

Klinik Çalışma

Kalp Cerrahisinde Bir Yıllık İntraoperatif Kan Ürünü Kullanımı Analizi: Hangi Hastalarda? Hangi Ameliyatlarda? Ne Kadar?

Eda BALCI*, Ashhan AYKUT*, Gökçe SELÇUK SERT*, Perihan KEMERCI*, Rabia KOÇULU*, Demet BÖLÜKBAŞI*, Aslı DEMİR*, Seyhan YAĞAR*, Emre AYGÜN**, Utku ÜNAL**

ÖZ

Amaç: Transfüzyon stratejilerini optimize etmek ve preoperatif dönemde önlem alabilmek için yüksek kanama riskindeki hasta alt gruplarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, kalp cerrahisinde intraoperatif kan ürünü kullanım sıklığının hasta özelliklerine ve cerrahi tipine göre dağılımını araştırmak, sonuçların mortaliteyle ilişkisini saptamaktır.

Gereç ve Yöntem: 2015 yılında kardiyak operasyon geçirmiş 1023 hasta retrospektif incelendi. Hastalara ait yaş, cinsiyet, BMI, olgu türü, preoperatif Hb, Htc, INR, aPTT değerleri, kan ürünü kullanım miktarları, kros klemp, KPİ ve ameliyat süreleri ile 30 günlük mortalite bilgileri kaydedildi. Hastalar Eritrosit süspansiyonu (ES) kullanım sayılarına göre hiç ES kullanılmayan Grup I, 1-2Ü ES kullanılan Grup II, 3 ve üstü ES kullanılanlar Grup III olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

Bulgular: Tüm hastaların %43.01'i Grup I'de, %43.1'i Grup II'de ve %13.8'i Grup III'de idi. Yaş, cinsiyet, INR değeri Grup I ve III arasında anlamlı farklı, BMI, ASA risk sınıflaması, Hb/Htc değerleri ile kros/KPİ/operasyon süreleri her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklı tespit edildi ($p<0.001$). Olgu türüne göre en fazla ES kullanımı (3.13Ü) re-operasyonlar, en az oranda ES kullanımı ise erişkin konjenital cerrahiydi. Otuz günlük mortalite oranları tüm hastalar için %8.1, Grup III'de %30.3, Grup II'de %6.3 ve Grup I'de %2.7 idi ($p<0.001$).

Tartışma ve Sonuç: İleri yaş, kadın cinsiyet, Kros/KPİ/operasyon süresinin uzaması, giriş Hb/Htc değerlerinin düşük olması ve operasyon tipinin ES kullanımını arttırdığı gözlemlendi. Ayrıca ES kullanımının yüksek olduğu olgularda mortalitenin de arttığı saptandı.

Anahtar kelimeler: kan transfüzyonu, kardiyak anestezi, kardiyak cerrahi, koroner baypas grefileme, mortalite

Alındığı tarih: 29.04.2016

Kabul tarihi: 11.05.2016

*Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

**Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Ashhan Aykut, Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, 2. Kat Anestezi Uzman Doktor Odası, Kızılay Sok. Sıhhiye 06100 Ankara

e-mail: asli_dncr@hotmail.com

ABSTRACT

One Year Intraoperative Blood Transfusion Usage Analysis in Cardiac Surgery: Which Patients? Which Surgeries? How Much?

Objective: To optimize the transfusion strategy and to be able to take measures during the preoperative period, it is necessary to identify the subgroups of patients at high risk of bleeding. The purpose of this study, is to investigate the distribution of the frequency of intraoperative blood product use in patients with cardiac surgery based on patient characteristics, and type of surgery and determine the relationship between results and mortality.

Material and Methods: In 2015, 1023 patients who had undergone cardiac surgery, were analyzed retrospectively. Information about patient's age, sex, BMI, disease, preoperative hemoglobin, hematocrit, INR, aPTT, quantities of blood products used, cross-clamping time, duration of CPB and surgery and 30-day mortality were recorded. Patients were divided into 3 groups, according to the number of units of packed red cells (RBC) used as, Group I (never used), Group II (1-2 units), and Group III (≥ 3 units).

Results: Group I consisted of 43.01%, Group II, 43.1%, and Group III 13.8% of all patients, respectively. Age, gender, INR values between Groups I and III were significantly different, and BMI, ASA risk classification, Hb/Htc values and cross/CPB/operation time were found to be statistically significantly different in all three groups ($p<0.001$). Maximum use of the packed RBC was observed (3.1Ü) during re-operations, while it was used at a minimum amount during surgeries performed for congenital malformations in adults. The 30-day mortality rate was 8.1% for all patients, 30.3% in Group III, 6.3% in Group II and 2.7% in Group I ($p<0.001$).

Discussion and Conclusion: Advanced age, female sex, prolongation of operation/CPB/Cross-clamping, low baseline Hb/Htc values and some types of surgery increased the use of RBC. Besides increased rates of mortality were detected in cases where RBC was used at higher amounts.

Keywords: blood transfusion, cardiac anesthesia, cardiac surgery, coronary artery bypass surgery, mortality

GİRİŞ

Kardiyopulmoner baypas (KPB) eşliğinde yapılan kalp cerrahisinde, hemostatik sistemin aktivasyonu, hemodilüsyon, inflamasyon ve perfüzyon sisteminin mekanik etkilerine bağlı olarak kanamaya eğilim görülür. Bu nedenle perioperatif dönemde transfüzyon gereksinimi oluşturan artmış kan kaybı riski vardır^[1,2]. Operasyonlar esnasında kullanılan kan ve kan ürünlerinin %50'den fazlası kardiyovasküler cerrahi girişim yapılan hastaların %15 ile %20'si tarafından kullanılmaktadır^[3,4].

Kan transfüzyonunun, immünolojik, allerjik ve enfeksiyöz komplikasyonları nedeniyle son yıllarda verilme endikasyonu konusunda sınırlı davranılmaktadır. Kan taransfüzyonunun komplikasyonları akut ve geçikmiş hemolitik reaksiyon, febril reaksiyon, transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı, akut böbrek hasarı, immunmodülasyon ve infeksiyon riskleridir^[5-7]. Transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarı, transfüzyona bağlı dolaşım yüklenmesi ve hemolitik transfüzyon reaksiyonları, transfüzyona bağlı ölümlerde ilk üç sırada yer alan komplikasyonlardır^[8-11].

KPB'nin neden olduğu hemodilüsyonel aneminin düzeltilmesinde, miks venöz oksijen saturasyonu (SvO₂) ve parsiyel oksijen basıncının (PaO₂) kan transfüzyonu için daha iyi prediktörler olduğu tespit edilmiş ve hemoglobin değerine göre doku oksijenasyonunu sağlamak amacıyla yapılan transfüzyonların aslında mikrosirkülasyonu bozarak iskemik riskini belirgin şekilde arttırdığı raporlanmıştır^[9,12].

Gözlemsel çalışmalar kalp cerrahisi sonrası transfüzyonun zararlı olduğunu göstermektedir, bu nedenle transfüzyon endikasyonunun doğru konması gerekmektedir^[9,13-15]. Kan transfüzyonu yapıp yapılmayacağı kararı multifaktöryeldir. Hastanın eşlik eden hastalığı ve devam eden kan kaybı göz önünde alınmalıdır. Preoperatif dönemde gerekli önlemleri alabilmek için yüksek kanama riskindeki hasta alt gruplarının belirlenmesi gerekmektedir^[16,17].

Bu çalışmanın amacı, kalp cerrahisinde bir yıllık intraoperatif kan ürünü kullanım sıklığının preoperatif hasta özelliklerine, geçirilen cerrahi tipine, intraoperatif değişkenlere göre dağılımını araştırmak, sonuçların mortalite ile ilişkisini saptamaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma hastane eğitim planlama ve Etik Kurul onamı alındıktan sonra tersiyer kalp cerrahisi hastanemizde yapıldı (Etik Tarih: 03.17.2016, Sayı No: 343). Bu retrospektif, gözlemsel ve kesitsel araştırma için ocak 2015 ve ocak 2016 tarihleri arasındaki hastalar kullanıldı. Bu dönem içinde kalp cerrahisi ameliyat odasında operasyon geçirmiş 2000 hasta mevcuttu. Bunların arasından araştırmamızın protokolüne uygun olan 1450 hastaya ait bilgiler elektronik data sistemi ve arşiv dosyalarından elde edildi. Yoğun bakım sürecine ait bazı verilerine tam ulaşılamayan 427 hasta çalışma dışı kaldıktan sonra 1023 hasta değerlendirilmeye alındı. Araştırmaya 18-80 yaş arası, elektif şartlarda, on-pump, açık kalp cerrahisi geçirmiş kadın ve erkek hastalar dâhil edildi. Acil olarak operasyona alınan olgular, pediatrik hastalar, major ve minor vasküler cerrahi olguları, off-pump kalp cerrahisi yapılan hastalar çalışmaya alınmadı. Hastalara ait yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksi (Body Mass Index, BMI) gibi demografik bilgiler, preoperatif dönemdeki komorbiditeleri, American Society of Anesthesiology (ASA) skorları ve geçirdikleri kardiyak operasyon tipleri kaydedildi. Preoperatif dönemde tetkik edilen hemoglobin (Hb), hemotokrit (Htc), INR, aPTT değerleri, intraoperatif kan-kan ürünü kullanım miktarları, kros klemp, KPB ve ameliyat süreleri kaydedildi. Otuz günlük mortalite bilgileri, hastaların birinci ay kontrolü için hastaneye gelmelerinin, hastane işletim sistemi üzerinden saptanmasıyla elde edildi.

Hastalar uygulanan cerrahi tiplerine göre; Grup V1 koroner arter baypas greft (KABG), Grup V2 mitral kapak cerrahisi (MVR), Grup V3 aort kapak cerrahisi (AVR), Grup V4 ikili/üçlü Kapak Cerrahisi, Grup V5 assendan ve arkus aort cerrahisi ile kombine prosedürler, Grup V6 LVAD/kalp nakli (Tx), Grup V7 KABG+kapak cerrahisi, Grup V8 torakoabdominal aort cerrahisi, Grup V9 erişkin konjenital kalp defektleri cerrahisi ve Grup V10 re-operasyon geçiren hastalar şeklinde 10 gruba ayrıldı.

Hastalar transfüze edilen Eritrosit Süspansiyon ünitesi (ES) sayılarına göre; hiç ES kullanılmayan hastalar Grup I, 1-2 Ü ES kullanılan hastalar Grup II, 3 ve daha fazla ES kullanılan hastalar Grup III olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

Elde edilen veriler bilgisayar ortamına kaydedilerek, istatistiksel değerlendirme yapıldı. Devamlı değişkenler “ortalama \pm Standart sapma (SS)” olarak verildi. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Demografik özellikler, perioperatif değişkenler ve mortalite karşılaştırmaları için 3 grupta Kruskal-Wallis testi kullanılarak karşılaştırıldı. İkişerli karşılaştırmalar Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı ve Bonferroni düzeltmesi kullanılarak değerlendirildi. Grupların tek değişkenli analizlerle incelemesi sırasında ortaya çıkan olası faktörler kullanılarak mortaliteyi öngörmeye bağımsız prediktörler lojistik regresyon analizi kullanılarak incelendi. Model uyumu için Hosmer-Lemeshow testi kullanıldı. Lojistik regresyon analizinde birbirleriyle kolinearite gösterebilecek değişkenler arası ilişkiler için korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar Spearman testi ile hesaplandı. Lojistik regresyon analizi sonucu risk oranları ve %95 güven aralıkları ortaya çıkarıldı. Tüm istatistiksel analizler için toplam tip-1 hata düzeyi %5 olarak kullanıldı. Bonferroni düzeltmesi yapılan analizlerde $p < 0.017$ anlamlı olarak kabul edildi. SPSS versiyon 15 kullanıldı (SPSS for Windows 15.0, Inc., Chicago, IL, USA).

BULGULAR

Yaş ortalaması 57 ± 13.4 ve BMI ortalaması 27.8 ± 4.8 olan hastaların %72.7’si erkekti. Ortalama Hb/Htc değerleri $13.8 \pm 1.8/42.4 \pm 11.9$ ve ortalama INR/aPTT değerleri $1.11 \pm 0.5/33.8 \pm 11.1$ bulundu. Ortalama kros klemp, KPB ve ameliyat sürelerinin sırasıyla 73.9 ± 36.6 dk., 112.5 ± 52.5 dk. ve 312.1 ± 81.8 dk. olduğu tespit edildi. Bütün hastalarda ortalama kan ürünü kullanımı 1.09 ± 1.3 Ü ES, 0.44 ± 1 Ü TDP, 0.05 ± 0.3

Ü tam kan ve 0.05 ± 0.4 Ü trombosit süspansiyonu olduğu görüldü. Bin yirmi üç hastadan 385’inin (% 37.6) hiç bir kan ürünü almada ameliyat odasında çıktığı tespit edildi. Verilen ES sayısına göre gruplandırıldığında; tüm hastaların dağılımı % 43.01’i Grup I, %43.1’i Grup II ve % 13.8’i Grup III’te yer aldı (Tablo 1).

Gruplar arası karşılaştırmada; yaş ortalamaları Grup I ve II’de benzer ($p=0.26$) bulundu, ancak Grup III’ün yaş ortalaması diğer gruplara göre anlamlı yüksek saptandı ($p < 0.001$). Kadın/erkek dağılımına bakıldığında kadın yüzdesinin Grup I’den Grup III’e kadar arttığı ancak istatistiksel olarak anlamlı farkın yalnızca Grup I ve Grup III arasında olduğu belirlendi ($p < 0.001$). Hastaların BMI, ASA risk sınıflaması, preoperatif hemoglobin ve hematokrit değerleri üç grup arasında anlamlı farklı bulundu ($p < 0.001$). Preoperatif INR değeri Grup I ve II’de benzer ($p=0.112$), Grup III için ise diğer iki gruptan farklı bulundu ($p < 0.001$).

Grup I’den III’e kadar kros, KPB ve operasyon sürelerinin uzadığı ve süre farklılıklarının anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0.001$). Hastaların postoperatif 30 günlük mortalite yüzleri de gruplar arasında anlamlı farklı olduğu tespit edildi ($p < 0.017$) (Tablo 2).

Operasyon tipine göre olguların gruplar içinde dağılımına bakıldığında, Grup I ve II olgu dağılımı benzer ($p=0.022$), ancak Grup 3’ün olgu dağılımı diğer iki gruba göre anlamlı farklı bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 3). Cerrahi tipine göre gruplandırıldığında en fazla oranda ES kullanımının (3.13 ± 3.2 Ü) re-operasyonlarda

Tablo 1. Grupların demografik verileri ve preoperatif Hb/Htc/INR değerleri dağılımı ($n \pm SS$).

	Hasta sayısı (n, %)	K/E (n/n)	Yaş (yıl)	BMI*** (kg/m ²)	Hb*** (g/dL)	Htc*** (%)	INR
Grup I	440 %43.01	58/382	55.5 ± 12.6	28.6 ± 4.4	14.7 ± 1.4	44.6 ± 4.4	1.11 ± 0.6
Grup II	441 %43.1	160/281	57.2 ± 13.4	27.5 ± 5	13.4 ± 1.7	42 ± 4.9	1.13 ± 0.5
Grup III	142 %13.8	61/81*	$60.6 \pm 14.9^{**}$	26.4 ± 5.1	12.1 ± 1.8	37.3 ± 5.7	$1.23 \pm 0.4^{**}$
Çalışma geneli	1023	279/744	57 ± 13.4	27.8 ± 4.8	13.8 ± 1.8	42.4 ± 4.3	1.13 ± 0.5

* $p < 0.001$ (Grup I ile karşılaştırıldığında)

** $p < 0.001$ (Grup I ve II ile karşılaştırıldığında)

*** $p < 0.001$ (Üç grup anlamlı farklı)

Tablo 2. Grupların kros klemp/KPB/ameliyat süreleri (dk.) ve mortalite yüzdeleri dağılımı.

	Kros klemp süresi (dk.)	KPB süresi (dk.)	Ameliyat Süresi (dk.)	P	Mortalite (30 günlük) %	p
Grup I	65.2±30.5	97.2±37.6	286.8±56.3	p<0.001*	2.7	p<0.017*
Grup II	76.3±36.8	114.3±49.3	312.3±73.2		6.3	
Grup III	93.6±44.3	154.2±74.2	389.7±117.7		30.3	
Çalışma geneli	73.9±36.6	112.5±52.5	312.1±81.8		8.1	

*Üç grup birbirinden anlamlı farklı

Tablo 3. Ameliyat tipinin gruplara göre dağılımı (n).

Ameliyat	Grup I (n)	Grup II (n)	Grup III (n)*	Toplam
V1 (KABG)	301	254	56	611
V2 (MVR)	31	45	17	93
V3 (AVR)	22	27	7	56
V4 (İkili/üçlü Kapak Cerrahisi)	18	32	7	57
V5 (assendan ve arkus aort cerrahisi ile kombine prosedürler)	30	40	23	93
V6 (LVAD/Tx)	4	4	7	15
V7 (KABG+Kapak Cerrahisi)	10	14	9	33
V8 (torakoabdominal aort cerrahisi)	1	6	6	13
V9 (erişkin konjenital kalp defektleri cerrahisi)	21	14	1	36
V10 (Re-operasyonlar)	2	5	9	16
Gruplara göre hasta dağılımı	440	441	142	1023

* p<0.001 (Grup I ve II ile karşılaştırıldığında)

Tablo 4. Mortalite için bağımsız prediktörler.

	OR	%95 Güven Aralığı	p
Yaş	1.06	1.04-1.09	<0.001
V2 (MVR)	2.94	1.29-6.71	0.010
V6 (LVAD/Tx)	15.5	2.72-88.72	0.002
V8 (Torakoabdominal aort cerrahisi)	4.21	1.09-16.30	0.037
Htc	1.08	1.02-1.14	0.010
1-2 Ü ES	2.59	1.21-5.50	0.013
3 ve üzeri ES kullanımı	14.11	5.99-33.23	<0.001
KPB Süresindeki her 10 dk'lık uzama	1.09	1.04-1.15	0.001

* p<0.001 (Grup I ve II ile karşılaştırıldığında)

olduğu ve bu hastaların % 56.3'ünde 3 ve daha fazla ES verildiği tespit edildi. Re-operasyonları takiben ikinci sırada en çok ES tranfüzyonu torakoabdominal aort cerrahisi (2.31±1.4 Ü) ve üçüncü sırada da LVAD/transplantasyon operasyonları (2.07±1.6 Ü) yer almaktaydı. En az oranda ES kullanımı olan olgu grubu ise erişkin konjenital kalp cerrahisi (0.56±0.7 Ü) olduğu ve bu hastaların % 58.3'ünde hiç ES verilmediği tespit edildi (Grafik 1).

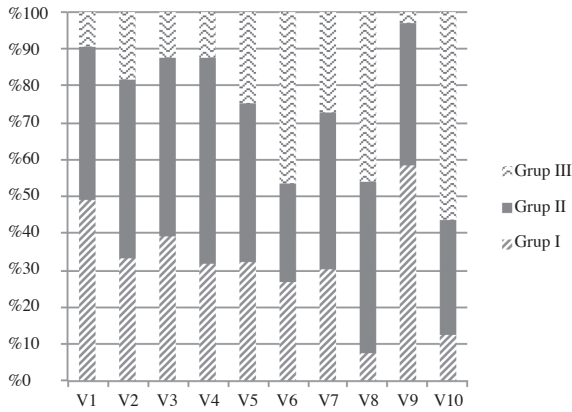
Bu çalışmada yaş, hematokrit düşüklüğü, ES kullanımı ve uzamış KPB süresi mortalite için bağımsız prediktörler olarak saptanmıştır. Bir-2 ünite eritrosit kullanımının mortaliteyi 2,5 kat artırdığı, 3 ve daha fazla eritrosit kul-

lanımının ise mortaliteyi 14 kat artırdığı saptanmıştır. Çalışmamızda, belirlenen ortalama KPB süresine göre ortaya çıkan her 10 dk.'lık bir uzamanın mortalitede 1.09 kat artışa neden olduğu bulunmuştur (Tablo 4). ES kullanımı sayısal olarak, her bir ünite eritrosit kullanımının mortalite için bağımsız bir prediktör olduğu ve mortaliteyi 1.76 kat artırdığı saptanmıştır (OR:1.76, %95 güven aralığı: 1.43-2.18, p<0.001).

Supgrup analizi: Yalnızca KABG yapılan hastalar (n=611) yalnız başına değerlendirildiğinde; yaş ve preoperatif Hb/Htc değerleri açısından üç grupta da birbirinden anlamlı farklı sonuçlar olduğu tespit edildi (p<0.001). Hastaların BMI oranları Grup II ve III benzer olup (p=0.424), Grup I diğer iki gruptan farklı buldu (p<0.017). Kadın/erkek oranı, Grup II ve III'de benzer (p=0.093) olup, Grup I'de diğer iki gruba göre daha düşük bulundu (p<0.001). Preoperatif INR değeri her üç grupta benzer saptandı (p>0.017). Kros klemp süresi yalnızca Grup I ve III arasında farklı bulundu (p<0.001). KPB ve ameliyat süreleri Grup I ve II arasında benzer (p>0.017) saptandı. Grup III'de ise bu sürelerin diğer iki gruba göre daha uzun olduğu görüldü (p<0.001). Otuz günlük mortalite Grup I ve II'de benzer (p=0.288), ancak Grup III'te daha yüksek bulundu (p<0.001) (Tablo 5).

Tablo 5. KABG yapılan hastaların demografik verileri, cerrahi süreleri ile mortalite yüzdelerinin gruplara göre dağılımı.

KABG	Grup I	Grup II	Grup III	Toplam
Yaş*	59±9.0	61.3±9.3	67.8±8.4	60.8±9.4
K/E	19/282**	75/179	23/33	117/494
BMI	29±3.9**	27.8±4.5	27.3±4.3	28.3±4.3
Hb*	14.8±1.2	13.6±1.6	12.4±1.6	14.1±1.6
Htc*	44.8±4.2	41.6±4.7	37.6±4.6	42.8±5.0
INR	1.09±0.8	1.0±0.6	1.06±0.1	1.08±0.6
Kros süresi	57.7±23.0	61.7±25.2	68.7±24.7***	60.4±24.2
KPB süresi	89.8±32.0	97.2±37.9	118.5±58.7#	95.5±38.4
Ameliyat süresi	282.7±50.6	291.6±55.0	333.1±86.0#	291±58.1
Mortalite (30 günlük)	%3	%4.7	%25#	%5.7

* $p<0.001$ (Üç grup anlamlı farklı)** $p<0.001$ (Grup II ve III arasında anlamlı fark)*** $p<0.001$ (Grup I ile karşılaştırıldığında anlamlı fark)# $p<0.001$ (Grup I ve II ile karşılaştırıldığında anlamlı fark)**Grafik 1. Cerrahi tipine göre gruplar arası dağılım.**

V1 (KABG)

V2 (MVR)

V3 (AVR)

V4 (İkili/üçlü Kapak Cerrahisi)

V5 (assendan ve arkus aort cerrahisi ile kombine prosedürler)

V6 (LVAD/Tx)

V7 (KABG+Kapak Cerrahisi)

V8 (torakoabdominal aort cerrahisi)

V9 (erişkin konjenital kalp defektleri cerrahisi)

V10 (Re-operasyonlar)

Grup I: ES Transfüzyon yok

Grup II: 1-2 Ü ES Transfüzyonu

Grup III: 3 ve daha çok ES Transfüzyonu

TARTIŞMA

Çalışmamızda hastalara üç ve üzeri ES transfüzyonu yapılması ile ileri yaş, kadın cinsiyet, düşük BMI, düşük preoperatif hemoglobin-hematokrit değeri ve uzun kros klemp/KBP/operasyon sürelerinin her biri arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptandı. Bir yıl içerisinde açık kalp cerrahisi geçiren hastaların %36.7'sinin hiçbir kan ürünü almadan ameliyathaneden ayrıldığı,

%43.01'inin ise ES transfüzyonu olmadan ameliyatı tamamladığı belirtildi. Cerrahi tipine göre analiz yapıldığında sırasıyla re-operasyonlar, torakoabdominal aort cerrahileri ve LVAD-Transplantasyon olgularında en fazla transfüzyonun yapıldığı belirlendi. Ayrıca ES kullanımının 30 günlük mortalite için bağımsız prediktör olduğu, 1-2 ünite eritrosit kullanımının mortaliteyi 2,5 kat arttırdığı, 3 ve daha fazla eritrosit kullanımının ise mortaliteyi 14 kat arttırdığı saptandı.

Anemi, yaşlı ve kadın popülasyonunda daha sık görülen bir sağlık sorunudur. Düşük BMI, beslenme yetersizliği ve buna bağlı olarak demir alımının azlığı anemiye yol açmaktadır. İntraoperatif dönem sürelerinin uzaması dirençli koagülopati gelişimine zemin hazırlamaktadır. Reoperasyonlar, daha önce geçirilmiş cerrahiye bağlı yapışıklıkların açılması sırasında kanama riskini arttırmakta, Aort ve yetmezlik cerrahileri ise cerrahi yöntemin getirdiği değişiklikler ve insizyon büyüklüğü nedeniyle daha fazla kan kaybına neden olmaktadır. Bütün bu nedenler çalışmamızın sonucunu açıklayabilir.

Kalp cerrahisi ekstrakorporeal dolaşımın neden olduğu hemostaz bozukluklarının yanı sıra ileri yaş, ek hastalık, operasyon süreci, kullanılan antitrombotik ilaçlar, preoperatif anemi gibi nedenlerle kan transfüzyon gereksiniminin fazla olduğu girişimlerdir [1,2,18,19]. Kalp cerrahisinde perioperatif kan transfüzyonunun amacı kan kaybı ve anemisi olan hastalarda oksijen sunumunu arttırmaktır [12]. Acil hemostazın sağlanamayacağı hızlı kan kayıplarında, 1500 mL'den ya da kan volümünün % 30'undan daha fazlasını hızlı bir şekilde kaybetmiş hastalarda ve KPB sırasında

hemoglobinin 6 g dL⁻¹'nin altında olduğu hastalarda kan transfüzyonu önerilmektedir ^[18]. Bu endikasyonlar dışında kan ürünlerinin istenmeyen fizyolojik etkileri ve yüksek maliyetleri nedeniyle kullanımları sınırlandırılmaya çalışılmaktadır ^[18]. Hastanemizde kişisel farklılıklar olmakla beraber, transfüzyon için ortalama eşik değer hemoglobinin 8 g dL⁻¹ altına düşmesidir. Preoperatif ve intraoperatif dönemde transfüzyon miktarını azaltmaya yönelik kan koruma yöntemleri kullanımının yanı sıra preoperatif dönemde kanama açısından yüksek risk grubunda olan hastaların belirlenmesinin ve gerekli önlemlerin alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir ^[20,21].

Kalp cerrahisinde ileri yaş, düşük BMI, preoperatif anemi ve KPB süresinin uzamasının kan transfüzyonu için risk faktörü olduğu belirtilmiştir ^[18]. Benzer olarak Koch ve ark. ^[14] ileri yaş ve uzamış aortik klemp süresinin transfüzyon gereksinimini arttırdığını göstermişlerdir. Cerrahi bağımlı değişkenlerden uzun pompa süresinin koagülasyon kaskadını olumsuz yönde etkilediği, pompa süresi daha uzun olan hastalarda 2 ünitenin üzerinde kan transfüzyonu yapıldığı bilinmektedir ^[16,17]. Operasyon türüne göre de reolgular, aortik cerrahiler ve LVAD yerleştirilmesi gibi kompleks kardiyak cerrahiler daha sık kan transfüzyonu gerektirmektedir ^[22,23].

Kalp cerrahisindeki randomize kontrollü çalışmalarda, ES transfüzyonunun mortalite ve morbiditede önemli ölçüde artış ile ilişkili olduğu bulunmuştur ^[24]. Surgenor ve ark. ^[25] hiç eritrosit süspansiyonu almamış ve 1-2 ünite eritrosit süspansiyonu almış olguları (%36) karşılaştırdığı çalışmasında, transfüzyon uygulanan hastalarda ilk 6 aylık mortalite oranının uygulanmayan hastalardan %16 daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışmada, kan transfüzyonu, kardiyojenik şok, ARDS, akut börek yetmezliği gibi morbiditeler ve 30 günlük mortalite ile ilişkili bulunmuştur ^[26]. Çalışmamızda da yaş, hematokrit düşüklüğü, ES kullanımı ve uzamış KPB süresi 30 günlük mortalite için bağımsız prediktörler olarak saptanmıştır. Bir-2 ünite eritrosit kullanımının mortaliteyi 2,5 kat arttırdığı, 3 ve daha fazla eritrosit kullanımının ise mortaliteyi 14 kat arttırdığı saptanmıştır. KPB süresindeki her 10 dk.'lık uzamanın ise mortalitede 1.09 kat artışa neden olduğu bulunmuştur.

İntraoperatif dönemde transfüzyon gerektiren akut anemilerin tolere edilmesi, koroner rezervi sınırlı olan ve Koroner Arter Baypas Greft cerrahisi uygulanan hastalarda daha güçtür ve bu durum morbidite ve mortalitede artışa neden olmaktadır ^[27,28]. Dolayısıyla benzer olgularda kan ve kan ürünlerinin kullanımı artmaktadır. KABG cerrahisinde eritrosit transfüzyonu için risk faktörleri, düşük hemoglobin düzeyi, düşük vücut kitle indeksi, ileri yaş, kadın cinsiyet, renal disfonksiyon, reoperasyon ve kardiyopulmoner baypas olarak belirtilmiştir. KABG yapılan 3024 hastada %31.1 oranında intraoperatif ya da postoperatif ilk 72 saatte ES kullanıldığı, ES kullanılan grupta 30 günlük mortalitenin (%1.9), kullanılmayan gruba göre (%1.1) daha yüksek olduğu görülmüştür ^[29]. KABG cerrahisi uygulanan hastalarda 5 yıllık mortalitenin transfüzyon yapılan hastalarda, yapılmayanlara göre iki kat daha yüksek olduğu saptanmıştır ^[15]. KABG yapılan hastalarda transfüzyonun erken ve on yıllık sağkalım üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada, sağkalım oranının azaldığı ve bu ilişkinin doz bağımlı olduğu doğrulanmıştır ^[30]. Çalışmamızda izole olarak KABG yapılan hastalar değerlendirildiğinde, ileri yaş, kadın cinsiyet, preoperatif Hb/Htc düşüklüğü ve uzun kros klemp/KPB/operasyon süreleri ile üç ve üzeri ES transfüzyonu arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve bu hastalarda 30 günlük mortalitenin arttığı tespit edilmiştir. Çalışmamızın en öne çıkan limitasyonları ameliyat sonrası dönemde yapılan transfüzyon bilgilerinin sağlanmamış olması ve 30 günden uzun prognozun değerlendirilmemiş olmasıdır.

Sonuç olarak, kalp cerrahisinde koagülopatinin ve aneminin düzeltilmesi, kanın oksijen kapasitesinin artırılması amacıyla kan transfüzyonu yapılmaktadır. Riskli hasta grupları önceden belirlenerek, preoperatif hemoglobin değerinin yükseltilmesi, cerrahi kanamanın azaltılması, transfüzyon protokollerinin kullanılması, minimal invaziv cerrahi tekniklerin ve kan koruma yöntemlerinin kullanılması gibi birtakım önlemler alınabilir. Bu sayede transfüzyon gereksinimi ortadan kalkacak ve transfüzyon ilişkili komplikasyonların sıklığı azalacaktır ^[7,18]. Bu nedenle kanama riski yüksek ve transfüzyon gereksinimi olabilecek hasta alt gruplarının tanınması ve gerekli önlemlerin önceden alınması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. **Besser MV, Klein AA.** The coagulopathy of cardiopulmonary bypass. *Crit Rev Clin Lab Sci* 2010;47(5-6):197-212.
<http://dx.doi.org/10.3109/10408363.2010.549291>
2. **Mahla E, Metzler H, Tantry US, et al.** Controversies in oral antiplatelet therapy in patients undergoing aortocoronary bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 2010;90:1040-51.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.04.041>
3. **Murphy GJ, Angelini GD.** Indications for blood transfusion in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2006;82(6):2323-34.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.06.020>
4. **Bennett-Guerrero E, Zhao Y, O'Brien SM, et al.** Variation in use of blood transfusion in coronary artery bypass graft surgery. *JAMA* 2010;304(14):1568-75.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1406>
5. **Isbister JP, Shander A, Spahn DR, et al.** Adverse blood transfusion outcomes: establishing causation. *Transfus Med Rev* 2011;25(2):89-101.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tmr.2010.11.001>
6. **Rawn J.** The silent risks of blood transfusion. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008;21(5):664-668. Review.
<http://dx.doi.org/10.1097/ACO.0b013e32830f1fd1>
7. **Horvath KA, Acker MA, Chang H et al.** Blood transfusion and infection after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;95(6):2194-201.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.11.078>
8. **Silliman CC, Ambruso DR, Boshkov LK.** Transfusion-related acute lung injury. *Blood* 2005;105:2266-73.
<http://dx.doi.org/10.1182/blood-2004-07-2929>
9. **Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, et al.** Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* 2007;116(22):2544-52.
<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.698977>
10. **Koch C, Li L, Figueroa P, et al.** Transfusion and pulmonary morbidity after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2009;88:1410-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.07.020>
11. **Patel NN, Lin H, Jones C, et al.** Interactions of cardiopulmonary bypass and erythrocyte transfusion in the pathogenesis of pulmonary dysfunction in swine. *Anesthesiology* 2013;119:365-78.
<http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829419d3>
12. **Ranucci M, Castelvechio S, Ditta A, et al.** Surgical and clinical outcome research group. Transfusion during cardiopulmonary bypass: better when triggered venous oxygen saturation and oxygen extraction rate. *Perfusion* 2011;26(4):327-33.
<http://dx.doi.org/10.1177/0267659111407539>
13. **Karkouti K, Wijesundera DN, Yau TM, et al.** Influence of erythrocyte transfusion on the risk of acute kidney injury after cardiac surgery differs in anemic and nonanemic patients. *Anesthesiology* 2011;115:523-30.
<http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e318229a7e8>
14. **Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, et al.** Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 2006;34(6):1608-16.
<http://dx.doi.org/10.1097/01.CCM.0000217920.48559.D8>
15. **Engoren MC, Habib RH, Zacharias A, et al.** Effect of blood transfusion on long-term survival after cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1180-6.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)03766-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(02)03766-9)
16. **Van Straten AH, Kats S, Bekker MW, et al.** Risk factors for red blood cell transfusion after coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2010;24:413-7.
<http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2010.01.001>
17. **Shehata N, Naglie G, Alghamdi AA.** Risk factors for red cell transfusion in adults undergoing coronary artery bypass surgery: a systematic review. *Vox Sang* 2007;93:1-11.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1423-0410.2007.00924.x>
18. **Ferraris VA, Brown JR, Despotis GJ, et al.** 2011 update to the society of thoracic surgeons and the society of cardiovascular anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines. *Ann Thorac Surg* 2011;91:944-82.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.11.078>
19. **Lobel GP, Javidroozi M, Shander A.** Risks of anemia in cardiac surgery patients. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2015;19(4):288-92.
<http://dx.doi.org/10.1177/1089253215613792>
20. **Steiner ME, Despotis GJ.** Transfusion algorithms and how they apply to blood conservation: the high risk cardiac surgical patient. *Hematol Oncol Clin North Am* 2007;21(1):177-84.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.hoc.2006.11.009>
21. **Goudie R, Sterne JAC, Verheyden V, et al.** Risk scores to facilitate preoperative prediction of transfusion and large volume blood transfusion associated with adult cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2015;114:757-66.
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeu483>
22. **Mehta RH, Sheng S, O'Brien SM, et al.** Reoperation for bleeding in patients undergoing coronary artery bypass surgery: incidence, risk factors, time trends and outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2009;2:583-90.
<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.858811>
23. **Genovese EA, Dew MA, Teuteberg JJ, et al.** Incidence and patterns of adverse event onset during the first 60 days after ventricular assist device implantation. *Ann Thorac Surg* 2009;88:1162-70.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.06.028>
24. **Patel NN, Avlonitis VS, Jones HE, et al.** Indications for red blood cell transfusion in cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Haematol* 2015;2(12):e543-53
[http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026\(15\)00198-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026(15)00198-2)
25. **Surgenor SD, Kramer RS, Olmstead EM, et al.** The association of perioperative red blood cell transfusions and decreased long-term survival after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2009;108(6):1741-6.
<http://dx.doi.org/10.1213/ane.0b013e3181a2a696>
26. **Hajjar LA, Vincent JL, Galas FR et al.** Transfusion requirements after cardiac surgery: the TRACS randomized controlled trial. *JAMA* 2010;304(14):1559-67.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1446>
27. **Kulier A, Levin J, Moser R, et al.** Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007;116:471-9.

- <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.653501>
- 28. Karkouti K, Wijesundera DN, Beattie WS.** Risk associated with preoperative anemia in cardiac surgery: a multicenter cohort study. *Circulation* 2008;117:478-84. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.718353>
- 29. Kuduvalli M, Oo AY, Newall N, Grayson AD, et al.** Effect of peri-operative red blood cell transfusion on 30-day and 1-year mortality following coro-

- nary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(4):592-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.01.030>
- 30. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, et al.** Transfusion in coronary artery bypass grafting is associated with reduced long-term survival. *Ann Thorac Surg* 2006;81(5):1650-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.12.037>