalışmanın gücünü artırmaktadır. Açık kalp cerrahisinde peroperatif kan ürünü seçiminin bireyselleştirilmesi, postoperatif kanama ve hematolojik stabilite üzerinde etkili olabilir. Uygun endikasyonla kullanılan TTK, bazı klinik parametreler açısından avantaj sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Açık kalp cerrahisi, kardiyopulmoner baypas, kan transfüzyonu, taze tam kan, eritrosit süspansiyonu, hastanede kalış süresi

### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to comparatively evaluate the effects of fresh whole blood (FWB) and erythrocyte suspension (ES), administered during the perioperative period, on the length of hospital stay in patients undergoing open-heart surgery with cardiopulmonary bypass (CPB).

**Materials and Methods:** This retrospective study included a total of 100 patients aged over 18 years who underwent open-heart surgery with CPB at Kocaeli University Research and Application Hospital, Department of Cardiovascular Surgery, between 2017 and 2019. Patients were divided into two groups according to the blood product used during the perioperative period: the FWB group (n = 50) and the ES group (n = 50).



**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Hasan Bayram, Kocaeli Üniversitesi, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Perfüzyon Birimi, Kocaeli, Türkiye

**E-posta:** bayramhasan1982@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0009-0000-8427-3775

**Geliş Tarihi/Received:** 10.01.2026 **Kabul Tarihi/Accepted:** 24.03.2026 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 15.04.2026

**Atıf/Cite this article as:** Bayram H, Türkoğlu H. The effect of fresh whole blood and packed red blood cell transfusion on length of hospital stay in open heart surgery. *Türk J Clin Cardio Perfusion*. 2025;3(2):60-65



Copyright © 2025 Yazar. Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.  
Creative Commons Atıf-GayriTicari-Türetilemez 4.0 (CC BY-NC-ND) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

**Results:** No statistically significant differences were found between the groups in terms of demographic and preoperative characteristics. Postoperative hemoglobin and hematocrit levels were significantly higher in the FWB group. Drainage volumes within the first three postoperative hours were significantly greater in the ES group. Although no statistically significant difference was observed between the groups regarding the length of hospital stay, a trend toward longer hospitalization was noted in the ES group. The findings were presented in tables.

**Conclusion:** In this study, the effects of perioperatively administered blood products on postoperative drainage volumes, hematological parameters, and length of hospital stay were evaluated in patients undergoing open–heart surgery with CPB. The findings suggest that the use of FWB may provide advantages in terms of hemostasis and hematological stability in the early postoperative period. The higher postoperative drainage volumes observed in patients receiving ES may be explained by the limited effects of component therapy on coagulation factors and platelet function. Although no statistically significant difference was found in terms of length of hospital stay, the tendency toward prolonged hospitalization in the ES group is clinically noteworthy. The limited sample size may have prevented this difference from reaching statistical significance. The retrospective design and relatively small sample size are the main limitations of the study. Nevertheless, the homogeneity of the patient groups and the use of standardized surgical and perfusion protocols strengthen the study. Individualization of perioperative blood product selection in open–heart surgery may influence postoperative bleeding and hematological stability. When used with appropriate indications, FWB may offer advantages in certain clinical parameters.

**Keywords:** Open–heart surgery, cardiopulmonary bypass, blood transfusion, fresh whole blood, erythrocyte suspension, length of hospital stay

## Giriş

Açık kalp cerrahisi, kardiyopulmoner baypas (KPB) kullanımıyla birlikte hastayı fizyolojik olmayan bir dolaşım sürecine maruz bırakan kompleks bir prosedürdür. KPB sırasında uygulanan hemodilüsyon, sistemik heparinizasyon, hipotermi ve roller pompaların mekanik etkileri, kanın şekilli elemanlarında hasara (hemoliz) ve hemostatik sistemde bozulmalara yol açmaktadır (1). Özellikle hemodilüsyon ve peroperatif kan kayıpları sonucunda gelişen akut anemi, kardiyak cerrahide kan ve kan ürünü transfüzyonunu çoğu zaman kaçınılmaz hale getirmektedir (2).

Literatürde kardiyak cerrahilerin, toplam kan bankası stoklarının %10–15'ini tükettiği bildirilmektedir (3). Kan transfüzyonu doku oksijenizasyonunu sağlamak açısından hayat kurtarıcı olsa da; enfeksiyon riskleri, akut akciğer hasarı, renal fonksiyon bozuklukları ve immünolojik reaksiyonlar gibi ciddi morbidite ve mortalite risklerini de beraberinde getirmektedir. Cleveland Klinik'te yapılan geniş ölçekli bir çalışma, artan eritrosit kullanımının septisemi ve yara yeri enfeksiyonları ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir (3). Bu komplikasyonlar sadece hasta sağlığını tehdit etmekte kalmayıp, hastanede kalış sürelerini uzatmakta ve sağlık harcamalarında ciddi maliyet artışlarına neden olmaktadır.

Güncel klinik yaklaşımda, tam kan yerine ihtiyaca yönelik bileşen tedavisi [eritrosit süspansiyonu (ES), taze donmuş plazma (TDP), trombosit vb.] tercih edilmektedir. Ancak “taze tam kan”ın (TTK) pıhtılaşma faktörlerini ve fonksiyonel trombositleri koruma potansiyeli, cerrahi kanama kontrolü üzerindeki etkileri açısından halen bir tartışma konusudur. Kan transfüzyon stratejisinin hastanede kalış süresi, postoperatif drenaj miktarı ve organ fonksiyonları üzerindeki etkisi, klinik sonuçların optimizasyonu için kritik önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda, peroperatif dönemde kullanılan TTK ile ES hastanede kalış süreleri ve postoperatif klinik parametreler üzerindeki etkilerini retrospektif olarak karşılaştırmaktır.

## Gereç ve Yöntemler

### Çalışma Grubu ve Tasarımı

Bu tez çalışması Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde yetişkin hasta grubunda KPB eşliğinde izole koroner arter baypas greftleme ameliyatı yapılan 100 yetişkin hasta üzerinde retrospektif olarak yapılmıştır. Çalışmanın etik kurul onayı Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Klinik Araştırmalar Birimi'nden (araştırma proje numarası: 2018/373, tarih: 26.02.2018) KÜ GOKAEK 2018/20.21 sayılı kararla alınmıştır. Çalışma Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun yürütülmüştür. Çalışma retrospektif bir arşiv taraması niteliğinde olduğundan ve hastaların kişisel verileri tamamen anonimleştirilerek analiz edildiğinden, etik kurul tarafından bireysel hasta onamı zorunluluğu aranmamıştır. Tüm veriler; hastaların kimlik bilgileri gizli tutulacak şekilde, sadece bilimsel analiz amacıyla kullanılmıştır.

Hastalar, peroperatif dönemde kullanılan kan ürünü tipine göre iki gruba ayrıldı:

- Grup 1 (n = 50): Peroperatif dönemde TTK kullanılan hastalar.
- Grup 2 (n = 50): Peroperatif dönemde ayrıştırılmış kan ürünleri; ES, TDP, trombosit süspansiyonu (TS) kullanılan hastalar.

**Tablo 1. Araştırmaya alınanların demografik ve preoperatif başlangıç verileri.**

Değişkenler	Grup 1 (TTK) (n = 50) (Ort ± SS)	Grup 2 (ES) (n = 50) (Ort ± SS)	p-değeri
Yaş (yıl)	63,78 ± 10,24	63,80 ± 10,12	0,940
Cinsiyet (Kadın/erkek), n	26/24	26/24	1,000
Preoperatif Hb (g/dL)	12,31 ± 0,91	12,60 ± 0,94	0,113
Preoperatif Hct (%)	38,06 ± 2,16	38,20 ± 1,91	0,258

Hb: Hemoglobin, Hct: Hematokrit, TTK: Taze tam kan, ES: Eritrosit süspansiyonu, Ort: Ortalama SS: Standart sapma.

## Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya 18–85 yaş arası, ilk kez opere edilen ve böbrek fonksiyonları normal (referans aralığında) olan hastalar dahil edildi. Veri standardizasyonunu sağlamak amacıyla; acil cerrahiler, pediatrik olgular, kapak replasman veya tamiri yapılanlar, aort cerrahisi uygulananlar, revizyon ameliyatları, preoperatif anemisi olanlar veya preoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca, cerrahi dışı komplikasyonlar nedeniyle hastanede kalış süresi olağandışı uzayan olgular analize dahil edilmedi.

## Kardiyopulmoner Baypas Protokolü

Tüm operasyonlar median sternotomi ile gerçekleştirildi. KPB sisteminde Stöckert SIII/Sorin C5 kalp–akciğer makinesi ve Sorin Inspire 8/Affinity NT oksijenatörler kullanıldı. Prime solüsyonu; 1000 cc dengeli elektrolit, 500 cc hidroksetil nişasta, %20 Mannitol 150 mL, %8,4'lük Sodyum Bikarbonat (10 mEq/10 mL) formundan toplam 20 mL, Sefazolin 1 gr (10 mL) ve Heparin 5000 IU (1 mL) oluşturuldu; hiçbir hastada prime solüsyonuna kan eklenmedi.

Sistemik heparinizasyon 200–300 IU/kg dozunda uygulandı ve aktive pıhtılaşma süresi >480 saniye olacak şekilde KPB'ye geçildi. Tüm hastalara izotermik soğuk kan kardiyoplejisi ile antegrad/retrograd yolla kardiyak arrest sağlandı. Ameliyat boyunca akım hızı 2,4 L/dk/m<sup>2</sup> ve ortalama arter basıncı 50–70 mmHg aralığında tutuldu. Operasyon sonunda heparin, Protamin ile nötralize edildi.

## Değerlendirilen Parametreler

Hastaların verileri üç aşamada incelendi:

**1. Laboratuvar Verileri:** Preoperatif, peroperatif (KPB öncesi, sırası ve sonrası) ve postoperatif (1. saat, 24. saat, 48. saat ve taburculuk öncesi) hemoglobinin (Hb), hematokrit (Hct), aspartat aminotransferase, alanine aminotransferase (ALT), üre ve kreatinin değerleri.

Değişkenler	Grup 1 (TTK) (n = 50) (sıra Ort.)	Grup 2 (ES) (n = 50) (sıra Ort.)	z-değeri	p-değeri
Hb KPB 3	42,09	58,91	-2,906	<b>0,004</b>
Hb postoperatif 24. saat	61,73	39,27	-3,874	<b>&lt;0,001</b>
Hb postoperatif 48. saat	57,39	43,61	-2,376	<b>0,017</b>
Hb çıkış öncesi	68,45	32,55	-6,199	<b>&lt;0,001</b>

KPB: Kardiyopulmoner bypass, Hb: Hemoglobin, TTK: Taze tam kan, ES: Eritrosit süspansiyonu, Ort: Ortalama.

**2. Transfüzyon Verileri:** Peroperatif ve postoperatif dönemde kullanılan TTK, ES, TDP ve trombosit miktarları.

**3. Klinik izlem:** Postoperatif 1, 2, 3, 4, 8, 12, 24 ve 48. saatlerdeki göğüs ve mediasten drenaj miktarları ile toplam hastanede kalış süreleri (yoğun bakım dahil).

## İstatistiksel Analiz

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS for Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistiklerde kategorik değişkenler sayı ve yüzde (n, %), sürekli değişkenler ise dağılım özelliklerine göre ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum–maksimum) değerleri ile sunulmuştur. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov–Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım göstermeyen bağımsız grupların karşılaştırılmasında Mann–Whitney U testi, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ise Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Tüm değerlendirmelerde istatistiksel anlamlılık düzeyi p < 0,05 olarak kabul edilmiştir.

## Bulgular

### Demografik Veriler ve Homojenlik Analizi

Çalışmaya dahil edilen 100 hastanın demografik dağılımı her iki grup için de benzerlik göstermektedir. Gruplar arasında yaş, cinsiyet ve preoperatif başlangıç Hb/Hct değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p > 0,05) (Tablo 1).

### Kan Ürünü Kullanımının Araştırmaya Alınanlar Arasında Hematolojik Olarak Karşılaştırılması

Hct KPB 3, postoperatif 24. saat ve taburculuk (çıkış) öncesi ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir (p < 0,05) (Tablo 2). Hct KPB 3 evresinde, ES kullanılan grubun sıra ortalaması TTK grubuna göre daha yüksek izlenmiştir.

Ancak postoperatif takiplerde bu eğilim değişmiş; postoperatif 24. saat ve çıkış öncesi ölçümlerde ES grubunun Hct sıra ortalamaları, TTK grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur (p < 0,05) (Tablo 2).

Buna karşın, ALT çıkış öncesi değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p = 0,023) (Tablo 3). ES kullanılan grubun ALT çıkış öncesi sıra ortalaması, TTK kullanılan gruba göre anlamlı derecede daha yüksek seyretmiştir. Bu bulgu, taburculuk öncesi dönemde TTK kullanılan grupta ALT düzeylerinin normale dönme eğiliminin daha belirgin olduğunu göstermektedir.

Araştırmaya alınanların peroperatif ve postoperatif dönemlerdeki renal fonksiyonları (üre ve kreatinin) incelendiğinde; üre preoperatif, postoperatif 1. ve 24. saat

ölçümleri ile kreatinin preoperatif, postoperatif 1, 48. saat ve çıkış öncesi ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4).

Buna karşın; kreatinin postoperatif 24. saat değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Kreatinin değerlerinde sadece postoperatif 24. saat ölçümünde anlamlı fark saptanmış olup, ES kullanılan grubun sıra ortalamasının TTK kullanılan gruba göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4).

Grupların peroperatif ve postoperatif dönemdeki kan bileşeni kullanım miktarları karşılaştırıldığında; peroperatif toplam kan ürünü, peroperatif TS ve postoperatif TS kullanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 5).

Buna karşın; peroperatif TDP, postoperatif toplam kan ürünü ve

postoperatif TDP kullanım miktarları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 5). Yapılan analizde; peroperatif TDP, postoperatif toplam kan ürünü ve postoperatif TDP kullanımına ilişkin sıra ortalamalarının ES grubunda, TTK grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu veriler, TTK kullanımının hem peroperatif hem de postoperatif dönemde ek kan bileşeni ve plazma ihtiyacını belirgin şekilde azalttığını göstermektedir (Tablo 6).

## Tartışma

KPB eşliğinde gerçekleştirilen kalp cerrahisi; hemostatik sistemin aktivasyonu, hemodilüsyon, enflamatuvar yanıt ve perfüzyon sisteminin mekanik etkileri nedeniyle postoperatif kanama riskinin en yüksek olduğu cerrahi prosedürlerden biridir (3).

**Tablo 3. Karaciğer fonksiyon testlerinin karşılaştırılması.**

Değişkenler	Grup 1 (TTK) (n = 50) (sıra Ort.)	Grup 2 (ES) (n = 50) (sıra Ort.)	z-değeri	p-değeri
ALT çıkış öncesi	43,90	57,10	-2,276	<b>0,023</b>

TTK: Taze tam kan, ES: Eritrosit süspansiyonu, Ort: Ortalama, ALT: Alanine aminotransferase.

**Tablo 4. Kreatinin değerlerinin karşılaştırılması.**

Değişkenler	Grup 1 (TTK) (n = 50) (sıra Ort.)	Grup 2 (ES) (n = 50) (sıra Ort.)	z-değeri	p-değeri
Kreatinin postoperatif 24. saat	<b>61,57</b>	<b>39,43</b>	<b>-3,817</b>	<b>&lt;0,001</b>

TTK: Taze tam kan, ES: Eritrosit süspansiyonu, Ort: Ortalama SS: Standart sapma.

**Tablo 5. Peroperatif ve postoperatif kan ürünü transfüzyon miktarları.**

Değişkenler	Grup 1 (TTK) (n = 50) (sıra Ort.)	Grup 2 (ES) (n = 50) (sıra Ort.)	z-değeri	p-değeri
Peroperatif kan ve kan ürünü	52,97	48,03	-0,962	0,336
Peroperatif TS	50,50	50,50	0,000	1,000
Peroperatif TDP	48,00	53,00	-2,282	<b>0,022</b>
Postoperatif kan ve kan ürünü	39,39	61,61	-3,974	<b>&lt;0,001</b>
Postoperatif TS	49,50	51,50	-1,016	0,310
Postoperatif TDP	33,82	67,18	-6,117	<b>&lt;0,001</b>

TS: Trombosit süspansiyonu, TDP: Taze donmuş plazma, TTK: Taze tam kan, ES: Eritrosit süspansiyonu, Ort: Ortalama.

**Tablo 6. Drenaj ve hastanede kalış süresi.**

Değişkenler	Grup 1 (TTK) (n = 50) (sıra Ort.)	Grup 2 (ES) (n = 50) (sıra Ort.)	z-değeri	p-değeri
Drenaj 1. saat	42,74	58,26	-2,806	<b>0,005</b>
Drenaj 2. saat	43,21	57,79	-2,590	<b>0,010</b>
Drenaj 3. saat	44,80	56,20	-2,015	<b>0,044</b>
Hastanede kalış süresi	43,39	57,61	-2,457	<b>0,014</b>

TTK: Taze tam kan, ES: Eritrosit süspansiyonu, Ort: Ortalama.

KPB'in bu fizyopatolojik etkilerine karşı alınan tüm önlemlere rağmen, kan ve kan ürünü transfüzyonu halen açık kalp cerrahisinin vazgeçilmez bir parçası olmaya devam etmektedir. Literatürde, postoperatif dönemde gelişen aneminin miyokard iskemisi ve diğer kardiyak komplikasyonların sıklığını artırdığı bildirilmiştir; bu nedenle drenaj miktarının minimize edilmesi hem aneminin önlenmesi hem de doku oksijenlenmesinin yeterli düzeyde tutulması açısından kritiktir (4).

Kardiyak cerrahi hastaları, miyokardiyal iske mi riski nedeniyle anemiye karşı son derece hassastır. Preoperatif anemi, ileri yaş ve cerrahi travmanın yanı sıra, KPB sistemindeki "prime" işlemi ve peroperatif sıvı yönetimiyle derinleşen hemodilüsyon, transfüzyon gereksinimini artıran temel faktörlerdir (5). Literatürde, ES transfüzyonunun mortalite ve morbidite üzerine doza bağımlı olumsuz etkileri olduğu bildirilse de (6), klinik zorunluluklar bu uygulamayı güncelliğini koruyan bir yöntem kılmaktadır. Kocaeli Üniversitesi Hastanesi verileri incelendiğinde, 2017 ve 2018 yıllarında ES kullanımında bariz bir artış gözlenmiştir (7). Günümüzde ES'nin, TTK kullanımına tercih edilmesinin temel nedenleri; lojistik kolaylıklar, uzun saklama süreleri ve maliyet etkinliği olarak sıralanabilir (8). Ancak çalışmamızın bulguları, TTK kullanımının klinik çıktılar açısından önemli avantajlar sunduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmamızda, TTK kullanılan grupta postoperatif ilk 3 saatteki drenaj miktarlarının, ES grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 6). Bu durum, TTK'nın içeriğinde korunan fonksiyonel trombositler ve pıhtılaşma faktörlerinin, KPB sonrası gelişen koagülopatiyi sınırlamadaki etkinliğini göstermektedir. Drenajın erken kontrol altına alınması, sadece anemi gelişimini engellemekle kalmayıp, aynı zamanda doku oksijenlenmesinin korunmasına da katkı sağlamaktadır.

ES kullanılan grupta hem peroperatif hem de postoperatif dönemde TDP ve ek kan ürünü kullanımının anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 5). Bu bulgu, TTK'nın "bütüncül bir transfüzyon bileşeni" olarak, ayrıştırılmış kan ürünlerine olan ihtiyacı azalttığı hipotezini desteklemektedir (9). Ayrıca TTK grubunda, postoperatif 24. saatten taburculuğa kadar geçen süreçte Hb ve Hct değerlerinin ES grubuna göre daha yüksek ve stabil seyretmesi ( $p < 0,05$ ), TTK'nın postoperatif anemiyi önlemede daha etkin bir strateji olduğunu kanıtlamaktadır.

Böbrek fonksiyon testleri açısından ES grubunda postoperatif 48. saat ve çıkış öncesi üre değerlerinin daha yüksek seyretmesi, bu gruptaki artmış transfüzyon yükü veya perfüzyon kalitesiyle ilişkili olabilir. Öte yandan, istatistiksel analizlerimizde hastanede kalış süresi açısından TTK grubunun daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir ( $p = 0,014$ ) (Tablo 6). Erken dönem

drenaj kontrolü ve daha az ek transfüzyon maruziyetinin, iyileşme sürecini hızlandırarak hastanede kalış süresini kısalttığı düşünülmektedir.

### Çalışmanın Sınırlamaları

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Çalışmanın verileri retrospektif olarak ele alınmıştır. Ayrıca örneklem büyüklüğünün 100 hasta ile sınırlı kalması ve tek bir merkezde (Kocaeli Üniversitesi Hastanesi) gerçekleştirilmiş olması sonuçların genellenebilirliğini etkileyebilir. Veri elde etme sürecindeki teknik kısıtlılıklar nedeniyle örneklem sayısı artırılmamıştır. Gelecekte daha geniş popülasyonlu prospektif çalışmaların yapılması gerekmektedir.

### Sonuç

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, TTK ve ES kullanılan hastaların verileri karşılaştırılmış olup, TTK kullanımının klinik çıktılar açısından daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Ancak TTK kullanımının yaygınlaşmasının önünde birtakım lojistik ve ekonomik engeller bulunmaktadır:

- **Lojistik ve Teknik Zorluklar:** TTK'nın hazırlanması, uygun saklama koşullarının sağlanması ve transfüzyon ömrünün oldukça kısa olması temel kısıtlılıklardır. Ayrıca, hastanelerin tam kan alımı ve işlenmesi için detaylı laboratuvar altyapısı bulundurma zorunluluğu ekonomik bir ek yük getirmektedir.

- **Donör Tedariği:** Donör tedariğinin zorluğu ve bir donörden sadece tek bir ürün elde edilebilmesi, kan bankacılığı yönetimi açısından verimliliği düşürebilmektedir.

Buna karşın; ES ve diğer ayrıştırılmış kan ürünlerinin Kızılay Kan Merkezleri tarafından kurulan sistemle kolayca tedarik edilebilmesi, takibinin pratikliği, personel ve laboratuvar maliyetlerinin düşük olması ve bir donörden üç farklı ürün elde edilebilmesi (ES, TDP, TS) bu ürünlerin klinik kullanımda daha çok tercih edilmesine neden olmaktadır.

Sonuç olarak hastanelerin açık kalp cerrahisi gibi majör ameliyatlara için TTK hazırlayıp kullanıma sunabilme kapasitesine sahip olmaları, postoperatif kanama yönetimi ve hasta iyileşme süreci açısından son derece olumlu bir yaklaşımdır. Kan ve kan ürünlerinin kullanım şekli ile ilgili olarak, daha geniş örneklemli ve prospektif çalışmaların yapılması, bu alandaki transfüzyon protokollerine daha net ve kanıta dayalı bilgiler sunacaktır.

### Etik

**Etik Kurul Onayı:** Çalışmanın etik kurul onayı Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Klinik Araştırmalar biriminden (araştırma proje numarası: 2018/373, tarih: 26.02.2018) KÜ GOKAEK 2018/20.21 sayılı kararla alınmıştır.

**Hasta Onayı:** Retrospektif bir çalışma olduğundan bireysel hasta onamı alınmamıştır.

## Dipnot

### Yazarlık Katkıları

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

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

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

## Kaynaklar

1. Ak K. Kardiyopulmoner bypass ve optimum koşullar. p. 124-30. Available from: <http://www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1828.pdf>. Accessed June 19, 2019.
2. Topal ZB. Açık kalp ameliyatı geçiren hastalarda yoğun bakım uzmanı yönetimli hasta takibinin morbidite ve mortalite üzerine etkisi [tıpta uzmanlık tezi]. Ankara: B.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2017. p. 1. Available from: <https://acikerisim.baskent.edu.tr/server/api/core/bitstreams/6344f07f-adcf-4a06-8920-03ab53ae9015/content>
3. Güler T. Kardiyak cerrahide transfüzyon kararı. GKDA Derg. 2012;18(2):27-45.
4. Balcı E, Aykut A, Sert GS, Kemerci P, Koçulu R, Bölükbaşı D, et al. Kalp cerrahisinde bir yıllık intraoperatif kan ürünü kullanımı analizi: Hangi hastalarda? Hangi ameliyatlarda? Ne kadar? GKDA Derg. 2016;22(2):62-69.
5. Demirkılıç U. Kardiyopulmoner bypass ve kısa tarihçesi. İçinde: Demirkılıç U, editör. Ekstrakorporeal Dolaşım. Ankara: Eflatun Yayınevi; 2008. s. 2.
6. Solak H, Görmüş N, Solak MT, Görmüş IS. Kalp Hastalıkları ve Cerrahisi. Ankara: Efil Yayınevi; 2011. p. 3-431. Available from: <https://efilyayinevi.com/wp-content/uploads/2021/03/KALP-hastaliklari.pdf>.
7. Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kan Bankası. 2017-2018-2019 verileri. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi; 2019.
8. Türk Kızılayı Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü. 2017 yılı faaliyet kitabı. Ankara: Türk Kızılayı Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü; 2017. p. 96. Available from: <https://www.kizilay.org.tr/Raporlar>
9. Balkan C, Töbü M. Kan ve kan ürünleri transfüzyonu. In: Töbü M, Ulukaya S, editörs. Transfüzyon. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 2019. p. 1-65. Available from: URL