

**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**TÜRKİYE' DE ANESTEZİSTLERİN KAN VE KAN ÜRÜNLERİ
TRANSFÜZYONU ÜZERİNE BİLGİ, TUTUM VE
DAVRANIŞ ÖLÇÜMÜ ANKET ÇALIŞMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ayşim ERTÜRK

Ankara, 2017

**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**TÜRKİYE' DE ANESTEZİSTLERİN KAN VE KAN ÜRÜNLERİ
TRANSFÜZYONU ÜZERİNE BİLGİ, TUTUM VE
DAVRANIŞ ÖLÇÜMÜ ANKET ÇALIŞMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ayşim ERTÜRK

**Tez Danışmanı
Uzm. Dr. Alev ŞAYLAN**

Ankara, 2017

ÖNSÖZ

Nihayetinde içinde inanç, azim ve sabır gerektiren asistanlık hayatının sonuna gelmiş bulunuyorum. Bu süre içinde eğitimimiz için bizden desteklerini esirgemeyen, değerli bilgilerini bizlerle paylaşan ve öğütlerini yadsıyamayacağım Sayın Hocam Eğitim Sorumlumuz Prof. Dr. Ayşegül ÖZGÖK' e, tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren ve nasihatlarıyla hep bir ablam olan sevgili tez danışmanım Uzm. Dr. Alev ŞAYLAN' a, beş yıl boyunca değerli bilgilerini bizlerle paylaşan, kullandıkları her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutamayacağım sayın hocalarım Doç. Dr. Seyhan YAĞAR ve Doç. Dr. Aslı DEMİR' e ve diğer çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezimi, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli annem Birsen DÜLGEROĞLU' na, başarılarıyla ve öğütleriyle hep bana ilham kaynağı olan değerli rahmetli babam Mümtaz ERTÜRK' e ve rahmetle andığım sevgili abiciğim Timur ERTÜRK' e ithaf ediyorum.

Dr. Ayşim ERTÜRK

Ankara, 2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Kan Komponentlerinin Hazırlanması, Saklanması ve Klinik Kullanımı.....	3
1.2. Tarihçe.....	4
1.2.1. Türkiye’ de kan transfüzyonu ve bankacılığıyla ilgili gelişmeler.....	5
1.2.2. Dünya’ da kan transfüzyonu ve bankacılığıyla ilgili gelişmeler.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	11
2.1. Kan Hücresinin Fizyolojisi	11
2.2. Kan Ürünleri ve Komponentleri.....	24
2.2.1. Tam kan.....	24
2.2.2. Eritrosit süspansiyonu	25
2.3. Transfüzyon Endikasyonları	32
2.3.1. Kan ve kan ürünü transfüzyonu endikasyonları.....	33
2.3.1.1. Kalp cerrahisi	33
2.3.1.2. Ortopedik cerrahi	34
2.3.1.3. Obstetrik-jinekolojik cerrahi	35
2.3.1.4. Onkolojik cerrahi	35
2.3.1.5. Pediyatrik cerrahi	35
2.3.1.6. Transplantasyon cerrahisi.....	36
2.3.2. Trombosit transfüzyonu endikasyonları.....	37
2.3.3. Dilüsyon	37
2.4. Uyumluluk Testleri	38
2.5. Acil Transfüzyon.....	38

2.6. Kanın Saklanması.....	42
2.7. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Komplikasyonları	44
2.7.1. Akut hemolitik reaksiyon	44
2.7.2. Geç hemolitik reaksiyonlar	45
2.7.3. Alerjik reaksiyonlar.....	45
2.7.4. Ateşli reaksiyonlar	46
2.7.5. Transfüzyona bağlı infeksiyon nakli	46
2.7.6. Transfüzyona bağlı immünmodülasyon	47
2.7.7. Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı (TRALI)	47
2.8. Hemostaz.....	48
2.8.1. Hemostaz fazları.....	49
2.8.1.1. Vasküler faz	49
2.8.1.2. Trombosit fazı	50
2.8.1.3. Plazma fazı	50
2.8.2. İlaçlar ve hemostaza etkisi	52
2.9. Tromboelastografi (TEG) ve ROTEM Analizi	53
2.10. Cell Salvage (Cell Saver) (Ototransfüzyon Seti)	56
2.11. Hasta Kan Yönetimi	57
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	59
4. BULGULAR	60
5. TARTIŞMA	84
6. SONUÇ.....	96
7. KAYNAKLAR	97
EKLER.....	102
EK 1. Çalışmamızda Kullanılan Anket Formu	102
ÖZGEÇMİŞ.....	107

ÖZET

Ertürk, A. Türkiye’de Anesteziistlerin Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Üzerine Bilgi, Tutum ve Davranış Ölçümü Anket Çalışması. Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2017. Ameliyathane ve yoğunbakım üniteleri, kan ve kan ürünlerinin en sık kullanıldığı alanlardır. Bu ürünlerin uygun klinik kullanımı bir anesteziistin başlıca sorumluluklarından biridir. Transfüzyon pratiğinin multidisipliner bir bakış açısıyla yönetilmesi, güncellenen kılavuzlar eşliğinde yapılması önerilmektedir. Farklı hasta grupları ve durumlarda transfüzyon eşik değerleri, transfüzyon stratejileri değişiklik gösterebilmektedir. Bu anket çalışması, anesteziyoloji ve reanimasyon alanında çalışan hekimlerde uygunsuz transfüzyon uygulamalarına yönelik farkındalık oluşturulması amacıyla planlanmıştır. Transfüzyon sırasında karşılaşılan sorunların tespit edilebilmesi, transfüzyon nedenli perioperatif komplikasyonların, ilişkili mortalite ve morbiditenin engellenebilmesi, iyileşme dönemini kısaltmak, hastanın erken mobilizasyonunu sağlayarak hastanede kalış süresini kısaltıp tedaviyi ekonomik kılmak bu araştırmanın başlıca amaçlarından birisidir. Hastanemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayıyla (Karar No:29/28.11.2014) planladığımız anket çalışması 30 sorudan oluşturulmuş, Türkiye’de çalışan çeşitli mesleki tecrübeye 501 gönüllü anesteziist katılmıştır. Anket verileri; basılı anket formlarının dağıtılıp doldurulmasıyla elde edilmiştir. İstatistiksel açıdan katılan anesteziistlerin yaş grubu, cinsiyet, çalıştığı hastaneye göre dağılımı, katılımcıların kan ürünlerine ilişkin bireysel ve hastane özelliklerine göre dağılımı incelenmiştir. %60,3 katılımcı güncel transfüzyon kılavuzu bilgisine sahip olup, %84,1 ile TARD kılavuzu ilk sıradadır. %50,9 preoperatif bitkisel ilaç kullanımı sorgulaması yapılmakta, preoperatif hasta değerlendirme zamanı %58,5 oranında ameliyattan 1-3 gün öncesidir. Transfüzyon öncesinde bilgilendirilmiş hasta onamı alınma yüzdesi %67,1, transfüzyon sırasında takip formu %68,6 oranında doldurulmaktadır. Transfüzyona başlamak için gerekli sınır hemoglobin değerleri sorgulandığında; yoğunbakımdaki erişkin hastada 7-8 gr/dl (%84,6), postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkinde 8 gr/dl (%47), geriyatrik yaş grubunda 8 gr/dl (%31,1), kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada 8 gr/dl (%30,2), intraoperatif akut kanamalı non-kardiyak pediyatrik hastada 8 gr/dl (%33,6), intraoperatif akut kanamalı kardiyak pediyatrik hastada 10 gr/dl (%50,1) en sık verilen cevaplardır. Sonuçlar değerlendirildiğinde katılımcıların kan ve kan ürünleri transfüzyon uygulamaları konusunda yeterli kılavuz bilgilerine sahip olmadıkları görülmüştür. Her basamakta eğitim programları artırılmalı, kılavuzlar eşliğinde güncellenmelidir. Hukuki ve mesleki anlamda transfüzyon uygulamalarındaki hasta ve çalışan güvenliğinin artırılması, uygulayıcıların bilgi düzeyleri ve farkındalıkları ile yakından ilgilidir. Bu tip anketler kişilerin konuya katılımının ölçülmesi, dikkatlerinin çekilmesi, eğitim eksikliklerinin tamamlanması, sağlık çalışanlarının değişen koşullara uyumu açısından değer taşımaktadır düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Anestezi, anket, kan transfüzyonu, kan komponentleri transfüzyonu, Türkiye

ABSTRACT

Ertürk, A. Blood and blood product transfusion management experiences of Turkish anesthesiologists: A multicenter survey study. Ankara Turkiye Yuksek Ihtisas Educational and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Specialty Thesis, Ankara, 2017. Anesthesia providers are responsible for the appropriate use of blood and blood products (BBP) that are mainly used in operation rooms and intensive care units. The aim of this study was to investigate the attitudes towards and levels of knowledge about BBP transfusion (BBPT) among Turkish Anesthesiologists. After ethics approval was obtained, a survey consisting of 30 questions was administered to 501 Anesthesiology and Reanimation specialists and trainers from various hospitals in Turkey. Survey questions were prepared according to the clinicians' use of current guidelines as well as their traditional approaches. The questionnaire forms were delivered to participants by hand or e-mail between November 2014 and January 2015. The results of the present study showed that most of the participants are insufficient about transfusion instructions, such as preoperative evaluation of patients in terms of hemostasis, perioperative transfusion requirements, application of transfusion consent and follow-up forms, and awareness about hospital transfusion protocols. Nearly 40% of the participants never use transfusion guidelines and 30% use plasma as volume responders. BBPT is a highly effective and potentially life-saving treatment for many patients and an essential component of modern anesthesia and perioperative periods. Updated knowledge is essential for safe procedures. In our study, we investigated Turkish anesthesiologists' knowledge about and practices of BBPT. Most of the participants (97%) were employed in hospitals where BBPTs were frequently applied. It was observed that their transfusion practices were not well-planned and guideline-based. Anesthesia providers' lack of knowledge regarding various aspects of BBPT may be a real threat to patient safety. It is obviously seen that it is rare for anesthesia doctors to quit traditional approaches and to obtain updated knowledge. The findings of the present study indicate the necessity of regular and deliberate educational and training programs for anesthesia providers in Turkey.

Key Words: Anesthesia, questionnaire, blood transfusion, blood components transfusion, Turkey

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	Santigrad derece
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACD	Adenin-Sitrat-Dekstroz
ADP	Adenozin difosfat
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome (Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu)
ALI	Acute Lung Injury
APTEM	Aprotinin Tromboelastometri
Araş. Gör.	Araştırma Görevlisi
ark.	Arkadaşları
ASA	The American Society of Anesthesiologists
ATIII	Antitrombin III
Ca	Kalsiyum
CFT	Pıhtı Oluşum Zamanı
CFU-Ev	Koloni Oluşturan Birim-Eritrosit (Colony-Forming Unit-Erythrocyte)
CFU-GM	Granülositleri ve Monositleri Oluşturan Koloni Yapıcı Birimler
CMV	Sitomegalovirüs
CPD	Sitrat-Fosfat-Dekstroz
CPDA	Sitrat-Fosfat-Dekstroz-Adenin
CT	Koagülasyon Zamanı
DIC	Dissemine İntravasküler Koagülasyon
DNA	Deoksiribonükleik Asit
Doç.	Doçent
Dr.	Doktor
EAH	Eğitim ve Araştırma Hastanesi
EJA	European Journal of Anesthesiology
ELISA	Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay
EPO	Eritropoietin

ESA	The European Society of Anaesthesiology
EXTEM	Ekstrensik Tromboelastometri
FIBTEM	Fibrinojen Tromboelastometri
FNHTR	Febril Non Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonu
GVHH	Graft Versus Host Hastalığı
Hb	Hemoglobin
HBsAg	Hepatit B Yüzey Antijeni
HCV	Hepatit C Virüsü
HEPTEM	Heparin Tromboelastometri
HIV	Human Immunodeficiency Virus (İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü)
HLA	İnsan Lökosit Antijeni (Human Leukocyte Antigen)
HMWK	Yüksek Molekül Ağırlıklı Kininojen (High Molecular Weight Kininogen)
Htc	Hematokrit
HTLV	Human T-cell Lymphotropic Virus
Ig	İmmünglobulin
IL	İnterlökin
INTEM	İntrensik Tromboelastometri
KABG	Koroner Arter Baypas Greftleme
KBY	Kronik Böbrek Yetmezliği
KT	Kemoterapi
MDS	Miyelodisplastik Sendrom
MFT	Maksimum Pıhtı Sertliği
MI	Miyokard İnfarktüsü
NATEM	Aktive Edilmemiş Tromboelastometri
PC	Protein C
POC	Point Of Care
Prof.	Profesör
RBC	Eritrosit (Red Blood Cell)
RES	Retiküloendotelyal sistem
Rh	Rhesus
ROTEG	Rotasyonel Tromboelastografi

ROTEM	Rotasyonel Tromboelastometri
RT	Radyoterapi
SAG-M	Saline, Adenin, Glikoz, Mannitol
TA-GVHH	Transfüzyon İlişkili GVHH
TARD	Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği
TDP	Taze Donmuş Plazma
TEG	Tromboelastografi
TF	Tissue Factor
TFPI	Tissue Factor Pathway Inhibitor
TİTUBB	Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Bankası
TNF	Tümör Nekrozu Faktörü
TRALI	Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı
vWF	von Willebrand Faktörü
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
Yrd. Doç.	Yardımcı Doçent

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil		Sayfa
2.1.	ABO uyumlu eritrosit süspansiyonu seçim süreci.....	42
2.2.	Hemostaz mekanizması	49
2.3.	Pıhtılaşma kaskatı	52
2.4.	TEG analizinin çalışma prensibi.....	54
4.1.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının yaş grubu, cinsiyet ve çalıştığı hastaneye göre dağılımı	61
4.2.	Araştırmaya katılanların kan ürünlerine ilişkin bireysel ve hastane özelliklerine göre dağılımı.....	63
4.3.	En sık kullanılan intraoperatif kan kaybı parametreleri sorusuna verilen cevaplar grafiği	68
4.4.	İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullanılan yöntemler sorusuna verilen cevaplar grafiği.....	68
4.5.	Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları sorusuna verilen cevaplar grafiği.....	69
4.6.	En sık karşılaşılan kan/kan ürünleri transfüzyon reaksiyonu veya komplikasyonları sorusuna verilen cevaplar grafiği.....	69

TABLULAR DİZİNİ

Tablo		Sayfa
2.1.	Operasyon türlerine göre maksimum cerrahi kan istemi.....	40
2.2.	ABO uyumlu eritrosit süspansiyonu seçimi	41
4.1.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının kişisel ve mesleki özelliklere göre dağılımı (n=501).....	60
4.2.	Kan ürünlerine ilişkin bireysel ve hastane özellikleri	62
4.3.	Kanama öngörülen ameliyatlardan önce anestezi öncesi değerlendirme durumu.....	64
4.4.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının değişen vaka koşullarında transfüzyon için sınır hemoglobin düzeylerine ilişkin bilgi düzeyleri	65
4.5.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının intraoperatif dönemde kan transfüzyonuna ilişkin bilgi ve davranış tutumları	67
4.6.	Ünvanına göre kan transfüzyonuna yönelik preoperatif hasta değerlendirilmesi ve kan transfüzyonuna yönelik davranış tutumları.....	70
4.7.	Ünvanına göre araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının değişen hasta gruplarında transfüzyon için sınır hemoglobin düzeylerine ilişkin bilgi düzeyleri	71
4.8.	Ünvanına göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumu.....	73
4.9.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları hastahane türlerine göre kan transfüzyonuna yönelik preoperatif hasta değerlendirmeleri ve intraoperatif tutumları	74
4.10.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları hastane çeşitlerine göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumu	75
4.11.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları hastane türlerine göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumları.....	76
4.12.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları hastanenin tek veya çok merkez olmasına göre preoperatif hasta değerlendirme ve intraoperatif tutumları.....	77
4.13.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları kurumların tek veya çok merkez olmalarına göre değişen hasta gruplarında transfüzyon için sınır hemoglobin düzeylerine ilişkin bilgi düzeyleri	78
4.14.	Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları hastanelerin tek veya çok merkez (2 veya daha fazla servisi bulunan hastaneler) olmalarına göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumu	80

4.15.	Kan ve kan ürünleri transfüzyon eğitimi alanlar ve almayanlar arasında, kanama öngörülen ameliyatlardan önce anestezi öncesi değerlendirme durumu ve intraoperatif tutumları tablosu	81
4.16.	Kan ve kan ürünleri transfüzyon eğitimi alanlar ve almayanlar arasında değişik klinik durumlarda kan transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyine yönelik bilgi tablosu	82
4.17.	Kan ve kan ürünleri transfüzyon eğitimi alanlar ve almayanlar arasında araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik değerlendirme becerileri, bilgi ve davranış tutumları tablosu	83



1. GİRİŞ

Günümüzde cerrahi uygulamaların artmasıyla kan transfüzyonu yönetimi konusunda daha fazla bilgiye ihtiyaç ve günlük uygulama pratiklerinde daha hızlı ilerleme ihtiyacı hissediyoruz. Kan transfüzyonu gerekliliğinin tek bir faktörle ilişkili olmadığını; aksine birçok kompleks yapıyı içinde barındırdığını görmekteyiz.

Kan transfüzyonu hakkındaki çalışmaların artmasıyla daha doğru bilgilerle uygulama yapabilirken aynı zamanda yeni gelişmeler postoperatif dönemdeki hasta mortalite ve morbiditesine direkt olarak yön vermektedir.

Uygun tekniklerle doğru zamanda yeterli ve gerekli kan transfüzyonu yapabilme becerisi ve bilgisi hayat kurtarıcıdır. Bu aşamada öncelikle anesteziyoloji branşına ve diğer sağlık ekiplerine büyük görevler düşmektedir.

Kan transfüzyonu terimi kan bileşenlerinin; tam kan, eritrosit konsantresi, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit konsantresi, kriyopresipitat, koagülasyon faktörleri, albümin, immünglobulinler ve benzerlerinin hastaya verilmesini içerir (1).

Anestezistlerin kan transfüzyonu uygulama yönetimi sadece intraoperatif dönemi değil aynı zamanda preoperatif ve postoperatif yaklaşımı da içerir. Preoperatif değerlendirmenin amacı; cerrahi ile ilişkili mortaliteyi ve morbiditeyi azaltmak, cerrahi sonrası hastanede yatış süresini kısaltmak ve ilişkili gelişebilecek intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları en aza indirmektir.

Preoperatif aneminin postoperatif sonuçlara olan etkisi ve buna yönelik uygulamalar anestezist bilgi ve becerisi dahilinde olmalıdır. Ayrıca masif kanamaların yarattığı mortalite ve morbiditeyi önlemek için bir ekip çalışması içinde olmak çok önemlidir.

Masif kanama durumlarında; gözlemlenebilen değişikliklerin kontrol edilmesi, oksijen uygulanması, hasta bilincinin kontrolü, hemostaz testlerin uygulanması, tromboelastrografi (TEG®) ve tromboelastrometri (ROTEM®) gibi testlerden yararlanmak, sıvı resüsitasyonu, hastanın ısıtılması, cell salvage ototransfüzyon için hazırlıklı olunması anestezi ve operasyon ekibinin temel yaklaşım prensipleridir.

Kan transfüzyonu ancak hastaya yarar oranı zarar oranına ağır bastığında yapılmalıdır. Anesteziyolog, hastaya verilecek kan ve kan ürünlerinin enfeksiyona neden olabileceği olasılığını düşünmelidir. Transfüzyon indikasyonu, hekim tarafından açık olarak kayıt edilmelidir. Hastanın hemoglobin değeri önemli olsa da, transfüzyona başlarken değerlendirilecek tek ölçüt değildir. Transfüzyon kararı, klinik bulgu ve belirtiler, düzeltilmesi gereken önemli morbidite ve mortalite sorunlarını göz önünde bulundurarak verilmelidir. Transfüzyon sırasında akut komplikasyonlara müdahale etmek üzere eğitilmiş bir sağlık görevlisi izlem yapılmalıdır.

Transfüzyon, gerekli olan komponentlerin [eritrosit, taze donmuş plazma (TDP), trombosit] kullanılması yöntemiyle uygulanır.

Hazırlık aşamasında anestezi uzmanı; cerrahinin tipine özel olarak eşlik eden riski anlamak, hastanın eskiden beri mevcut olan akut ve kronik tıbbi problemlerini belirleme, cerrahi sonrası hastanede yatış süresini kısaltmaya yönelik doğru ve zamanında müdahalelerle kan transfüzyonu uygulayabilmelidir.

Buna ek olarak; kan komponentlerine alternatif yaklaşım metotları da mevcuttur. Temel olarak kan transfüzyonu konusunda hastanın zemininde var olan predispozan faktörlerin etkilerinin ve sonuçlarının bilinmesi de en az kan transfüzyonuna hakim olabilmek kadar önemlidir.

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzman hekimlerinin çalışma alanı olan ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri kan ve kan ürünlerinin sıklıkla kullanıldığı yerlerin başında gelmektedir. Güncellenen kılavuzlar eşliğinde yapılması önerilen bu uygulamaların morbidite ve mortalite üzerine önemli etkileri mevcuttur.

Dikkatli bir anestezi öncesi değerlendirme ile anemi, pıhtılaşma bozuklukları ve eşlik eden hastalıklar saptanmalı ve imkan varsa düzeltilmelidir. Kan kaybının ve kan transfüzyonu ihtiyacının azaltılmasına yönelik anestezi planı yapılmalıdır.

Kan transfüzyonu yönetimi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Aneminin düzeltilmesi, intraoperatif hemostaz sağlanması ve kan kullanımını kritik noktalardır.

Anesteziistlerin kan transfüzyonu konusundaki yaklaşımları; hangi hemoglobin seviyelerinde ne kadar transfüzyon yapıldığının ve hangi durumların öncelik sırasına alınarak transfüzyona başlanma kararı alındığının saptanması ve farkına varılarak geliştirilip yeni adımlar atılması tıp ve anestezi camiası açısından dramatik bir öneme sahiptir.

Kan transfüzyonu özel bir doku transplantasyonu olarak tanımlanabilir. Kan transfüzyonu 20. yüzyılın başında kan grubu antijenlerinin, tipleme yöntemlerinin ve verici-alıcı karşılaştırma testlerinin keşfi ile tıptaki uygulama alanına girmiştir. Daha sonra uygun antikoagülanların, kanın fraksinasyonuna olanak sağlayan biyolojik olarak uygun plastik torba sisteminin ve hastalık geçişini önlemek için birçok mikrobiyolojik testin keşfiyle “kan komponenti” tedavisi modern kavramları aşamalı olarak geliştirmiştir. Kan ürünleri kandan hazırlanan tüm terapötik materyaller yani hem kan komponentleri hem de plazma fraksinasyon ürünlerini kapsarken, kan komponentleri ile eritrosit, lökosit, trombosit konsantreleri, plazma ve kriyopresipitat anlaşılmaktadır.

1.1. Kan Komponentlerinin Hazırlanması, Saklanması ve Klinik Kullanımı

Sağlıklı bir donörden alınan bir ünite tam kandan, kan bankası koşullarında eritrosit, trombosit, lökosit süspansiyonları, taze donmuş plazma ve kriyopresipitat elde edilmektedir. İmmünglobulin ve koagülasyon faktörleri ise geniş plazma havuzlarının bulunduğu koşullarda daha ileri teknoloji ile elde edilmektedir. Kan torbasına alınan kanın pıhtılaşmaması ve hücrelerin canlılığını sürdürebilmesi için antikoagülan ve koruyucu solüsyonlar kullanılır. Bu solüsyonlarla bir ünite tam kan veya eritrosit süspansiyonu 1-6 °C’ de 21-35 gün saklanmaktadır. Bu maddeler arasında dekstroz, adenin, sitrat ve sodyum bifosfat bulunmaktadır. Dekstroz ve adenin; ATP sentezlenmesini sağlayarak eritrositlerin enerji gereksinimini karşılar. Sitrat ise kan içinde bulunan kalsiyum iyonu ile etkileşerek pıhtılaşmayı engellemektedir. Kan ACD (Adenin-sitrat-dekstroz) ve CPD (Sitrat-fosfat-dekstroz) ile 21 gün, CPDA-1 (Sitrat-fosfat-dekstroz-adenin) ile 35 gün saklanmaktadır. Saklama süresini uzatan denemeler sonucunda bazı additif (ilave) koruyucu solüsyonlarla saklanma süresi 42 güne kadar çıkmıştır. SAG-M (saline, adenin, glikoz, mannitol) bu amaçla kullanılan ve Türkiye’de de bulunan solüsyonlardan biridir. Bu solüsyon dışında SAG-M’ den 2 kat fazla dekstroz içeren ADSOL (AS-1), fosfat içeriği daha fazla olan NUTRİCEL (AS-3) ve adenin içeriği daha fazla olan OPTİSOL (AS-5) ile de saklanma süresi 42 gündür.

1.2. Tarihçe

Kan transfüzyonu kan veya bir kan ürününün doğrudan bireyin dolaşım sistemine verilmesidir. Günümüzde kan ve kan ürünleri sterilize edilmiş plastik kapalı bir sistem içine alınmakta, saklanmakta ve kendi seti ile hastaya verilmektedir. Türkiye’de kan bankacılığıyla ilgili ilk gelişmeler İstanbul Üniversitesi’nde başlatılmıştır, 1940-1945 yılları arasında hem üniversite hem bazı devlet hastanelerinde kan üniteleri kurulmuş, 1957’ de Türk Kızılay Derneği bu konuda başlıca kurum olarak örgütlenmiştir (2).

Bugün Türkiye’de pek çok kentte bir ya da birden fazla kan bankası, ayrıca ülke coğrafyasına yayılmış halde çok sayıda Kızılay’ a ait kan banka istasyonları vardır. Kızılay kurumları dışında birçok üniversite, devlet ve özel hastanelerde kan bankaları bulunmaktadır. Kızılhaç fikri 19. yüzyılın ortalarında oluşmuştur. 1859 yılında İsviçreli iş adamı Henry Dunant’ ın Avusturya imparatorluğu ve Fransız – Sardinya Birliği arasında Kuzey İtalya’da geçen Solferino Savaşı’ nda karşılaştığı olaylardan etkilenmesiyle doğmuştur. Henry Dunant “*Bir Solferino Hatırası*” adlı eserini yazarak insanlığa çağrıda bulunur ve iki önemli fikir sunar: Avrupa ülkelerinde, hangi ulustan olduğuna bakılmaksızın savaşta yaralananlara yardım edecek gönüllü derneklerin kurulması ve ülkelerin, yaralıları korumak ve onlara tıbbi yardım sağlamak amacıyla uluslararası anlaşmalarda taraf olmasını dile getirir. 1863 yılında İsviçre’ nin Geneva kentinde Uluslararası Kızılhaç Komitesi kurulmuştur (2).

Kızılay, tarihçesinde değişik dönemlerde ve değişik isimlerle anılmıştır. İlk oluşumu 11 Haziran 1868 tarihinde “*Yaralı ve Hasta Askerlere Yardım Cemiyeti*” adıyla kurulmuş, kısa süre sonra zamanın hükümeti tarafından dağıtılmış, Osmanlı-Rus Savaşı döneminde, 14 Haziran 1877’ de “*Osmanlı Hilal-i Ahmer Cemiyeti*”, 1923’ de Cumhuriyet’in ilanından sonra “*Türkiye Hilal-i Ahmer Cemiyeti*” adını alan bu kuruluşun Kızılhaç örgütlerince resmi olarak benimsenmesi 1929 yılında olmuştur. Kuruluş 1935’ te “*Türkiye Kızılay Cemiyeti*” ve 1947’ de de “*Türkiye Kızılay Derneği*” adını almıştır. Kısaca “*Kızılay*” olarak ifade edilir. Kuruluşa “*Kızılay*” adını, Cumhuriyetimizin kurucusu Büyük Önder Atatürk vermiştir. Kızılay insanlara çeşitli yardım işlerini görev edinmişken 1953’ de kan yardım teşkilatı kurulur (2).

1.2.1. Türkiye' de kan transfüzyonu ve bankacılığıyla ilgili gelişmeler

Türkiye' deki kan transfüzyonu ve bankacılığıyla ilgili gelişmeler aşağıdaki gibi sıralanabilir (2):

- 1921 Prof. Dr. Burhanettin Toker tarafından Türkiye' de transfüzyon çalışmaları başlatıldı.
- 1938 İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Hastanesi' nde transfüzyon yapılması.
- 1940-1945 Türkiye' de üniversite ve bazı hastanelerde küçük kan üniteleri kurulması.
- 1952 İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Hastanesi' nde plazma elde edilmesi.
- 1953 Kızılay Kongresi' nde Kan Yardım Teşkilatının kurulması kararlaştırıldı.
- 1957 Ankara ve İstanbul' da Kızılay Kan Merkezleri açıldı.
- 1960 İzmir Kızılay Kan Merkezi açıldı.
- 1979 Bulunan yeni solüsyon (CPDA-1) ile kanların raf ömrü 35 güne çıktı.
- 1981 Kızılay Kan Merkezlerinde plastik torbaya geçildi
- 1985 Toplanan kanlara HIV tarama testleri yapılmaya başlandı.
- 1989 Anti HTLV-1 rutin testler arasına girdi.
- 1993 İstanbul Zeynep Kamil Kızılay Kan Merkezi kuruldu.
- 1996 Kızılay Kan Merkezlerinde anti-HCV taramasına geçildi.
- 2007 Türk Kızılay' ı Orta Anadolu Bölgesel Kan Merkezi, yürüttüğü uluslararası akreditasyon standartlarından dolayı, *Joint Commission International Accreditation* tarafından dünyada akredite edilen ilk kan merkezi oldu.

1.2.2. Dünya' da kan transfüzyonu ve bankacılığıyla ilgili gelişmeler

Transfüzyon ile ilgili gelişmeler, özellikle son 135 yıl içinde immünohematoloji ve allerji, hemostaz, bakteriyoloji, cerrahi, kimya ve diğer birçok bilim, endüstri, ekonomi alanlarındaki gelişmelerden ve maalesef savaşlardan etkilenmiştir. Kan transfüzyonunun öyküsü birçok dönemlerden oluşur.

Dolaşım sisteminin tanımlanması

- 1260 İbn-el Nafis: Küçük kan dolaşımını ilk olarak tanımlar.
- 1628 William Harvey: Kan dolaşımını ve damarlarda kan akım yönünü tanımlar.

İlk girişimler

- 1666 Richard Lower (*Oxford*) bir hayvandan diğerine kan transfüzyonu deneyleri yapar ve başarılı olur.
- 1667 Jean Denis (*Paris, 14. Louis' nin doktorlarından*) o zaman yayımlanmakta olan bilginler dergisinde (*Journal des savants*) Lower' ın çalışmalarını izlemektedir ve hayvandan (koyun) insana kan transfüzyonları ile tedaviler bildirir. Bazı hastalarda akut intravasküler hemolize uyan belirtiler ve ölüm olguları görülür.

İlk başarılar

- 1818 James Blundell (*Londra, kadın doğum uzmanı*) bir insandan diğerine kan transfüzyonu yapan ilk kişidir. İlk transfüzyonu doğum sonrası kanaması olan bir hastaya kocasından aldığı kanı transfüze ederek gerçekleştirmiştir. 1825-1830 yılları arasında beşi başarılı 10 transfüzyon gerçekleştirir. Blundell ayrıca transfüzyonla ilgili aygıtlar geliştirir. 1849 yılında yayımlanan bir derlemede İngiltere'de yılda bir kan transfüzyonu olmak üzere toplam 44 transfüzyon yapıldığı bildirilir.
- 1840 Samuel Armstrong Lane (*Londra*) hemofilili bir hastaya tam kan transfüzyonu ile tedavi eder.
- 1865 Louis Pasteur çürüme ve bozulmaya bakteri ve mantar bulaşmalarının neden olduğunu bildirdi.
- 1867 Joseph Lister antiseptiği keşfetti. Artık transfüzyon için kullanılan aygıtlar dezenfekte edilebilecekti.
- 1869 Adolf Creite eritrositlerin bazı kan proteinlerinin etkisi sonucu kümeleşmelerinden bahseder. Bu modern anlamda eritrosit aglütinasyonunun ilk tanımlanmasıdır.
- 1870 Amerika Birleşik Devletleri (ABD)' nde doktorlar kan yerine koyun ya da keçi sütünü insana transfüze ettiler.

- 1873 Thomas Smith transfüzyon amacıyla defibrine kan elde eder ve ilk olarak bir hastaya kullanır.
- 1878 Hayem fizyolojik serumu geliştirir. Büyük sıvı kayıplarında bu çözeltinin kullanılmasını önerir.
- 1884 Süte bağlı reaksiyonların sık görülmesi üzerine kan ihtiyacını karşılama amacıyla tuzlu su infüzyonu sütün yerini aldı. Böylece kan yerine hacim genişletici olarak ilk kristalloid çözeltisi infüzyonu da gerçekleştirilmiş oldu.

Modern dönem

- 1901 Karl Landsteiner (Viyana) tarafından ABO kan grupları keşfedilir. Viyana'da 32 yaşında patolojik anatomi asistanı olan Landsteiner immunoloji üzerine çalışmalar yapmaktadır ve 25 yıl önce Landois'nın bir yayınının farkındadır: “...bir hayvan eritrositleri diğer türden olanların serumu ile karşılaştırıldığında 2 dakika içinde erimektedir”. Landsteiner böyle bir etkinin insanda farklı bireyler arasında olup olmadığını görmek ister. Bu amaçla kendinden başka 5 kişinin daha çalıştığı laboratuvarında toplam 6 kişiye ait eritrositlerle serumları ayrı ayrı karıştırarak şu sonuçları elde eder; bazı insanların serumları diğerlerinin eritrositlerini kümeleştirmektedir. Bu immunolojik temele dayalı bir olaydır. Buna göre 3 kan grubu tanımlar: A, B ve C (Landsteiner'in bu çalışması tam 9 yıl kimsenin dikkatini çekmeyecektir). Landsteiner bu buluşundan ötürü tam 29 yıl sonra, 1930' da Nobel Tıp Ödülü ile ödüllendirilir.
- 1902 Landsteiner' in iki öğrencisi Decastello ve Stürli 155 kişi üzerinde çalışmalar yapar, bu bulguları doğrularlar ve 4 kişinin (%2,5) serumunda antikor olmadığını görerek dördüncü bir grup olarak AB kan grubunu tanımlarlar.
- 1903-1904 Paul Morawitz protrombinin pıhtılaşmadaki rolünü açıklar. Ayrıca hemolitik transfüzyon reaksiyonunu tanımlar.
- 1907 Hektoen transfüze edilecek kanla hasta kanı arasında uygunluk testi yapılmasını önerdi. Reuben Ottenberg ilk çapraz karşılaştırmayı gerçekleştirdi; kan gruplarının insanlara Mendel yasasına göre genetik olarak geçtiğini ve 0 grubunun universal verici olduğunu söyledi.

- 1908 tarihine kadar yapılan tüm transfüzyonlarda karşılaştırılan en büyük güçlük kanın pıhtılaşması sorunuydu. Pıhtılaşmış kanın transfüzyonu zor olmaktaydı ve bunu yenmek için kan kısa zaman içinde pıhtılaşma oluşmadan verilmeliydi. Bu da arter kanının basınçlı olarak hasta venasına verilmesiydi. 1912’ de Nobel Tıp Ödülü ile ödüllendirilir. Ancak bu transfüzyon tekniğindeki önemli sorunlar vardır. Ne kadar kanın transfüze edildiğinin ölçülememesi, donörde hipotansiyon, fazla kan verildiğinde alıcıda dolaşım yüklenmesinin ortaya çıkmasıydı.
- 1910 yılında Heidelberg’ de Von Dungern ve Hirschfeld eritrosit yüzey antijenleri olduğunu ilk olarak bildirirler.
- 1912 Roger Lee, Massachusetts General Hospital’ de Dr. White ile birlikte çalışan bir doktor, ‘Lee-White’ tüm gruptan kanların AB grubu hastalara verilebileceğini gösterdi.
- 1915 Kalsiyumun pıhtılaşmadaki rolü gösterdi.
- 1916 yılında sitrat kana dekstroz eklenmesi (*Rous ve Turner*) önemli bir buluş oldu çünkü bu sayede kan iki hafta kadar soğuk ortamda saklanabiliyordu.
- 1920’li yıllarda üzerinde sitrat şişesi içeren musluklu şırınga ile vericiden hastaya kan nakli saklayan bir transfüzyon aygıtı geliştirilir ve kullanıma girer.
- 1921 Percy Oliver dünyada ilk kan donör servisini *Londra*’ da kurar.
- 1921 İlk otolog kan transfüzyonu gerçekleştirilir (*Grant, 1921*).
- 1925 Alexander Bogdanov Moskova’ da ilk kan bankacılığı akademik enstitüsünü kurar.
- 1927 Landsteiner ve arkadaşları MNS kan gruplarını tanımlarlar.
- 1932 Transfüzyon gereksinimini karşılamak için Sovyetler Birliği ve ABD’ de kadavra kanı kullanılmaya başlandı.
- 1937 Chicago’ da bir hastanede kan bankası kurulur (*Bernard Fantus*).
- 1939 yılında Landsteiner artık ABD’ de çalışmaktadır ve onun bir öğrencisi, Philip Levine, yayımladığı bir olgu sunusunda eritroblastosis fetalisle doğan bir bebeğin annesinin serumunun, babasının eritrositlerini aglutine ettiğini bildirir.

- 1940 Landsteiner ve Wiener (*New York*) Rhesus maymunu eritrositleri ile immunize ettikleri tavşan serumunun insanların %85' inde aglutinasyon yaptığını gösterirler ve Rhesus pozitif olarak sınıflama yaparlar. 1945 Coombs, çalışma arkadaşları Mourant ve Race ile birlikte indirekt antiglobulin testini tanımlar.
- 1951 Kanın dondurularak saklanması gliserol sayesinde gerçekleşti (Mollison ve Sloviter).
- 1951 Biyoloji-kimya profesörü Edwin Cohn (*Boston*) soğuk etanol fraksinasyonunu geliştirdi.
- 1957 ve 1961 ilk defa Faktör VIII ve faktör IX konsantreleri elde edildi.
- 1964 Judith Pool (*Palo Alto, California*) hemofili tedavisi için kriyopresipitatu geliştirir.
- 1964 Plazmaferezin tanıtımı yapıldı.
- 1969 S. Murphy ve F. Gardner trombositlerin oda ısısında daha uzun süre saklandığını buldular.
- 1970 yılında transfüzyona bağlı graft versus host hastalığını ilk olarak granülosit transfüzyonundan sonra tanımlandı.
- 1971 Kanda B hepatiti yüzey antijeni (o zaman Avustralya antijeni denmekteydi) taranmaya başlandı.
- 1978 Pıhtılaşma faktör konsantreleri endüstrisi gelişti ve bazı ülkelerde kullanıma girdi.
- 1981 İlk AIDS hastası bildirildi.
- 1987 Lökositi azaltan kan filtresi kullanıma girdi. Bu sayede hemolitik olmayan febril reaksiyonlarda azalma saplandı.
- 1994 ve 1998 rekombinan faktör VIII ve faktör IX elde edildi.

Transfüzyonla ilgili son gelişmeler

- Yapay kan: Kan grubu farkı gözetmeden ve infeksiyon etkenlerini bulaştırmadan oksijen taşıyıcısı bir yapay ürün elde etmek amacı uzun yıllardır vardır. 1980' li yıllardan beri bazı kan oksijenlendirici yapay ürünler denenmiştir. Bunlar oksijen taşıyıcı kimyasal bileşikler (*perflorokarbon, hemoglobin içeren sistemler*) olup çok sayıda hastada kullanılmakta ancak birçoğundan yan etkiler nedeniyle vazgeçilmiştir.

Halen hemoglobine dayalı bir sistem (*PolyHeme*) üzerindeki araştırmalar onay beklemektedir. Bu konudaki çalışmaları en çok ABD ordusu desteklemektedir. Yine bunlardan biri olan “*dendrimer teknoloji*” umut verici olmakla birlikte bilgiler halen saklı tutulmaktadır. Kan transfüzyonuna ilişkin gelişmelere tarihsel olarak bakıldığında savaşların genellikle uyarıcı rol oynadığı görölür. Günümüz dünyasında trafik kazaları, hastalıklar ve cerrahi girişimler tüketimde ilk sırayı almakla birlikte, hala savaşlar bilim adamlarını kan transfüzyonuna seçenek oluşturacak diğer çareleri araştırmaya sevk etmektedir.

- Plasenta-kordon kanı: Hematokrit içeriği ve büyüme faktörleri bakımından normal yetişkin kanından daha yüksek değerlerdedir. Sağlıklı bir bebek doğumundan sonra plasentadan aseptik koşullarda toplanan kan tedavide kullanılabilir.
- İn vitro eritrosit üretimi: İnsan hematopoitik kök hücrelerini kullanarak költür ortamında ex-vivo eritrosit üretimi yapılmıştır. Bu eritrositler hemoglobin içeriği, morfoloji ve ömürleri bakımından doğal eritrositlerden farksız bulunmuştur. Buna karşılık yöntemin uygulanması çok pahalıya mal olmakta ve bu haliyle kullanışlı bulunmamaktadır.
- Bütün kanların 0 grubuna evrilmesi: B kan grubu kanları enzimle işleme sokarak 0 grubu kan elde etmek ve böylece üniversal kan yapmakla ilgili çalışmaların ilki 1982 yılında Goldstein ve arkadaşları tarafından başlatılmıştır. 2007 yılında transfüzyon ile ilgili önemli iki çalışma yayımlanmıştır. Kopenhag Üniversitesi’nde yapılan bu çalışmada bakteri kaynaklı bir enzim keşfedilir. Bu enzim, kan grubunda temel yapıyı oluşturan 0 kan grubu antijeninden farklılıkları oluşturan A ve B gruplarına ait moleköl fazlalığını (B antijeninde bir galaktoz: A antijeninde N-asetilgalaktozamin molekölü) kopararak eritrositleri 0 grubuna değiştirmektedir. Bu sayede in vitro olarak tüm kanların 0 grubuna değiştirilmesi olanaklı hale gelmiştir. Bu buluş gelecekte üniversal eritrositlerin elde edilmesi için önemli bir adım olabilir. Tanımlanan yöntem Rh grubunu etkilememektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kan Hücresinin Fizyolojisi

Kan %55 plazma, %45 şekilli elemanlardan oluşur. Plazmayı; antikoagülanlar, pıhtılaşma faktörleri, fibrinojen, serum albümini, serum globülini, antikorlar, gazlar, su ve besin maddeleri oluşturur. Şekilli elemanları ise; eritrosit, trombosit, lökosit, granülosit oluşturur (3).

Eritrositler (alyuvarlar): Alyuvarların esas fonksiyonu akciğerlerden dokulara oksijen ileten hemoglobini taşımaktır. Bazı aşağı sınıf hayvanlarda hemoglobin eritrosit içinde değildir, plazmada serbest protein halinde dolaşır. İnsanda plazmada serbest olarak bulunduğu, kanın kapillerlerinden geçişi her geçişinde yaklaşık %3 kadarı kapiller membranından doku aralıklarına veya böbrekte glomerüler membranından glomerüler filtrata sızar. Bu yüzden hemoglobin dolaşımında kalabilmesi için eritrosit içinde olmalıdır.

Eritrositlerin, hemoglobin taşımanın yanında başka fonksiyonları da vardır. Örneğin karbondioksit ve su arasındaki reaksiyonu katalize eden ve bu tersinir reaksiyonun hızını binlerce kez artıran karbonik anhidrazı büyük miktarda içerirler. Bu reaksiyonun çabukluğu sayesinde büyük miktarlarda karbondioksit, kandaki su ile reaksiyona girerek, dokulardan akciğere bikarbonat iyonu halinde taşınır. Yine hücre içindeki hemoglobin mükemmel bir asit-baz tamponudur, bu yüzden eritrositler tam kanın tamponlama gücünün önemli bir kısmından sorumludurlar.

Alyuvarların şekli ve büyüklüğü: Normal alyuvarlar bikonkav disk şeklinde olup, ortalama çapları 7,8 mikrometre ve kalınlıkları da en kalın noktada 2,5 mikrometre, merkezde de 1 mikrometre veya daha azdır. Eritrosit ortalama hacmi ise 90-95 mikrometreküptür.

Gerçekte alyuvarlar “kese” şeklinde olup hemen hemen her şekle değişebilir. Normal hücrelerde, hücre membranı, hücre içeriğine göre geniş olduğu için şekil değişikliği (deformasyon) sırasında membran büyük oranda gerilmez ve sonuçta birçok diğer hücrenin aksine yırtılmaz.

Kanda eritrosit konsantrasyonu: Normalde bir milimetreküpteki eritrosit sayısı erkekte 5.2000.000 (± 300.000) ve kadında 4.700.000 (± 300.000)' dir. Yüksek irtifalarda yaşayanlarda, eritrosit sayısı yüksektir.

Hücre içindeki hemoglobin miktarı: Alyuvarlar hücre sıvılarında hemoglobini 34 gr/dl hücre düzeyine kadar yoğunlaştırma yeteneğindedirler. Ancak konsantrasyon hiçbir zaman bu değeri aşmaz, çünkü hücrelerin hemoglobin oluşturma mekanizmasının metabolik sınırı bu kadardır. Hatta normal bireylerde hemoglobin yüzdesi hemen daima her bir hücrenin maksimum değerine yakındır. Ancak, kemik iliğinde hemoglobin yapımında yetersizlik olduğunda, hücrelerdeki hemoglobin yüzdesi bu değer belirsiz olarak altına düşebilir ve hücreyi dolduran hemoglobin miktarı azaldığı için eritrosit hacmi azalabilir.

Hematokrit değeri (kan hücrelerinin yüzdesi normalde %40-45 kadardır) ve her bir hücredeki hemoglobin miktarı normal olduğunda, tüm kandaki hemoglobin miktarı erkeklerde ortalama 16 g/dl, kadınlarda ortalama 14 g/dl' dir.

Alyuvarların üretimi: Embriyonik yaşamın ilk birkaç haftasında primitif, çekirdekli alyuvarlar vitellüs kesesinde üretilir. Gebeliğin ikinci trimesteri sırasında dalak ve lenf düğümlerinde de önemli miktarda eritrosit yapımı olmakla birlikte alyuvarların üretildiği esas organ karaciğerdir. Gebeliğin son ayında ve doğumdan sonra ise alyuvarlar tümüyle kemik iliğinde yapılır.

Beş yaşına kadar tüm kemiklerin ilikleri eritrosit yapar, fakat yaklaşık yirmi yaşından sonra humerus ve tibianın proksimal bölümleri dışında uzun kemiklerin ilikleri yağlanır ve alyuvar yapımı durur. Bu yaştan sonra eritrosit yapımı vertebralalar, sternum, kostalar ve iliyak kemik gibi membranöz kemiklerin iliklerinde devam eder. Yaş arttıkça, bu kemiklerde bile ilik daha az üretken olur (3).

Kan hücrelerinin oluşması: Dolaşan kandaki tüm hücreler, kemik iliğindeki çok yönlü hemopoietik kök hücre adlı hücrelerden kaynaklanır. Çok yönlü hücrelerin çeşitli hücrelerinin çeşitli periferik kan hücrelerini oluşturmak üzere birbiri ardına bölünürler. Kişinin yaşamı boyunca üreyen bu hücrelerin bir kısmı, orijinal çok yönlü hücrelerin aynısı olarak kalıp, sayıları yaşla azalmakla birlikte kemik iliğinde kaynak oluştururlar.

Farklı yönlü kök hücreler, kültür ortamlarında özel tipte kan hücrelerine ait koloniler oluştururlar. Eritrosit üreten yönlü kök hücreye, koloni oluşturan birim-

eritrosit (*colony-forming unit-erythrocyte*) denir ve CFU-E kısaltması bu kök hücre tipini tanımlamak için kullanılır. Benzer şekilde granülositleri ve monositleri oluşturan koloni yapıcı birimler de CFU-GM olarak tanımlanır.

Farklı kök hücrelerin büyüme ve çoğalmaları büyüme indükleyiciler olarak adlandırılan çok sayıda protein tarafından kontrol edilir. Her birinin farklı özellikleri olan dört temel büyüme indükleyicisi tanımlanmıştır. Bunlardan bir tanesi olan interlökin-3, farklı tipteki tüm kök hücrelerinin büyüme ve üremesini kolaylaştırırken, diğerleri yalnızca yönlenmiş kök hücrelerinin özel tiplerinin büyümesini kolaylaştırır.

Büyüme indükleyiciler, hücrelerin farklılaşmasını değil, büyümeyi kolaylaştırırlar. Farklılaşma indükleyicileri adını alan bir diğer grup proteinler de hücrelerin farklılaşmasını kolaylaştırma fonksiyonunu üstlenir. Bunların her biri kök hücrelerinin bir tipinin, erişkin kan hücrelerin son tipine doğru bir veya daha fazla basamakta farklılaşmasına neden olur. Büyüme ve farklılaşma indükleyicilerinin oluşturduğu kemik iliği dışındaki faktörler tarafından kontrol edilir. Örneğin vücudun düşük oksijene uzun süre maruz kalması sonucunda büyüme ve farklılaşmanın uyarılması ile eritrosit sayısında büyük artış olur. Bazı akyuvarlarda olduğu gibi, enfeksiyon hastalıkları büyüme, farklılaşmaya neden olur ve sonuçta enfeksiyonla savaşmada gerekli olan özel tipte akyuvarların oluşumuna yol açar (3).

Alyuvarların farklılaşma evreleri: Alyuvar serisine ait tanımlanabilen ilk hücre proeritroblasttır. Bu hücrelerin büyük kısmı, uygun stimülasyonlar sonucu, CFU-E kök hücrelerinden oluşurlar.

Proeritroblast bir kez oluşunca, çeşitli kereler bölünerek sonuçta pek çok olgun alyuvarları oluşturur. İlk kuşak hücrelere, bazik boyalarla boyandıkları için bazofil eritroblastlar denir, bu evredeki hücrelerde çok az miktarlarda hemoglobin vardır. Sonraki kuşaklarda hücreler yaklaşık %34'e kadar hemoglobinle dolmaya başlar, nükleus yoğunlaşarak küçülür ve sonuçta kalıntısı hücre dışına atılır. Aynı zamanda endoplazmik retikulum reabsorbe edilir. Bu evredeki hücreye retikülosit denir, çünkü daha az miktarda da olsa golgi apereyi kalıntısı, mitokondri ve daha az miktardaki sitoplazmik organelden oluşan bazofilik materyal içerir. Bu retikülosit evresi sırasında, hücreler kemik iliğinden diyapedez yoluyla (kapiller membranın porlarından sıkışarak) kan kapillerine geçerler.

Retikülositte geriye kalan bazofilik materyal normalde 1-2 günde kaybolur ve hücre artık olgun eritrosittir. Retikülositlerin ömrü kısa olduğu için konsantrasyonları normalde kanın tüm alyuvarlarının yüzde birinden daha azdır (3).

Alyuvar üretiminin düzenlenmesi - eritropoietinin rolü: Dolaşım sistemindeki total alyuvar kitlesi, dar sınırlar içinde düzenlenir. Öyle ki akciğerlerden dokulara yeterli doku transportunu sağlayacak uygun miktarda alyuvarın daima bulunmasına rağmen, hücreler kan akımına engel olacak kadar fazla miktara da ulaşamaz.

Alyuvar üretiminin temel düzenleyicisi olarak doku oksijenlenmesi: Dokulara taşınan oksijen miktarının azalmasına neden olan her koşul alyuvar üretim hızını artırır. Böylece kişi, hemoraji veya bir başka nedenle aşırı anemik hale gelmeye başladığında kemik iliği derhal büyük miktarda alyuvar üretmeye başlar. Yine, kemik iliğinin büyük bir kısmının herhangi bir nedenle, özellikle X ışını ile tedavi sonucu harabiyeti, kalan kemik iliğinin hiperplazisine neden olur, böylece vücudun alyuvar gereksinimini sağlamaya çalışır.

Havadaki oksijen miktarının büyük oranda azaldığı çok yüksek yerlerde, dokulara yetersiz oksijen taşınır ve alyuvar yapımı belirgin olarak artar. Alyuvar üretim hızını kontrol eden, kandaki alyuvar konsantrasyonu değil, dokunun oksijen ihtiyacına göre hücrelerin oksijen taşımadaki fonksiyonel yeteneğidir.

Periferik damarlarda kan akımında azalmaya neden olan çeşitli dolaşım bozukluklarında ve özellikle de akciğerlerden kanın geçişi sırasında oksijen absorpsiyonunda yetersizliğe neden olan durumlarda da alyuvar üretim hızı artabilir. Bu özellikle uzun süreli kalp yetersizliğinde ve çeşitli akciğer hastalıklarında görülür, çünkü bu koşullar sonucunda doku hipoksisi, alyuvar üretim hızını artırarak hematokritte artışa ve genellikle total kan hacminde de artışa neden olur (3).

Eritropoietinin alyuvar üretimini stimüle edici fonksiyonu ve hipoksiye cevap olarak oluşması: Alyuvar üretimini stimüle eden esas faktör dolaşımdaki yaklaşık 34,000 moleküler ağırlıkta bir glikoprotein hormon olan eritropoietindir. Eritropoietin yokluğunda, alyuvar üretiminin stimülasyonunda, hipoksi ya çok az etkindir veya etkisizdir. Diğer yandan, eritropoietin sistemi fonksiyonel iken, hipoksi, eritropoietin yapımına belirgin artışa neden olur ve eritropoietin de hipoksi düzelinceye kadar alyuvar yapımını artırır.

Eritropoetin yapımında böbreklerin rolü: Normal kişilerde tüm eritropoetin %90' ı böbreklerde, geriye kalanı da esas olarak karaciğerde yapılır. Eritropoetin böbreklerdeki kesin yapım yeri bilinmemektedir. Olasılıkla renal tübüler epitel hücreleri eritropoetin sekrete etmektedir, çünkü anemik kan peritübüler kapillerden yüksek oranda oksijen harcayan peritübüler hücrelere yeterli oksijen sağlayamaz, böylece eritropoetin yapımını stimüle eder.

Hipoksi, böbreklerde değil de vücudun diğer bölgelerinde olduğu zaman da, eritropoetin sekresyonunu stimüle eder. Bu da, bu hormonun üretimi için böbreklere ilave sinyaller gönderen böbrek dışı bazı algılayıcıların olabileceğini düşündürür. Özellikle hem epinefrin hem de norepinefrin ve bazı prostoglandinler eritropoetin üretimini stimüle eder.

Her iki böbreği çıkarılan insanlarda veya böbrekler bir renal hastalıkla haraplandığında, kişide derin bir anemi gelişir, çünkü normal eritropoetin %10' u diğer dokularda (esas olarak karaciğerde) yapılır, bu da vücudun ihtiyacı olan alyuvar yapımının yalnızca üçte biri veya yarısına yetecek kadardır (3).

Eritrosit yapımı üzerine eritropoetin etkisi: İnsan ya da hayvan düşük oksijen atmosferine konulduğunda, eritropoetin dakikalar ile saatler içinde yükselmeye başlar ve 24 saat içinde maksimum düzeye ulaşılır. Ancak yaklaşık 5 gün sonraya kadar dolaşımında hemen hiç yeni alyuvar görülmez. Bu faktörün yanı sıra daha başka araştırmalar da, eritropoetin önemli etkisinin kemik iliğinde hematopoetik kök hücreden proeritroblast üretimini stimüle ettiğini göstermiştir. Ayrıca bir kez proeritroblastlar oluşunca eritropoetin, hücrelerin farklı eritroblastik evreleri normalden daha hızlı geçmesine neden olarak, yeni hücrelerin üretimini hızlandırır.

Eritropoetin yokluğunda, kemik iliğinde az sayıda alyuvar yapılır. Bir diğer aşırılık ise çok fazla eritropoetin yapıldığında olur ve eğer yeterli miktarda demir varsa alyuvarların yapım hızı belki on kat kadar artabilir. Bu yüzden, alyuvar üretiminde eritropoetin kontrol mekanizması çok güçlüdür (3).

Alyuvarların olgunlaşması (matürasyonu) vitamin B12 (siyanokobalamin) ve folik asit gereksinimi: Alyuvarların son olgunlaşmalarında iki vitamin, vitamin B12 ve folik asit özellikle önemlidir. Her ikisi de Deoksiribonükleik Asit (DNA) sentezi için gereklidir, çünkü her ikisi de DNA' nın temel yapıtaşlarından biri olan timidin trifosfatın yapımında, farklı yollarda gereklidir. Bu yüzden vitamin B12 ve folik asidin

yokluğunda, DNA azalır ve buna bağlı olarak nükleer olgunlaşma ve bölünme yetersiz olur. Kemik iliğindeki eritroblastik hücreler üreme hızlarının yavaşlamasına ilaveten makrositik adlandırılan normalden büyük, hücre membranı dayanıksız, sıklıkla irregüler, geniş, alışılmış bikonkav disk yerine oval şekilli alyuvarlar üretilir.

Anormal hücrelerin görülme nedeni şöyledir; hücrelerin uygun miktarlarda DNA sentezleyememeleri hücrenin üretiminin yavaşlamasına yol açar. DNA' nın anomalileri nedeniyle, hücre membranının ve hücre iskeletinin yapısal komponentleri de bozulur, bu da anormal hücre şekillerine ve özellikle hücre membran fragilitesinde şiddetle artmaya neden olur (3).

Hemoglobin yapımı: Hemoglobin sentezi proeritroblastlarda başlar ve önemsiz düzeyde de olsa retikülosit evresinde bile devam eder. Çünkü eritrositler kemik iliğini terk edip kana geçtikten sonra az miktarda da olsa 1-2 gün hemoglobin yapımını sürdürürler.

Krebs siklüsünde süksinil-CoA oluşur, glisin ile bağlanarak pirol molekülünü oluşturur. Ardından dört pirol birleşerek protoporfirin IX' u yapar, daha sonra demir ile birleşerek hem molekülünü oluşturur. En sonunda her hem molekülü, ribozomlarda sentezlenen globülin adlı bir uzun polipeptid zinciri ile bağlanarak hemoglobinin bir alt birimi olan bir hemoglobiz zincirini yapar.

Farklı hemoglobin alt tiplerinde polipeptid kısmının amino asit içeriğine bağlı olarak çeşitli hafif farklılıklar vardır. Zincirlerin farklı tipleri, alfa zincirleri, gama zincirleri ve delta zincirleridir. Erişkin hastada en sık rastlanan hemoglobiz çeşidi olan hemoglobin A, iki alfa zinciri ve iki beta zincirinin birleşmesinden oluşur.

Her bir zincirde bir hem prostetik grubu olduğu için her hemoglobin molekülünde 4 demir atomu vardır; bunların her biri de 1 molekül oksijen bağlayabildiğinden, her hemoglobin molekülü ile 4 molekül oksijen taşınabilir.

Hemoglobin zincirlerinin doğası, hemoglobinin oksijen bağlama eğilimini belirler. Zincir anormallikleri hemoglobin molekülünün fiziksel niteliklerini değiştirebilir. Örneğin; orak hücreli anemide iki beta zincirinin her birinde bir noktada glutamik asit, valin aminoasidi ile yer değiştirmiştir. Böyle bir hemoglobin düşük oksijen basıncında kalırsa, alyuvar içinde uzunluğu bazen 15 mikrometreyi bulan kristaller oluşturur. Bu da hücrelerin çok küçük kapillerden geçmesini hemen hemen

olanaksız hale getirir ve kristallerin sivri uçları hücre membranlarını yırtarak orak hücreli anemiye neden olur (3).

Hemoglobinin oksijenle birleşmesi: Hemoglobin molekülünün en önemli özelliği oksijenle gevşek ve tersinir olarak bağlanma yeteneğidir. Vücutta hemoglobinin başlıca fonksiyonu akciğerlerde oksijenle bağlanabilme ve ardından, oksijen gaz basıncı akciğerlerden çok daha düşük olan doku kapillerinde, bu oksijeni bırakma yeteneğine bağlıdır.

Oksijen, hemoglobin molekülündeki demirin iki pozitif bağı ile birleşmez. Bunun yerine demir atomunun koordinasyon bağlarından bir tanesi ile gevşekçe bağlanır. Bu aşırı derecede zayıf bir bağıdır, bu yüzden birlik kolayca bozulabilir. Ayrıca oksijen iyonik oksijen değildir, iki oksijen atomundan oluşan moleküler oksijen halinde taşınır, dokularda bağlantının zayıflığı ve kolayca tersinir olması nedeniyle iyonik oksijen yerine çözülmüş moleküler oksijen halinde doku sıvılarına geçer.

Alyuvarların yıkımı: Alyuvarlar kemik iliğinden dolaşım sistemine çıktıkları zaman normalde yıkılmadan önce ortama 120 gün dolaşımında kalırlar. Olgun alyuvarlarda çekirdek, mitokondri veya endoplazmik retikulum olmamasına rağmen, yine de glikozu metabolize edebilen az miktarda adenozin trifosfat oluşturan sitoplazmik enzimler vardır. Bu enzimler aynı zamanda: hücre membranının şekil değiştirebilmesini devam ettirir, iyonların membrandan geçişini sürdürür, hücrenin hemoglobindeki demiri ferrik form yerine ferroz formda tutar ve alyuvarlardaki proteinlerin oksidasyonunu önler. Alyuvarlardaki bu metabolik sistemler zamanla giderek daha az aktif hale gelir ve yaşamsal olaylar zayıfladığı için hücre daha kırılğan (frajil) olmaya başlar.

Alyuvar membranı kolay zedelenebilir hale gelmeye başladığında, dolaşımdaki bazı dar noktalardan geçerken hücreler yırtılır. Alyuvarların çoğu dalağın kırmızı pulpasından geçerken sıkışarak parçalanır. Dalak çıkarıldığı zaman dolaşan kandaki anormal hücrelerin ve yaşlı hücrelerin sayısı belirgin olarak artar.

Hemoglobinin yapımı: Alyuvarlar vücudun çeşitli kesimlerindeki fakat özellikle karaciğerde (*kupffer hücreleri*), dalakta ve kemik iliğindeki makrofajlar tarafından hızla fagosite edildiğinde hemoglobin açığa çıkar. Sonraki birkaç saat ile gün içinde makrofajlar hemoglobinden demiri ayırarak, kana geri verirler. Demir de kanda transferrin ile taşınarak ya kemik iliğinde yeni alyuvar yapımında kullanılır veya

karaciğer ve diğer dokularda ferritin halinde depolanır. Hemoglobin molekülünün porfirin kısmı makrofajlarda bir dizi değişim basamağından geçerek safra pigmenti bilirubine çevrilip kana çevrilir ve sonra karaciğer tarafından safraya sekrete edilir.

Aneminin tanımı: Anemiler alyuvarların çok hızlı kaybı veya çok yavaş üretimi nedeniyle olabilen alyuvar eksikliği demektir. Dünya Sağlık Örgütü anemiye erkeklerde <13 g/dl hemoglobin, kadınlarda <12 g/dL hemoglobin olarak tanımlamıştır. Preoperatif anemi ameliyat olan hastalarda kardiyak olaylar, pnömoni ve deliryum gibi istenmeyen sonuçların ortaya çıkması için bağımsız risk faktörüdür. Bu konuda kardiyak ve non-kardiyak cerrahideki mevcut kanıtlar bu sorunla ilgili iyi kanıt temeli oluşturmaya yeterlidir. Aneminin bir sonucu olarak perioperatif kan transfüzyonu ihtimali artmaktadır. Perioperatif kan transfüzyonu özellikle kardiyak cerrahide hastanede kalma süresinin uzaması, mortalite ve yara enfeksiyonu, sepsis ve pnömoni riskinin artması ile sonlanır. Non-kardiyak cerrahide ise transfüzyon ile mortalite arasında hem ilişki bulan hem de bulamayan araştırmalar mevcuttur.

Akut kan kaybında; semptomlar ve klinik bulgular, kanamanın hızına ve miktarına göre değişir. Susuzluk hissi, taşikardi, ciltte solukluk, terleme, hipotansiyon, nabız basıncının düşmesi, solunum hızının artması, idrar akım hızının düşmesi, huzursuzluk, konfüzyon görülebilir.

Kronik anemide; aneminin non-spesifik bulguları: yorgunluk, baş dönmesi, nefes darlığı, baş ağrısı, bileklerde şişlik, anjınının şiddetinin artmasıdır. Altta yatan hastalığa ait şikâyetler olabilir. Beslenme yetersizliği, ilaç kullanımı, hemoglobinopatilerle ilgili aile öyküsü, enfeksiyona ait şikâyetler, obstetrik hikaye, vaginal kanama, menore, diş eti kanaması, üriner kanama, epistaksis, purpura, diyare, üst gastrointestinal kanama, melena, kilo kaybı preanestezik değerlendirmede sorgulanmalıdır. Muayenede: soluk müköz membranlar, takipne, taşikardi, boyun ven dolgunluğu, kalpte üfürümler, bileklerde ödem, postural hipotansiyon, stomatit, sarılık, purpura, ekimoz, lenfadenopati, hepatosplenomegali, bacaklarda ülserler, kemik deformiteleri ve nörolojik bulgular araştırılmalıdır. Öykü ve muayenenin ardından kan sayımı yapılır. Anemi tespit edilen hasta aneminin etiyolojisinin araştırılması için ve tedavi planlanması için hematolog/iç hastalıkları uzmanı/gastroenterolog ile birlikte değerlendirilir (3).

Preoperatif anemiye yaklaşım da önemli bir husustur. Elektif cerrahi girişimlerden önce preoperatif aneminin yönetilmesi için bir plan yapılmalıdır. Bu plan aneminin nedeninin (demir eksikliği, böbrek hastalığı, kronik inflamasyon gibi) saptanması ve tedavi edilmesini (demir, eritropoetin, hacim genişleticiler gibi) ve otolog kan toplanmasını içerir.

Preoperatif anemi, başlıca üç gruba bağlı olarak ortaya çıkabilir (4):

1. Kan kaybı,
2. Eritropoezisin azalması,
3. Eritrosit yıkımının artması.

Geçirilmiş cerrahi girişim ve travmaya ek olarak invaziv işlemler (vasküler kateterizasyon, toraks dreni takılması, trakeotomi vb.), sindirim sisteminden gizli kan kaybı, sık kan analizleri de preoperatif anemiye yol açabilecek kan kayıpları nedenleri arasında yer alır. Nütrisyonel veya hematolojik faktörlere sekonder olarak eritropoez azalabilir. Özellikle yoğun bakım hastalarında tümör nekrozis faktör, interferon gama ve büyüme hormonu faktör beta gibi proinflamatuvar sitokinler, eritropoetin sentezini baskılayabilir ya da azaltabilir. Hemoliz ise, eritrosit yıkımını arttıran faktörlerin başında yer alır (4).

Pek çok çalışmada, preoperatif aneminin kardiyak morbidite, pnömoni ve postoperatif deliryum riskini ve hastanede kalış süresini arttırdığı gösterilmiştir. Tahmin edilebileceği gibi, preoperatif aneminin derinliği arttıkça, postoperatif olumsuz olay gelişme sıklığı da artış göstermektedir. Koroner arter baypas cerrahisi uygulanan 3311 hastada yapılan bir çalışmada, anemik hastalarda akut miyokard enfarktüsü ve kardiyojenik şok sıklığı (%12,9) ile 30 günlük mortalitenin (%2,2) anemik olmayan hastalara kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır (4).

Preoperatif anemi, postoperatif mortaliteyi de arttırabilmektedir. Mortalitedeki bu artış, transfüzyon gereksiniminden bağımsız olmakla birlikte, transfüzyon gereksinimi arttıkça mortalite oranı da artış göstermektedir. Geniş kapsamlı bir kohort çalışmasında preoperatif Hemoglobin (Hb) düzeyinin 6 g/dl' nin altında olmasının cerrahi sonrasındaki 30 günlük mortaliteyi, Hb düzeyi 12 g/dl' nin üstünde olan hastalara kıyasla 26 kat arttırdığı gösterilmiştir. Anemi kaynaklı mortalitenin özellikle kardiyovasküler hastalığı bulunanlarda daha yüksek olduğunu söylemek şaşırtıcı olmayacaktır. Koroner rezervleri zaten sınırlı olan Koroner Arter Baypas Graftleme

(KABG) hastalarının, preoperatif anemiye en hassas hasta grubunu oluşturduğu söylenebilir (4).

Kardiyak veya non-kardiyak cerrahi planlanan hastalarda, kan transfüzyonunu azaltmak için anemi değerlendirilmeli, tedavi edilmelidir. Majör cerrahi girişimden önce hastanın durumu, preoperatif hemoglobin düzeyi ve demir depoları optimize edilmelidir. Transfüzyon ihtiyacının değerlendirilmesinde, transfüzyondan önce cevaplanması gereken sorular aşağıdaki gibidir:

- Cerrahi planlanıyor mu?
- Kanama durdu mu? Tekrarlayabilir mi?
- Hemoliz devam ediyor mu?
- Kan transfüzyonu yapıldığında beklenen iyileşme tanımlandı mı?
- Hastanın kan transfüzyonu için klinik ve laboratuvar endikasyonu nedir?
- Kan transfüzyonunun bu hasta için riski nedir?
- Bu hasta için kan transfüzyonunun yararları risklerinden fazla mı?
- Kan transfüzyonu yapılınca kadar ne yapılabilir?
- Kan kaybı azaltılması için önlemler alındı mı?
- Başka tedaviler; sıvı, oksijen verilmesi düşünülmeli,
- Kan transfüzyonu sırasında hasta monitörize edilebilecek mi?

Kan transfüzyon kararı, hemoglobin konsantrasyonu, kan kaybının hız ve miktarına ve hastanın klinik durumu değerlendirilerek verilir. Hastada oksijenasyonun yetersiz olduğunun işaretleri aranır.

Anemi türleri ise şöyledir (3):

1. **Kan kaybı anemisi:** Hızlı kan kaybından sonra vücut plazmayı 1 ile 3 gün içinde yerine koyar, fakat bu alyuvar konsantrasyonuna düşmesine neden olur. Eğer ikinci bir kanama olmazsa, alyuvar konsantrasyonu 3 ile 6 haftada normale döner. Kronik kan kaybında, kişi sıklıkla hemoglobin oluşumu için yeterli demiri kaybedilen hızla bağırsaklardan absorbe edilmez. Bu yüzden alyuvarların içinde az miktarda hemoglobin üretilerek mikrositik hipokromik anemi ortaya çıkar.
2. **Aplastik anemi:** Kemik iliği aplazisi, fonksiyonel kemik iliğinin yokluğu anlamındadır. Örneğin, kemik iliğinin tamamen yıkımına neden olacak şiddetli nükleer saldırılarda gamma ışını radyasyonuna mazur

kalan bireyde birkaç hafta içinde öldürücü (*letal*) anemi olur. Benzer şekilde X ışını uygulanması, bazı endüstriyel kimyasal maddeler ve hatta ilaçlar kişiyi duyarlı hale getirerek benzer etkilere neden olabilir.

3. **Megaloblastik anemi:** Vitamin B12, folik asit ve mide mukozasındaki intrinsek faktörlerden herhangi birinin azalması, kemik iliğinde eritroblast üretimini yavaşlatır. Sonuç olarak tuhaf şekilli, geniş megaloblastlar gelişir. Yani pernisiyöz anemide olduğu gibi mide mukozasının atrofisi veya total gastrektomi sonucu midenin tamamen yokluğu megaloblastik anemiye neden olur. Ayrıca vitamin B12 ve diğer vitamin B bileşiklerinin absorpsiyonun azaldığı hastalarda sıklıkla megaloblastik anemi gelişir. Eritroblastlar, normal sayıda alyuvar oluşturmak için yeterli hızda bölünemedikleri için normalden daha büyük, acayip şekilli ve frajil membranlı hücreler oluşur. Bu hücreler kolaylıkla parçalanır, bireyin yeterli sayıda alyuvarlara şiddetle gereksinim duymasına yol açar.
4. **Hemolitik anemi:** Birçoğu herediter edinilen alyuvar anormallikleri, hücreleri frajil hale getirerek özellikle dalaktaki kapillerden geçerken kolaylıkla parçalanmasına yol açar. Bazı hemolitik hastalıklarda alyuvarlar normal sayıda ve normalden daha fazla üretilse bile, alyuvar yaşam süresi o denli kısadır ki, ciddi anemi ile sonuçlanır. Bu tip anemilerin bazıları şunlardır:

Herediter sferositoziste alyuvarlar çok küçüktür ve bikonkav disk yerine küreseldir. Bu hücreler sıkışmaz çünkü bikonkav disklerdeki kese benzeri hücre membran yapısının normal gevşekliği yoktur. Dalak pulpasından geçerken hafif bir sıkışma ile bile kolaylıkla parçalanırlar.

Batı Afrika ve Amerikalı siyah ırkta %0,3 oranında bulunan orak hücreli anemide hücreler hemoglobin molekülünün anormal beta zincirleri nedeniyle oluşan hemoglobin S adlı anormal tipte hemoglobin içerirler. Bu hemoglobin düşük konsantrasyonda oksijenle karşılaştığında, alyuvarlar içinde uzun kristalloidler halinde çöker. Bu kristaller hücreyi uzatarak, bikonkav disk yerine orak görünümünü verirler. Hemoglobin çöküntüleri aynı zamanda hücre membranını da zedeler, bu yüzden hücreler son derece frajil olmaya başlar, ciddi anemiye neden olur. Bu tarz hastalar

sıklıkla orak hücreli hastalığı “krizi” diye adlandırılan bir kısır döngüye girerler, dokulardaki düşük oksijen basıncı oraklaşmaya neden olur, bu durum oksijen basıncını daha da düşürerek daha fazla oraklaşma ve alyuvar harabiyetine yol açar. Bu süreç bir kez başladığında hızla ilerleyerek birkaç saat içinde alyuvar kitlesinde ciddi bir azalma ile sıklıkla ölüme götürür.

Eritroblastozis fetaliste fetüsün Rh (Rhesus) + (pozitif) alyuvarları Rh – (negatif) annenin antikorları ile haraplanır. Bu antikorlar hücreleri frajil hale getirerek bebeğin ciddi bir anemi ile doğmasına neden olur. Eritroblastozis fetaliste yıkılmış hücrelerin yerine yeni alyuvar yapımının çok hızlanması kana salınan alyuvarların erken blast formlarının sayılarının artmasına neden olur.

Preoperatif hasta değerlendirme: Preoperatif değerlendirme, cerrahi olan veya olmayan girişimler için uygulanacak anestezi öncesinde anesteziyoloğun sorumluluğunda olan bir klinik incelemedir. Eğer anesteziyologlar hastanın gerçek durumunu preoperatif vizitte yeterli değerlendirebilirlerse, yapılacak girişimi ve eşlik edecek sedasyon veya anestezi planını daha güvenli ve daha iyi planlayabilirler. Preoperatif değerlendirme hastanede yatış süresini kısaltır, planlanan cerrahinin ertelenmesini ya da iptalini önler. Preoperatif değerlendirme, iyi planlanmalı ve organize olmalıdır. Hastaya anestezi ekibi tanıtılıp, preoperatif değerlendirmenin nedeni açıklandıktan sonra, amacına uygun olarak gerekli bilgi, sırayla, düzenli bir şekilde alınmalı ve kaydedilmelidir. Hastanın psikolojik ve fiziksel olarak cerrahi sırasındaki stresi tolere edip edemeyeceği, cerrahinin hastanın daha rahat tolere edeceği şekilde planlanması, sedasyon gerekip gerekmeyeceği, ne tür anestezi gerekeceği ve uygulanacak ilaçlara bir kontrendikasyon olup olmayacağı preoperatif değerlendirmenin temelini oluşturur. Preoperatif değerlendirmenin amaçları şu şekilde sıralanabilir (5):

1. Cerrahi ve anestezi ile ilgili riskleri azaltmak,
2. Perioperatif bakımın kalitesini arttırmak, masrafını azaltmak,
3. Hastayı istenen fonksiyon düzeyine döndürmek,
4. Hastanın anestezi için onamını almak,
5. Hastanın psikolojik ve fizik durumunu değerlendirmek,
 - a) Psikolojik değerlendirme ve hazırlık,
 - b) Fizik durumun değerlendirilmesi,
 - c) Laboratuvar incelemeleri.

6. Farmakolojik durumun değerlendirilmesi,
 - a) Önemli ilaç etkileşimleri,
 - b) Alışkanlıklar.
7. Anestezi riskinin belirlenmesi,
8. Premedikasyon verilmesi.

Aneminin dolaşım sistemine etkileri: Kanın viskozitesi alyuvarların konsantrasyonuna bağlıdır. Normalde kanın viskozitesi suyun yaklaşık 3 katı kadar olduğu halde ağır anemide kan viskozitesi suyun 1,5 katına kadar düşebilir. Bu periferik damarlarda kan akımına direnci azaltır, bu yüzden normalden daha fazla miktarda kan dokulardan geçerek kalbe döner. Hatta kanda oksijen taşınımının azalması sonucunda gelişen hipoksi, periferik damarlarda dilatasyona neden olarak, kalbe dönen kan miktarını da artırır, kalp debisi yükselir. Böylece aneminin önemli etkilerinden birisi kalbin pompalamaya bağlı iş yükünün artmasıdır.

Anemide artmış kalp debisi aneminin etkilerinin çoğunu kısmen ortadan kaldırır. Çünkü her birim miktardaki kanı yalnız küçük miktarda oksijen taşımaya rağmen, kan akım hızı artarak, dokulara hemen hemen normal oksijeni bırakabilir. Ancak anemili kişi egzersize başlarsa, kalbi bu durumda pompalandığından daha fazla kanı pompalama yeteneğinde değildir. Sonuç olarak egzersiz sırasında dokunun oksijen gereksinimi çok artacağından, ciddi doku hipoksisine bağlı olarak genellikle akut kalp yetersizliği gelişir.

Lökositler (akyuvarlar): Lökositler vücudun savunma sisteminin hareketli birimleridir. Kısmen kemik iliğinde oluşurlar. Oluştuktan sonra, kan ile kullanılacakları farklı vücut yerine taşınırlar. Akyuvarların gerçek önemleri çoğunun spesifik olarak ciddi enfeksiyon ve inflamasyon bölgelerine taşınmalarıdır. Böylece olabilecek herhangi bir enfeksiyon ajanına karşı hızlı ve güçlü bir savunma sağlarlar.

2.2. Kan Ürünleri ve Komponentleri

Sağlıklı bir donörden alınan bir ünite tam kandan, kan bankası koşullarında eritrosit, trombosit, lökosit süspansiyonları, taze donmuş plazma ve kriyopresipitat elde edilmektedir. İmmünglobulin ve koagülasyon faktörleri ise geniş plazma havuzlarının bulunduğu koşullarda daha ileri teknoloji ile elde edilmektedir (6).

Kan komponentlerinin klinik uygulamasında en önemli konu transfüzyonun gerçekten gerekli olup olmadığına karar verilmesidir. Bir hastaya kan komponenti verilmesi transfüzyonun yan etkileri düşünüldüğünde yarar-zarar oranı göz önüne alınarak yarar yönünün ağır bastığı durum veya durumlarda yapılmalıdır.

2.2.1. Tam kan

Donörden alındıktan sonra işlem görmeksizin kullanılan kandır. Ortalama hacmi 450 mL ($\pm\%10$)'dir. Tam kanın içeriği başlıca eritrosit, trombosit, plazma ve pıhtılaşma faktörlerinden meydana gelmektedir. Bir ünite tam kanda yaklaşık 200 mL eritrosit, 250 mL plazma ve 63 mL antikoagülan (CPD/CPDA) bulunmaktadır. Saklanma süresi kullanılan antikoagülan ve koruyucu solüsyonun özelliğine göre 21-42 gün arasında olup, 1-6 °C arasında kan bankasında bulunan kan dolaplarında saklanır. Tam kan içeriğinde bulunan trombositler +1-6 °C' de 2 günde fonksiyonlarını kaybederler. Özellikle Faktör V ve Faktör VIII etkilerini hızla kaybeder. Bunlardan Faktör V beşinci günde %80, 14. günde ise %50 aktifken, faktör VIII düzeyleri 1-2 gün içinde normalin %50' sine, 5 gün sonra normalin %30' una iner. Faktör XI düzeyi ise 7. günde normalin ancak %20'si kadardır. Ortalama hematokrit %36-40 kabul edildiğinde 1 Ü tam kan transfüzyonu hematokriti %3, hemoglobini 1 g/dl artırır. Günümüzde tam kan nadiren kullanılmaktadır. Başlıca endikasyonları arasında pediatrik hastalarda exchange amaçlı olarak, açık kalp cerrahi operasyonları ve total kan volümünün %30 üzeri kaybı ile karakterize aşırı miktarda kan kayıplarında yerine koyma amaçlı olarak kullanılması sayılabilir. 24 saatten daha kısa süre beklemiş tam kana "Taze Tam Kan" denir. Vericiden alınan tam kanın saklama dolabına girmeden 6-8 saat içinde (24 saat içinde) hastaya verilmesidir. Hastanın eş zamanlı olarak O₂ taşıma kapasitesinin artırılması, volüm açığının kapatılması ve hemostazın sağlanması amacıyla donörden alınan kan bu

amaçla dolaba girmeden 6-8 saat içinde kullanılabilir. Bununla birlikte, günümüz modern transfüzyon tıbbında pediatrik hastaların açık kalp cerrahi operasyonları dışında taze tam kan kullanım endikasyonu yoktur. Volüm yüklenmesi, trombosit ve lökosit antijenlerine karşı alloimmünizasyon, plazma içeriğine bağlı olarak allerjik reaksiyon görülme sıklığının artması tam kan transfüzyonunun başlıca dezavantajları arasında sayılmaktadır (6).

Tam kan transfüzyonu; kronik anemi, kalp yetmezliği ve volüm yüklenmesi durumunda risk taşımaktadır.

2.2.2. Eritrosit süspansiyonu

Tam kanın trombositten zengin plazma kısmının ayrıştırılması (200-250 ml) ile elde edilir. Bu işlem için tam kan torbasına bağlı ikinci bir torba daha bulunmalıdır. Bir santrifüj ve ekstraktör yardımıyla ilk torbada sadece eritrosit süspansiyonu, ikinci torbada plazma kalır. Farklı antikoagülan solüsyonlarla karıştırılarak 1-6 °C' de alarmlı, ısı kontrollü, onaylı bir kan merkezi dolabında saklanmalıdır. SAG-M, adsol, nütrixel ve optisol gibi koruyucu solüsyonlu eritrosit süspansiyonlarının hematokriti %55-60, saklama süreleri 42 gündür. CPDA-1' de muhafaza edilenlerin ise hematokritleri %70-80 olup 35 gün saklanabilir. CPD' de saklananların hematokritleri CPDA-1' de saklanana benzer ama raf ömürleri 21 gündür. Kanaması olmayan bir erişkinde bir ünite eritrosit süspansiyonu hematokriti %3, hemoglobini 1g/dl arttırır. Bir ünite eritrosit süspansiyonunda yaklaşık 200 mL eritrosit, 20-30 mL plazma, 1×10^9 lökosit, 45 gr hemoglobin, 200 mg demir ve 63-100 mL antikoagülan/ koruyucu solüsyon bulunmaktadır.

Eritrosit süspansiyonları sadece oksijen taşıma kapasitesinde ve eritrosit kitlesinde artışa gereksinimi olan normovolemik hastalarda anemi tedavisi için endikedir. Böbrek yetmezliği veya malignite nedeniyle oluşan kronik anemili hastalar bu grubu oluşturur. Her hastanın transfüzyon gereksinimi daha önceden belirlenmiş hemoglobin ve hematokrit değerine göre değil, hastanın klinik durumuna göre belirlenmelidir.

Eritrosit süspansiyonları, kalp yetmezliği olan anemili hastaların aşırı volüm artışını tolere edememeleri nedeni ile tam kandan daha avantajlıdır. Acil durumlarda

ABO grubu henüz tespit edilmemiş hastalara O grubu Rh (-) eritrosit süspansiyonları verilebilir. İzohemaglutininleri içeren plazmanın ayrıştırılmasından sonra sadece eritrositlerin verilmesiyle alıcı eritrositlerinin muhtemel hemolizi de önlenmiş olur.

CPD ve CPDA-1 eritrosit süspansiyonlarının hematokritlerinin daha yüksek olması viskoziteyi artırarak transfüzyon hızını yavaşlatabilir. Viskoziteyi azaltmak için CPD ve CPDA-1 eritrosit süspansiyonları 50-100 ml %0,9' luk NaCl ile dilüe edilebilir, fakat hipervolemi riskine karşı uyanık olmak gerekir. Ek solüsyonlu eritrosit süspansiyonlarının hematokritleri daha düşük olduğundan infüzyon hızları daha yüksektir. Dolaşım yüklenmesi riski olan hastalarda ve pediatrik hastalarda ürün santrifüje edilip konsantre edilerek içerisindeki 100 ml' lik ek solüsyon çıkarılabilir.

Eritrosit süspansiyonunun taze, yıkanmış, lökositten fakir, ışınlanmış ve dondurulmuş olmak üzere çeşitli türleri bulunmaktadır. Eritrosit transfüzyonuna ve ürün çeşitlerine karar verirken; mevcut hastalık, hastanın mevcut klinik durumu, hastanın mevcut laboratuvar verileri, eşlik eden diğer klinik durumlar ve planlanan tedavilerin bilinmesi gereklidir (6).

- i. Taze eritrosit süspansiyonları:** Başlıca endikasyonu orak hücreli anemi ve talasemi gibi hastalıklarda eritrosit değişimi uygulamasıdır. Yeterli O₂ taşıma kapasitesini sağlamak ve iki eritrosit değişimi arasındaki süreyi mümkün olduğunca açmak için taze eritrosit süspansiyonu (<7 gün) kullanılmalıdır.
- ii. Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonları:** Eritrosit süspansiyonları içerisinde bulunan lökositlere bağlı olarak febril komplikasyonlar, alloimmünizasyon, akciğer hasarı (TRALI) ve sitomegalovirus enfeksiyonu geçişi gibi komplikasyonlar gelişebilir. Bu amaçla lökosit sayısının ürün içerisinde azaltılması için değişik yöntemler kullanılmaktadır. Amerikan Kan Bankaları Derneği standartlarına göre <5x10⁶ lökosit sayısı olmalı ve eritrositlerin %85' i korunmalıdır (Avrupa Birliği standartlarına göre ise <1x10⁶ lökosit sayısı olmalıdır). Son yıllarda kan bankalarında kullanılan SAGM içeren kan torbalarında ayırım optik ekstraktörler aracılığıyla yapıldığından lökosit ve trombositten arındırma daha iyi olmaktadır. Eritrosit süspansiyonu içerisindeki lökosit sayısının azaltılmasının gerekli olduğu durumlar;

- Kök hücre alıcıları: Kemik iliği veya periferik kan
- Akut lösemiler, kronik lösemiler
- Aplastik anemi
- Konjenital trombosit fonksiyon bozuklukları
- Konjenital immün yetmezlik sendromları
- Kök hücre nakli yapılmasının söz konusu olabileceği hematolojik malignite, solid tümör, ciddi aplastik anemi, hemoglobinopati hastalarıdır.

iii. Yıkanmış eritrosit süspansiyonları: Eritrositlerin steril serum fizyolojik ile yıkanması sonucu plazma, trombosit ve lökositlerin önemli oranda uzaklaştırılması mümkündür. Serumla yıkama kan ünitesinin raf ömrü boyunca herhangi bir zamanda yapılabilir. Fakat yıkama açık bir sistemde yapıldığından, bakteriyel bulaş riskinden dolayı, oluşan ürün 1-6 °C’ de sadece 24 saat muhafaza edilebilir. Bu işlemle lökositlerin %70-95’ i uzaklaştırılmakta ancak %3-30 oranında da eritrosit kaybı olmaktadır. Yıkanmış eritrosit süspansiyonu hazırlanmasının başlıca endikasyonları; IgA eksikliği ve anafilaksi/ciddi alerjik reaksiyondur. Ancak T-aktivasyon sendromu, paroksizmal nokturnal hemoglobinüri ve neonetal/intrauterin transfüzyonlarda da kullanılabilirliği bildirilmektedir. Normal ünitelerden daha az eritrosit içerdiklerinden istenen hematokrit düzeyine ulaşmak için daha fazla üniteye gereksinim duyulabilir.

iv. Işınlanmış eritrosit süspansiyonları: Transfüzyon ile verilen yabancı doku antijenlerini taşıyan lenfositler immün kompetan bir kişide İnsan Lökosit Antijeni (Human Leukocyte Antigen, HLA) Klas I-II antijenleri tarafından lenfositlere tanıtılır ve yok edilir. Eğer tanıtım işlemi yapılamaz ise, yabancı doku antijenlerini taşıyan lenfositler çoğalarak dokuları infiltre eder ve çoklu organ yetmezliklerine yol açarlar. Bu olaya “Graft Versus Host Hastalığı” denir. Ancak, uygun şekilde ışınlanmış kan ürünü kullanımı ile Transfüzyon ilişkili GVHH (TA-GVHH) önlenir bir tablo olarak kabul edilmektedir. Işınlanmış kan ürünü kullanımı;

- Allogeneik kök hücre alıcıları (Hazırlama rejiminden–nakil sonrası 6 ay veya kronik GVHH yokluğunda lenfosit sayısı $>1 \times 10^9/L$ olana kadar)
- Allogeneik kök hücre vericileri
- Otolog kök hücre nakli hastaları (Kök hücre toplanmasından 7 gün önce-nakil sonrası 3 aya kadar)

v. **Dondurulmuş eritrosit süspansiyonları:** Eritrosit süspansiyonuna dondurulma sırasında kristalleşmeyi engelleyen gliserol eklenmesi ile elde edilir. Kan ürününün 6 günden daha fazla beklememiş olması gerekmektedir. Amaç nadir bulunan kan gruplarını gerektiği zaman kullanabilmektir. Ayrıca, elektif operasyonlar için alınmış kanları otolog transfüzyon amacıyla da uzun süreli saklama gereksinimi olabilir. Fazla miktarda eritrosit süspansiyonuna gereksinim duyulan afet durumlarında kullanılmak üzere stoklamak amacıyla da hazırlanabilir. Plazmadan da arındırılmış olduğu için yıkanmış eritrosit süspansiyonları yerine kullanılabilir. Geçmişte lökositten fakir eritrosit kaynağı olarak da kullanılmışlardır. Çünkü normal eritrosit süspansiyonlarında bulunan lökosit sayısının %10' undan daha az sayıda lökosit içerirler. Benzer şekilde, sitomegalovirüs (CMV) negatif ürün kaynağı olarak da kullanılmışlardır.

Otolog kan transfüzyonu: Hastanın kendi kan ve kan komponentlerinin alınıp saklanarak daha sonra tekrar kendisi için kullanılmasıdır. Allojenik kan transfüzyonunun getirebileceği sorunlar arasındaki infeksiyon hastalıklarının geçişi, immüsupresyon, transfüzyonla ilişkili akciğer hasarı, transfüzyon reaksiyonları, “graft versus host reaksiyonları (GVHH)” nedeniyle son yıllarda alternatif yöntemlere olan ilgi giderek artmaktadır (7).

- **Otolog kan transfüzyonunun avantajları:** Transfüzyon reaksiyonları görülmez. İnfeksiyon bulaşma riski yoktur. Eritrosit, lökosit, trombosit ve plazma proteinlerine karşı alloimmünizasyon oluşmaz. GVHH gelişim riski önlenmiş olur. Postoperatif infeksiyonlar daha azdır. Hemodilüsyon kan viskozitesini azaltarak doku oksijen perfüzyonu düzeltir. Aşırı kanama

durumunda hazır kan sağlar. Allojenik donör havuzuna da kaynak oluşturur.

- **Otolog kan transfüzyonunun dezavantajları:** Sadece bazı cerrahi işlemler için uygundur. Fazla transfüzyon yapma eğilimi oluşturur. Cerrahi işlem ertelendiğinde kanın günü geçebilir. Bakteri kontaminasyonu riski taşır. Pıhtılaşma bozukluğuna yol açabilir. Uygunsuz olarak sık ve fazla kan toplanması ya da aşırı hemodilüsyonla ciddi anemi gelişebilir. Uygunsuz teknikler eritrositlerin hemolizine neden olabilir. Sık uygulamalar allojenik transfüzyonun tamamen güvensiz olduğuna dair bir izlenim yaratabilir ve bağışları olumsuz etkiler. “Cell Salvage” uygulaması ise eğitimli personel gerektirir ve pahalıdır.

Eritrosit transfüzyon endikasyonları: Ana koşul; eritrosit kitlesindeki azalmaya bağlı olarak oksijen taşıma kapasitesinde düşme ve bununla ilgili belirtilerin oluşmasıdır. Bu belirtiler arasında; taşikardi, yorgunluk, takipne, serebral hipoksiye bağlı belirtiler, angina pectoris, kalp yetmezliği sayılabilir.

Cerrahi öncesi aneminin düzeltilmesi: Genel olarak Hb değeri 10 g/dl veya üzeri olan hastalardan çok az bir kısmı transfüzyon ihtiyacı gösterir. Hb değeri 7 g/dl veya altında olan hastaların çoğunda ise transfüzyon gereksinimi olur. Kan transfüzyonuna karar verirken Hb değerinin yanında; hastanın yaşı, eşlik eden diğer hastalıkları, aneminin süresi, perioperatif kan kaybı olasılığı, operasyonun türü ve süresi göz önünde bulundurulmalıdır.

Kronik anemiler: Eğer hastada oksijen taşıma kapasitesinde düşmeye bağlı belirtiler yoksa ve Hb düzeyi hematolitik ilaçlarla (demir, folik asit, vitamin B12 vs.) düzelebiliyorsa transfüzyon yapılmaz. Aplastik ve hipoplastik anemi, lösemi, Miyelodisplastik Sendrom (MDS), konjenital hemolitik anemiler, talasemi, orak hücreli anemi, eritropoietin (EPO) tedavisine cevap vermeyen kronik böbrek yetmezliği (KBY) anemisi, kemoterapi (KT) ve radyoterapi (RT)’ ye bağlı anemilerde kan transfüzyonu yapılabilir.

Bazı özel klinik durumlarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonları şunlardır (6):

- **Orak hücreli anemi:** Kan transfüzyonu ve/veya eritrosit exchange tedavisi uygulanır. Her iki yöntem akut ve kronik olarak uygulanabilir. Hedef; HbS %30-50 arası ve hematokrit (Htc) %30 civarı tutulmasıdır. Bu olgularda

uygulanacak transfüzyon politikası önceden belirlenmelidir. Lökosit azaltılmış ve taze (<7 gün) eritrosit süspansiyonu tercih edilir. Kısmi fenotip match eritrosit süspansiyonu (Rh ve Kell) verilebilir. Ancak bu elde edilemiyorsa cross-match uygun eritrosit süspansiyonu verilebilir.

- **Talasemi:** Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization, WHO) tarafından önerilen güncel tedavi; tanı konulur konulmaz transfüzyona başlanmasıdır. Hb düzeyini ortalama 10-12 gr/dl civarında tutmaya yönelik hipertransfüzyon tedavisi uygulanabilir. Her 3-5 haftada bir 1-3 ünite eritrosit süspansiyonu gerekli Hb düzeyini idame ettirmek için yeterlidir. Mümkün olduğu kadar genç eritrositler verilmeli ve kan ürünü lökositten fakir olmalıdır. Febril ve alerjik reaksiyonları en aza indirmek için transfüzyon öncesi asetaminofen ve difenhidramin uygulanabilir. Dökümante edilmiş transfüzyon reaksiyonları olan hastalarda yıkanmış eritrosit (Red Blood Cell, RBC) süspansiyonu veya degliserolize RBC süspansiyonu kullanılabilir.
- **Trombosit transfüzyonları:** Tam kandan santrifüjleme yöntemiyle veya donörlerden aferez cihazları kullanılarak elde edilir. Tek random donör trombosit süspansiyonu tam kandan 6 saat içinde 2000 g hızında ve 3 dakika santrifüj edilerek elde edilmektedir. Hacmi yaklaşık 50-70 ml olup, yaklaşık $5,5 \times 10^{10}$ trombosit içerir. Bunlar tek olarak kullanılabilirdiği gibi, kan bankasında 6 ünitesi havuzlanarak da kullanılabilir. Aferez trombosit süspansiyonu kan bankasındaki aferez cihazları ile özel setleri sayesinde donörlerden sadece trombosit ayrıştırılarak elde edilmektedir. Bir donörden aferez işlemi ile 3×10^{11} ve üzerinde trombosit içeren ürün toplanır. Bu sayı 5-6 ünite random donör trombosit süspansiyonunun içerdiği trombosit sayısı kadardır. Aferez trombosit süspansiyonu içinde yaklaşık 200 mL plazma bulunur. Aferez trombosit süspansiyonları lökositten son derece fakirdirler ($<1 \times 10^6$). Bir ünite aferez trombosit süspansiyonu 60-70 kg ağırlığında bir erişkin hastada trombosit sayısını $30-50 \times 10^9/L$ artırır.

Aferez ve random trombosit süspansiyonları arasında alloimmünizasyon sıklığı, uzun dönem trombosit desteği gereken hastalarda transfüzyon sıklığı ve etkinlik bakımından anlamlı farklılık gösterilememiştir. HLA immünizasyonu nedeniyle gelişen

trombosit refrakterliğinde HLA veya platelet cross-match uygun aferez trombosit süspansiyonu verilmelidir. Ayrıca yoğun trombosit transfüzyonuna gereksinim duyulan hasta gruplarında, fazla sayıda donöre maruziyeti önlemek, transfüzyon ile bulaşan hastalıklardan korumak için yaygın olarak HLA uygun olmayan aferez trombosit süspansiyonları kullanılmaktadır.

Trombosit süspansiyonları oda sıcaklığında (22 ± 2 °C) saklanmalı ve ajitatörde yatay olarak çalkalanmalıdır. Optimal şartlarda 5 güne kadar bekletilebilir. Daha uzun süreli saklama bakteriyel proliferasyon ve septisemi riskini artırır. Trombosit süspansiyonu servislerde bekletilemez. Kullanımdan hemen önce istek yapılmalı ve yarım saat içinde takılmalıdır. 5. günde %20-24 oranında canlılığını kaybeder. Faktör V ve Faktör VIII' de orta derecede azalma olurken, diğer pıhtılaşma faktörlerinin aktiviteleri iyi korunur.

Aferez trombosit konsantrelerinin avantajları aşağıdaki gibidir (6):

- Ekonomik kan ürünü kullanımı (Nispeten daha fazla miktarda seçilmiş ürün toplama, daha sık donasyon olasılığı)
- Laboratuvarda diğer kan ürünleri ayırımına gereksinim olmaması
- Çok fazla sayıda donöre maruziyetin önlenmesi (Hastalık bulaşma riskinde azalma, HLA alloimmünizasyon riskinde azalma)
- Daha önce alloimmünize olmuş hastalarda etkili tedavi
- Lökosit azaltılması
- Ek filtrasyon işlemine gerek olmaması
- Depolama öncesi lökosit azaltılması
- Tekrarlayan febril non hemolitik transfüzyon reaksiyonu (FNHTR) önlenmesi
- Filtrasyon başarısızlığını önlenmesi
- Filtrasyonla olabilen hücre kaybını önlenmesi

Transfüzyon tedavisi: Amerikan Anestezistler Birliği' nin kan ve kan ürünleri komitesince yürütülen bir çalışmaya göre hastalara verilen tam kanın çoğu perioperatif dönemde uygulanmaktadır. Anestezist kan transfüzyonlarına ait endikasyonlar ve komplikasyonlar hakkında uzman olmalıdır ve hastane akut transfüzyon hekimliğinde lider olmalıdır (8).

2.3. Transfüzyon Endikasyonları

Allojenik (homolog) kan: Kan transfüzyonları oksijen taşıma kapasitesini ve intravasküler hacmi artırmak için yapılır. Teorik olarak, vasküler hacmi artırma kan transfüzyonları için bir endikasyon değildir çünkü hacim, enfeksiyon bulaştırmayan sıvıların verilmesiyle artırılabilir. Pratik açıdan bir hasta kanadığında kan, oksijen taşıma kapasitesini ve intravasküler hacmi artırmak için verilir. Ancak oksijen taşıma kapasitesini artırma kan transfüzyonları için tek gerçek endikasyondur.

Kan transfüzyonları için spesifik endikasyonlar; oksijen taşıma kapasitesinin artırılmasıdır; ancak ne yazık ki ciddi yaşam ve ölüm durumları dışında oksijen taşıma kapasitesinin yetersiz olup olmadığına karar vermek için çok az ya da hiçbir yöntem yoktur. Çelişki, hemoglobin ve hematokrit değerlerine ne kadar önem verilmesi gerektiği konusunda oluşur. Bu değerlerin sınırı, bir hastadan diğerine artmış oksijen taşıma kapasitesine olan gereksinimle ilişkili olarak muhtemel bir aşırı değişkenlik gösterir. Örneğin normal kardiyorespiratuvar fonksiyonlu sağlıklı genç hastalar anemiye akut ve kronik olarak iyi tolere edebilirler, oysa kardiyak sorunlu yaşlı hastalar cerrahi ve anestezi ile ilgili ciddi sorunlar yaşayabilirler. Herhangi bir hastanın hemoglobin düzeyi perioperatif dönemde kırmızı kan hücre transfüzyonuna bağlı ve bağımsız olarak önemli derece de değişebilir (8).

Kan verilmesini gerektiren hemoglobin ve hematokrit değerine ait son karar kardiyovasküler durum; yaş, beklenen ek kan kaybı, arteriyel oksijenizasyon, mikst venöz oksijen basıncı, kardiyak debi ve kan hacmi gibi birçok faktöre dayandırılan bir klinik yargı olmalıdır. Oksijen ekstraksiyon oranı transfüzyonlar için bir belirleyici olarak önerilmektedir, fakat bu teknik invazif monitörizasyon gerektirir.

Otolog kan için endikasyonlar daha serbest olabilir çünkü hastalık nakletme riski allojenik kana göre olasılık dışıdır. Ancak otolog kan laboratuvar hatası veya hemolitik transfüzyon olasılığı nedeniyle tamamen emniyetli olarak düşünülmemelidir. Febril nonhemolitik ve alerjik reaksiyonlar otolog kan verilmesinden sonra bile oluşabilir.

Hiçbir spesifik ölçüm bir hastanın kan transfüzyonundan ne zaman yararlanabileceğini tutarlı olarak tahmin edebilmeyi sağlamaz. Ancak kanıtlar kanın kalitesi (yaşı) ve artmış oksijen kapasitesinin (Hemoglobin düzeyi >10 g/dl) ciddi olgulara yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Bu görüş daha sonra, 17 günlük

beklemiş kan alanların 25 günlük beklemiş kan alanlara göre daha iyi sağ kalıma sahip olduğunu bulan Purdy ve ark.' nca doğrulanmıştır. 1999' da banka kanının saklama süresi kardiyak cerrahiden sonra postoperatif pnömoni gelişimiyle ilişkiliydi. Ancak 2003' de, kanın uzamış saklama süresi kardiyak cerrahi sonrası artmış morbidite ile ilişkili değildi. Çünkü kanın kalitesi saklama süresiyle azalır, morbidite ile ilişkilidir (8).

2.3.1. Kan ve kan ürünü transfüzyonu endikasyonları

2.3.1.1. Kalp cerrahisi

Kan ve kan ürünlerinin sıklıkla kullanıldığı bir cerrahi türüdür. İntraoperatif kan kurtarma yöntemlerinin bu tür cerrahilerde allojenik transfüzyonları azaltmada etkili olduğu metaanalizlerle desteklenmektedir. Operasyon boyunca yakın hemoglobin takipleri yapılarak gerekli ürün desteği sağlanmalıdır. Hastanın hemoglobin değeri >12 g/dl ise operasyon başında yaklaşık bir ünite kan alınıp, ekstrakorporeal dolaşım sonlandırıldığında bu kanın geri verilmesi, hem eritrosit hem de koagülasyon faktörlerini sağlamak açısından faydalıdır. Ekstrakorporeal dolaşımın dahil olduğu operasyonlarda hemodilüsyona bağlı olarak hemoglobin düşmektedir. İdeal olarak hematokrit %20-22 civarında olacak şekilde eritrosit süspansiyonu transfüzyonu uygulanabilir. Ekstrakorporeal dolaşım sonlandırıldığında trombosit disfonksiyonuna sekonder olarak trombosit infüzyonu başlanabilir. Ancak kanama yok ise rutin transfüzyonu önerilmemektedir. Koagülasyon parametrelerinde anormal bozukluk yok iken beklenmedik mikrovasküler kanama olduğunda tedavi trombosit transfüzyonudur. Taze donmuş plazma aşırı mikrovasküler kanama varlığında, koagülasyon testleri bozuk iken kullanılır (9).

Lizin analogları; epsilon-aminokaproik asit (Epsamin®) ve traneksamik asit (Transamin®) toplam kan kaybını azaltıp, kardiyak prosedürler sırasında kan transfüzyonu ihtiyacı olan hasta sayısını düşürür ve kan korunumu için endikedirler. Yüksek dozda (Trasylol, 6 milyon KIÜ) ve düşük dozda (Trasylol, 1 milyon KIÜ) aprotinin, kan transfüzyonu gereken yetişkin hasta sayısını, toplam kan kaybını ve kardiyak cerrahi geçiren hastalarda tekrar eksplorasyonu azaltır ancak risklerinin faydalarından ağır basmasından ötürü rutin kan korunumu için endike değildir. Yüksek

dozda aprotinin verilmesi yetişkin hastalarda 30. günde ölüm riskinin %49 ila %53; böbrek bozukluğu riskinin %47 artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bebek ve çocukları içeren daha genç hasta popülasyonunda benzer kontrollü veriler bulunmamaktadır (10).

2.3.1.2. Ortopedik cerrahi

Total kalça protezi, skolyoz cerrahisi, tümör cerrahisi, bilateral diz operasyonları, travma cerrahisi ortopedinin genellikle kan ürünü kullanılan operasyonlarıdır. Rutin ortopedi cerrahisinde allojenik kan transfüzyon ihtiyacını azaltmada etkili faktörler:

- Transfüzyon protokollerinde daha düşük hemoglobin alt düzeyleri kullanmak
- Perioperatif kan koruma tekniklerinin daha çok kullanımı
- Hipotansif tekniklerin ve rejyonel anestezinin kullanımı

Ortopedik cerrahide perioperatif kan transfüzyon ihtiyacını azaltmak için kullanılan teknikler;

- Aprotinin kullanımı
- Traneksamik asit kullanımı
- Desmopressin kullanımı
- İntraoperatif kan toplama şeklindedir.

Diz protezi, tibiadaki lezyonlar gibi bazı operasyonlarda turnike kullanımı kanamayı azaltsa da turnikenin açılmasıyla kan kaybı görülebilir. Ortopedik cerrahide hasta profilinin de daha ileri hasta grubunu kapsamaması bu cerrahileri komplike hale getirmektedir. İntraoperatif kan kurtarma yöntemlerinin allojenik kan transfüzyonunu azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (9).

Bu hastaların preoperatif dönemde sıklıkla antikoagülan kullanımı ve bu medikasyonun preoperatif düzenlenmesi de intraoperatif kan kaybını azaltmada önemlidir. Rejyonel anestezinin kullanımında koagülasyon parametrelerinin bu yöntem için eşik değerlerinde olması gerekir (örneğin trombosit sayımı spinal-epidural anestezi için $\geq 80000/\text{mm}^3$ olmalı).

2.3.1.3. Obstetrik-jinekolojik cerrahi

Postpartum hemoraji maternal morbidite ve mortalitenin önemli bir sebebidir. Bu nedenle obstetrik cerrahi sırasında da kanamanın yakın takibi gerekir. Özellikle preoperatif öyküsünde plasenta akreata, previa gibi öyküsü olan hastalar için kan hazırlığı yapılmalıdır.

İntraoperatif kurtarılmış kanın verilmesi sırasında Rh izoimmünizasyonuna dikkat edilmelidir. Anneye uygun dozda Ig verilmesiyle izoimmünizasyon engellenebilir. Jinekolojik onkolojik cerrahiler de kanama ihtimali yüksek operasyonlardır. Hastanın genel durumu ve kanama miktarına göre göre gerekli ürün transfüzyonu yapılır. Ayrıca onkolojik cerrahilerde intraoperatif kan toplamada malign hücre nedeniyle lökosit filtreleri kullanılmalıdır.

2.3.1.4. Onkolojik cerrahi

Onkolojik cerrahide özellikle intraabdominal tümörlerde preoperatif olarak kan transfüzyon hazırlığı yapılmalıdır. İntraoperatif kan kurtarma yöntemleriyle allojenik transfüzyon miktarı azaltılabilmelidir. Ancak bu hastaların dolaşımında malign hücreler bulunduğu için kan ürünlerinin lökosit filtrelerinden geçirilip kullanılması önerilmektedir.

Kan transfüzyonunun kanser reküransına etkisi ile ilgili çeşitli yayınlar bulunmaktadır, transfüzyon ile immünmodülasyonun değişmesinin rekürans ile ilişkili olduğu yönünde yayınlar mevcuttur (9).

2.3.1.5. Pediyatrik cerrahi

Pediyatrik hasta grubunda normal değerler erişkinden farklı olduğu için eşik değerler de farklıdır. Eritrosit transfüzyon kriterleri şunlardır (9):

Yenidoğan ve hayatın ilk 4 ayı

- Hb <13 g/dL; ciddi pulmoner ve kardiyak hastalık
- Hb <10 g/dL; orta derecede pulmoner hastalık
- Hb <10 g/dL; major cerrahi

- Hb <8 g/dL; semptomatik kronik anemi

Çocukluk ve adölesan dönemleri

- >%25 Akut kan volümü kayıpları
- Hb <8 g/dL; perioperatif dönem
- Hb <13 g/dL; ciddi kardiyopulmoner hastalık
- Hb <8 g/dL; semptomatik kronik anemi
- Hb <8 g/dL; kemik iliği yetersizliği

Trombosit transfüzyon kriterleri ise şunlardır:

Yenidoğan ve hayatın ilk 4 ayı

- <100000/mm³ ve kanama varsa
- <50000/mm³ ve invazif işlemler
- <20000/mm³ ve klinik stabil
- <100000/mm³ ve klinik stabil değilse

Çocukluk ve adölesan dönemi

- <50000/mm³ ve kanama varsa
- <50000/mm³ ve invazif işlemler
- <20000/mm³ ve kemik iliği yetersizliği ile kanamaya ait risk faktörü varlığı
- Trombosit sayısı normal fakat işlev bozukluğu olup kanama varsa

2.3.1.6. Transplantasyon cerrahisi

Karaciğer transplantasyonunda yaş, cinsiyet, primer hastalık, Child sınıflaması, aPTT, antitrombin III, üre, kreatinin düzeyi, trombosit sayısı, transplant zamanı, soğuk iskemi süresinin uzunluğu otolog kan transfüzyonu miktarı ile ilişkilidir.

- Kan transfüzyonundaki amaç hematokrit düzeyini %30 seviyesinde tutmaktır.
- PT' yi normalin üst limitinin 1,5 katından düşük tutmak için plazma verilir.
- Fibrinojen düzeylerini 1,0 g/l üzerinde tutmak için kriyopresipitat verilir.
- Trombosit sayısı 50.000/ml' nin altında ise trombosit konsantresi verilir.

Özellikle kalp ve karaciğer transplantasyonunda masif transfüzyona kadar gidebilen miktarda transfüzyon gerekebilir. Bu cerrahilerde ürünlerin yıkayıp lökosit

filtrelerinden geçirilmesi önemlidir. Yatak başı testler eşliğinde hangi ürüne ihtiyaç duyulduğu tespit edilip, sonuca göre transfüzyon yapılmalıdır (9).

2.3.2. Trombosit transfüzyonu endikasyonları

Trombosit transfüzyon kararı sadece trombosit sayısı ile verilmemeli, hastanın klinik durumu göz önünde bulundurulmalıdır (ateş $> 38,5$ °C, koagülasyon bozukluğu, yakın zamanda kanama ve nörolojik problem). Trombosit fonksiyonları normal olan postoperatif hastada trombosit sayısı >100.000 mm³ iken trombosit transfüzyonu nadiren gerekir, <50.000 mm³ ve devam eden kanama varlığında transfüzyon gereklidir. Trombosit sayısı $50.000-100.000$ mm³, trombosit fonksiyon bozukluğu, yüksek kanama riski ve beyin, göz gibi kritik bölgelerde kanama riskinin olduğu özel koşullarda transfüzyon gerekmektedir.

Konjenital veya kazanılmış (antitrombosit ilaçlar, kardiyopulmoner baypas) trombosit fonksiyon bozukluklarında trombosit sayısından bağımsız olarak trombosit transfüzyon endikasyonu vardır.

Trombosit yıkımında artışa (heparine bağlı trombositopeni, otoimmün trombositopeni, trombotik trombositopeni) bağlı trombositopenide profilaktik trombosit transfüzyonu etkili değildir. Anemik ve trombositopenik (trombosit sayısı ≤ 20.000 mm³) fakat aktif kanamayan hastada, hematokriti %30 civarına yükseltmek aktif kanama riskini azaltır. Trombosit sayısı, transfüzyondan önce, transfüzyondan 1 ve 24 saat sonra ölçülmeli ve sayıdaki artış değerlendirilmelidir (9).

2.3.3. Dilüsyon

Yüksek volümlerde uygulanan transfüzyon trombosit ve labil koagülasyon faktörlerinin dilüsyonuna yol açabilmektedir. Bu etki şok, sepsis ve dissemine intravasküler koagülasyon (DIC) varlığında daha belirgin olmaktadır. Masif transfüzyon yapılan olgularda hipotermi yoksa dilüsyonel trombositopeni genellikle mikrovasküler kanamalara yol açmaz. Mikrovasküler kanama varlığında trombosit süspansiyonu vermek, trombositopeniyi düzeltmek yanında koagülasyon faktörlerini de karşılayacağından kanamayı kısa sürede kontrol altına alacaktır. Dilüsyonun yol açtığı

trombositopenide trombosit sayısı 50.000/ μ l' nin altında veya 100.000/ μ l' nin altında ve hızla düşmeye devam ediyorsa trombosit süspansiyonu verilmesi düşünülmelidir (6).

2.4. Uyumluluk Testleri

AB 0-Rh tip, cross ve antikor tarama uyumluluk testleri olarak sıklıkla bildirilmektedir. Bu testler in-vitro olarak zararlı antijen-antikor etkileşimlerini ortaya koymak için tasarlanmışlardır, şöyle ki zararlı in vivo antijen-antikor etkileşimleri önlenmelidir. Grup spesifik kanın acil transfüzyonu için kullanılan donör kanı hemolitik anti-A ve anti-B antikorları veya her ikisi için taranmalıdır. Tüm donör kanın doğru AB 0 ve Rh tiplmesi için incelenmeli ve bekleyen antikorlar için taranmalıdır. Benzer şekilde, alıcı kanında beklenmeyen antikorlar kadar AB 0-Rh tiplmesi de bakılmalıdır. Bir kez bu tamamlandığında, donör kanın uygun seçimi alıcı ile verici kanı arasında uyumluluk için bir test gerektirir, bu test cross karşılaştırma olarak adlandırılır (8).

AB 0-Rh tiplmesi: Hastanın doğru kan tipinin saptanması fazlasıyla önemlidir çünkü en ciddi ve trajik reaksiyonlar genellikle AB 0-uyumsuz kanın kazara transfüzyonu sonucunda gelişir. Bu reaksiyonlar kompleman aktivasyonu ve hızla intravenöz hemolize yol açan doğal olarak mevcut bulunan antikorlardan gelişir. Anti-A veya Anti-B antikorları veya her ikisi, kişi herhangi birini veya A ve B antijenlerini bünyesinde bulundurmasa da oluşturulur. Özünde antikorlar kişinin kendi hücrelerinde bulunmayan o antijenlere karşı yönelirler. AB 0 tiplmesi transfüzyondan önce eritrositlerin A ve B antijenleri ve serumun A ve B antikorları için incelemesiyle yapılır. Gerekli olan tek ilave test Rh (D) antijeni içindir. Antijen D en yaygın olanıdır ve A ve B antijenleri dışında immünizasyon oluşturması en muhtemel olanıdır (8).

2.5. Acil Transfüzyon

Acil transfüzyon, transfüzyonda gecikmenin hastayı tehlikeye atabileceği durumlarda standart pretransfüzyon testleri tamamlanmadan kanın verilmesidir. Asıl olan anlayış hem oksijen taşıma kapasitesini hem de intravasküler volümü tekrar arttırmaktır. Hipovolemik şokta, otoritelerin çoğunluğu acil volüm replasmanının

kristalloid ya da kolloid solüsyonlarla yapılmasını önerir; ancak kritik hastalarda albümin solüsyonlarının olası yan (olumsuz) etkileri ile ilişkili yakın dönemlerde uyarılar yayımlanmıştır. Eğer volüm replasmanı klinik stabilizasyonu sağlıyorsa, transfüzyon daha az acildir ve uygunluk testlerinin tamamlanması beklenmelidir (11).

Eğer transfüzyonun uygunluk testlerinin tamamlanmasından önce yapılması gerekiyorsa, 0 (sıfır) grubu kırmızı kan hücreleri kullanılmalıdır. Mümkün olduğu her koşulda, D-negatif kırmızı kan hücreleri çocuk doğurma potansiyeli olan kadınlarda ve çocuklarda kullanılmalıdır; bunun nedeni D antijeni sensitizasyonu olasılığından kaçınmaktır. Hastanın doktoru aciliyeti ile ilgili kağıt imzalamalıdır; bu “cross-match” yapılmamış kan söz konusu olduğunda durumun öncesi ve sonrasını kapsamalıdır. Eğer hastanın antikor taraması negatifse, “cross-match” yapılmamış ama tip-spesifik tam kan ya da tip uyumlu kırmızı kan hücrelerinin transfüzyonu uygunsuzluk açısından çok büyük risk oluşturmaz. Bu güvenlik sınırı yine de hastanın doğru tanımlanmasına, transfüzyon öncesi kan örneğine ve infüze edilen kan komponentlerine bağlı olarak değişkendir. Yakın gelecekte, yapay oksijen taşıyıcılarının uygulanması ile acil transfüzyon gerektiğinde tamamen uygun kan kullanımı için terapötik bir köprü sağlanmış olacaktır (11).

Acil transfüzyon çok kısa süre içerisinde kan transfüzyonu yapılmadığı durumlarda hastanın kaybedileceği durumu tanımlar. Bu durum yeterli kan stoğu bulunmayan kan bankalarında sorun yaratabilir. Gerçekte çok az sayıda hasta böyle bir durumda olacağından klinisyen mutlaka kan istem formunda “acil transfüzyon” ihtiyacı olduğunu bildirmeli ve imzalamalıdır. Hastanın total kan volümünün %25-30’ unu kaybettikten sonra kan transfüzyonuna gereksinimi olacağı, bu sürede kristalloid ve kolloid replasmanının ihtiyacı karşılayacağı unutulmamalıdır. Acil transfüzyon endikasyonu doğru konmalıdır (12).

Bazı operasyon türleri için maksimum cerrahi kan istem şeması aşağıda verilmiştir (Tablo 2.1) (13):

Tablo 2.1. Operasyon türlerine göre maksimum cerrahi kan istemi

Operasyonun Türü	Kan Miktarı
Kolon rezeksiyonu	2 ünite
Laparotomi	2 ünite
Gastrektomi	2 ünite
Splenektomi	2 ünite
Pankreatektomi	4 ünite
Koroner baypas, çocuk	2 ünite
Lobektomi	2 ünite
Koroner baypas, yetişkin	4 ünite
Aortik baypas	4 ünite
Femoral-popliteal baypas	4 ünite
Anevrizma rezeksiyonu	6 ünite
Total diz replasmanı	2 ünite
Total kalça replasmanı	3 ünite
Spinal füzyon	3 ünite
Radikal histerektomi	2 ünite
Perineal prostatektomi	2 ünite
Renal transplantasyon	2 ünite
Radikal nefrektomi	3 ünite

Hastanın kan grubundan ayrılmış veya stok kanlar arasında kan bulunmadığı durumda klinisyen mevcut durum, teknik imkanlar ve alternatifler konusunda bilgilendirilmelidir. Hastaya yapılacak kan transfüzyonu yaklaşık 60 dakika ertelenebiliyorsa ve uygun donör varsa bu donörden kan alınarak, zorunlu olan HBsAg, Anti HIV ve Anti HCV antikorları membran ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) veya benzeri hızlı testler kullanılarak taranmalı ve testleri negatif sonuçlanan kanlar son kez AB 0 ve Rh kontrolü yapılarak transfüze edilmelidir (12).

Yeterli süre veya uygun donör olmadığı durumlarda Tablo 2.2’ de gösterilen şekilde AB 0 “uyumlu” eritrosit süspansiyonu verilebilir. Ancak hazırlanacak ürün eritrosit süspansiyonu şeklinde olmalı, yani mutlaka plazmasından arındırılmalıdır. Dik olarak saklanmakta olan kanların üzerinde toplanan plazmanın basit bir ekstraktör

yardımla veya elle kan torbasının sıkılmasıyla uzaklaştırılabileceği hatırlanmalıdır (12).

Tablo 2.2. ABO uyumlu eritrosit süspansiyonu seçimi

Hastanın Kan Grubu	Kullanılabilecek Eritrosit Süspansiyonları
A	A, 0
B	B, 0
0	0
AB	AB, A, B, 0

Rh negatif verici kanı, Rh pozitif hastaya verilmesinde hiçbir sakınca yoktur. Ancak nadir bulunduğundan mümkün olduğunca Rh negatif alıcılar için saklanmalıdır. Öte yandan 200 ml ve üzeri Rh pozitif kan transfüzyonu yapılan Rh negatif alıcıların yaklaşık %80' inde anti-D antikorları gelişebilmektedir. Özellikle doğurganlık çağındaki kadınlara bu tür uygulamalardan olabildiğince kaçınılmalıdır. Ancak acil şartlarda, yaşlı ve erkek hastalarda transfüzyon yapmamak anti-D oluşumundan daha ciddi sorunlara yol açacak ise uygulanabilir. Bu durumda Rh immunglobulin IM olarak yapılması önerilmektedir (12).

Son çare olarak testleri yapılmamış herhangi bir donörden kan alınarak vermek yerine, sık aralıklarla hepatit B yüzey antijeni (HBsAg), Anti HIV ve Anti HCV testleri taranmakta olan ve 0 Rh negatif kan grubuna sahip hastane personelinden donör sorgulama formları dikkatlice doldurularak kan alınabilir ve bu kan hastanın acil ihtiyacı için son çare olarak kullanılabilir (12).

°C ile +6 °C arası sıcaklıkta saklanır. Saklanması tam kandaki gibidir. Kullanılan antikoagülan/ek solüsyona bağlı olarak saklama solüsyonunun izin verdiği süreye kadar uzatılabilir. Saklama ısı aralığının korunduğu kan saklama dolaplarında depolanır (14).

Taze Donmuş Plazma (TDP); labil pıhtılaşma faktörlerinin fonksiyonlarının yeterince korunabileceği bir sürede ve uygun bir sıcaklıkta dondurularak tam kandan transfüzyon veya fraksinasyon amacıyla hazırlanan bileşendir. Plazma, kendine bağlı transfer torbaların kullanıldığı bir kan torbasına alınmış tam kandan, tercihen ilk 6 saat içinde veya buzdolabında saklanmışsa 18 saat içinde, yüksek hızda santrifügasyon ile ayrılır. Plazma, trombositten zengin plazmadan da ayrılabilir. Saklama sırasındaki stabilite ortamın saklama sıcaklığına bağlıdır. Optimal saklama sıcaklığı –25 °C veya altıdır. Saklama sıcaklığına göre izin verilen saklama süreleri aşağıdaki gibidir (14):

- 25 °C'nin altında 36 ay
- 18 °C ile – 25 °C arasında 3 ay.

Taşıma sırasında saklama sıcaklığı korunmalıdır. Hemen kullanılmayacaksa, torbalar, önerilen sıcaklıkta hemen depolanmalıdır. Saklama ısılarının günlük takip edildiği derin dondurucularda depolanır.

Trombosit süspansiyonu; taze tam kandan hazırlanan, tam kanın yüksek oranda ve etkin formda trombosit içeren bileşendir. +20 °C ve +24 °C arasındaki sıcaklıkta en fazla 24 saat beklemiş bir ünite tam kan santrifüj edilerek elde edilen plazma içerisindeki trombositler yüksek devir santrifügasyonla çöktürülür; üstteki trombositten fakir plazma, trombositlerle beraber 50-70 ml bırakılacak şekilde alınır; 1-2 saat dinlenme sonrasında resüspanse edilir. Trombositler canlılıklarını ve hemostatik aktivitelerini optimal olarak garantileyen koşullar altında saklanmalıdır. Trombositler, plazma veya bir “plazma + besleyici solüsyon” kombinasyonu içinde saklanabilir. Saklama sıcaklığı +20 °C ile +24 °C arasında olmalıdır. Hazırlanan trombositler için maksimum saklama süresi 5 gündür, ancak bakteriyel kontaminasyonun saptanması veya azaltılmasına yönelik ek bir yöntemin kullanılması durumunda 7 gün saklanabilir. Saklama koşullarının sağlandığı trombosit ajitatörü ve inkübatöründe depolanır (14).

Kan ve kan bileşenleri transfüzyona kadar transfüzyon merkezinde saklanır. Kan ürünlerinin ilgili hastaya ulaşması klinik hemşiresi tarafından sağlanır. Eritrosit süspansiyonları transfüzyon merkezinden ilgili servise kan nakil kabı veya kan nakil

poşeti ile nakledilir. Nakil sırasında, eritrosit süspansiyonları 2-10 °C’ de korunmalıdır. Eritrosit ünitlerinin ısısı 1 °C’ nin altına inmemeli ve 10 °C’ nin üzerinde olmamalıdır. Bu nedenle de transfüzyon merkezi dolabından çıktıktan sonra kullanılmayan kan, 30 dakika içinde transfüzyon merkezine geri dönmüş olmalıdır. Bu saatten sonra gelen kanlar transfüzyon merkezinde imha edilir. Trombositler, 22-24 °C’ de ve trombosit ajitatöründe korunur. Servise gönderilen trombosit süspansiyonları da 30 dakika içinde takılmayacaksa imha için transfüzyon merkezine gönderilmelidir. TDP, plazma eritme cihazında eritilir. Labil faktörler için plazma eritildiğinde hemen kullanılmalı, buzdolabında saklanmamalıdır. Eritildikten sonra buzdolabı rafında 2-6 °C’ de 24 saat stabildir. Eritildikten sonra buzdolabında 24 saat beklediği halde takılmayan TDP’ ler transfüzyon merkezine gönderilerek imha olunur. Ancak asla tekrar dondurulmamalıdır (14).

2.7. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Komplikasyonları

Kan ve kan ürünleri transfüzyonu komplikasyonlarından genel olarak aşağıdaki gibi bahsedilebilmektedir:

2.7.1. Akut hemolitik reaksiyon

En önemli reaksiyon vericideki eritrosit yüzey antijenleriyle alıcı plazma antikorlarının etkileşimiyle ortaya çıkar. 250’ ye yakın eritrosit antijeni tanımlanmışsa da söz konusu hemolitik reaksiyon, AB 0 veya Rhesus antijenleri ile ilişkili olarak oluşur. Plazma antikorları insanda doğal olarak ve ait olmadığı gruba karşı bulunmaktadır. En önemlileri anti-A ve anti-B olup IgM sınıfındadır. Verici ve alıcı arasında uygun olmayan kan transfüzyonu sonucu ortaya çıkan antijen-antikor kompleksi kompleman fiksasyonu, intravasküler hemoliz ve transfüze edilen kanın tahribine yol açar. Reaksiyonun şiddeti, alıcıdaki antikorun titresine bağlı olup yanlış verilen kanın miktarı çok az olsa da böylesi bir reaksiyonun başlamasından sorumlu olabilir. Hemoliz sonucu açığa çıkan hemoglobin plazmada haptoglobuline bağlanır ve eritrosit süspansiyonu RES (retiküloendotelyal sistem) de tutularak temizlenir. Plazmanın 100 ml’indeki haptoglobulinin bağlama kapasitesi 100 mg hemoglobindir.

Bu kapasite aşıldıktan sonra plazmada serbest hemoglobın artar ve idrarda görülmeye başlar (15).

Yanlış kan transfüzyonunda, gözden kaçırılmaması gereken ilk belirtiler şunlardır; sıkıntı, huzursuzluk, bulantı, titreme, ateş, soğuk terleme, sırt ağrısı, transfüzyon yapılan venlerde yanma, göğüs ağrısı, baş ağrısı, takipne, taşikardi, hipotansiyon. Eğer kompleman aktivitesi sonucu vazodilatasyona yol açan etkili aminler ortaya çıkarsa şok tablosu da görülür.

Hasta anestezi altında ise bu semptomlardan bir kısmı maskelenmiş olacağından yanlış kan transfüzyonu ile hematüri, ameliyat alanında diffüz kanamalar, taşikardi ve hipotansiyonla kendini belli eder. AB 0 uygunsuz kan transfüzyonu şüphesinde veya tanısında transfüzyon hemen sona erdirilir, semptomatik hemodinamik-respiratuar destek sağlanır ve zorlu diürez, idrar miktarı 75-100 ml/saat olacak şekilde uygulanır. Hastadan ve şüpheli kandan numune alınarak yeniden kontrol edilir (15).

2.7.2. Geç hemolitik reaksiyonlar

Alıcı plazmasında mevcut antikorlar başlangıçta hemolize yol açabilecek miktarda olmamakla beraber, transfüzyonla verilen uygunsuz eritrositlere karşı antikor yapımı artar ve bir kaç gün sonra hemoliz görülür. Genellikle sub-grup uyumsuzluğu ve Rh uygunsuzluğu bu reaksiyona birer örnektir (15).

2.7.3. Alerjik reaksiyonlar

Kanla beraber verilen yabancı proteinlere karşı gelişen IgE kaynaklı bir reaksiyondur. Belirtiler kaşıntıdan, anafilaksiye kadar değişebilmekle beraber çoğunlukla hafif seyreden bir reaksiyon olup antihistaminiklerle tedavi edilir. Transfüzyona verilen 30 dakikalık bir ara sonrası alıcı kardiyovasküler olarak stabil ise transfüzyona tekrar başlanır (15).

2.7.4. Ateşli reaksiyonlar

Verici lökositlerine özel antijenlerin yol açtığı bir antijen-antikor reaksiyonudur. Alıcıda bulunan antikor verici lökosit antijenleriyle kompleks oluşturup interlökin (IL)-1, IL-6 ve Tümör Nekrozu Faktörü (TNF)- α gibi endojen pirojenlerin salgılanması uyarılır. Bu tür non-hemolitik febril reaksiyonlar verici lökositlerle kontamine olmuş trombosit süspansiyonu uygulaması sonrası da görülebilir (15).

2.7.5. Transfüzyona bağlı infeksiyon nakli

- **Bakteriyel kontaminasyonlar:** Kan bağışlandığı anda asemptomatik olarak bir bakteriyemi geçirmekte olan alıcıdan alınan bakteriyel kontamine kanların transfüzyonu ile ortaya çıkar. Transfüzyon başladıktan çok kısa süre sonra titreme, ateş, karın ağrısı ve hipotansiyon ile ortaya çıkar. Kanın saklandığı 4 °C ısıda çoğalabilen Gram (-) kontaminasyonlarda tüketim koagülopatisi ve böbrek yetersizliğine kadar varan ağır septik tablolar görülebilir. Oda ısısında üreme ve çoğalmanın kolay olduğu Gram (+) kontaminasyon ise trombosit süspansiyonu gibi oda ısısında saklanan ürünlerde daha sıktır. Solunum ve dolaşım desteği sağlanarak, geniş spektrumlu antibiyotikler ve kortikosteroidlerle tedavi yapılır. Alıcı kanlarında bakteriyel tarama testleri yapılmadığından klinikte transfüzyon uygulaması öncesi kullanılacak ürünün inspeksiyonu önemlidir. Bakteriyel kontamine ürün daha koyu renkte olması ve gaz kabarcıkları içermesiyle dikkat çekebilir (15).
- **Viral bulaşma:** Özellikle ve en çok hepatit C, daha az olmak üzere Hepatit B ve HIV kan ve kan ürünleri yolu ile bulaşır. Özellikle AIDS hastalığının tanınmasından sonra konuya ilişkin önlemler ve teknikler geliştirilmiştir. Kan bağışi öncesi verici adaylarının risk durumunu belirleyen sorgulamalar rutin anketlere dönüştürülmüş ve riski bu aşamada saptanan adayların vericilikten çıkartılması önemli ve verimli bir önleyici tedbir olarak uygulamaya konmuştur. Bağış sonrası yapılan tarama testleri de giderek daha iyi hale getirilmiştir. Günümüzde alınan kanlar rutin olarak

Hepatit B, Hepatit C, HIV 1 ve 2, T lenfotropik virus, sifiliz ve CMV açısından taranmaktadır. Ancak buna rağmen verici “pencere dönemi” diye adlandırılan infekte olduğu ancak sero-negatif olduğu dönemdeyse viral bulaşma söz konusu olmaktadır (15).

2.7.6. Transfüzyona bağlı immünmodülasyon

Yukarıda sözü edilen komplikasyonlar tehlikeli ancak göreceli olarak nadir görülen komplikasyonlardır. Oysa kan ürünleri transfüzyonu söz konusu olduğunda alıcıda görülen immün sistem değişiklikleri neredeyse %20’ ye varan sıklıkta ve değişik şiddette etkili olmaktadır. Özellikle peroperatif dönemde kan ürünü kullanımı immünmodülasyonun iki önemli sonucu ile klinikte öne çıkmaktadır; postoperatif enfeksiyon sıklığında artış ve kanser rekürrensinde görülen anlamlı yükseklik. Transfüzyona bağlı immünmodülasyonun verici lökositleri ile ilişkili olarak HLA klas I ve klas II antijenlerinin yol açtığı bir süreç olduğu düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili spesifik bir tedavi söz konusu olmayıp esas önemli olan transfüzyon için eşik değer ve endikasyon belirlenmesinde daha titiz davranarak perioperatif transfüzyon sıklığını azaltmaktır (15).

2.7.7. Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı (TRALI)

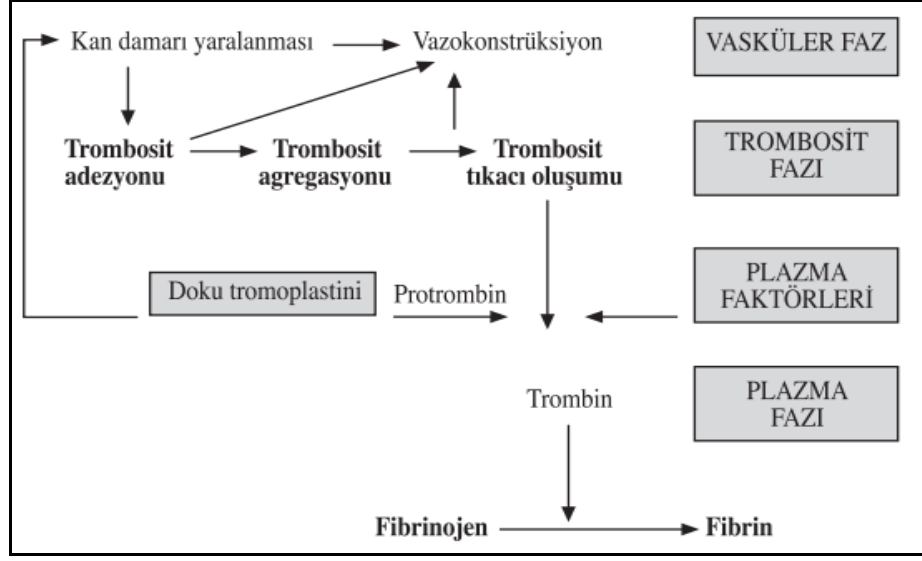
TRALI, transfüzyona bağlı ölüm sebebi olarak en önde yer almasına rağmen gerçek anlamda sıklığı bilinmemekle birlikte transfüze edilen her 30-40 bin hastada bir ya da kullanılan her 70-80 bin ünite üründe bir olarak düşünülmektedir. Tüm kan ürünlerinde potansiyel bir risk olmakla birlikte plazma içeren ürünler bu açıdan daha riskli kabul edilmektedir. Kabaca tüm TRALI olgularının yaklaşık yarısında TDP uygulaması sorumlu tutulmuştur. Geleneksel olarak TRALI’ nin immün yolla geliştiğini açıklayan teori donör kanında bulunan lökosit antikorlarının alıcıdaki HLA ve HNA (human nötrofil alloantijen)’ ya yönelik reaksiyonundan söz eder. Son zamanlarda ortaya konan alternatif mekanizma ise donör hücre membranından salgılanan reaktif lipid türevlerinin tetiklediği non-immün bir reaksiyondur. Klinik tablo transfüzyon başlangıcında 2-6 saat sonra başlayan bir ALI (Acute Lung Injury) tablosu olup diğer

sebeplere bağlı (sepsis, travma, ventilatöre bağlı ALI) ALI' den ayırt edilemediğinde tanı koymak her zaman sorunludur. Çoğunlukla çok ciddi bir reaksiyon söz konusudur ve %70' e yakını yapay solunum gerektirir. Mortalite %10 civarındadır (15).

2.8. Hemostaz

Hemostaz; vücudun kan kaybını önleyen fizyolojik bir savunma mekanizmasıdır. Enflamatuar ve vücut onarım süreçleri ile kanamanın durmasını, kanın damar içinde tutulmasını sağlar. Hemostaz ayrıca aşıırı pıhtı oluşumunu engelleyen ve kanın akışkanlığını yeniden kazandıran sistemleri de içermektedir. Hemostaz kanın pıhtılaşmasıyla akışkanlığı arasındaki hassas dengeyi korur. Sağlıklı bireylerde endotel hasarı onarılırken, düşük düzeyde bir koagülasyon yanıtı oluşur. Denge bozulduğunda ise anormal veya istenmeyen koagülasyon ya da aşıırı kanama ortaya çıkabilir (16).

Damar hasarından birkaç saniye sonra hemostaz süreci başlar. Normal hemostaz, vasküler endotel yanıtı, trombosit tıkcacının oluşması ve koagülasyon olmak üzere 3 aşamada gelişir (şekil 2.2). Hemostazın normal olarak sürdürülebilmesi için bu aşamalar uygun biçimde çalışmalıdır. Vasküler yanıt ve trombosit tıkcacının oluşması primer hemostaz, koagülasyon sistemi ise sekonder hemostaz olarak tanımlanır. Çünkü vasküler ve trombosit tıkcacın oluşum mekanizmaları günlük yaşamda oluşan endotel hasarının onarımı için yeterli olurken, daha geniş hasarlarda kan kaybını engellemede koagülasyon sürecine gereksinim vardır (16).



Şekil 2.2. Hemostaz mekanizması

2.8.1. Hemostaz fazları

Hemostaz fazları; vasküler, trombosit ve plazma fazı olmak üzere 3 farklı şekilde sınıflandırılmaktadır.

2.8.1.1. Vasküler faz

Kan damarı yaralanması hemostatik süreci harekete geçirir. Vazokonstriksiyon, trombositlerden salınan serotonin ve Faktör XII aktivasyonu ile ilgili vazoaktif peptitler aracılığıyla gerçekleştirilir. Kan damarları ayrıca hemostazın trombosit ve plazma fazlarına önemli katkılarda bulunurlar (17).

1. Açığa çıkmış subendotelyal yapılar (kollajen lifleri) trombosit yapışma alanları olmakta ve agregasyonun uyarılmasında yer almaktadır.
2. Yaralanma sonucu oluşan vasküler yüzey değişiklikleri Faktör XII, prekallikrein ve yüksek molekül ağırlıklı kininojen (high molecular weight kininogen=HMWK) ile etkileşime girerek pıhtılaşmanın intrinsek yolunu devreye sokar.
3. Vasküler yaralanma sonucu salınan doku tromboplastini, Faktör VII ve kalsiyum (Ca) ile etkileşerek pıhtılaşmanın ekstrinsek yolunu harekete geçirir.

4. Uyarılmış endotel hücreleri prostasiklin, Faktör VIII=von Willebrand faktörü (vWF) ve plazminojen aktivatörleri salgılar.
5. Endotel hücre yüzeyi heparin benzeri moleküller, bir majör antikoagülan olan Antitrombin III (ATIII)' ün etkisini hızlandırır.
6. Endotel hücre yüzeyi reseptörü olan trombomodülin, trombin ile birleşerek protein C (PC)' yi aktive eder, ayrıca trombinin fibrinojen üzerine olan etkisini önler.

2.8.1.2. Trombosit fazı

Vasküler zedelenme subendotelial kollajen fibrillerini açığa çıkarır ve trombositlerin yapışması (adezyon) için bir alan oluşturur. vWF subendotelial kollajen fibrilleri ile (aktive olmuş trombosit membranında yer alan) glikoprotein Ib reseptörleri arasında bir köprü oluşturarak, trombositlerin hasarlı endotele adezyonunu sağlar. Trombositlerin agregasyonu, vasküler zedelenmenin geliştiği yerde hazır bulunan trombin, epinefrin, kollajen ve (eritrositlerle diğer trombositlerden salınan) adenosin difosfat (ADP) aracılığıyla kolaylaştırılır. Primer trombosit agregasyonu geri dönüşümlü olup, trombositlerden salınan ADP, tromboksan A₂ ve serotonin aracılığıyla sekonder agregasyon oluşturularak geri dönüşümsüz (irreversibl) hale getirilir. Trombositlerden salgılanan ADP molekülü trombosit yüzeyinde modifikasyon yaparak glikoprotein IIb ve IIIa reseptörleri ile fibrinojenin bağlanmasını sağlar.

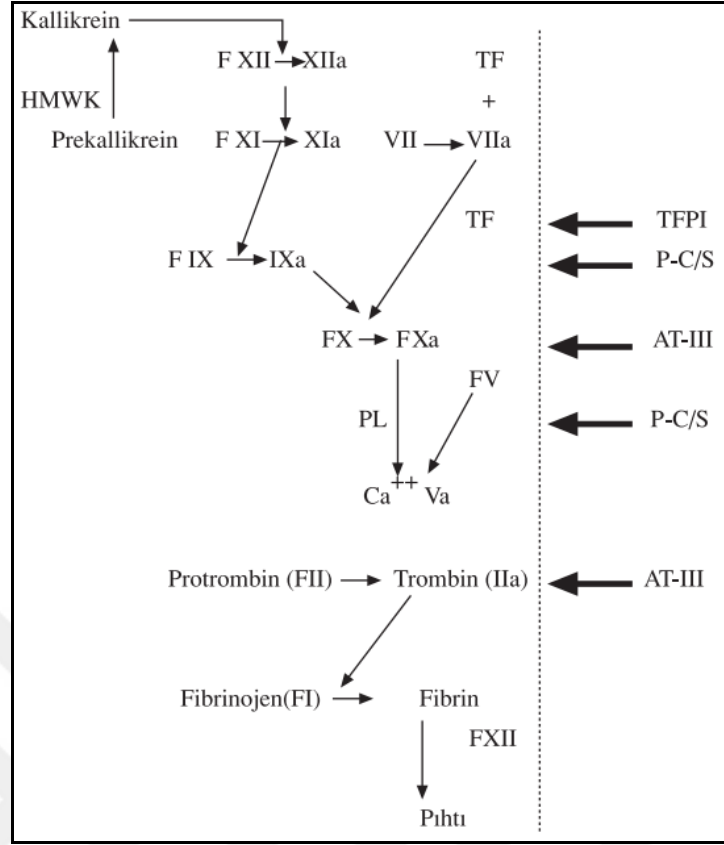
Trombositlerin arasına giren fibrinojen trombositlerin agregasyonuna neden olur. Trombositlerden salınan serotonin büyük damarların konstrüksiyonunda yer alır. Trombosit faktör IV heparini nötralize eder. Faktör Va ve faktör VIIIa reseptörleri de aktive trombosit membranında eksprese edilir (17).

2.8.1.3. Plazma fazı

Hemostazın plazma fazı sadece fibrin pıhtısının oluşumu ile ilgili olmayıp ayrıca fibrin pıhtısının ortadan kaldırılması ile ilgili fibrinolizisi ve kontrol mekanizmalarını (belli koagülasyon ve fibrinolizis inhibitörleri) da içerir. Plazma fazı bozuklukları ya

yetersiz pıhtılaşma nedeniyle kanamayla ya da yoğun pıhtılaşma nedeniyle trombozisle sonuçlanır.

Önceki bilgilerimize göre koagülasyonda (pıhtılaşmada) intrinsek ve ekstrinsek sistemler olup, bu iki yol ile Faktör X aktive edilir ve Faktör X' un aktive olmasıyla da ortak yol üzerinden trombin aracılığıyla fibrin pıhtısının oluştuğu kabul edilir, bu koagülasyonda intrinsek sistemin önemli olduğu, ekstrinsek sistemin ise buna katkıda bulunduğu düşünülürdü. Son yıllarda edinilen bilgilere göre ise artık intrinsek ve ekstrinsek yol ayrımı yapılmasının gereksiz olduğu, koagülasyonda ana sistemin doku faktörü ile başlayan ekstrinsek yol olduğu ortaya konmuştur. Koagülasyon, doku faktörü (tissue factor=TF)' nün damar endotel hücre yüzeyinden eksprese olmasıyla başlar. TF normalde dolaşımında ve damar endoteli yüzeyinde bulunmaz. Damar zedelenmesi veya çeşitli uyaranlarla (tümör nekrozis faktör veya endotoksin gibi) endotel hücrelerinin yüzeyinde eksprese olur. TF membran yüzeyindeki Faktör VIIa' ya bağlanır. Bu TF-Faktör VIIa kompleksi Faktör X ve Faktör IX' u aktive eder. TF-Faktör VIIa kompleksinin Faktör IX' u aktive ettiği anlaşılınca, koagülasyon yollarında intrinsek ve ekstrinsek ayrımının yanlış olduğu anlaşılmıştır. TF-Faktör VIIa kompleksi hem Faktör X' u hem de Faktör IX' u aktive ediyorsa hemofilili hastaların niçin kanadığı sorusu ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni, TF-Faktör VIIa yolu ile oluşan koagülasyonun kısa süre içinde "tissue factor pathway inhibitor" (TFPI) ile inhibe edilmesidir. Başlatılmış olan koagülasyonun yeterli biçimde devam ettirilebilmesi için Faktör VIII ve Faktör IX' un içinde bulunduğu, eskiden intrinsek yol denilen sistemin de aktif çalışması gereklidir (Şekil 2.3) (17).



Şekil 2.3. Pıhtılaşma kaskadı

2.8.2. İlaçlar ve hemostaza etkisi

Hemostaz; trombositler ile kan pıhtılaşma faktörleri arasında pıhtı oluşumu ve kanamanın durdurulması ile sonuçlanan bir dizi olayı içerir. Genellikle, kanama bozukluğu olmayan sağlıklı kişilerde kanama çok hızlı bir şekilde ve tedavi gerektirmeden kontrol altına alınabilir. Cerrahlar ve anestezi uzmanları travma ya da büyük cerrahi operasyon geçirecek hastalarının kan kayıplarını en aza indirmek, normal hemostazı sağlamak için sıklıkla hemostatik ilaçlara gereksinim duyarlar. Hemostatik ajan hemostazı teşvik eden madde içerir. Tedavide kullanılan antifibrinolitikler, protamin, desmopressin, fibrinojen ve koagülasyon faktörleri gibi çok çeşitli sınıflardan hemostatik ilaçlar bulunmaktadır. Hemostatik ajanlar değişik mekanizmalarla etkilerini gösterirler: Sistemik ilaçlar primer hemostazı geliştirir, fibrin formasyonunu veya koagülasyonu uyarır ya da fibrinolizi inhibe ederken, lokal etkili hemostatik ajanlar vazokonstriksiyon yapar veya trombosit agregasyonunu uyarırlar. Trombosit ve hemostatik faktörlerin transfüzyonu tedavinin dayanağını oluşturursa da farmakolojik

ajanlar giderek kan ürünlerine önemli birer yardımcı haline gelmektedir, bu konuda alternatif tedavilere gereksinim olduğu dikkate alınmalıdır (18).

Hemostatik ajan hemostazı teşvik eden madde içerir. Postoperatif cerrahi olmayan kanamada antifibrinolitikler, protamin, desmopressin, fibrinojen ve koagülasyon faktörleri gibi çok çeşitli sınıflardan hemostatik ilaçlar kullanılmaktadır. Hemostatik ilaçlar aşağıda gösterildiği gibi sınıflandırılmaktadır (18):

1. Topikal hemostatikler
2. Antifibrinolitikler
 - a) Lizin analogları (Epsilon aminokaproik asit / Traneksamik asit)
 - b) Serin proteaz inhibitörleri (Aprotinin)
3. Protamin
4. Desmopressin (DDAVP)
5. Fibrinojen
6. Rekombinant Koagülasyon ürünleri
 - a) Faktör VIIa (rVIIa)
 - b) Faktör XIII
 - c) Protrombin Kompleks Konsantratları
7. Kan ve kan ürünleri

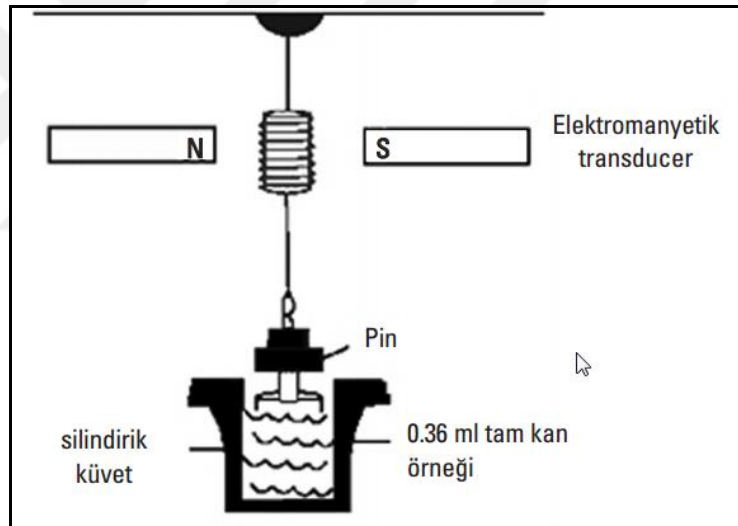
Sonuç olarak, hemostatik ajanlar değişik mekanizmalarla etkilerini gösterirler. Sistemik ilaçlar primer hemostazı geliştirir, fibrin formasyonunu veya koagülasyonu uyarır ya da fibrinolizi inhibe ederken, lokal etkili hemostatik ajanlar vazokonstriksiyon yapar veya trombosit agregasyonunu uyarırlar. Trombosit ve hemostatik faktörlerin transfüzyonu tedavinin dayanağını oluştursa da farmakolojik ajanlar giderek kan ürünlerine önemli birer yardımcı haline gelmektedir (18).

2.9. Tromboelastografi (TEG) ve ROTEM Analizi

Tromboelastografi (TEG) ilk kez 1948 yılında Hartert tarafından tanımlanmıştır. Temel olarak pıhtının visko-elastik ve mekanik özelliklerini değerlendirerek hemostatik sistem hakkında genel bir bilgi veren analizdir. Karaciğer transplantasyonundan sonra görülen hiperfibrinolizis tablosunun TEG analizi ile hızlı ve doğru bir şekilde gösterilebilmesi TEG' nin klinik popülarite kazanmasına sebep olmuştur. TEG

teknolojisinin gelişimi koagülasyon sistemi, fibrinolitik sistem, trombosit fonksiyonları ve trombosit yüzey reseptörlerinin tam olarak anlaşılması ile paralellik gösterir. Bu sistem hemostatik sistem içerisinde yer alan tüm hücrel ve hücrel olmayan faktörlerin etkileşmesine duyarlıdır. Günümüzde TEG analizi başta karaciğer nakli ve kalp cerrahisi olmak üzere birçok klinik dalda kullanılmaktadır (19).

Tromboelastogram ölçümleri küçük, taşınabilir ve kısa sürede sonuç veren (yaklaşık 30 dakikada) bir cihaz ile yapılmaktadır. Tromboelastogram düzeneği temel olarak elektromanyetik transdüser, silindirik küvet ve iğne bölümlerinden oluşur. Küvet içerisine konulan tam kanda fibrin-trombosit bağları oluşur ve küvetteki rotasyon hareketleri iğne (pin) üzerine aktarılır, iğne kan içerisinde asılı olarak durur ve hareketleri elektromanyetik bir transdüser vasıtasıyla elektriksel sinyallere dönüştürülür (Şekil 2.4) (19).



Şekil 2.4. TEG analizinin çalışma prensibi

Konvansiyonel (rotasyonel) tromboelastograf, pıhtı oluşumunu, erime kinetiklerini ve pıhtının gerilme gücünü ölçmek için antikoagülansız kan ile dolu bir örnek kabı kullanır. Bu kap içine bir torsiyon teli yardımı ile bir iğne daldırılır ve kap 45 derece açı ile bir belli bir zaman dilimi boyunca rotasyona tabi tutulur. Dönen kaptan elde edilen eğilme momenti, iğne ve ona bağlı tel ile bir kaydediciye aktarılır. Başlangıçta bir moment ölçülmezken, pıhtı oluşmaya başlarken moment belirginleşir, daha sonra fibrinoliz başladığında tekrar azalır. Daha yeni tromboelastografalarda dönen

iğnenin hareketini ölçmek için optik saptama sistemleri ve ayrıca veri toplama ve analiz için bilgisayar programları kullanmaktadır. Ticari olarak satışı yapılan tromboelastograflar TEG[®] system Haemoscope Corporation ve Tromboelastografi (ROTEG)'dir (Pentapharm, GmbH, Münih, Almanya). Tromboelastograflar, intraoperatif kardiyopulmoner cerrahide ve hasta başı koagülasyon değerlendirmesinde kan ürünü kullanımına karar vermek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Sitratlı kan kullanarak da tromboelastograf ile ölçüm yapmak mümkün olmasına karşın sonuçlar, tam kan örnekleri ile karşılaştırılabilir düzeyde değildir.

Günümüzde modifiye TEG uygulamasının ulaştığı en son teknolojik nokta rotasyonel TEG (ROTEG veya ROTEM) analizidir. Rotasyonel TEG uygulaması konvansiyonel TEG'ye göre hem daha hızlı, hem de daha güvenilir sonuç verir. Ayrıca pratik kullanımı daha basittir. Konvansiyonel TEG'nin aksine ölçüm esnasında kuvvet hareket etmez, hareketli olan pindir. Böylece ölçüm esnasında sistem dış etkenlerden en az düzeyde etkilenir. Genel olarak 6 farklı ROTEG analizi yapılmaktadır (19);

1. NATEM (aktive edilmemiş tromboelastometri).
2. INTEM (intrensik tromboelastometri): Parsiyal tromboplastin kullanılarak intrensik yol aktive edilir.
3. EXTEM (ekstrensik tromboelastometri): Doku tromboplastini kullanılarak ekstrensik yol aktive edilir.
4. FIBTEM (fibrinojen tromboelastometri): EXTEM aktivasyonuna ek olarak trombosit blokajı yapılır ve kan örneğinde bulunan fonksiyonel fibrinojen hakkında bilgi verir.
5. APTEM (aprotinin tromboelastometri): EXTEM aktivasyonuna ek olarak Aprotinin ile fibrinolitik sistem bloke edilir.
6. HEPTTEM (heparin tromboelastometri): INTEM aktivasyonuna ek olarak ortamdaki Heparin molekülünü parçalayan Heparinaz enzimi kullanılır.

ROTEM analizinde kullanılan başlıca parametreler şöyle sıralanabilir (19):

- Koagülasyon zamanı (CT, konvansiyonel TEG' de r değeri),
- Pıhtı oluşum zamanı (CFT, konvansiyonel TEG' de k değeri),
- Maksimum pıhtı sertliği (MFT, konvansiyonel TEG' de MA değeri).

2.10. Cell Salvage (Cell Saver) (Ototransfüzyon Seti)

Ototransfüzyon seti ameliyat sırasında kanamalar sonucu kaybedilen kanın ameliyat esnasında yıkanıp hastaya geri verilmek üzere eritrosit süspansiyonu elde etmede kullanılmalıdır. Ototransfüzyon seti aşağıdaki özelliklere sahip parçalardan oluşmalıdır (20):

- Ototransfüzyon seti, asıl işlemin yapıldığı santrifüj çanağı, aspirasyon hattı, atık torbası ve ürün toplama torbası ile bağlantı hortumlarından ibaret olmalıdır.
- Santrifüj çanağı: İşlem için uygun ve özel bir yapıda olup, farklı hacimdeki çanaklar aynı cihaz ile kullanılabilir.
- Rezervuar: Rezervuar içerisinde 150 mikronluk filtre olmalıdır, gerekli kan giriş çıkış bağlantıları ile beraber vakum bağlantı uçları da bulunmalıdır, hacmi 3000 ml' den az olmamalıdır.
- Aspirasyon hattı: Ameliyat bölgesindeki antikoagülasyon solüsyonu ile karşılaştırılarak rezervuara toplamak için kullanılacak olan bu hat yeterli uzunlukta ve çift lümenli olmalıdır.
- Atık torbası: Yıkanma artıklarının toplanacağı bu torba en az 10 lt hacminde olup, devreden kolayca ayrılabilir ve tahliye musluğuna sahip olmalıdır.
- Yıkanmış eritrosit biriktirme torbası: Taksimatlı ve 1000 ml kapasiteli olmalıdır.
- Setin hortumlarının tümü kullanımı kolaylaştıracak şekilde renklerle kodlanmış olmalıdır ve hortumlar üzerinde yeteri sayıda manuel çalıştırılabilen klempler olmalıdır.
- Setle birlikte kullanılan cihazda bir ünite eritrosit süspansiyonu yaklaşık 3 dakikada yıkayıp hazır hale getirilebilir.
- Setle birlikte kullanılan cihazda bir hava kabarcık dedektörü sistemde yer almalıdır.
- Setle birlikte kullanılan cihazda santrifüj dönüş hızı 5650 rpm olmalıdır ve gerekli emniyet özelliklerine sahip olmalıdır.
- Rezervuar içerisindeki kan miktarı uygun seviyeye ulaştığında santrifüj işlemi otomatik olarak başlamalıdır.

- Setle birlikte kullanılan cihazda santrifüj bölmesinde eritrosit seviye dedektörü bulunmalı ve bununla bölmeye yerleştirilen santrifüj çanağı içindeki eritrosit miktarı uygun seviyeye ulaştığında doldurma işleminin otomatik olarak bitirilip yıkama programı otomatik olarak başlamalıdır.
- Setle birlikte kullanılan cihazın roller pompası hem santrifüj bowl'unun doldurulması hem de yıkama solüsyonunun santrifüj bowl'una gönderilmesi ile yıkanmış eritrositlerin uygun bir torbaya doldurulması işlemini sağlamalıdır.
- Pompa hızı 0-1000 ml/dk arasında ayarlanabilmelidir.
- Setle birlikte kullanılan cihaz mikro işlemci kontrollü olmalıdır.
- Setle birlikte kullanılan cihaz tam otomatik olmalıdır.

2.11. Hasta Kan Yönetimi

Transfüzyon açısından riskli olan hastaları belirler ve transfüzyon ihtiyacını azaltmak için standartlaşmış prosedür sağlar. Kan yönetim programı üç önemli faktöre bağlıdır;

a) Preoperatif anemi: Anemi; hastane kalış süresini uzatan, morbidite ve mortaliteyi artıran bir neden olmakla birlikte kan transfüzyonunun önemli bir belirleyicisidir (21). Bunun için preoperatif aneminin belirlenmesi, sınıflandırılması ve kan transfüzyonunu azaltmak için yeterli kan yönetiminin yapılması; hasta kan yönetim programının en önemli faktörlerinden birisidir (21).

b) İntraoperatif kan kaybını azaltmak: Hemodinamik optimizasyon; sıvı resüsitasyonu, trendelenburg pozisyonu ve katekolamin tedavisi ile sağlanabilir. Vücut sıcaklığının monitörize edilmesi gerekir ve gerekli durumda kan kaybının önlenmesi için ısı ayarlaması yapılmalıdır. Kardiyak baypasta ısınma döneminden sonra koagülopatiyeye bağlı kanama kaybını azaltmak için 35 derecenin altındaki sıcaklıklardan kaçınılmalıdır. Cerrahi alandaki yaygın kanama cerrahların kullandığı hemostatik ajanlarla önlenabilir. Ayrıca laboratuvar kontrolleri ve kan alınması minimum seviyede yapılmalıdır. Kontrollü hipotansiyon (ortalama arteryel basınç: 50-55 mmHg) intraoperatif kanama kaybını azaltır (22).

c) Restriktif transfüzyon eşiği: gereksiz transfüzyon uygulamalarını önleyen 3. önemli stratejiyi oluşturmaktadır. ASA Derneği, kan transfüzyonunun hemoglobin konsantrasyonu 6-10 g/dl' nin altına düşünce yapılmasını önermektedir. Hemoglobin; 6 g/dl' nin altında neredeyse her zaman endikasyon varken; hemoglobin 10 g/dl' nin üzerinde çok nadirdir (23). Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists kılavuzuna göre CPB sırasında hemoglobin 6 g/dl' nin altında transfüzyon önerilmektedir (24). Serebral oksijen sunumunun azaldığı durumlarda yüksek hemoglobin transfüzyon eşiği daha uygundur (24). Fizyolojik transfüzyon belirteçleri, taşikardi, hipotansiyon, oksijen ekstraksiyonun %50' den fazla olması, mikst venöz oksijen basıncının 32 mmHg' dan düşük olması, laktat yüksekliği ve EKG değişikliğidir (25).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Hastanemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Karar No: 29 / 28.11.2014) ve Eğitim Planlama Koordinasyon Kurulu onayıyla gerçekleştirilen anket çalışmasına Türkiye dahilinde farklı hastanelerde görev alan Anesteziyoloji ve Reanimasyon branşında öğrenim gören araştırma görevlileri ve uzmanlık eğitimini tamamlamış çeşitli mesleki tecrübede, bilgilendirilmiş onamı alınan 501 gönüllü hekim dahil edildi.

Anket alışması; demografik bilgilerle ilgili, hastane organizasyonu ile ilgili, kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu uygulamaları ile ilgili olarak toplam 30 sorudan oluşturuldu.

Anket çalışmamızın uygulanabilirliğini ve uygulama aşamasında ortaya çıkabilecek sorunların önceden saptanabilmesi amacıyla farklı hastanelerde çalışan 20 gönüllü hekimin katılımıyla bir n çalışma yapıldı.

Kullanılan anket formu EK 1' de yer almaktadır. Anket verileri; basılı anket formlarının elden ve posta yoluyla dağıtılıp doldurulmasıyla ve elektronik posta yoluyla gönderilerek doldurulup cevaplanması yöntemiyle elde edildi.

Anket uygulaması Kasım 2014 - Ocak 2015 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Elde edilen anket verilerinin istatistiksel analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Verilerin analizinde Ki-kare ve Fisher exact testleri kullanıldı. Elde edilen sonuçlar sayı ve yüzdelikler şeklinde gösterildi. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

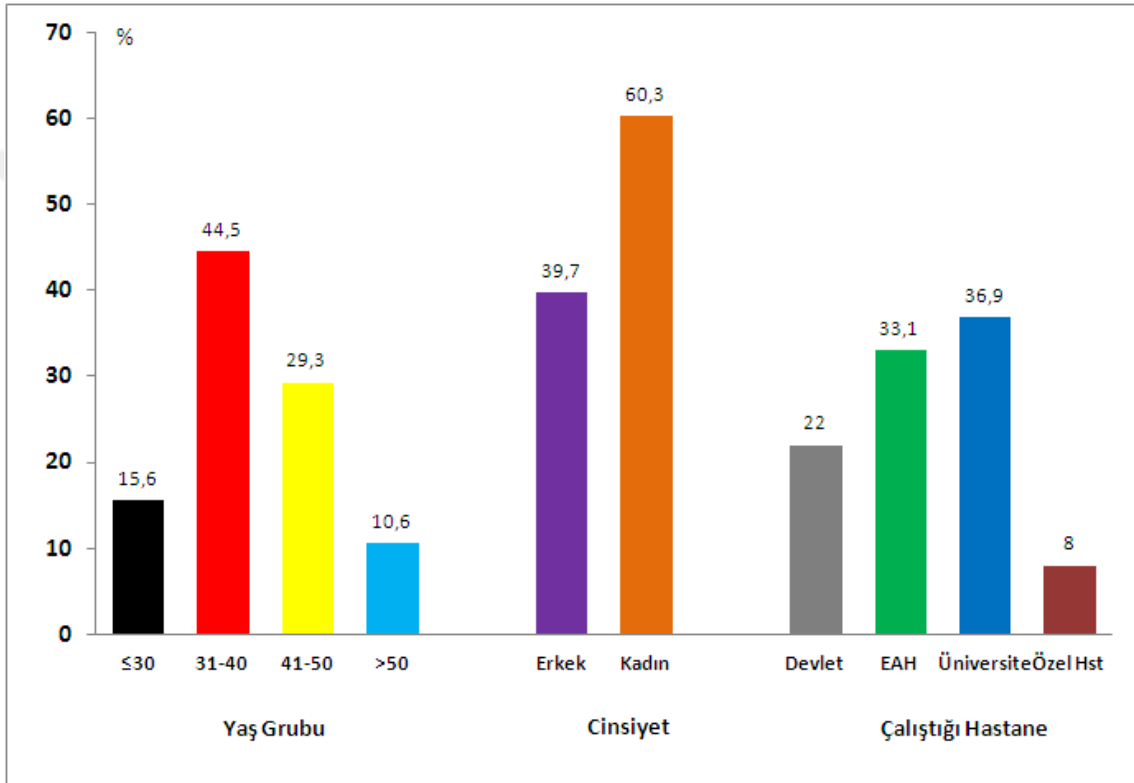
4. BULGULAR

Anket çalışmamızda araştırmaya katılmayı kabul eden anesteziistlerin kişisel ve mesleki özelliklerinin dağılımı Tablo 4.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırmaya katılan anesteziistlerin kişisel ve mesleki özelliklere göre dağılımı (n=501)

	n	%
Yaş		
≤30	78	15,6
31-40	223	44,5
41-50	147	29,3
>50	53	10,6
Cinsiyet		
Erkek	199	39,7
Kadın	302	60,3
Unvan		
Araş. Gör./Asistan	98	19,6
Uzman Dr.	294	58,7
Yrd. Doç. Dr.	43	8,6
Doç. Dr.	32	6,4
Prof. Dr.	34	6,8
Araş. Gör. veya Uzmanlık Yılı		
Araş. Gör./Asistan	2,51±1,13	
Uzman Dr.	9,15±6,72	
Yrd. Doç. Dr.	10,09±4,07	
Doç. Dr.	15,29±5,42	
Prof. Dr.	23,09±6,05	
Çalıştığı Hastane		
Devlet	110	22,0
EAH	166	33,1
Üniversite	185	36,9
Özel Hastane	40	8,0
Ağırlıklı Çalıştığı Birim		
KVC	38	7,9
Transplantasyon Cer.	6	1,2
Ortopedi ve Travm.	31	6,4
Kadın Hst. ve Doğum	25	5,2
Onkolojik Cer.	13	2,7
Nöroşirurji	15	3,1
Pediyatrik Cer.	7	1,4
Yoğun Bakım	53	11,0
Algoloji	2	0,4
Diğer	40	8,3
Çoklu	254	52,5

Tablo 4.1 incelendiğinde araştırmaya katılan 501 anesteziistin; 223' ü (%44,5) 31-40 yaşında, 302' sinin (%60,3) kadın cinsiyette, 294' ünün Uzman Dr. olduğu görülmektedir. 185' i (%36,9) üniversite hastanesinde, 166' sı eğitim-araştırma hastanesinde çalışmakta idi. Çalıştığı birime göre inceleme yapıldığında ise büyük çoğunluğunun birden çok birimde [254 (%52,5)] çalıştığı tespit edilmiştir (Tablo 4.1 ve Şekil 4.1).



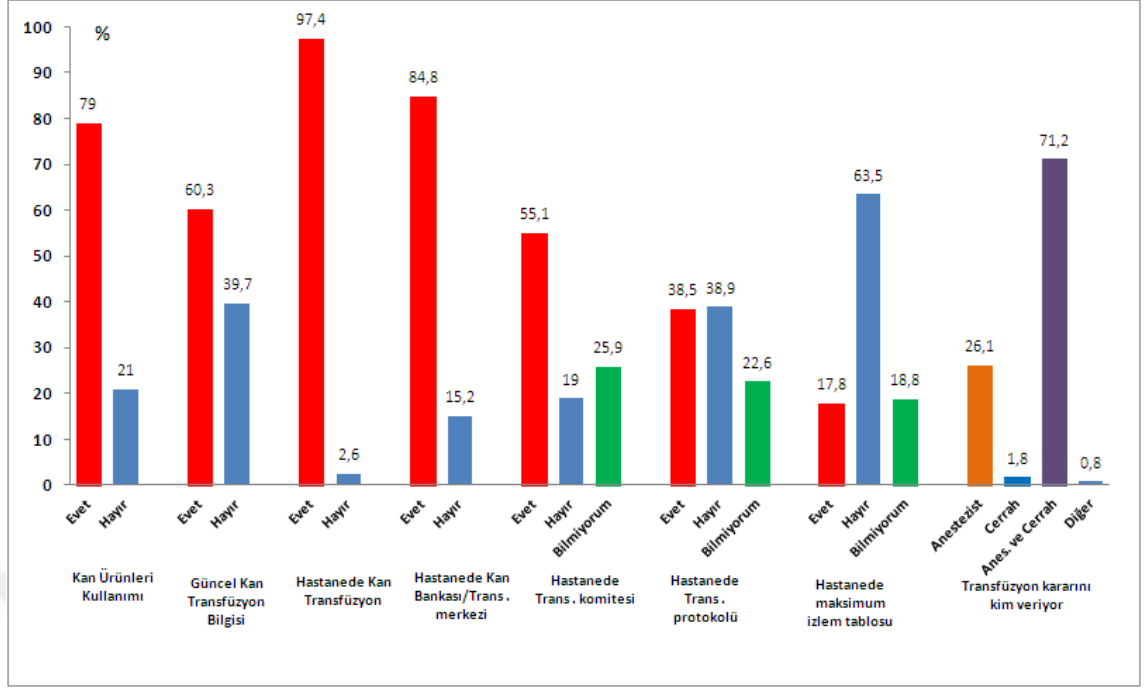
Şekil 4.1. Araştırmaya katılan anesteziistlerin yaş grubu, cinsiyet ve çalıştığı hastaneye göre dağılımı

Kan ürünlerine ilişkin bireysel ve hastane özelliklerine ilişkin dağılım Tablo 4.2' de verilmiştir. Anesteziistlerin 396' sının (%79,0) kan/kan ürünü kullanım eğitimi aldıkları, bu eğitimin daha ziyade seminerler (%60,1) şeklinde olduğu, 302' sinin (%60,3) güncel kan transfüzyon kılavuz bilgisine sahip olduğu, %97,4' ünün çalıştığı hastanede kan transfüzyonu yapıldığı, %84,8' inin çalıştığı hastanede kan bankası/transfüzyon merkezinin var olduğu, 276 anesteziistin (%55,1) çalıştığı hastanede transfüzyon komitesinin bulunduğu, %38,5' inin çalıştığı kurumda kan transfüzyon

protokolü bulunduğu, %17,8' inin çalıştığı hastanede maksimum kan istem tablosu kullanıldığı, %71,2 anesteziistin hastanesinde kan transfüzyon kararının anesteziist ve cerrah tarafından birlikte verildiği tespit edilmiştir (Tablo 4.2 ve Şekil 4.2).

Tablo 4.2. Kan ve kan ürünlerine ilişkin bireysel ve hastane özellikleri

	n	%
Kan/Kan Ürünleri kullanım eğitimi		
Evet	396	79,0
Seminer	238	60,1
Sempozyum/kongre	190	48,0
Hastane içi	189	47,7
Yazılı materyal	103	26,0
Diğer	16	4,0
Hayır	105	21,0
Güncel kan transfüzyon kılavuz bilgisi		
Evet	302	60,3
Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD)	254	84,1
The American Society of Anesthesiologists (ASA)	56	18,5
The European Society of Anaesthesiology (ESA)	53	17,5
Diğer	16	5,3
Hayır	199	39,7
Hastanenizde kan ve kan ürünleri transfüzyonu yapıyor mu?		
Evet	488	97,4
Hayır	13	2,6
Hastanenizde kan bankası /transfüzyon merkezi mevcut mu?		
Evet	425	84,8
Hayır	76	15,2
Hastanenizde transfüzyon komitesi var mı?		
Evet	276	55,1
Hayır	95	19,0
Bilmiyorum	130	25,9
Kurumunuzda bir kan transfüzyon protokolü var mı?		
Evet	193	38,5
Hayır	195	38,9
Bilmiyorum	113	22,6
Hastanenizde maksimum kan istem tablosu kullanılıyor mu?		
Evet	89	17,8
Hayır	318	63,5
Bilmiyorum	94	18,8
Hastanenizde transfüzyon kararını kim verir?		
Anesteziist	128	26,1
Cerrah	9	1,8
Anesteziist ve cerrah birlikte	349	71,2
Diğer	4	0,8



Şekil 4.2. Araştırmaya katılanların kan ve kan ürünlerine ilişkin bireysel ve hastane özelliklerine göre dağılımı

Kanama öngörülen ameliyatlardan önce anestezi öncesi değerlendirme durumu incelendiğinde 349 (%71,2) anesteziistin 4-7 gün önce değerlendirme yaptığı, bitkisel ilaç sorgulamasının %50,9 oranında yapıldığı ve bu sorgulama esnasında en yüksek Ginkgo Biloba kullanımı cevabı alındığı (%73,6), transfüzyon öncesi 322 anesteziistin (%67,1) bilgilendirilmiş onam ile onay aldığı, eritrosit süspansiyonunun (%87,2) en sık verilen kan ürünü olduğu, %68,6 oranında transfüzyon sırasında takip formu doldurulduğu saptanmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Kanama öngörülen ameliyatlardan önce anestezi öncesi değerlendirme durumu

	n	%
Hastanenizde kanama öngörülen ameliyatlardan ortalama kaç gün önce anestezi öncesi değerlendirme yapabiliyorsunuz?		
Hemen ameliyat öncesi	66	13,6
1-3 gün	283	58,5
4-7 gün	83	17,1
>7 gün	52	10,7
Preoperatif görüşmede hastalarınızda bitkisel ilaç kullanımını sorguluyor musunuz?		
Evet	255	50,9
Sarımsak ekstresi	75	62,0
Ginkgo biloba	89	73,6
Ginseng	81	66,9
Diğer	20	16,5
Hayır	246	49,1
Transfüzyon öncesi bilgilendirilmiş hasta onamı alıyor musunuz?		
Evet	322	67,1
Hayır	158	32,9
En sık transfüzyon yaptığınız kan/kan ürününü işaretler misiniz?		
Tam kan	20	4,0
Eritrosit süspansiyonu	437	87,2
Taze donmuş plazma	22	4,4
Trombosit konsantresi	0	0,0
Kriyopresipitat	0	0,0
Diğer	1	0,2
Çoklu	21	4,2
Transfüzyon sırasında takip formu dolduruyor musunuz?		
Her zaman	328	68,6
Çoğu zaman	64	13,4
Bazen	28	5,9
Nadiren	21	4,4
Hiçbir zaman	37	7,7

Transfüzyona başlamak için gerekli sınır hemoglobin değerleri sorgulandığında; yoğun bakım takibindeki erişkin hastalarda 7-8 gr/dl (84,6) düzeyinde, postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin hastada 8 gr/dl (%47), intraop akut kanamalı kardiyak pediatrik hastada 10 gr/dl' lik (%50,1) uygulamasının yapıldığı, geriyatrik yaş grubundaki hastada, kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada ve intraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediatrik hastada değişen hemoglobin sınır değerleri kullanıldığı tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Araştırmaya katılan anesteziistlerin değişen vaka koşullarında transfüzyon için sınır hemoglobin düzeylerine ilişkin bilgi düzeyleri

	n	%
Yoğun bakım takibinde erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?		
≤6 gr/dL	19	4,0
7 gr/dL	199	42,0
8 gr/dL	202	42,6
9 gr/dL	26	5,5
10 gr/dL	28	5,9
Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?		
≤6 gr/dL	14	3,0
7 gr/dL	161	34,1
8 gr/dL	221	47,0
9 gr/dL	40	8,5
10 gr/dL	36	7,6
Geriyatrik yaş grubundaki hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?		
≤6 gr/dL	7	1,5
7 gr/dL	68	14,3
8 gr/dL	148	31,1
9 gr/dL	132	27,7
10 gr/dL	121	25,4
Kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?		
≤6 gr/dL	19	4,6
7 gr/dL	123	29,5
8 gr/dL	126	30,2
9 gr/dL	41	9,9
10 gr/dL	107	25,7
İntraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediatrik hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?		
≤6 gr/dL	10	2,2
7 gr/dL	69	15,4
8 gr/dL	150	33,6
9 gr/dL	113	25,3
10 gr/dL	105	23,5
İntraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediatrik hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?		
≤6 gr/dL	0	0,0
7 gr/dL	28	6,7
8 gr/dL	63	15,3
9 gr/dL	114	27,7
10 gr/dL	206	50,1

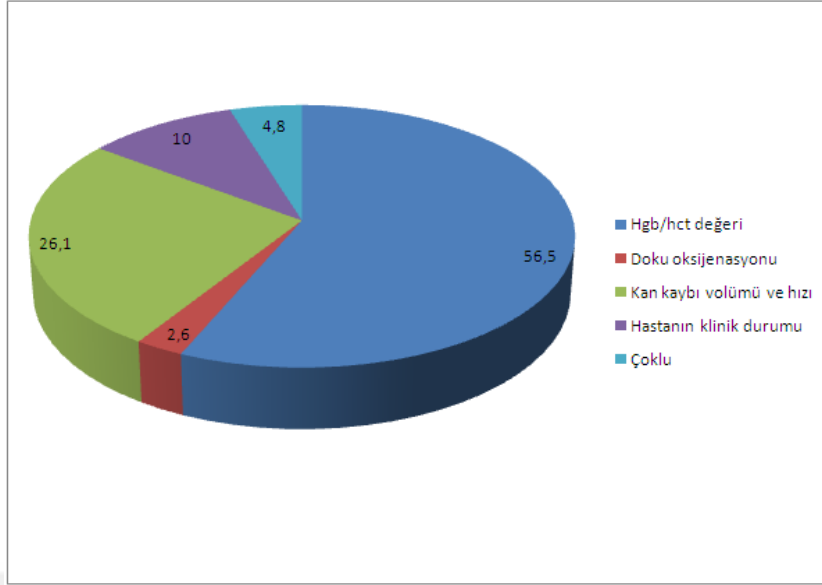
Araştırmaya katılan anesteziistlerin en sık kullandığı intraoperatif kan kaybı takip parametresinin %56,5 oranında hemoglobin/hematokrit değeri takibi olduğu, intraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kontrollü hipotansiyon

uygulamasının %40,3 ile en yüksek oranda olduğu, kan ürünü transfüzyonunda dilüsyon amacıyla en sık kullanılan mayinin %90,5 oranı ile serum fizyolojik olduğu, faktör açığıını replase etmek ve volüm açığıını kapatmak-volüm genişletici olarak kullanmanın (sırasıyla %58,1 ve %30,7) en sık taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları olduğu, hipokalsemi/sitrat toksisitesi ve transfüzyona bağlı ateş reaksiyonlarının en sık karşılaşılan kan ve kan ürünü reaksiyon ve komplikasyonu olduğu (sırasıyla %34,9 ve %25,5) belirlenmiştir (Tablo 4.5 ve Şekil 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).

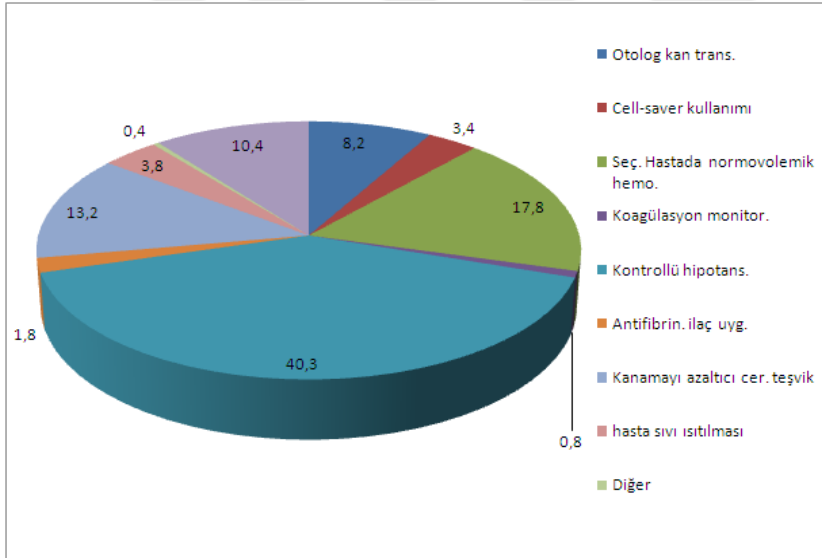


Tablo 4.5. Araştırmaya katılan anesteziistlerin intraoperatif dönemde kan transfüzyonuna ilişkin bilgi ve davranış tutumları

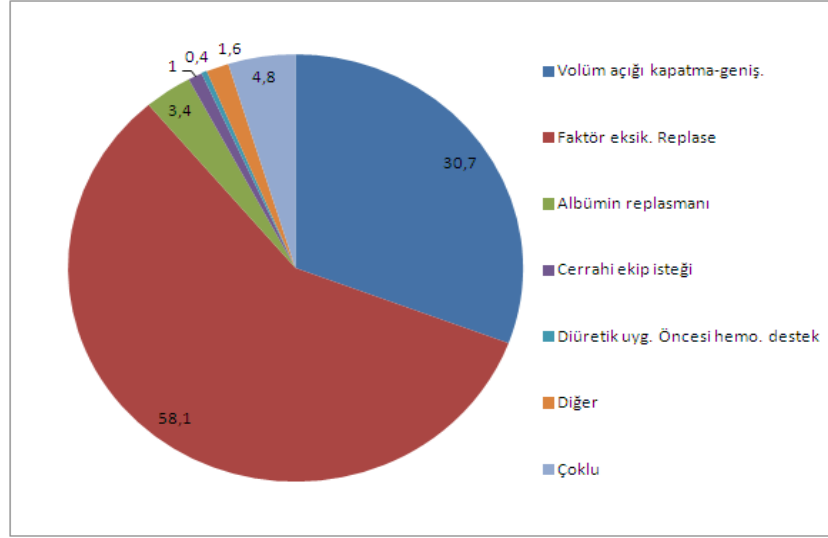
	n	%
En sık kullandığınız intraoperatif kan kaybı parametrelerini işaretler misiniz?		
Hemoglobin/hematokrit değeri	283	56,5
Doku oksijenasyonu parametreleri	13	2,6
Kan kaybı volümü ve hızı	131	26,1
Hastanın klinik durumu	50	10,0
Çoklu	24	4,8
İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullandığınız yöntemleri işaretler misiniz?		
Otolog kan transfüzyonu	41	8,2
Kan toplama ve uygulama cihazı(cell-saver) kullanımı	17	3,4
Seçilmiş hastalarda pre-perioperatif dönemde normovolemik hemodilüsyon	89	17,8
Koagülasyon monitörizasyonu	4	0,8
Kontrollü hipotansiyon	202	40,3
Antifibrinolitik ilaç uygulamaları	9	1,8
Kanamayı azaltıcı cerrahi yöntemlerin kullanımının teşvik edilmesi	66	13,2
Hastanın ve hastaya verilen sıvıların ısıtılması	19	3,8
Diğer	2	0,4
Çoklu	52	10,4
Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullandığınız mayiler hangileridir?		
Serum fizyolojik	439	90,5
Ringer laktat	174	35,9
%5 dekstroz solüsyonu	26	5,4
Albümin	29	6,0
Diğer	34	7,0
Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonlarınızı işaretler misiniz?		
Volüm açığını kapatmak ve volüm genişletici olarak kullanmak	154	30,7
Faktör eksikliklerini replase etmek	291	58,1
Albümin replasmanı amacıyla kullanmak	17	3,4
Cerrahi ekibin isteği ile	5	1,0
Diüretik uygulaması öncesi hemodinamiye destek olması amacıyla	2	0,4
Diğer	8	1,6
Çoklu	24	4,8
En sık karşılaştığınız kan/kan ürünleri transfüzyonu reaksiyonu veya komplikasyonlarını işaretler misiniz?		
Hiperkalemi	77	15,4
Hipokalsemi/sitrat toksisitesi	175	34,9
Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu	20	4,0
Transfüzyona bağlı ateş reaksiyonları	128	25,5
Ürtiker ve anaflaktik reaksiyonlar	51	10,2
Transfüzyon ilişkili akciğer hasarı (TRALI)	6	1,2
Transfüzyon sonrası purpura	11	2,2
Enfeksiyöz komplikasyonlar	2	0,4
Diğer	31	6,2



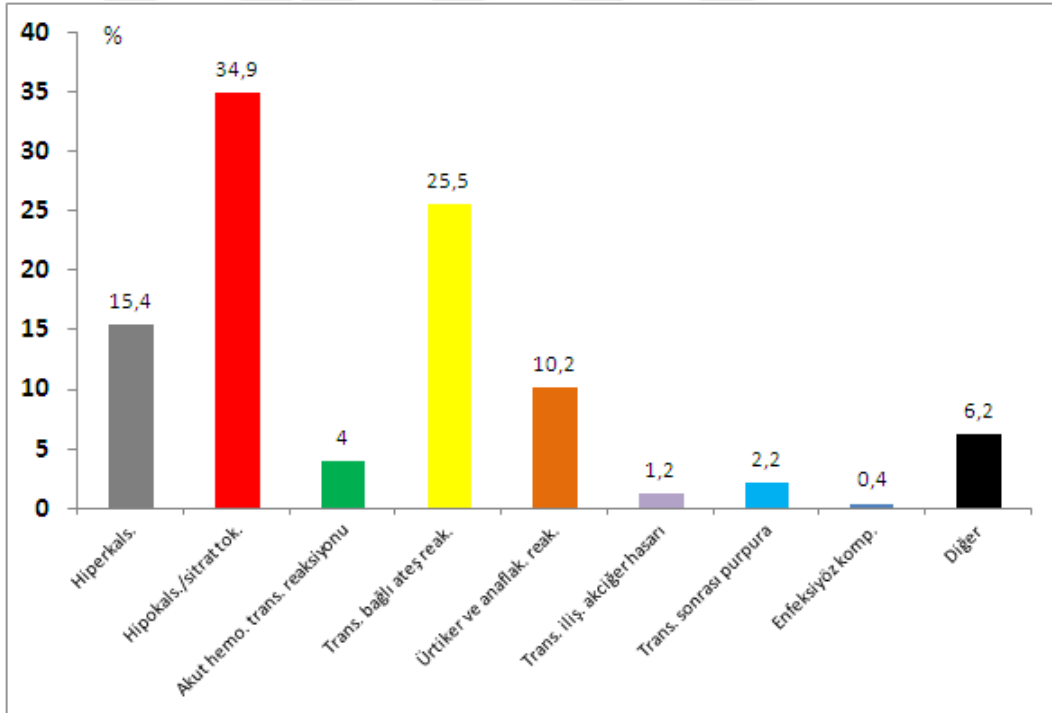
Şekil 4.3. En sık kullanılan intraoperatif kan kaybı parametreleri sorusuna verilen cevaplar grafiği



Şekil 4.4. İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullanılan yöntemler sorusuna verilen cevaplar grafiği



Şekil 4.5. Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları sorusuna verilen cevaplar grafiği



Şekil 4.6. En sık karşılaşılan kan/kan ürünleri transfüzyon reaksiyonu veya komplikasyonları sorusuna verilen cevaplar grafiği

Ünvanlara göre karşılaştırmalar yapıldığında; preoperatif görüşmede bitkisel ilaç kullanımını sorgulamasının Yrd. Doç. Dr., Doç. Dr. ve Prof. Dr. ünvanlarında istatistiksel olarak daha yüksek oranda olduğu ($p=0,002$), bilgilendirilmiş onamın araştırma görevlilerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az alındığı ($p=0,001$), takip

formu doldurma oranının doçent ve profesörler ünvanlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük oranda alındığı tespit edilmiştir (p=0,001) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Ünvana göre kan transfüzyonuna yönelik preoperatif hasta değerlendirilmesi ve kan transfüzyonuna yönelik davranış tutumları

	Araš. Gör.	Uzman Dr.	Yrd. Doç. Dr.	Doç. Dr.	Prof. Dr.	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Hastanenizde kanama öngörülen ameliyattan kaç gün önce anestezi öncesi değerlendirme						
Hemen ameliyat öncesi	13 (13,8)	38 (13,4)	8 (19,0)	5 (15,6)	2 (6,2)	0,411
1-3 gün	48 (51,1)	167 (58,8)	27 (64,3)	17 (53,1)	24 (75,0)	
4-7 gün	19 (20,2)	51 (18,0)	3 (7,1)	5 (15,6)	5 (15,6)	
>7 gün	14 (14,9)	28 (9,9)	4 (9,5)	5 (15,6)	1 (3,1)	
Preop. görüş. hastalarınızda bitkisel ilaç kullanımı sorgusu						
Evet	45 (45,9)	136 (46,3)	29 (67,4)	23 (71,9)	22 (64,7)	0,002
Hayır	53 (54,1)	158 (53,7)	14 (32,6)	9 (28,1)	12 (35,3)	
Transfüzyon öncesi bilgilendirilmiş onam						
Evet	42 (44,7)	210 (74,5)	27 (65,9)	22 (68,8)	21 (67,7)	0,001
Hayır	52 (55,3)	72 (25,5)	14 (34,1)	10 (31,2)	10 (31,2)	
En sık trans. yap. kan/kan ürünü						
Tam kan	5 (5,1)	11 (3,7)	4 (9,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,423
Eritrosit süspansiyonu	80 (81,6)	259 (88,1)	36 (83,7)	32 (100,0)	30 (88,2)	
Taze donmuş plazma	8 (8,2)	11 (3,7)	2 (4,7)	0 (0,0)	1 (2,9)	
Diğer	0 (0,0)	1 (0,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Çoklu	5 (5,1)	12 (4,1)	1 (2,3)	0 (0,0)	3 (8,8)	
Trans. sırasında takip formu doldurma						
Her zaman	52 (56,5)	213 (75,5)	29 (69,0)	17 (53,1)	17 (56,7)	0,001
Çoğu zaman	23 (25,0)	27 (9,6)	5 (11,9)	7 (21,9)	2 (6,7)	
Bazen	4 (4,3)	16 (5,7)	2 (4,8)	3 (9,4)	3 (10,0)	
Nadiren	7 (7,6)	6 (2,1)	2 (4,8)	4 (12,5)	2 (6,7)	
Hiçbir zaman	6 (6,5)	20 (7,1)	4 (9,5)	1 (3,1)	6 (20,0)	

Farklı klinik durumlarda transfüzyon için hemoglobin sınır değerleri uygulamaları ünvana göre karşılaştırıldığında; postoperatif dönemde non-kardiyak erişkinlerde doçent doktorların 8 gr/dl'lik sınır değeri kullanmasının diğer ünvanlardan anlamlı derecede yüksek olduğu, araştırma görevlisi ve uzman doktorların ise ≥ 9 gr/dl sınır değer kullanımının diğer ünvanlardan anlamlı derecede yüksek olduğu (p=0,013), kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada Uzman, Yrd. Doç. ve Doçentlerde 7-8 gr/dl'lik sınır değeri kullanımının anlamlı yüksek olduğu (p=0,027), intraoperatif dönem

akut kanamalı non-kardiyak pediyatrik hastalarda ise araştırma görevlisi ve uzman doktorlarda ≥ 9 gr/dl sınır değeri kullanım oranı diğer ünvanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,023) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Ünvana göre araştırmaya katılan anesteziistlerin değişen hasta gruplarında transfüzyon için sınır hemoglobin düzeylerine ilişkin bilgi düzeyleri

	Araş. Gör.	Uzman Dr.	Yrd. Doç. Dr.	Doç. Dr.	Prof. Dr.	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Kan transfüzyonuna başlama sınır hemoglobinin düzeyi						
Yoğun bakım takibinde erişkin						
≤6 gr/dL	4 (4,4)	13 (4,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (6,9)	0,083
7 gr/dL	39 (42,9)	104 (37,0)	26 (63,4)	18 (56,2)	12 (41,4)	
8 gr/dL	44 (48,4)	127 (45,2)	9 (22,0)	11 (34,4)	11 (37,9)	
9 gr/dL	1 (1,1)	19 (6,8)	2 (4,9)	2 (6,2)	2 (6,9)	
10 gr/dL	3 (3,3)	18 (6,4)	4 (9,8)	1 (3,1)	2 (6,9)	
Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin						
≤6 gr/dL	2 (2,2)	5 (1,8)	1 (2,4)	3 (9,7)	3 (10,3)	0,013
7 gr/dL	36 (40,4)	88 (31,2)	16 (39,0)	9 (29,0)	12 (41,4)	
8 gr/dL	34 (38,2)	136 (48,2)	20 (48,8)	18 (58,1)	13 (44,8)	
9 gr/dL	5 (5,6)	30 (10,6)	3 (7,3)	1 (3,2)	1 (3,4)	
10 gr/dL	12 (13,5)	23 (8,2)	1 (2,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Geriyatrik yaş grubu						
≤6 gr/dL	2 (2,2)	3 (1,1)	1 (2,5)	0 (0,0)	1 (3,2)	0,162
7 gr/dL	20 (22,2)	38 (13,4)	4 (10,0)	3 (9,4)	3 (9,7)	
8 gr/dL	34 (37,8)	87 (30,7)	11 (27,5)	7 (21,9)	9 (29,0)	
9 gr/dL	14 (15,6)	86 (30,4)	13 (32,5)	13 (40,6)	6 (19,4)	
10 gr/dL	20 (22,2)	69 (24,4)	11 (27,5)	9 (28,1)	12 (38,7)	
Kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada						
≤6 gr/dL	1 (1,2)	9 (3,7)	4 (11,4)	2 (6,5)	3 (12,0)	0,027
7 gr/dL	23 (27,4)	72 (29,9)	12 (34,3)	10 (32,3)	6 (24,0)	
8 gr/dL	25 (29,8)	73 (30,3)	12 (34,3)	12 (38,7)	4 (16,0)	
9 gr/dL	4 (4,8)	26 (10,8)	3 (8,6)	2 (6,5)	6 (24,0)	
10 gr/dL	31 (36,9)	61 (25,3)	4 (11,4)	5 (16,1)	6 (24,0)	
Intraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediyatrik hastada						
≤6 gr/dL	1 (1,2)	4 (1,5)	1 (2,6)	1 (3,4)	3 (10,0)	0,023
7 gr/dL	12 (14,8)	33 (12,3)	8 (20,5)	8 (27,6)	8 (26,7)	
8 gr/dL	24 (29,6)	90 (33,6)	14 (35,9)	11 (37,9)	11 (36,7)	
9 gr/dL	18 (22,2)	76 (28,4)	10 (25,6)	3 (10,3)	6 (20,0)	
10 gr/dL	26 (32,1)	65 (24,3)	6 (15,4)	6 (20,7)	2 (6,7)	
Intraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediyatrik hastada						
7 gr/dL	3 (3,9)	16 (6,6)	5 (14,7)	1 (3,3)	3 (11,1)	0,133
8 gr/dL	12 (15,6)	33 (13,6)	5 (14,7)	5 (16,7)	8 (29,6)	
9 gr/dL	14 (18,2)	76 (31,3)	10 (29,4)	9 (30,0)	5 (18,5)	
10 gr/dL	48 (62,3)	118 (48,6)	14 (41,2)	15 (50,0)	11 (40,7)	

En sık kullanılan intraoperatif kan kaybı parametrelerinin ünvana göre karşılaştırılmasında; hemoglobin/hematokrit değeri kullanımının profesör ünvanlı doktorlarda anlamlı derecede düşük, hastanın klinik durumu ve çoklu kullanımın anlamlı derecede yüksek olduğu ($p=0,004$), en sık karşılaşılan kan/kan ürünleri transfüzyon reaksiyon ve komplikasyonlarına göre inceleme yapıldığında ise hipokalsemi/sitrat toksisitesi oranı araştırma görevlisi ve profesörlerde diğer ünvanlara göre belirgin düzeyde yüksek idi ($p=0,033$) (Tablo 4.8).

Kanama öngörülen ameliyatlarda 1-3 günde anestezi öncesi değerlendirme oranı özel hastanelerde anlamlı derecede yüksek idi ($p=0,002$). Preoperatif dönemdeki görüşmelerde hastaların bitkisel ilaç kullanımı, transfüzyon öncesi bilgilendirme oranı, en sık verilen kan/kan ürünü, transfüzyon sırasında takip formu doldurma oranları açısından hastaneler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.8. Ünvana göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumu

	Araş. Gör.	Uzman Dr.	Yrd. Doç. Dr.	Doç. Dr.	Prof. Dr.	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
En sık kullandığımız intraoperatif kan kaybı parametreleri						0,004
Hemoglobin/hematokrit değeri	55 (56,1)	175 (59,5)	26 (60,5)	16 (50,0)	11 (32,4)	
Doku oksijenasyonu parametresi	2 (2,0)	3 (1,0)	2 (4,7)	3 (9,4)	3 (8,8)	
Kan kaybı volümü ve hızı	27 (27,6)	76 (25,9)	11 (25,6)	9 (28,1)	8 (23,5)	
Hastanın klinik durumu	7 (7,1)	27 (9,2)	4 (9,3)	4 (12,5)	8 (23,5)	
Çoklu	7 (7,1)	13 (4,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (11,8)	
İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullandığımız yöntemler						0,351
Otolog kan transfüzyonu	6 (6,1)	23 (7,8)	6 (18,8)	6 (18,8)	2 (5,9)	
Kan top. ve uyg. cihazı kul.	3 (3,1)	9 (3,1)	2 (6,2)	2 (6,2)	2 (5,9)	
Seçilmiş hasta. pre-peri Norm. hemodilüsyon.	19 (19,4)	51 (17,3)	5 (15,6)	5 (15,6)	6 (17,6)	
Koagüla. monitör.	0 (0,0)	2 (0,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,9)	
Kontrollü hipotans.	36 (36,7)	121 (41,2)	14 (43,8)	14 (43,8)	10 (29,4)	
Antifibri. ilaç uygu.	1 (1,0)	4 (1,4)	1 (3,1)	1 (3,1)	1 (2,9)	
Kanama azaltıcı cerrahi yönt. teşvik	12 (12,2)	44 (15,0)	3 (9,4)	3 (9,4)	4 (11,8)	
Hastaya verilen sıvıların ısıtılması	7 (7,1)	8 (2,7)	1 (3,1)	1 (3,1)	1 (2,9)	
Diğer	0 (0,0)	1 (0,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,9)	
Çoklu	14 (14,3)	31 (10,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (17,6)	
Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kulan. mayiler						0,201
Serum fizyolojik	91 (96,8)	255 (89,5)	37 (86,0)	27 (90,0)	29 (87,9)	
Ringer laktat	31 (33,0)	98 (34,4)	17 (39,5)	17 (56,7)	11 (33,3)	
%5 dekstroz solüsyonu	7 (7,4)	16 (5,6)	0 (0,0)	2 (6,7)	1 (3,0)	
Albümin	8 (8,5)	19 (6,7)	0 (0,0)	2 (6,7)	0 (0,0)	
Diğer	7 (7,4)	18 (6,3)	3 (7,0)	2 (6,7)	4 (12,1)	
Taze donmuş plazma trans. başlama endikasyonları						0,249
Volüm açığı kapat. ve vol. geniş. kul.	36 (36,7)	99 (33,7)	8 (18,6)	5 (15,6)	6 (17,6)	
Faktör eksikliklerini replase etmek	48 (49,0)	162 (55,1)	33 (76,7)	23 (71,9)	25 (73,5)	
Albümin replasmanı amacıyla kul.	6 (6,1)	9 (3,1)	1 (2,3)	1 (3,1)	0 (0,0)	
Cerrahi ekibin isteği ile	2 (2,0)	2 (0,7)	1 (2,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Diüretik uyg. öncesi hemodina.	0 (0,0)	2 (0,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Diğer	2 (2,0)	5 (1,7)	0 (0,0)	1 (3,1)	0 (0,0)	
Çoklu	4 (4,1)	15 (5,1)	0 (0,0)	2 (6,2)	3 (8,8)	
En sık karş. kan/kan ürünleri trans. reaksiyonu veya komplikasyonları						0,033
Hiperkalemi	16 (16,3)	40 (13,6)	9 (20,9)	9 (28,1)	3 (8,8)	
Hipokal./sitrata toksisitesi	46 (46,9)	90 (30,6)	16 (37,2)	9 (28,1)	14 (41,2)	
Akut hemo. Trans. reak.	1 (1,0)	10 (3,4)	2 (4,7)	2 (6,2)	5 (14,7)	
Trans. bağlı ateş reaksi.	22 (22,4)	83 (28,2)	11 (25,6)	6 (18,8)	6 (17,6)	
Ürtiker ve anaf. reak.	5 (5,1)	39 (13,3)	3 (7,0)	2 (6,2)	2 (5,9)	
Trans. ilişki akc. hasarı (TRALI)	2 (2,0)	1 (0,3)	1 (2,3)	1 (3,1)	1 (2,9)	
Transfüz. sonra purpura	1 (1,0)	9 (3,1)	1 (2,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Enfeksiyöz komp.	1 (1,0)	1 (0,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Diğer	4 (4,1)	21 (7,1)	0 (0,0)	3 (9,4)	3 (8,8)	

Tablo 4.9. Araştırmaya katılan anesteziistlerin çalıştıkları hastane türlerine göre kan transfüzyonuna yönelik preoperatif hasta değerlendirmeleri ve intraoperatif tutumları

	Devlet n (%)	EAH n (%)	Üniversite n (%)	Özel Hst. n (%)	P
Hastanenizde kanama öngörülen amel. kaç gün önce anes. öncesi. değerlendirme yapıyorsunuz					
Hemen ameliyat öncesi	23 (21,7)	15 (9,4)	24 (13,3)	4 (10,5)	0,002
1-3 gün	59 (55,7)	88 (60,0)	108 (60,0)	28 (73,7)	
4-7 gün	12 (11,3)	43 (26,9)	24 (13,3)	4 (10,5)	
>7 gün	12 (11,3)	14 (8,8)	24 (13,3)	2 (5,3)	
Preop. görüş. hastalarınızda bitkisel ilaç kullanımını sorgu					
Evet	51 (46,4)	87 (52,4)	94 (50,8)	23 (57,5)	0,625
Hayır	59 (53,6)	79 (47,6)	91 (49,2)	17 (42,5)	
Trans. öncesi bilgilen. onam					
Evet	63 (60,6)	100 (63,3)	128 (71,5)	31 (79,5)	0,062
Hayır	41 (39,4)	58 (36,7)	51 (28,5)	8 (20,5)	
En sık trans. yap. kan/kan ürünü.					
Tam kan	5 (4,5)	5 (3,0)	0 (5,4)	0 (0,0)	0,683
Eritrosit süspansiyonu	91 (82,7)	148 (89,2)	161 (87,0)	37 (92,5)	
Taze donmuş plazma	8 (7,3)	5 (3,0)	7 (3,8)	2 (5,0)	
Diğer	0 (0,0)	1 (0,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Çoklu	6 (5,5)	7 (4,2)	7 (3,8)	1 (2,5)	
Trans. sırası. takip formu dolduruyormusunuz					
Her zaman	65 (64,4)	110 (70,1)	123 (68,0)	30 (76,9)	0,105
Çoğu zaman	16 (15,8)	20 (12,7)	28 (15,5)	0 (0,0)	
Bazen	9 (8,9)	8 (5,1)	9 (5,0)	2 (5,1)	
Nadiren	8 (7,9)	5 (3,2)	5 (2,8)	3 (7,7)	
Hiçbir zaman	3 (3,0)	14 (8,9)	16 (8,8)	4 (10,3)	

Farklı ameliyatlarda hemoglobın sınır değeri oranları hastanelere göre değişiklik göstermemektedir (Tablo 4.10).

En sık kullanılan intraoperatif kan kaybı parametreleri, intraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullanılan yöntemler, kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullanılan mayiler, taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları ve en sık karşılaşılan kan/kan ürünleri transfüzyon reaksiyonu veya komplikasyon oranları açısından hastaneler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 4.11).

Tablo 4.10. Araştırmaya katılan anesteziistlerin çalıştıkları hastane çeşitlerine göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumu

	Devlet	EAH	Üniversite	Özel Hst.	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Değişik klinik durumlarda kan transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyi					
Yoğun bakım takibinde erişkin					
≤6 gr/dL	2 (1,9)	6 (3,8)	10 (5,6)	1 (2,8)	0,588
7 gr/dL	49 (47,1)	67 (42,9)	71 (39,9)	12 (33,3)	
8 gr/dL	44 (42,3)	67 (42,9)	75 (42,1)	16 (44,4)	
9 gr/dL	3 (2,9)	8 (5,1)	10 (5,6)	5 (13,9)	
10 gr/dL	6 (5,8)	8 (5,1)	12 (6,7)	2 (5,6)	
Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin					
≤6 gr/dL	2 (2,0)	5 (3,2)	7 (3,9)	0 (0,0)	0,463
7 gr/dL	29 (29,0)	62 (39,7)	57 (31,7)	13 (36,1)	
8 gr/dL	50 (50,0)	63 (40,4)	88 (48,9)	20 (55,6)	
9 gr/dL	9 (9,0)	11 (7,1)	18 (10,0)	2 (5,6)	
10 gr/dL	10 (10,0)	15 (9,6)	10 (5,6)	1 (2,8)	
Geriyatrik yaş grubu					
≤6 gr/dL	1 (1,0)	2 (1,3)	3 (1,7)	1 (2,6)	0,498
7 gr/dL	10 (9,7)	30 (19,0)	24 (13,6)	4 (10,3)	
8 gr/dL	30 (29,1)	46 (29,1)	56 (31,8)	16 (41,0)	
9 gr/dL	32 (31,1)	38 (24,1)	49 (27,8)	13 (33,3)	
10 gr/dL	30 (29,1)	42 (26,6)	44 (25,0)	5 (12,8)	
Kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada					
≤6 gr/dL	4 (4,4)	6 (4,5)	9 (5,5)	0 (0,0)	0,117
7 gr/dL	34 (37,4)	36 (27,3)	45 (27,4)	8 (27,6)	
8 gr/dL	29 (31,9)	39 (29,5)	50 (30,5)	8 (27,6)	
9 gr/dL	6 (6,6)	11 (8,3)	16 (9,8)	8 (27,6)	
10 gr/dL	18 (19,8)	40 (30,3)	44 (26,8)	5 (17,2)	
İntraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediyatrik hastada					
≤6 gr/dL	2 (2,1)	3 (2,0)	3 (1,8)	2 (5,6)	0,781
7 gr/dL	12 (12,5)	27 (18,1)	25 (15,1)	5 (13,9)	
8 gr/dL	31 (32,3)	51 (34,2)	57 (34,3)	11 (30,6)	
9 gr/dL	24 (25,0)	31 (20,8)	46 (27,7)	12 (33,3)	
10 gr/dL	27 (28,1)	37 (24,8)	35 (21,1)	6 (16,7)	
İntraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediyatrik hastada					
7 gr/dL	9 (9,6)	10 (7,5)	7 (4,6)	2 (6,5)	0,321
8 gr/dL	10 (10,6)	19 (14,3)	26 (17,0)	8 (25,8)	
9 gr/dL	22 (23,4)	34 (25,6)	50 (32,7)	8 (25,8)	
10 gr/dL	53 (56,4)	70 (52,6)	70 (45,8)	13 (41,9)	

Tablo 4.11. Araştırmaya katılan anesteziistlerin çalıştıkları hastane türlerine göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumları

	Devlet	EAH	Üniversite	Özel Hst.	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
En sık kullandığınız intraoperatif kan kaybı parametreleri					
Hemoglobin/hematokrit değeri	66 (60,0)	86 (51,8)	114 (61,6)	17 (42,5)	0,512
Doku oksijenasyonu parametre.	2 (1,8)	4 (2,4)	6 (3,2)	1 (2,5)	
Kan kaybı volümü ve hızı	27 (24,5)	47 (28,3)	44 (23,8)	13 (32,5)	
Hastanın klinik durumu	8 (7,3)	20 (12,0)	15 (8,1)	7 (17,5)	
Çoklu	7 (6,4)	9 (5,4)	6 (3,2)	2 (5,0)	
İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullandığınız yöntemler					
Otolog kan transfüzyonu	9 (8,2)	9 (5,4)	18 (9,7)	5 (12,5)	0,579
Kan top. ve uyg. cihazı kul.	3 (2,7)	5 (3,0)	7 (3,8)	2 (5,0)	
Seçilmiş hasta. pre-periop. Norm hemo.	17 (15,5)	32 (19,3)	33 (17,8)	7 (17,5)	
Koagüla. monitör.	1 (0,9)	1 (0,6)	2 (1,1)	0 (0,0)	
Kontrollü hipotans.	45 (40,9)	59 (35,5)	82 (44,3)	16 (40,0)	
Antifibri. ilaç uygu.	0 (0,0)	3 (1,8)	5 (2,7)	1 (2,5)	
Kanama azaltıcı cerrahi yöntem. teşvik	16 (14,5)	28 (16,9)	18 (9,7)	4 (10,0)	
Hastaya verilen sıvıların ısıtılması	4 (3,6)	10 (6,0)	4 (2,2)	1 (2,5)	
Diğer	2 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Çoklu	13 (11,8)	19 (11,4)	16 (8,6)	4 (10,0)	
Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullandığınız mayiler					
Serum fizyolojik	93 (86,9)	151 (92,6)	160 (90,9)	35 (89,7)	0,470
Ringer laktat	43 (40,2)	50 (30,7)	69 (39,2)	12 (30,8)	0,254
%5 dekstroz solüsyonu	7 (6,5)	6 (3,7)	11 (6,2)	2 (5,1)	0,687
Albümin	8 (7,5)	4 (2,5)	16 (9,1)	1 (2,6)	0,049
Diğer	8 (7,5)	11 (6,7)	9 (5,1)	6 (15,4)	0,156
Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları					
Volüm açığı kapat. ve volüm geniş. kul.	38 (34,5)	56 (33,7)	50 (27,0)	10 (25,0)	0,908
Faktör eksikliklerini replase etmek	63 (57,3)	89 (53,6)	112 (60,5)	27 (67,5)	
Albümin replasmanı amacıyla kul.	3 (2,7)	6 (3,6)	6 (3,2)	2 (5,0)	
Cerrahi ekibin isteği ile	0 (0,0)	2 (1,2)	2 (1,1)	1 (2,5)	
Diüretik uyg. öncesi hemodina.	0 (0,0)	1 (0,6)	1 (0,5)	0 (0,0)	
Diğer	1 (0,9)	3 (1,8)	4 (2,2)	0 (0,0)	
Çoklu	5 (4,5)	9 (5,4)	10 (5,4)	0 (0,0)	
En sık karşılaş. kan/kan ürünleri trans. reaksiyonu veya komp.					
Hiperkalemi	16 (14,5)	29 (17,5)	26 (14,1)	6 (15,0)	0,515
Hipokal./sitrata toksisitesi	38 (34,5)	56 (33,7)	71 (38,4)	10 (25,0)	
Akut hemo. Trans. reak.	6 (5,5)	8 (4,8)	5 (2,7)	1 (2,5)	
Trans. bağlı ateş reaksi.	25 (22,7)	45 (27,1)	44 (23,8)	14 (35,0)	
Ürtiker ve anaf. Reak.	15 (13,6)	14 (8,4)	17 (9,2)	5 (12,5)	
Trans. ilişki akc. hasarı (TRALI)	0 (0,0)	2 (1,2)	3 (1,6)	1 (2,5)	
Transfüz. sonra purpura	0 (0,0)	5 (3,0)	5 (2,7)	1 (2,5)	
Enfeksiyöz komp.	2 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Diğer	8 (7,3)	7 (4,2)	14 (7,6)	2 (5,0)	

Çalışılan merkezlere ilişkin oransal karşılaştırmalar Tablo 4.12-4.14’de verilmiştir. Buna göre; çok merkezli (2 veya daha fazla servisi bulunan hastaneler) çalışanlarda transfüzyon öncesi bilgilendirilmiş onam formu kullanımı tek merkez çalışanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ($p=0,001$), hastanede kanama öngörülen ameliyattan önce anestezi değerlendirme günü, preoperatif görüşmede hastaların bitkisel ilaç kullanımı, transfüzyon yapılırken en sık kullanılan kan/kan ürünü, transfüzyon sırasında takip formu doldurma oranları açısından tek merkez-çok merkezde çalışan anestezi uzmanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Araştırmaya katılan anestezi uzmanlarının çalıştıkları hastanenin tek veya çok merkez olmasına göre preoperatif hasta değerlendirme ve intraoperatif tutumları

	Tek merkez	Çok merkez	p
	n (%)	n (%)	
Hastanenizde kanama öngörülen amel. kaç gün önce anes. öncesi değerlendirme yapılıyor			
Hemen ameliyat öncesi	29 (13,1)	36 (14,3)	0,346
1-3 gün	132 (59,5)	143 (57,0)	
4-7 gün	42 (18,9)	39 (15,5)	
>7 gün	19 (8,6)	33 (13,1)	
Preop. görüş. hastalarınızda bitkisel ilaç kullanımı			
Evet	123 (53,5)	129 (50,8)	0,554
Hayır	107 (46,5)	125 (49,2)	
Trans. öncesi bilgilen. onamı			
Evet	133 (59,9)	185 (74,6)	0,001
Hayır	89 (40,1)	63 (25,4)	
En sık trans. yapılan kan/kan ürünü.			
Tam kan	10 (4,3)	10 (3,9)	0,436
Eritrosit süspansiyonu	203 (88,3)	224 (88,2)	
Taze donmuş plazma	7 (3,0)	14 (5,5)	
Diğer	1 (0,4)	0 (0,0)	
Çoklu	9 (3,9)	6 (2,4)	
Trans. sırası. takip formu doldur.			
Her zaman	152 (68,8)	169 (68,4)	0,064
Çoğu zaman	22 (10,0)	40 (16,2)	
Bazen	13 (5,9)	15 (6,1)	
Nadiren	10 (4,5)	11 (4,5)	
Hiçbir zaman	24 (10,9)	12 (4,9)	

Kan transfüzyonuna başlama sınır hemoglobin düzeylerinin çalışılan merkez sayısına göre incelenmesi sonucunda; yalnız geriyatrik yaş grubu hastalarında ve intraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediatrik hastalarda çok merkezde çalışanlarda sınır değerler, istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek idi (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Araştırmaya katılan anesteziistlerin çalıştıkları kurumların tek veya çok merkez olmalarına göre değişen hasta gruplarında transfüzyon için sınır hemoglobin düzeylerine ilişkin bilgi düzeyleri

	Tek merkez	Çoklu merkez	p
	n (%)	n (%)	
Kan transfüzyonuna başlama sınır hemoglobin düzeyi			
Yoğun bakım takibinde erişkin			
≤6 gr/dL	11 (5,0)	8 (3,3)	0,144
7 gr/dL	95 (43,4)	99 (40,6)	
8 gr/dL	83 (37,9)	115 (47,1)	
9 gr/dL	13 (5,9)	13 (5,3)	
10 gr/dL	17 (7,8)	9 (3,7)	
Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin			
≤6 gr/dL	8 (3,7)	5 (2,0)	0,101
7 gr/dL	85 (39,4)	73 (29,6)	
8 gr/dL	93 (43,1)	126 (51,0)	
9 gr/dL	14 (6,5)	25 (10,1)	
10 gr/dL	16 (7,4)	18 (7,3)	
Geriyatrik yaş grubu			
≤6 gr/dL	4 (1,8)	2 (0,8)	0,014
7 gr/dL	38 (17,3)	28 (11,4)	
8 gr/dL	76 (34,5)	70 (28,5)	
9 gr/dL	46 (20,9)	84 (34,1)	
10 gr/dL	56 (25,5)	62 (25,2)	
Kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada			
≤6 gr/dL	8 (4,2)	10 (4,7)	0,494
7 gr/dL	58 (30,2)	65 (30,2)	
8 gr/dL	51 (26,6)	72 (33,5)	
9 gr/dL	20 (10,4)	20 (9,3)	
10 gr/dL	55 (28,6)	48 (22,3)	
İntraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediatrik hastada			
≤6 gr/dL	7 (3,4)	3 (1,3)	0,018
7 gr/dL	42 (20,5)	26 (11,2)	
8 gr/dL	64 (31,2)	83 (35,8)	
9 gr/dL	43 (21,0)	68 (29,3)	
10 gr/dL	49 (23,9)	52 (22,4)	
İntraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediatrik hastada			
7 gr/dL	16 (8,6)	12 (5,6)	0,113
8 gr/dL	33 (17,6)	28 (13,0)	
9 gr/dL	43 (23,0)	70 (32,4)	
10 gr/dL	95 (50,8)	106 (49,1)	

Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullanılan mayiler merkezlere göre karşılaştırıldığında; albümin kullanım oranı çok merkezli çalışanlarda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ($p=0,030$), taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonlarından faktör eksikliklerini replasmanı amacıyla cevap oranı ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da yüksek idi ($p=0,056$). En sık kullandığımız intraoperatif kan kaybı parametreleri, intraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullanılan yöntemler ve en sık karşılaşılan kan/kan ürünleri transfüzyon reaksiyonu veya komplikasyonlar oranlarını tek ya da çok merkezde çalışma etkilememektedir (Tablo 4.14).

Kan ve kan ürünleri eğitimi alanlarda transfüzyon öncesi bilgilendirilmiş onam alınma oranı almayanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek idi ($p=0,001$). İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da eğitim alanlarda eritrosit süspansiyonunun en sık transfüzyon yapılan kan ürünü olma oranı yüksek idi ($p=0,051$). Hastanede kanama öngörülen ameliyattan önce anestezi öncesi değerlendirme günü, preoperatif dönemde görüşülen hastaların bitkisel ilaç kullanımı ve transfüzyon sırasında takip formu doldurma oranları eğitimden etkilenmemektedir (Tablo 4.15).

Kan transfüzyonuna başlama sınır hemoglobin düzeyi açısından eğitimin etkisi araştırıldığında; yalnızca eğitim alanlarda, geriyatrik yaş grubu hemoglobin sınır değerinin 9 gr/dl olma oranı ve intraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediyatrik hastalarda sınır değerinin ≥ 9 gr/dl oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek idi (Tablo 4.16).

En sık kullanılan intraoperatif kan kaybı parametreleri, kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullandığımız mayiler, taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları ve en sık karşılaşılan kan ve kan ürünleri transfüzyon reaksiyonu veya komplikasyonları açısından eğitim alanlar ile almayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Ancak intraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullanılan yöntemlerden kontrollü hipotansiyon oranı eğitim alanlarda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da yüksek idi ($p=0,052$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.14. Araştırmaya katılan anesteziistlerin çalıştıkları hastanelerin tek merkez veya çok merkez (2 veya daha fazla servisi bulunan hastaneler) olmalarına göre intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik bilgi ve davranış tutumu

	Tek merkez	Çoklu merkez	p
	n (%)	n (%)	
En sık kullandığınız intraoperatif kan kaybı parametreleri			
Hemoglobin/hematokrit değeri	130 (56,5)	147 (57,9)	0,807
Doku oksijenasyonu parametre.	7 (3,0)	6 (2,4)	
Kan kaybı volümü ve hızı	58 (25,2)	70 (27,6)	
Hastanın klinik durumu	25 (10,9)	24 (9,4)	
Çoklu	10 (4,3)	7 (2,8)	
İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullandığınız yöntemleri			
Otolog kan transfüzyonu	18 (7,8)	22 (8,7)	0,140
Kan top. ve uyg. cihazı kul.	8 (3,5)	9 (3,5)	
Seçilmiş hasta. pre-periop. norm hemo.	53 (23,0)	34 (13,4)	
Koagüla. monitör.	1 (0,4)	3 (1,2)	
Kontrollü hipotans.	84 (36,5)	114 (44,9)	
Antifibri. ilaç uygu.	5 (2,2)	4 (1,6)	
Kanama azaltıcı cerrahi yöntem. teşvik	26 (11,3)	37 (14,6)	
Hastaya verilen sıvıların ısıtılması	11 (4,8)	8 (3,1)	
Diğer	2 (0,9)	0 (0,0)	
Çoklu	22 (9,6)	23 (9,1)	
Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullandığınız mayiler			
Serum fizyolojik	199 (89,6)	228 (91,2)	0,565
Ringer laktat	76 (34,2)	95 (38,0)	0,396
%5 dekstroz solüsyonu	11 (5,0)	14 (5,6)	0,755
Albümin	8 (3,6)	21 (8,4)	0,030
Diğer	17 (7,7)	16 (6,4)	0,593
Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları			
Volüm açığı kapat. ve volüm geniş. kul.	74 (32,2)	77 (30,3)	0,056
Faktör eksikliklerini replase etmek	126 (54,8)	158 (62,2)	
Albümin replasmanı amacıyla kul.	11 (4,8)	6 (2,4)	
Cerrahi ekibin isteği ile	5 (2,2)	0 (0,0)	
Diüretik uyg. öncesi hemodina.	0 (0,0)	2 (0,8)	
Diğer	5 (2,2)	2 (0,8)	
Çoklu	9 (3,9)	9 (3,5)	
En sık karşılaş. kan/kan ürünleri trans. reaksiyonu veya komplikasyonları			
Hiperkalemi	37 (16,1)	37 (14,6)	0,637
Hipokal./sitrat toksisitesi	75 (32,6)	98 (38,6)	
Akut hemo. Trans. reak.	13 (5,7)	7 (2,8)	
Trans. bağlı ateş reaksi.	57 (24,8)	68 (26,8)	
Ürtiker ve anaf. Reak.	24 (10,4)	25 (9,8)	
Trans. ilişki akc. hasarı (TRALI)	4 (1,7)	2 (0,8)	
Transfüz. sonra purpura	5 (2,2)	6 (2,4)	
Enfeksiyöz komp.	1 (0,4)	1 (0,4)	
Diğer	14 (6,1)	10 (3,9)	

Tablo 4.15. Kan ve kan ürünleri transfüzyon eğitimi alanlar ve almayanlar arasında, kanama öngörülen ameliyatlardan önce anestezi öncesi değerlendirme durumu ve intraoperatif tutumları tablosu

	Evet	Hayır	p
	n (%)	n (%)	
Hastanenizde kanama öngörülen amel. kaç gün önce anes. önce. değerlendirme yapılıyor			0,218
Hemen ameliyat öncesi	52 (13,5)	14 (14,3)	
1-3 gün	220 (57,0)	63 (64,3)	
4-7 gün	67 (17,4)	16 (16,3)	
>7 gün	47 (17,4)	5 (5,1)	
Preop. görüş. hastalarınızda bitkisel ilaç kullanımı			0,751
Evet	203 (51,3)	52 (49,5)	
Hayır	193 (48,7)	53 (50,5)	
Trans. öncesi bilgilen. onamı			0,001
Evet	271 (70,9)	51 (52,0)	
Hayır	111 (29,1)	47 (48,0)	
En sık trans. yap. kan/kan ürünü.			0,051
Tam kan	13 (3,3)	7 (6,7)	
Eritrosit süspansiyonu	353 (89,1)	84 (80,0)	
Taze donmuş plazma	16 (4,0)	6 (5,7)	
Diğer	0 (0,0)	1 (1,0)	
Çoklu	14 (3,5)	7 (6,7)	
Trans. sırası. takip formu doldur.			0,624
Her zaman	263 (69,2)	65 (66,3)	
Çoğu zaman	53 (13,9)	11 (11,2)	
Bazen	22 (5,8)	6 (6,1)	
Nadiren	16 (4,2)	5 (5,1)	
Hiçbir zaman	26 (6,8)	11 (11,2)	

Tablo 4.16. Kan ve kan ürünleri transfüzyon eğitimi alanlar ve almayanlar arasında değişik klinik durumlarda kan transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyine yönelik bilgi tablosu

	Evet	Hayır	P
	n (%)	n (%)	
Değişik klinik durumlarda kan transfüzyonuna başlama sınır hemoglobin düzeyi			
Yoğun bakım takibinde erişkin			
≤6 gr/dL	14 (3,7)	5 (5,1)	0,775
7 gr/dL	156 (41,5)	43 (43,9)	
8 gr/dL	165 (43,9)	37 (37,8)	
9 gr/dL	19 (5,1)	7 (7,1)	
10 gr/dL	22 (5,9)	6 (6,1)	
Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin			
≤6 gr/dL	9 (2,4)	5 (5,2)	0,496
7 gr/dL	130 (34,7)	31 (32,0)	
8 gr/dL	179 (47,7)	42 (43,3)	
9 gr/dL	30 (8,0)	10 (10,3)	
10 gr/dL	27 (7,2)	9 (9,3)	
Geriyatrik yaş grubu			
≤6 gr/dL	4 (1,1)	3 (3,0)	0,014
7 gr/dL	49 (13,0)	19 (19,2)	
8 gr/dL	112 (29,7)	36 (36,4)	
9 gr/dL	117 (31,0)	15 (15,2)	
10 gr/dL	95 (25,2)	26 (26,3)	
Kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada			
≤6 gr/dL	16 (4,8)	3 (3,5)	0,155
7 gr/dL	98 (29,6)	25 (29,4)	
8 gr/dL	108 (32,6)	18 (21,2)	
9 gr/dL	29 (8,8)	12 (14,1)	
10 gr/dL	80 (24,2)	27 (31,8)	
İntraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediatrik hastada			
≤6 gr/dL	7 (2,0)	3 (3,2)	0,102
7 gr/dL	48 (13,6)	21 (22,6)	
8 gr/dL	126 (35,6)	24 (25,8)	
9 gr/dL	93 (26,3)	20 (21,5)	
10 gr/dL	80 (22,6)	25 (26,9)	
İntraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediatrik hastada			
7 gr/dL	16 (4,8)	12 (15,0)	0,004
8 gr/dL	48 (14,5)	15 (18,8)	
9 gr/dL	99 (29,9)	15 (18,8)	
10 gr/dL	168 (50,8)	38 (47,5)	

Tablo 4.17. Kan ve kan ürünleri transfüzyon eğitimi alanlar ve almayanlar arasında araştırmaya katılan anesteziistlerin intraoperatif kan transfüzyonuna yönelik değerlendirme becerileri, bilgi ve davranış tutumları tablosu

	Evet	Hayır	p
	n (%)	n (%)	
En sık kullandığınız intraoperatif kan kaybı parametreleri			
Hemoglobin/hematokrit değeri	221 (55,8)	62 (59,0)	0,579
Doku oksijenasyonu parametre.	12 (3,0)	1 (1,0)	
Kan kaybı volümü ve hızı	105 (26,5)	26 (24,8)	
Hastanın klinik durumu	41 (10,4)	9 (8,6)	
Çoklu	17 (4,3)	7 (6,7)	
İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullandığınız yöntemleri			
Otolog kan transfüzyonu	35 (8,8)	6 (5,7)	0,052
Kan top. ve uyg. cihazı kul.	15 (3,8)	2 (1,9)	
Seçilmiş hasta. pre-periop. Norm Hemo.	68 (17,2)	21 (20,0)	
Koagüla. monitör.	3 (0,8)	1 (1,0)	
Kontrollü hipotans.	168 (42,4)	34 (32,4)	
Antifibri. ilaç uygu.	8 (1,5)	3 (2,9)	
Kanama azaltıcı cerrahi yöntem. teşvik	53 (13,4)	13 (12,4)	
Hastaya verilen sıvıların ısıtılması	10 (2,5)	9 (8,6)	
Diğer	2 (0,5)	0 (0,0)	
Çoklu	36 (9,1)	16 (15,2)	
Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullandığınız mayiler			
Serum fizyolojik	349 (90,4)	90 (90,9)	0,881
Ringer laktat	144 (37,3)	30 (30,3)	0,195
%5 dekstroz solüsyonu	22 (5,7)	4 (4,0)	0,513
Albümin	27 (7,0)	2 (2,0)	0,063
Diğer	29 (7,5)	5 (5,1)	0,392
Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonları			
Volüm açığı kapat. ve volüm geniş. kul.	121 (30,6)	33 (31,4)	0,357
Faktör eksikliklerini replase etmek	234 (59,1)	57 (54,3)	
Albümin replasmanı amacıyla kul.	13 (3,3)	4 (3,8)	
Cerrahi ekibin isteği ile	2 (0,5)	3 (2,9)	
Diüretik uyg. öncesi hemodina.	1 (0,3)	1 (1,0)	
Diğer	7 (1,8)	1 (1,0)	
Çoklu	18 (4,5)	6 (5,7)	
En sık karşılaş. kan/kan ürünleri trans. reaksiyonu veya komp.			
Hiperkalemi	57 (14,4)	20 (19,0)	0,082
Hipokal./sitrat toksisitesi	148 (37,4)	27 (25,7)	
Akut hemo. trans. reak.	20 (5,1)	0 (0,0)	
Trans. bağlı ateş reaksi.	97 (24,5)	31 (29,5)	
Ürtiker ve anaf. reak.	38 (9,6)	13 (12,4)	
Trans. ilişki akc. hasarı (TRALI)	4 (1,0)	2 (1,9)	
Transfüz. sonra purpura	9 (2,3)	2 (1,9)	
Enfeksiyöz komp.	1 (0,3)	1 (1,0)	
Diğer	22 (5,6)	9 (8,6)	

5. TARTIŞMA

Türkiye’ deki eğitim araştırma, devlet hastaneleri, üniversite hastaneleri ve özel hastanelerde çalışan anesteziyoloji hekimlerini kapsayan “Türkiye’ de Anestezistlerin Kan ve Kan Ürünleri Tranfüzyonu Üzerine Bilgi, Tutum ve Davranış Ölçümü” adlı anket çalışmamızda otuz sorudan oluşan anket formu sonuçları değerlendirildi. Anket çalışmasına Anesteziyoloji ve Reanimasyon branşında asistan doktor, uzman doktor, yardımcı doçent, doçent ve profesör doktor ünvanlı hekimlerimiz katıldı. Anket çalışmamıza katılan hekimlerin demografik bilgileri, subjektif verileri, kan transfüzyonu üzerine olan kılavuz bilgileri, çalıştıkları hastaneye ait transfüzyon komitesi, transfüzyon merkezi, kan transfüzyon protokolü, maksimum kan istem tablosu, ilaç kullanımı sorgulanması, transfüzyona başlamak için parametrik değerler ve diğer sorulara verilen cevaplara göre karşılaştırmaları yapıldı.

Anesteziyologların görevi; anestezi vermek ve hastanın hayati fonksiyonlarını kontrol etmek, hastaya yardım etmek, ağrı ve anksiyetesini gidermek, hasta ile ilgilenen diğer doktor ve hemşirelerin işini kolaylaştırmak amacıyla hizmet vermek, ameliyatları organize etmek ve yönetmek şeklinde özetlenebilir. Bunların sağlanması için şüphesiz ki anestezistlerin herşeyden önce vital fonksiyonları stabil tutması gerekmektedir. Bunda en temel noktalardan biri kan transfüzyonu kararını doğru verebilme yeteneği ve bilgisidir. Kan transfüzyonu merkezinin varlığı, transfüzyon protokollerinin varlığı, komorbidite durumuna göre transfüzyona başlamak için eşik hemoglobin değerlerinin belirlenmesi, çocuk hastalarda kardiyak hastalık durumunda veya haricinde transfüzyon kararı, preoperatif hastanın yeterli derecede bilgilendirilmesi ve değerlendirilmesi, anestezist-cerrah işbirliği bu süreçte çok önemli etkenlerdir.

Ameliyathanede ve ameliyat öncesi hasta premedikasyonu ve postoperatif hasta takibinde anesteziyologlar ve cerrahlar işbirliği içinde çalışmaktadırlar. Cerrahlar hastanın tanı, tedavi ve tedavi sonrası takiplerinde anesteziyologlara göre daha uzun süre iletişim içindedirler ancak hastanın vital takibi, yoğun bakım evresi, premedikasyon dönemi anesteziyologları daha çok içine alan bir süreçtir. Yoğun bakım servisleri olmayan cerrahi branşlara postoperatif hasta takibinde anesteziyologlar yardımcı olmaktadır. Hiç şüphe yok ki bu süreçte anesteziyologların en çok uğraştıkları

ve çaba harcadıkları konulardan biri kan transfüzyonu yönetimidir. Hastanın kardiyak bir hastalığının olup olmaması, yoğun bakım hastası olması, geriyatrik yaş grubunda olması, çocuk yaş grubu hasta olması, kan transfüzyonu kararında cerrahla iş birliği halinde olması kan transfüzyonu kararını verirken dikkat alınacak esas noktalardır. Anestezistlerin karar verme aşamasında transfüzyon kılavuzu bilgisine sahip olmaları, kan transfüzyon protokolü, maksimum kan istem tablosu, kan transfüzyon komitesinin varlığına göre tutum içinde olup olmadıkları yönetimi değiştirebilecek hususlardır. Literatüre bakıldığında “European Society of Anesthesiology” (ESA), ASA, TARD gibi kaynaklardan yararlanmak mümkündür. Bunun dışında kan transfüzyonu üzerine yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır.

Anket çalışmamıza göre katılımcılar tarafından anestezi öncesi değerlendirme %58,5 oranıyla preoperatif 1-3 gün önce yapılmaktadır. Musallam ve ark.’nın 2011’de kardiyak olmayan cerrahiye girecek preoperatif anemisi olan ve olmayan hastaların postoperatif mortalite ve morbidite sonucu karşılaştırma çalışmalarında preoperatif anemisi olan hastalarda postoperatif 30 günlük mortalite ve morbidite anemisi olmayan hastalara göre daha fazla bulunmuştur. Bu çalışma preoperatif dönemde anemisi olan hastaların tespiti ve buna göre izlenecek kılavuzları göz önünde bulundurmayı gündeme getirmektedir (26). Kan transfüzyonu gerektiği yerde ve uygun şekilde yapıldığı takdirde hayat kurtarıcı bir tedavi olduğu için buna yönelik alınacak her tedbir ve aşama çok önemlidir.

Yaptığımız çalışmada katılımcıların kan ürünleri kullanım kılavuzu ile ilgili bilgiye %60,3 oranında sahip olduğu saptanmıştır. Bu oranın yüksek olması güzel bir neticedir; ancak kan kılavuz eğitimi ile ilgili bilginin daha yüksek oranlara çıkması gerekmektedir. Anestezistler ve perfüzyonistlere yönelik yapılan anket çalışmasında ankete katılanların %50’den daha azının kılavuz önerilerini uyguladığı saptanmıştır (27). Bu durum kan kullanım kılavuzuna bağlı uygulama teknik beceri ve bilgilerinin tüm dünyada yetersiz olduğunu göstermektedir. Likosky ve ark.’nın yaptığı kardiyovasküler anestezistlere yönelik ne kadar kılavuz bilgisine uyduklarına yönelik yapılan anket çalışmasında anestezistlerin sadece %20’inde kılavuzlar ile uyumlu cevaplar alınmış ve pratik uygulamalar ile kılavuzlarda önerilen uygulamalar arasında belirgin farklılık görülmüştür (27).

Çalışmamızda katılımcı hastanelerin %55,1' inde kan transfüzyon komitesi varken; %19' unda bulunmamakta ve katılımcıların %25,9' unun çalıştığı hastanede kan transfüzyon komitesi varlığı hakkında bilgi sahibi olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. 2002 yılında ASA' nın yaptığı anket çalışmasına göre katılımcıların hastanelerinin %82' sinde komite varken; %6' sında bulunmadığı ve %12' sinin de komitenin olup olmadığını bilmediğini ortaya çıkarmıştır (28). Sonuçlara baktığımızda Türkiye' deki hastanelerde mevcut transfüzyon komitesi sayısı yeterli değildir. Nitelikli hasta bakımının temelinde transfüzyon tıbbı da bulunur ve bu da hastane hizmet birimleri arasında kan transfüzyon komitesinin zorunluluk ve gereklilik olduğunu göstermektedir. Kan ürünlerinin kullanımı alanında çalışmalar yapmak, uygulamaların geliştirilmesini sağlamak ve karşılaşılan sorunları çözmek amacı ile Transfüzyon Komitelerinin kurulması ve işlevselleştirilmesi gereklidir.

Anket sonucuna göre katılımcıların %97,4 oranında kan ve kan ürünleri transfüzyonu yapılan bir hastanede çalıştığı saptanmıştır. Ancak bu orana rağmen %39,7 oranında kan kullanım bilgisine sahip olmamaları dikkat çekicidir. Bu durum yapılan çoğu kan transfüzyonunun bilinçsizce ve bilimsel bir dayanağı olmadan yapılmakta olduğunu düşündürmektedir. Bu durum Türkiye' deki hasta yoğunluğundan kaynaklanabilmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda katılımcıların %84,8' inde çalıştığı hastanede kan transfüzyon merkezi bulunmaktadır. Katılımcıların %38,5' inin çalıştığı kuruma ait kan transfüzyon protokolü varken %38,9' unda yoktur. Kan transfüzyon protokolü kullanılmasının daha yüksek oranlara çekilmesi önemlidir. Ayrıca anket cevaplayıcıların sadece %17,8' inin çalıştığı hastanede maksimum kan istem tablosu bulunmaktadır; bu oran ciddi anlamda düşüktür ve yetersizdir.

Yaptığımız çalışmada preoperatif hasta onamının %67,1 katılımcı tarafından alındığı belirlendi. Lee ve ark.' nın 2000 yılında Kanada' da yaptığı çalışmada anestezi ve pratisyen hekimlerin kan transfüzyonuna ilişkin risk değerlendirmesinde genel halka göre daha olasılıkçı bulunmuş ve genel halkın ise daha çok olasılığa dayanmayan risk tespiti yaklaşımına güvendiği görülmüştür. Genel halkın kan transfüzyonunu hekimlere göre daha fazla riskli gördüğü genel inanışlarıyla tutarlı bulunmuş (29). Lowe ve Ferguson' un yaptığı çalışmada kan transfüzyonu açısından genel halkın tıbbi bilgilere daha az ulaşması nedeniyle daha az güven duyduğu ve karar

verirken sezgilere daha fazla dayandığı gösterilmiş (30). Thomas ve ark.'nın yaptığı Alabama Üniversitesi'ndeki kan transfüzyonlarına yönelik risk algılaması üzerine yapılan anket çalışmasında hastaların en az %15'nin ve anestezi ile cerrahların %27'nin kan transfüzyonunu sıklıkla veya her zaman riskli buldukları saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada ankete katılan hastaların en az %93'lük kısmında gönüllülük olsa da yetersiz bilgi ve bununla ilişkili endişeleri olduğu saptanmış (31). Bu durum hasta ve anestezi arasında doğru iletişimin oluşması ve verilen kararın etkili bir şekilde paylaşılması için hasta ve anestezi uzmanlarının transfüzyon ilişkili yan etkileri hakkında daha iyi bir eğitime ve bilgilendirmeye ihtiyaçları vardır şeklinde yorumlanabilir. Liunbruno ve ark. yaptıkları çalışmada ameliyat veya tedavi amaçlı girişim geçirecek hastalardan, preoperatif değerlendirme sırasında kalıtsal veya kazanılmış kanama riski ve transfüzyon gereksinimini belirlemek için ayrıntılı bir kişisel ve ailesel bilgi elde edilmesinin şart olduğunu belirtmişlerdir (32). Amerikan Anestezi Derneği'nin kılavuzuna göre demir preparatı eklenmiş veya eklenmemiş eritropoetin tedavisinin hem allojenik kan transfüzyonunu azaltmada hem de transfüzyon sayısını azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (33). Bu durum aslında preoperatif değerlendirmenin kan transfüzyonunun yönetimi açısından önemini vurgulamaktadır; bu konuda bilinçlenmeyi ve preoperatif değerlendirmenin mutlaka cerrahi öncesi dönemde yapılması gerektiğini göstermektedir. Shander ve ark.'nın Avrupa'da Hasta Kan Yönetimi adlı anket çalışmasında Almanya'da genelde preoperatif 1 gün önce aneminin değerlendirildiği ve hemoglobin değeri 8 gr/dl'nin altında olması durumunda aneminin araştırıldığı tespit edilmiştir (34). Ameliyat öncesi değerlendirme elbette ki tüm ülkelerde farklılık göstermektedir, ancak ülkemizdeki preoperatif anemi değerlendirilmesinin ihmal ediliyor olması Avrupa'ya kıyasla medikal teknolojik güçlüklerimizle ve ekonomik şartlarımızla ilgili olabileceğini düşündürmektedir. Bizim anket çalışmamızda preoperatif anemi değerlendirmesi anket çalışmasına dahil edilmemiştir.

Türkiye Klinikleri Transfüzyon Pratiği'ne göre hastanın transfüzyonla ilgili sorularına cevap verilmeli, transfüzyon reddetme hakkı belirtilmelidir (35). Eğer hasta onay verecek durumda değilse, kanuni olarak vekil onayı alınır. Bu da aslında hastaya yapılacak kan transfüzyonunu kendisinin onaylaması ve bilgilendirilmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Belki bu konuda daha hassas olup; hastaların da alacağı kan transfüzyonu tedavisi için bilgilendirilmesinin onlara tanınmış bir hak

olduğunun daha çok bilincinde olmalıyız. Yaptığımız çalışma sonucu kan transfüzyonu hasta bilgilendirme onam formunu asistan doktorlar dışında diğer anesteziistlerin çoğunluğu almaktadır. Bu çok yüz güldürücü bir sonuç olmakla birlikte; asistanların bu konudaki yetersizliğinin fazla mesai ve iş yüküne bağlı olarak görev yükü gibi algılanmasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Asistanlık döneminde bu konudaki eğitim süreçleri daha iyi planlanmalıdır.

Çalışmamızda kan transfüzyonu sırasında hasta takip formunu %75 oranla en çok uzman anesteziistler doldururken; takip formunu doldurma oranının doçent ve profesör doktor unvanlarında anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Belki de bu durum Doçent Dr. ve Prof. Dr. unvanındaki katılımcıların intraoperatif dönemde daha farklı girişimsel uygulamalar yaptıkları için takip formunu zaman zaman göz ardı edebildiklerini düşündürmektedir. Takip formlarını doldurulması hasta güvenliği açısından bir gerekliliktir.

Yapılan çalışmada güncel kan transfüzyonu bilgisine katılımcıların %60,3' ünün sahip olduğu; sahip olunan transfüzyon bilgisinin %84,1 oranla TARD kan transfüzyon kılavuz bilgisinden kaynaklandığı gösterilmiştir. Ayrıca %39,7 katılımcının da hiçbir transfüzyon bilgisine sahip olmadığı gösterilmiştir. Uygulama kılavuzları zararlı, gereksiz ve hata getiren pratik uygulamaları önlemede çok değerlidir. AHA (American Heart Association) “get with the guidelines” devamlı eğitime dayalı programı ile uygulamaları geliştirmeye çalışmaktadır (33). ASA' nın yaptığı anket çalışmasına göre katılımcıların %72' sinin ise kan ürünleri tedavisine yönelik kullanım kılavuz bilgisinden haberdar olduğunu göstermiştir (28). Likosky ve ark.' nın yaptığı çalışmada katılımcıların %26' sının kılavuz bilgisine göre klinik uygulamalarda yaptıkları bir veya daha fazla değişiklik sonucu ortaya çıkan transfüzyon oranlarındaki azalma; katılımcıların %9' u tarafından yüksek derecede etkili, %31' i tarafından ise orta derecede etkili olduğu belirtilmiştir (27).

Çalışmamızda anket sonuçlarına göre hastanelerin %97,4' ünde kan transfüzyonu yapıldığı gösterilmiştir. 2002 yılında Nuttall ve ark.' nın yaptığı bir anket çalışmasına göre katılımcıların kan hazırlığı olmadığı için elektif cerrahiye hiç erteledikleri ya da çok nadir erteledikleri sonucuna varılmış (28). Bu sonuç ülkemizde gereksiz ve uygun olmayan kan transfüzyonlarını ve bununla ilişkili olarak yetersiz bilgiye sahip olma konusunun değerlendirilmesini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmamızda kan transfüzyonu kararının katılımcıların %71,2' sinde anestezi uzmanları ve cerrahların birlikte, %26,1' inin sadece anestezi uzmanları tarafından, %1,8' inin sadece cerrahlar tarafından belirlendiğini göstermiştir. Likosky ve ark., 2007 yılında Torasik Cerrahisi Derneği, Kardiyovasküler Cerrahi Anestezi Derneği ve Kardiyak Cerrahide Kan Koruma Derneği ile yaptığı çalışmada kılavuzlara dayalı uygulamaların ve etkilerinin çok farklı olduğunu göstermiş, anestezi, perfüzyonda ve cerrahide gözle görülür önemli derecede uygulama farklılıkları belirlenmiştir (27). Nuttall ve ark.' nın 2002' de yaptığı anket çalışmasına göre transfüzyon kararının %33'ünün sadece anestezi uzmanları, <%1' nin sadece cerrahlar ve %67' sinin birlikte verildiğini tespit etmişlerdir (28). Yaptığımız çalışmanın sonuçları ile ASA anket sonuçları birbirine benzer oranlardadır. Ancak kan transfüzyonu endikasyonları, komplikasyonları açısından düşünüldüğünde sadece anestezi uzmanlarının ya da tek başına cerrahların karar verebileceği bir durum değildir. Kan transfüzyonu da bir organ nakli gibi düşünülmesi gereken komplike bir süreçtir.

Anket çalışmamızda %50,9' nun sadece bitkisel ilaç kullanımını sorguladığı belirlenmiştir. Bitkisel ilaçların çoğu kanamayı etkiler. Etki sürelerine bağlı olarak ameliyattan önce kesilmeleri gereklidir. Sarımsak varfarinin etkisini uzatır, operasyondan 7 gün önce kesilmelidir. Ginkgo biloba antiplatelet etkilidir, operasyondan 36 saat önce kesilmelidir. Ginseng antiplatelet etkilidir, operasyondan 7 gün önce kesilmelidir. Selektif serotonin geri alım inhibitörleri, valproik asit, beta-laktam antibiyotikler de hemostatik fonksiyonu etkileyebilir, ancak bu ilaçların preoperatif rutin kesilmesi önerilmez (9). Yapılan bir çalışmada preoperatif dönemde bitkisel ilaç sorgulanmasına daha fazla önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir (36). Sarımsak, ginkgo biloba, ginseng ve omega-3 gibi bitkisel ilaçların perioperatif kanama ile ilişkili olduğu belirtilmiş (37). Ayrıca anket çalışmamıza göre preoperatif ilaç sorgulamasını en çok yapan grubun Doçent ünvanındaki anestezi uzmanları olduğu; Yardımcı Doç. Dr., Doç. Dr. ve Prof. Dr. ünvanındaki katılımcıların çoğunluğunun ilaç sorgulaması yaparken, Uzman Dr. ve asistan doktorların çoğunluğunun yapmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Preoperatif dönemde kullanılan ilaçların sorgulanması, kanama üzerine etkilerinin bilinmesi her anestezi uzmanı açısından gerekli ve önemlidir. Preoperatif değerlendirme formlarında hatırlatıcı olarak yazılması gereklidir.

Restriktif transfüzyon stratejisi; hemoglobin transfüzyon eşik değeri <7 g/dl olan transfüzyonlardır. Liberal transfüzyon stratejisi; hemoglobin transfüzyon eşik değeri <10 g/dl olan transfüzyonlardır (38). Yapılan çalışmada yoğun bakım takibindeki erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyler 7 gr/dl olarak bulunmuştur. 2010' da Amerikan Cerrahi Koleji'nin yaptığı bir çalışmada Wu ve ark. nonkardiyak cerrahi uygulanan preoperatif anemisi olan hasta gruplarında veya anemik olmayan ancak masif kanamış hastalarda yapılan intraoperatif kan transfüzyonu azalmış mortalite riski ile ilişkili bulunmuş. Major nonkardiyak cerrahi geçiren yaşlı hastalarda yapılan intraoperatif kan transfüzyonu postoperatif 30 günlük mortalitede azalma ile ilişkilendirilmiş (39). Vincent ve ark.'nın 2008'de yaptığı bir çalışmada travmalı, yanıklı, kardiyak cerrahiye girmiş ve akut koroner sendromlu hastalarda transfüzyon uygulaması ile artmış mortalite bulunmuş ve daha uzun yoğun bakım süreci saptanmış (40). Carson ve ark.'nın yaptığı ortopedi ameliyatlarından sonra uygulanan restriktif ve liberal kan transfüzyonları arasında mortalitede ve komplikasyonlarda bir farklılık görülmemiş (41). Bu durum gereksiz kan transfüzyonundan kaçınmanın önemini göstermektedir. Holst ve ark.'nın 2014'de yoğun bakımdaki sepsisli hastalarda yaptığı çalışmada liberal kan transfüzyonu yapılmış ve komplikasyonunda bir artış görülmemiş (42). Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin hastada kan ürününe başlamak için sınır hemoglobin değeri 7 g/dl olarak düşünülmüştür. Bizim yaptığımız çalışmada %46,4 oranıyla hemoglobin değeri 8 g/dl'nin altına indiğinde kan transfüzyonuna başlanmaktadır. The British Society of Hematology kılavuzu kardiyak fonksiyonları iyi olan çocuk ve yetişkinlerin postoperatif dönemde transfüzyona başlamak için sınır hemoglobin değerinin 7 gr/dl olmasını savunmaktadır (43). Bununla birlikte hemoglobin düzeyi 6-10 g/dl arasındaki hastalarda hastanın genel durumunun değerlendirilerek transfüzyon kararı alınması daha doğrudur (44). Practice Guidelines for Perioperative Blood Management kılavuzuna göre majör ortopedik cerrahi geçiren hastalarda kurtarılmış kan solüsyonlarının postoperatif kan kurtarma ve reinfüzyonu ile kullanımı durumunda allojenik kan transfüzyonunda azalma olduğu gösterilmiştir (33). Carson ve ark.'nın ortopedik cerrahi geçirmiş hastalar üzerinde yaptığı çalışmada restriktif ve liberal kan transfüzyon stratejisinin mortalitede ve komplikasyonda bir farklılık göstermediği saptanmış; preoperatif anemili kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda; kardiyovasküler hastalığı olmayan hastalar ile

karşılaştırıldığında mortalitenin önemli ölçüde artmış olduğu saptanmıştır (44). Parrillo ve ark.' ı kardiyak ve vasküler hastalığı olan kritik hastaların yüksek hemoglobin düzeyinden yarar sağlayabileceğini savunmaktadırlar (45). Bizim anket çalışmamıza göre eşik değerin 7 gr/dl' de tutulması restriktif bir yaklaşımdır; ancak diğer çalışmaların da gösterdiği gibi postoperatif dönemdeki non-kardiyak hastalara kan transfüzyonu yapılması çok anlamlı olmayabilir. Dolayısıyla postoperatif kardiyovasküler hastalığı olmayan hastalara restriktif müdahale daha doğru bir yaklaşım gibi durmaktadır. Bizim çalışmamıza göre postoperatif dönemde kardiyak hastalığı olmayan erişkin hastaya transfüzyon başlamak için hemoglobin değeri Yrd. Doç. Dr., Doç. Dr. ve Prof. Dr. ünvanlı katılımcılar tarafından 8 gr/dl, Uzman Dr. ve Asistan Dr.' lar tarafından 7 gr/dl olarak belirlenmiştir. Bu sonuç akademik ünvana sahip anestezi uzmanlarının postoperatif hastalara daha liberal transfüzyon yöntemi kullandıklarını göstermektedir. Bunun nedeni olarak son zamanlarda yapılmış farklı çalışmaların dayanak alınmasına ya da daha uzun yıllar içinde birçok farklı deneyimleri baz alarak liberal yöntem seçilmiş olabileceği sonucuna vardık.

Anket çalışmamızda geriyatrik hastalarda kan transfüzyonuna başlamak için en çok kullanılan eşik değeri %31,1 oranıyla 8 gr/dl olarak bulunmuştur. Sıklık sırasına göre diğer değerler 9 gr/dl, 10 gr/dl, 7gr/dl ve en az sıklıkla <6 gr/dl olarak bulunmuştur. Carson ve ark.'nın yaptığı ortopedik cerrahi geçirmiş, kardiyovasküler riski olan 50 yaş ve üzeri yaştaki hastalarda yaptığı çalışmada liberal kan transfüzyon stratejisinin restriktif transfüzyon stratejisine göre ölüm ve fiziksel güçsüzlükte azalma oranına ya da 60 günlük takip sürecinde desteksiz yürümeye katkısı olmadığını, hastane morbiditesinde azalma sağlamadığını gözlemişlerdir (41). Wu ve ark.; miyokard infarktüsü (MI) geçirmiş veya hematokrit değeri <%33 olan yaşlı hastalarda; kan transfüzyonunun kısa dönem mortalite ve morbiditede azalma ile ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır (39). Bizim ülkemizde ise geriyatrik hastalarda daha restriktif bir yaklaşım görülmektedir. Aslında bu hastalarda komorbidite durumuna göre kan transfüzyon sınırını belirlemek belki de daha doğru olacaktır.

TARD' nin Anestezi ve Yoğun Bakımda Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyon Kılavuzu' na göre kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için hematokrit değeri %20-22 olarak belirlenmiştir (9). Bizim yaptığımız çalışmada baypas boyunca kan transfüzyonu için sınır hemoglobin

değeri %30 cevap oranı ile 8 gr/dl, %29 cevap oranı ile 7 gr/dl olarak bulunmuştur. %4,6 cevap oranı ile hemoglobin değeri 6 gr/dl nin altına indiğinde uygulama yapıldığı ortaya çıkmıştır. Bu da Türkiye’ deki anesteziistlerin kardiyak cerrahide restriktif kan transfüzyonunu çok tercih etmediğini göstermektedir. Kardiyopulmoner baypas süresince kanama problemi sadece tek bir ilaç veya hemostatik girişimle çözülemez. Kanama hasta kaynaklı komorbidite ve medikasyonlara (antiplatelet ilaçlar, antikoagülan), kardiyovasküler cerrahinin tipine, baypas süresine, cerrahi tekniğe, volüm replasman tedavisine ve hemostaz yönetimine bağlı olabilir. Görlinger ve ark.’ nın yaptığı çalışmaya göre POC (Point Of Care) grubundaki hastalara viskoelastik testler (TEG veya ROTEM) uygulanarak transfüzyon ihtiyaçlarında azalma saptanmış (46). Bu durum kardiyopulmoner baypas boyunca kan transfüzyonu dışında diğer alternatif yöntemlerin rutin olarak uygulanmasının yaygınlaştırılması gerektiğini göstermektedir. Shander ve ark.’ nın yaptığı çalışmada kritik hastalarda yapılan restriktif kan transfüzyonu sonuçlarının liberal kan transfüzyonuna eşit olduğunu gösterilmiştir (47). Bizim çalışmamızda baypas operasyonunda kan transfüzyonuna başlamak için katılımcıların en sık kullandıkları eşik değerlerin; Asistan Dr. için 10 gr/dl, Uzman Dr. için 8 gr/dl, Yrd. Doç. Dr. için 7 ve 8 gr/dl değerinin aynı oranda, Doç. Dr. için 8 gr/dl ve Prof. Dr. ünvanındaki katılımcılar için 7, 9, 10 gr /dl değerinin aynı oranda olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç biraz kafa karıştırıcı ve çelişkilidir. Bu durum anesteziistlerin kalp damar cerrahisi hastalarında kan yönetimi uygulamaları açısından bir bilgi ortaklığı olmadığını ve ünvan ve tecrübe ile değişen eşik değerlere ulaşıldığını göstermektedir.

İntraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediyatrik hastada kan ürünü transfüzyonu için başlama değeri çalışmamızda en çok %32,9 oranıyla 8 g/dl olarak bulunmuştur. ESA kılavuzuna göre intraoperatif durumu stabil olan çocuklarda hemoglobin sınır değeri 7 gr/dl olarak yeterli bulunurken; masif kanayan çocuklarda hemoglobin değeri 8 gr/dl’ nin üzerinde tutulmalıdır (48). Venkatesh ve ark.’ nın yaptığı bir çalışmaya göre mekanik ventilasyon ihtiyacı olan prematür yenidoğanlarda kan transfüzyonuna başlamak için eşik değer 12 gr/dl olarak belirtilmiş (49). Bizim çıkardığımız değerler belirtilen kılavuzlarla uyumluluk göstermektedir.

Çalışmamızda intraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediyatrik hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin değeri sırasıyla 10, 9, 8 ve 7

gr/dl olarak bulunmuştur. Yapılan bir çalışmaya göre kardiyak hastalığı olup, siyanotik olmayan durumu stabil çocuklarda hemoglobin değeri 7 gr/dl, siyanotik çocuklarda ise 9 gr/dl üzerinde ise kan transfüzyonu yapılmamasını savunmuşlar (50). Henling ve ark.'nın yaptığı çalışmada siyanotik kalp hastalığı olup kanama olmayan kardiyak cerrahiye giren çocuklarda hemoglobin 7 gr/dl'e düşene kadar risk artışı bulunmamış (51). TARD kılavuzuna göre ciddi kardiyopulmoner hastalığı olan pediyatrik hastalarda eritrosit transfüzyona başlamak için sınır hemoglobin değeri 13 gr/dl olarak belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmaya göre kardiyak cerrahiye girmiş pediatrik hastaların postoperatif dönemde liberal ve restriktif kan transfüzyonu stratejileri uygulanmış, aralarında çoklu organ yetmezliği gelişimi bakımından farklılık bulunmamış (52). Bizim çalışmamızda en fazla 10 gr/dl olmakla birlikte 9 gr/dl, 8 gr/dl ve 7 gr/dl olarak cevaplar alınması bu konuda daha çok kılavuz bilgisine ihtiyacımız olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda en sık kullanılan kan kaybı parametreleri sorgulandığında; hemoglobin/hematokrit değeri takibi, 2. sıklıkla kan kaybı ve hızı takibi, 3. sıklıkla hastanın klinik durumu ve en az kullanılan parametrenin de doku oksijenizasyonu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. 2009 yılında yapılmış bir çalışmada; akut kanamalı hastalarda klinik muayenenin hemoglobin değerinden daha önemli olduğu vurgulanmıştır (53). TARD kılavuzuna göre; akut kanamalı hastalarda plazma volümü sağlanana kadar hemoglobin ve hemotokrit değeri normal hatta yüksek olabilir, bu vakalarda hastanın klinik muayenesi daha önemlidir. ASA' nın 2002'de kan transfüzyonu üzerine yaptığı anket çalışmasında; kullanılan kan kaybı parametrelerinde ankete katılanların %91' i aspiratör ölçümü, %82' si görsel tahminle, %81' i hemoglobin/hematokrit ölçümü ile değerlendirme yaptıklarını ve %26' sı ise cerrahi spanç sayımını kullandıklarını belirtmişlerdir (28). Yine ASA' nın 1981 tarihli anket çalışmasında ise hemoglobin/hematokrit ölçümü cevap oranı %45 iken, cerrahi spanç sayımı oranının %45 olduğu gösterilmiş. Bizim çalışmamızın sonuçları ASA anket sonuçlarıyla çok bağdaşmamaktadır. Hemoglobin/hematokrit ölçümü muhakkak ki değerli bir belirteçtir ancak TARD' ın da belirttiği gibi akut kanamanın ilk evrelerinde yanıltıcı olabilir ve bu da kanama miktarını anlamamızda geciktirici bir faktör olup müdahalemizi geciktirebilir.

Demaret ve ark.'nın pediyatrik yoğun bakımda yaptıkları çalışmada kan transfüzyonu belirteçleri sıklık sırasına göre; düşük hemoglobin değeri, azalmış oksijen sunumu ve hemodinamik instabilite olarak belirtilmiş (54). Bu değerler bizim parametrelerimiz ile bağdaşmaktadır. Cabrales ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile kan vizkositesinin tolere edilebilecek minimum hemoglobin değerini belirlemede oksijen taşıma kapasitesinden daha önemli olduğunu belirlemişlerdir (55). Bu durum, kan transfüzyonuna başlamak için ilk olarak hemoglobin değerini baz almanın gittikçe uzaklaşılan bir yöntem olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda intraoperatif kan transfüzyonunu azaltmak için kullanılan yöntemler arasında sıklık sırasına göre kontrollü hipotansiyon, normovolemik hemodilüsyon uygulaması, kanamayı azaltıcı cerrahi yöntemlerin kullanılması, otolog kan transfüzyonu, ROTEM/TEG uygulaması ile takip yöntemi, sıvıların ısıtılması, cell-saver yöntemi katılımcı tercihlerinde ilk sıralardadır. TARD uygulama kılavuzuna göre akut normovolemik hemodilüsyon rutin olarak allojenik kan transfüzyonunu azaltmak için kullanılmamalıdır. TARD kılavuzunda belirtilen diğer kan transfüzyonunu azaltmak için kullanılan yöntemler; kontrollü hipotansiyon ve intraoperatif kan toplanmasıdır. ESA kılavuzu; koroner arter bypass greft (CABG) cerrahisinden önce kanamayı azaltmak amacıyla traneksamik asit kullanımını öneriyor (56). 2002 yılında Nuttall ve ark.'nın yaptığı anket çalışmasına göre kullanılan yöntemler arasında %95 oranında intraoperatif kan toplama ve reinfüzyonu tercih edilirken, %31 oranlarında normovolemik dilüsyon yönteminin kullanıldığı bulunmuştur (28). ROTEM/TEG uygulamaları teknolojinin gelişimi ile birlikte kendini daha çok göstermesi gereken ancak bir o kadar da hakkında yetersiz bilgi ve deneyime sahip olunan bir metottur. Bu yöntemler daha çok kardiyak cerrahilerde, cell saver ise kardiyak ve ortopedi gibi yüksek kanama riski gözlenen cerrahilerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemler daha çok yenidir ve ileriki yıllarda daha sık kullanılma düşüncesi bizler için umut doğurmaktadır.

Bu çalışma katılımcı anesteziistlerin daha çok geleneksel metotlardan faydalandığını göstermektedir. Theusinger ve ark.'nın yaptığı çalışmada kullanılan yöntemler arasında öncelikle preoperatif anemiye düzeltmek, eritrosit transfüzyonunu azaltmak; 2. sıklıkla hemodinamik optimizasyon, kontrollü hipotansiyon, hipotermiden

kaçınmak, hemostatik ajan kullanımı ve 3. sıklıkla restriktif transfüzyon eşiğinin tutulması öne çıkmaktadır (57).

Yaptığımız anket çalışmasına göre katılımcılar tarafından kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullanılan mayiler 1. sıklıkla %0,9 NaCl solüsyonu (serum fizyolojik), 2. sıklıkla Ringer laktat, 3. sıklıkla Albümin ve %5 Dekstroz solüsyonu olarak bulunmuştur. ASA' nın 1981 ve 2002 yıllarında ayrı ayrı yaptığı anket çalışmasına göre Kristalloid ile dilüsyon %69' dan %87' e yükselmiş, TDP ile dilüsyon 1981' de <%1 iken 2002' de %2' e çıkmış ve albümin-kolloid kullanımı 1981' de %2 iken 2002' de %13 olarak bulunmuştur (36). Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla %0,9 NaCl (serum fizyolojik) solüsyonu kullanılması uygundur. Ringer laktat preparatı pıhtı oluşumuna yol açabileceği için, %5 dekstroz solüsyonu ise hemolize neden olabileceği için dilüsyon amacıyla kullanılmamalıdır. %0,9 NaCl; eritrosit süspansiyonu veya tam kan ile, %5 albümin; plazma ile verilebilir (35).

Anket çalışmamızın sonuçlarına göre dilüsyon amacıyla kristalloid dışındaki mayilerin kullanılmaması gerekmesine rağmen diğer mayilerde sık olmasa da kullanımdadır. Bu sonuç, konu hakkında daha fazla bilgilendirmeye ihtiyacımız olduğunu göstermektedir.

TARD kılavuzunda TDP kullanım endikasyonları arasında faktör eksikliklerinin replasmanı yer alırken; volüm açığını kapatmak için kullanımı önerilmemektedir. Bizim çalışmamızda ise en sıklıkla faktör eksiklerinde, 2. sıklıkta volüm açığını kapatmada, 3. sıklıkta ise albümin replasmanı amacıyla kullanıldığı saptanmıştır. Bu sonuçlar kliniklerdeki rutin alışkanlıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Yaptığımız çalışmada en sık görülen kan transfüzyon komplikasyonu hipokalsemi, 2. sıklıkla transfüzyona bağlı ateş reaksiyonları ve 3. sıklıkla ürtiker ve anafilaktik reaksiyonlar olarak bulundu. Demirkol ve ark.' nın yaptığı kritik çocuklarda akut transfüzyon reaksiyonları çalışmasında 219 hastaya 762 transfüzyon yapılmış ve %17,8' inde 1. sıklıkla akut transfüzyon reaksiyonu saptanmış, diğer nonhemolitik akut transfüzyon reaksiyonlarına rastlanmamıştır (58).

6. SONUÇ

Bu anket çalışması, ülkemizde Anesteziyoloji ve Reanimasyon alanında çalışan hekimlerde uygunsuz transfüzyon uygulamalarına yönelik farkındalık oluşturulması amacıyla planlanmıştır. Transfüzyon sırasında karşılaşılan sorunların tespit edilebilmesi, transfüzyon nedenli perioperatif komplikasyonların, ilişkili mortalite ve morbiditenin engellenebilmesi, iyileşme dönemini kısaltmak, hastanın erken mobilizasyonunu sağlayarak hastanede kalış süresini kısaltıp tedaviyi ekonomik kılmak bu araştırmanın başlıca amaçlarından birisidir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde katılımcıların kan ve kan ürünleri transfüzyon uygulamaları konusunda tam ve güncel bilgilere yeterince sahip olmadıkları görülmüştür. Her basamakta eğitim programları artırılmalı, içerikleri güncel kılavuzlar eşliğinde güncellenmelidir. Hukuki ve mesleki anlamda transfüzyon uygulamalarındaki hasta ve çalışan güvenliğinin artırılması, uygulayıcıların bilgi düzeyleri ve farkındalıkları ile yakından ilgilidir. Bu tip anketler kişilerin konuya katılımının ölçülmesi, dikkatlerinin çekilmesi, eğitim eksikliklerinin tamamlanması, sağlık çalışanlarının değişen koşullara uyumu açısından değer taşımaktadır düşüncesindeyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Sağlık Bakanlığı, Taslak Kanın Uygun Klinik Kullanımı Rehberi, Türkiye 2008 Ulusal IPA (Katılım Öncesi Mali Yardım) Programı, Türkiye’de Kan Tedarik Sisteminin Güçlendirilmesi Teknik Destek Projesi, TR0802.15-01/001, 2014.
2. Atamer T. Kan transfüzyonunun tarihçesi. 35. Ulusal Hematoloji Kongresi, Antalya, 2009; 148-154.
3. Guyton AC, Hall JE (eds.). Tıbbi Fizyoloji. Çev: Zeynep Solakoğlu. 10. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Yayınevi, 2013.
4. Güler T. Kardiyak cerrahide transfüzyon kararı. GKDA Dergisi 2012; 18(2): 27-45.
5. Akıncı SB, Sarıcaoğlu F, Dal D, Aypar Ü. Preoperatif anestezi değerlendirme. Hacettepe Tıp Dergisi 2005; 36: 91-97.
6. Sarı İ, Altuntaş F. Tranfüzyon ilkeleri ve erken komplikasyonlar. Türk Hematoloji Derneği - Hematolojide Destek Tedavileri ve İnfeksiyonlar Kursu 2007; 16: 64-77.
7. Demirkıran O. Ototolog kan transfüzyonu ve transfüzyon. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Herkes İçin Transfüzyon Tıbbi Sempozyum Dizisi 2005; 44: 247-262.
8. Miller RD (ed.). Miller Anestezi. Çev: Demet Aydın. Bölüm 47, Transfüzyon Tedavisi. 6. Baskı, İzmir, Nobel Tıp Kitapevi, 2010, s.1799.
9. TARD (Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği), Anestezi Uygulama Kılavuzları: Anestezi ve Yoğun Bakımda Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyon Kılavuzu, Ekim 2013, TARD/K2013/2.
10. Sağlık Bakanlığı, Taslak Kanın Uygun Klinik Kullanımı Rehberi-Kardiyovasküler Cerrahide Transfüzyon Uygulamaları, Türkiye 2008 Ulusal IPA (Katılım Öncesi Mali Yardım) Programı, Türkiye’de Kan Tedarik Sisteminin Güçlendirilmesi Teknik Destek Projesi, TR0802.15-01/001, 2013, s. 14.
11. Arslan Ö. Acil ve masif transfüzyon. Yoğun Bakım Dergisi 2004; 1: 46-49.
12. Çetinkaya F, Hitit G, Merdanoğulları E. Acil durumlarda kan transfüzyonu. Damla Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Bülteni 2002; 50: 6-7.
13. Acar N, Akalın H, Karakoç EA, Koçak N, Otağ F, Merdanoğulları E. Kan merkezi-klinik ilişkisi, sorunlar ve çözümleri. Damla Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Bülteni 1998; 27: 6-14.

14. Özel Mümine Hatun Hastanesi, Özel Karaman Mümine Hatun Hastanesi Kan ve/veya Kan Ürünlerinin Güvenli Depolanması ve Transferini Sağlamaya Yönelik Düzenleme Talimatı, 2011; Bölüm: 14.
15. Dicle Üniversitesi, Kan Tranfüzyon Tedavisi İlkeleri, Erişim Tarihi: 22.04.2015, [http://www.dicle.edu.tr/ Contents/fe93bf02-d474-47e1-af01-3db32b260599.pdf](http://www.dicle.edu.tr/Contents/fe93bf02-d474-47e1-af01-3db32b260599.pdf).
16. Atalan N. Hemostaz. GKDA Dergisi 2013; 19(3): 109-112.
17. Tutar E, Tokuç G, Öktem S. Hemostaz. Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi 2000; 11(3): 946-949.
18. Atalan N. Hemostatik ilaçlar. GKDA Dergisi 2014; 20(1): 1-6.
19. Ak K, Atalan N, Tekeli A, et al. Tromboelastografi ve kalp cerrahisinde kullanımı. Anadolu Kardiyol Dergisi 2008; 8: 154-162.
20. Ekol Medikal, Cell Saver 5+, Erişim Tarihi: 21.03.2015, <http://www.ekolmedikal.net/ ototransfuzyon/ cell-saver-5.html>.
21. Goodnough LT, Shander A, Spivak JL, et al. Detection, evaluation, and management of anemia in the elective surgical patient. Anesth Analg 2005; 101: 1858-1861.
22. Fukusaki M, Maekawa T, Miyako M, Niiya S, Sumikawa K. Acute haemodilution and prostaglandin E1-induced hypotension: effects on the coagulation-fibrinolysis system. Eur J Anaesthesiol 1997; 14: 443-449.
23. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Anesthesiology 2006; 105(1): 198-208.
24. 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(3): 944-982.
25. Spahn DR, Madjdpour C. Physiologic transfusion triggers: do we have to use (our) brain? Anesthesiology 2006; 104: 905-906.
26. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. Lancet 2011; 378(9800): 1396-407.
27. Likosky DS, FitzGerald DC, Groom RC, et al. Effect of the perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery clinical practice guidelines of the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists upon clinical practices. Anesth Analg 2010; 111(2): 316-323.

28. Nuttall GA, Stehling LC, Beighley CM, Faust RJ; American Society of Anesthesiologists Committee on Transfusion Medicine. Current Transfusion Practices of Members of the American Society of Anesthesiologists: a Survey. *Anesthesiology* 2003; 99(6): 1433-1443.
29. Lee DH, Mehta MD, James PD. Differences in the perception of blood transfusion risk between laypeople and physicians. *Transfusion* 2003; 43(6): 772-778.
30. Ferguson E, Farrell K, James V, Lowe KC. Trustworthiness of information about blood donation and transfusion in relation to knowledge and perceptions of risk: an analysis of UK stakeholder groups. *Transfus Med* 2004; 14(3): 205-216.
31. Vetter TR, Adhami LF, Porterfield JR Jr, Marques MB. Perceptions about blood transfusion: a survey of surgical patients and their anesthesiologists and surgeons. *Anesth Analg* 2014; 118(6): 1301-1308.
32. Liunbruno GM, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G; Italian Society of Transfusion Medicine and Immunohaematology Working Party. Recommendations for the transfusion management of patients in the peri-operative period. III. The post-operative period. *Blood Transfus* 2011; 9(3): 320-335.
33. Practice Guidelines for Perioperative Blood Management An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. *Anesthesiology* 2015; 122(2): 241-275.
34. Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient blood management in Europe. *Br J Anaesth* 2012; 109(1): 55-68.
35. Pala Ç, Ünal A. Administration of Blood Component (Before, During, After) [Transfüzyon Pratiği (Öncesi, Sırası, Sonrası)]. *Turkiye Klinikleri J Hematol-Special Topics* 2013; 6(3): 57-61.
36. Tsen LC, Segal S, Pothier M, Bader AM. Alternative medicine use in presurgical patients. *Anesthesiology* 2000; 93: 148-151.
37. Choi SY, Ye M-K. Dietary Supplements and Postoperative Bleeding. *J Rhinol* 2015; 22(2): 63-68.
38. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, et al. British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Br J Haematol* 2013; 160(4): 445-464.
39. Wu WC, Smith TS, Henderson WG, et al. Operative blood loss, blood transfusion, and 30-day mortality in older patients after major noncardiac surgery. *Ann Surg* 2010; 252(1): 11-17.
40. Vincent JL, Sakr Y, Sprung C, Rboe S, Damas P; Sepsis Occurrence in Acutely Ill patients (SOAP) investigators. Are blood transfusions associated with greater

mortality rates? Results of the Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients study. *Anesthesiology* 2008; 108(1): 31-39.

41. Carson JL, Terrin ML, Noveck H, et al. Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *N Engl J Med* 2011; 365: 2453-2462.
42. Holst LB, Haase N, Wetterslev J, et al. Lower versus higher hemoglobin threshold for transfusion in septic shock. *N Engl J Med* 2014; 371(15): 1381-1391.
43. Gibson BE, Todd A, Roberts I, et al.; British Committee for Standards in Haematology Transfusion Task Force: Writing group. Transfusion guidelines for neonates and older children. *Br J Haematol* 2004; 124(4): 433-453.
44. Carson JL, Duff A, Poses RM, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet* 1996; 348(9034): 1055-1060.
45. Parrillo JE. Journal supplements, anemia management, and evidence-based critical care medicine. *Crit Care Med* 2001; 29: 139-140.
46. Görlinger K, Dirkmann D, Hanke AA. Potential value of transfusion protocols in cardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2013; 26(2): 230-243.
47. Shander A, Goodnough LT. Why an alternative to blood transfusion? *Crit Care Clin* 2009; 25(2): 261-277.
48. Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30(6): 270-382.
49. Venkatesh V, Khan R, Curley A, New H, Stanworth S. How we decide when a neonate needs a transfusion. *Br J Haematol* 2013; 160(4): 421-433.
50. Lacroix J, Demaret P, Tucci M. Red blood cell transfusion: decision making in pediatric intensive care units. *Semin Perinatol* 2012; 36(4): 225-231.
51. Henling CE, Carmichael MJ, Keats AS, Cooley DA. Cardiac operation for congenital heart disease in children of Jehovah's Witnesses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 89(6): 914-920.
52. Willems A, Harrington K, Lacroix J, et al.; TRIPICU investigators; Canadian Critical Care Trials Group; Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Comparison of two red-cell transfusion strategies after pediatric cardiac surgery: a subgroup analysis. *Crit Care Med* 2010; 38(2): 649-656.
53. Liumbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G. Recommendations for the transfusion of red blood cells. *Blood Transfusion* 2009; 7(1): 49-64.

54. Demaret P, Tucci M, Ducruet T, Trottier H, Lacroix J. Red blood cell transfusion in critically ill children (CME). *Transfusion* 2014; 54(2): 365-375.
55. Cabrales P, Tsai AG, Intaglietta M. Balance between vasoconstriction and enhanced oxygen delivery. *Transfusion* 2008; 48(10): 2087-2095.
56. CRASH-2 collaborators, Roberts I, Shakur H, Afolabi A, et al. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet* 2011; 377(9771): 1096-1101.
57. Theusinger OM, Felix C, Spahn DR. Strategies to reduce the use of blood products: a European perspective. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012; 25(1): 59-65.
58. Demirkol D, Karaböcüoğlu M, Kelefloğlu FM, Özata N, Çıtak A. Kritik çocuk hastalarda akut transfüzyon reaksiyonları. *Türk Ped Arş* 2010; 45: 348-352.

EKLER

EK 1. Çalışmamızda Kullanılan Anket Formu

TÜRKİYE'DE ANESTEZİSTLERİN KAN VE KAN ÜRÜNLERİ TRANSFÜZYONU ÜZERİNE BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞ ÖLÇÜMÜ ANKET ÇALIŞMASI

Değerli meslektaşımız,

Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği bünyesinde yürüttüğümüz bir tez çalışması olan bu anketimizi Türkiye'de çalışan tüm anestezi uzmanı ve araştırma görevlilerine yönelmeyi hedefledik. Bunun sonucunda kan transfüzyonu pratiğinde karşı karşıya kaldığımız sorunların tespit edilebilmesine yardımcı olabilmeyi, kan ve kan ürünlerinin optimum kullanımı konusunda farkındalık geliştirebilmeyi amaçlamaktayız.

Prof. Dr. Ayşegül ÖZGÖK

Doç. Dr. Ümit KARADENİZ

Uzm. Dr. Alev ŞAYLAN (dralevsaylan@gmail.com)

Dr. Ayşim ERTÜRK (aysim_erturk@hotmail.com)

SORULAR

1) Yaşınız?

- 30 yaş ve altı 31-40 41-50 50 yaş üzeri

2) Cinsiyetiniz?

- E K

3) Ünvanınız?

- Araştırma Görevlisi/Asistan Dr.
 Uzman Dr.
 Yrd. Doç. Dr.
 Doç. Dr.
 Prof. Dr.

4) Anesteziyoloji ve Reanimasyon alanındaki araştırma görevlisi veya uzmanlık yılınız?

5) Çalıştığınız hastane?

6) Hastaneniz ameliyathane veya yoğun bakımları içinde ağırlıklı olarak çalıştığınız birim?

- Kalp ve Damar Cerrahisi
- Transplantasyon Cerrahisi
- Ortopedi ve Travmatoloji
- Kadın Hastalıkları ve Doğum
- Onkolojik cerrahi
- Nöroşirürji
- Pediyatrik cerrahi
- Yoğun bakım ünitesi
- Algoloji
- Diğer (Lütfen belirtiniz)

7) Kan/kan ürünlerinin kullanımı konusunda herhangi bir eğitim aldınız mı?

- Evet** (cevabınız evet ise lütfen bir alt satıra geçiniz)
 - Seminer
 - Sempozyum-Kongre
 - Hastane içi eğitim programı-sunum
 - Yazılı materyal
 - Diğer (lütfen belirtiniz)
- Hayır**

8) Herhangi bir güncel kan transfüzyon kılavuzu bilgisine sahip misiniz?

- Evet** (cevabınız evet ise lütfen bir alt satıra geçiniz)
 - TARD
 - ASA
 - ESA
 - Diğer (lütfen belirtiniz)
- Hayır**

9) Hastanenizde kan ve kan ürünleri transfüzyonu yapıyor mu?

- Evet
- Hayır

10) Hastanenizde kan bankası/transfüzyon merkezi mevcut mu?

- Evet
- Hayır

11) Hastanenizde transfüzyon komitesi var mı?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

12) Çalıştığınız kuruma ait bir kan transfüzyon protokolü var mı?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

13) Hastanenizde elektif cerrahilerden önce hazırlanması gereken kan ürünü miktarını belirlemek için maksimum kan istem tablosu (maksimum cerrahi kan şeması) kullanılıyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

14) Hastanenizde transfüzyon kararını kim verir?

- Anestezist Cerrah Anestezist ve cerrah birlikte Diğer (lütfen belirtiniz)

15) Hastanenizde kanama öngörülen ameliyatlardan ortalama kaç gün önce anestezi öncesi değerlendirme yapabiliyorsunuz?

- Hemen ameliyat öncesi 1-3 4-7 >7

16) Preoperatif görüşmede hastalarınızda bitkisel ilaç kullanımını sorguluyor musunuz?

- Evet** (Özel bir ürün sorgulaması da yapıyor iseniz lütfen bir alt satıra geçiniz)
 Sarımsak ekstresi Ginko biloba Ginseng Diğer (lütfen belirtiniz)
- Hayır**

17) Transfüzyon öncesi bilgilendirilmiş hasta onamı alıyor musunuz?

- Evet Hayır

18) En sık transfüzyon yaptığınız kan/kan ürününü sıklık sırasıyla işaretler misiniz?

- Tam kan
 Eritrosit süspansiyonu
 Taze donmuş plazma
 Trombosit konsantresi
 Kriyopresipitat
 Diğer (lütfen belirtiniz)

19) Transfüzyon sırasında takip formu dolduruyor musunuz?

- Her zaman Çoğu zaman Bazen Nadiren Hiçbir zaman

20) Yoğun bakım takibindeki erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?

- ≤6 gr/dL 7 gr/dL 8 gr/dL 9 gr/dL 10 gr/dL

21) Postoperatif dönemdeki non-kardiyak erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?

- ≤6 gr/dL 7 gr/dL 8 gr/dL 9 gr/dL 10 gr/dL

22) Geriatrik yaş grubundaki hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?

- ≤6 gr/dL 7 gr/dL 8 gr/dL 9 gr/dL 10 gr/dL

23) Kardiyopulmoner baypas boyunca erişkin hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?

- ≤6 gr/dL 7 gr/dL 8 gr/dL 9 gr/dL 10 gr/dL

24) İntraoperatif dönemde akut kanamalı non-kardiyak pediyatrik hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?

- ≤6 gr/dL 7 gr/dL 8 gr/dL 9 gr/dL 10 gr/dL

25) İntraoperatif dönemde akut kanamalı kardiyak pediyatrik hastada kan ürünü transfüzyonuna başlamak için sınır hemoglobin düzeyiniz nedir?

- ≤6 gr/dL 7 gr/dL 8 gr/dL 9 gr/dL 10 gr/dL

26) En sık kullandığınız intraoperatif kan kaybı parametrelerini sıklık sırasıyla işaretler misiniz?

- Hemoglobin/hemotokrit değeri
 Doku oksijenasyonu parametreleri (laktat, baz açığı, vb.)
 Kan kaybı volümü ve hızı
 Hastanın klinik durumu (taşikardi, hipotansiyon, dispne, aritmi, vb.)
 Diğer (lütfen belirtiniz)

27) İntraoperatif kan transfüzyon oranını azaltmak için kullandığınız yöntemleri sıklık sırasıyla işaretler misiniz?

- Otolog kan transfüzyonu
 Kan toplama ve uygulama cihazı (cell-saver) kullanımı
 Seçilmiş hastalarda pre-perioperatif normovolemik hemodilüsyon
 Koagülasyon monitörizasyonu (ROTEM-tromboelastometri/TEG-tromboelastografi)
 Kontrollü hipotansiyon
 Antifibrinolitik ilaç uygulamaları (Aprotinin, traneksamik asit, ε-aminokaproik asit)
 Kanamayı azaltıcı cerrahi yöntemlerin kullanılmasının teşvik edilmesi
 Hastanın ve hastaya verilen sıvıların ısıtılması
 Diğer (lütfen belirtiniz)

28) Kan ürünleri transfüzyonunda dilüsyon amacıyla kullandığınız mayiler hangileridir? (Birden çok şık işaretleyebilirsiniz)

- Serum fizyolojik
 Ringer laktat
 %5 dekstroz solüsyonu
 Albümin
 Diğer (lütfen belirtiniz)

29) Taze donmuş plazma transfüzyonuna başlama endikasyonlarınızı sıklık sırasıyla işaretler misiniz?

- Volüm açığını kapatmak ve volüm genişletici olarak kullanmak
- Faktör eksikliklerini replase etmek
- Albümin replasmanı amacıyla kullanmak
- Cerrahi ekibin isteği ile
- Diüretik uygulaması öncesi hemodinamiye destek olması amacıyla
- Diğer (lütfen belirtiniz)

30) En sık karşılaştığınız kan/kan ürünleri transfüzyonu reaksiyonu veya komplikasyonlarını sıklık sırasıyla işaretler misiniz?

- Hiperkalemi
- Hipokalsemi/sitrat toksisitesi
- Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu
- Transfüzyona bağlı ateş reaksiyonları
- Ürtiker ve anaflaktik reaksiyonlar
- Transfüzyon ilişkili akciğer hasarı (TRALI)
- Transfüzyona bağlı Graft Versus Host Hastalığı
- Transfüzyon sonrası purpura
- Enfeksiyöz komplikasyonlar
- Diğer (lütfen belirtiniz)

Değerli katılımcımız, bu çalışmanın sonuçları hakkında bilgilendirilmek istiyorsanız lütfen elektronik posta adresinizi yazınız.....

Çalışma ekibi olarak ilginiz ve katılımınız için teşekkür ederiz.

ÖZGEÇMİŞ

Ayşim Ertürk; 1984 yılında Münih'te doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 2002 yılında girdiği Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 2009 yılında mezun oldu. Ekim 2009-Şubat 2011 yılları arasında İstanbul Kadıköy Hasanpaşa Sağlık Ocağı'nda ve Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde pratisyen hekim olarak çalıştı. 2012 yılından beri Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinde Araştırma Görevlisi (Asistan Dr.) olarak görev yapmaktadır. Bekar ve çocuğu yoktur.

