



# XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya

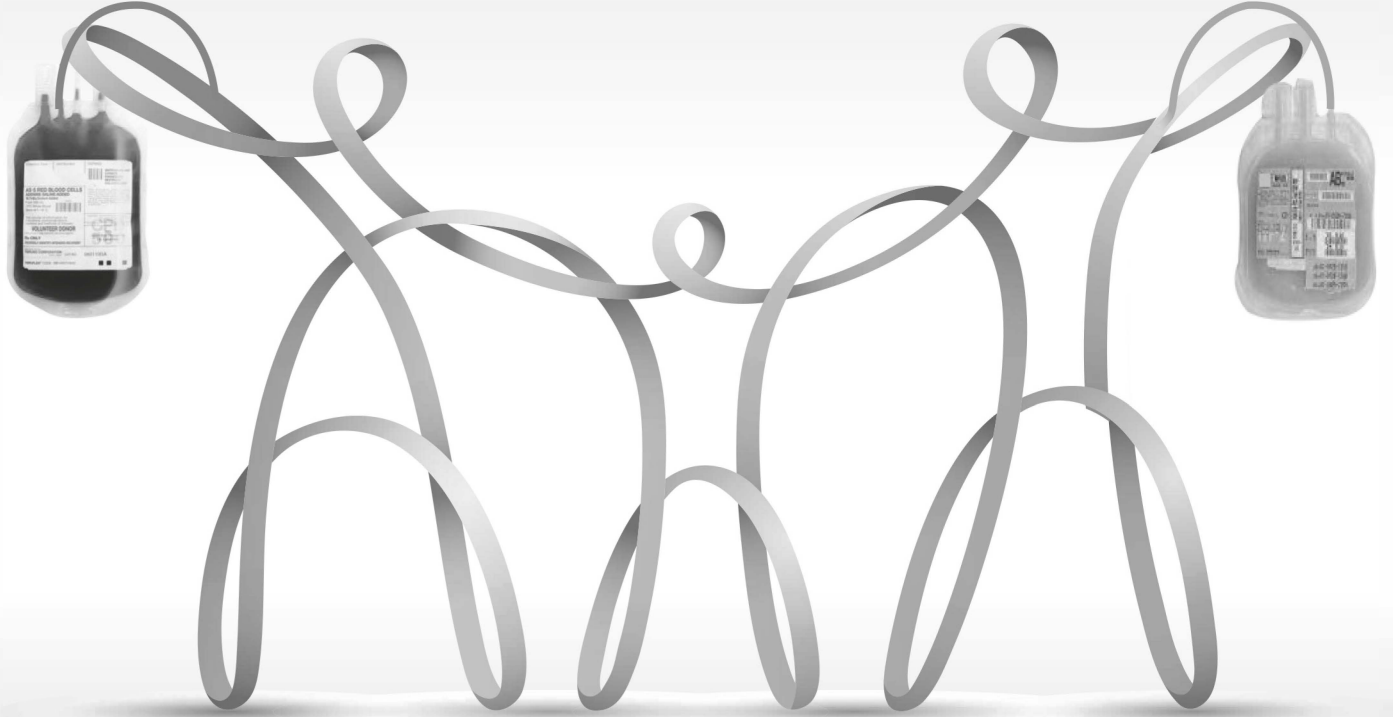


KONGRE KİTABI



# XIV Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya



KONGRE KİTABI





### **Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği**

Koşuyolu Mah. Salih Omurtak Sok. No:18/1  
34718 Kadıköy - İstanbul  
Tel: (0216) 414 44 17 (pbx)  
Faks: (0216) 414 44 19  
Web: [www.kmtd.org.tr](http://www.kmtd.org.tr)  
e-mail: [kmtd@kmtd.org.tr](mailto:kmtd@kmtd.org.tr)

### **Türk Kan Vakfı**

Koşuyolu Mah. Salih Omurtak Sok. No:18/1  
34718 Kadıköy - İstanbul  
Tel: (0216) 330 72 72 (pbx)  
Faks: (0216) 336 41 43  
Web: [www.kan.org.tr](http://www.kan.org.tr)  
e-mail: [kan@kan.org.tr](mailto:kan@kan.org.tr)

### **Organizasyon**

PRIME Kongre Yönetimi ve Turizm  
Tel : (0216) 357 23 23 Fax : (0216) 357 23 33

### **Hazırlık**

Mavi Kare Reklamcılık ve Tanıtım Hizmetleri Tic. Ltd. Şti  
Naci Kasım Sok. No:5/A Mecidiyeköy / İstanbul  
Tel: (0212) 274 74 10 • [www.mavikareklam.com](http://www.mavikareklam.com)

### **Baskı**

KUŞAKLAR MATBAA 0212 567 68 77

*Bu kitapta yayımlanan yazılı dokümanların bir kısmının ya da tamamının herhangi bir ortamda yeniden yayımlanması için Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Yönetim Kurulu ile Türk Kan Vakfı Yönetim Kurulu'nun yazılı izinlerinin bulunması şarttır.*

## **DÜZENLEYENLER**

### **KONGRE VE KURS KURULU**

TÜRK KIZILAY  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
TÜRK KAN VAKFI  
TÜRKİYE KAN MERKEZLERİ VE TRANSFÜZYON DERNEĞİ

#### **ONUR KURULU**

Prof. Dr. Cevdet ERDÖL  
Dr. Kerem KINIK  
Prof. Dr. Şükrü CİN  
Prof. Dr. Okan TÖRE

### **DÜZENLEME KURULU**

#### **BAŞKAN**

Uzm. Dr. Ramazan ULUHAN

#### **GENEL SEKRETER**

Uzm. Dr. Nil Banu PELİT

#### **ÜYELER**

Prof. Dr. Mahmut BAYIK  
Doç. Dr. Burcu BELEN APAK  
Doç. Dr. Rukiye BERKEM  
Uzm. Dr. Hülya BİLGİN  
Uzm. Dr. İlhan BİRİNCİ  
Prof. Dr. Gürol EMEKDAŞ  
Dr. L. Tufan KUMAŞ  
Uzm. Dr. Reha MASATLI  
Prof. Dr. Gülsüm ÖZET  
Dr. N. Nuri SOLAZ  
Prof. Dr. Meral SÖNMEZOĞLU  
Doç. Dr. Berrin UZUN  
Uzm. Bio. Mehmet YAY



**BİLİMSEL KURUL**

Uzm. Dr. Başak Adaklı Aksoy

Prof. Dr. Sebahat Aksaray

Dr. Cihan Akyüz

Yrd. Doç. Dr. E. Güçhan Alanoğlu

Prof. Dr. Davut Albayrak

Prof. Dr. Şefik Alkan

Uzm. Dr. Hüsnü Altunay

Prof. Dr. Sema Anak

Prof. Dr. İsmail Yaşar Avcı

Uzm. Dr. Defne Ay Tuncel

Uzm. Dr. Sultan Aydın Köker

Uzm. Dr. F. Yüce Ayhan

Dr. S. Haldun Bal

Prof. Dr. Mahmut Bayık

Prof. Dr. Mahmut Baykan

Uzm. Dr. Can Murat Beker

Doç. Dr. Burcu Belen Apak

Uzm. Dr. Tuğba Belgemen Özer

Doç. Dr. Rukiye Berkem

Uzm. Dr. Hülya Bilgen

Uzm. Dr. İlhan Birinci

Prof. Dr. Duran Canatan

Prof. Dr. Nurgül Ceran

Prof. Dr. Şükrü Cin

Dr. Yunus Emre Çakır

Prof. Dr. Ümran Çalışkan

Prof. Dr. Ahmet Muzaffer Demir

Bio. Reyhan Demir

Prof. Dr. Emel Demiralp

**YAZIŞMA ADRESİ**

Altınbaş Üniversitesi Medical Park Bahçelievler Hastanesi, İstanbul

S.B. Haydarpaşa Numune E.A.H. Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul

Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, İç Hastalıkları AD, Isparta

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Kan Merkezi, Samsun

Bağışıklık Bilimcisi - Basel, İsviçre

Medstar Antalya Hastanesi Kanser Merkezi, Hematoloji ve Hücresel Tedaviler Merkezi Laboratuvar Koordinatörü, Antalya

Medipol Mega Hastaneler Kompleksi, İstanbul

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, Ankara

Adana Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji ve Onkoloji Kliniği, Adana

Antalya E.A.H. Çocuk Hematolojisi ve Onkolojisi, Antalya

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi E.A.H. Kan Merkezi, İzmir

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Dr. Raşit Durusoy Kan Merkezi, Bursa

Türk Kan Vakfı, İstanbul

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Konya

Türk Kızılay Ege Bölge Kan Merkezi, İzmir

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Hematoloji Onkoloji Öğretim Üyesi, Ankara

Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği, İstanbul

S.B. Ankara E.A.H. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Ankara

Medipol Mega Hastaneler Kompleksi, İstanbul

Türk Kızılay Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezi, İstanbul

Antalya Genetik Hastalıklar Değerlendirme Merkezi Mesul Müdürü - Antalya Bilim Üniversitesi Öğretim Üyesi, Antalya

S.B. Haydarpaşa Numune E.A.H. Kan Merkezi, İstanbul

Pediyatrik Hematoloji - Onkoloji, Ankara

Adli Tıp Kurumu Nevşehir Adli Tıp Şube Müdürlüğü, Nevşehir

KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı, Konya

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD, Hematoloji BD, Edirne

Acıbadem Labmed Kan Hizmetleri, İstanbul

Memorial Şişli Hastanesi, Doku Tipleme ve İmmünoloji Laboratuvarı, İstanbul

---

Prof. Dr. İmdat Dilek	S.B. Atatürk E.A.H. Hematoloji Kliniği, Ankara
Av. Dr. Yakup Gökhan Doğramacı	Gaziemir Nevvar Salih İggören Devlet Hastanesi, İzmir
Uzm. Dr. Himmet Durgut	T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Kan ve Kan Ürünleri Dairesi Başkanı, Ankara
Yrd. Doç. Dr. İbrahim Eker	Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Çocuk Hematoloji BD, Afyonkarahisar
Sibel Eldemir	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
Prof. Dr. Gürol Emekdaş	Dezenkon Kimya Sanayi A.Ş. Ar-Ge Direktörü, Ankara
Prof. Dr. Cevdet Erdöl	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Rektörü, İstanbul
Prof. Dr. Bülent Eser	Medical Park Antalya Hastanesi, Hematoloji Bölümü, Antalya
Uzm. Bio. Fatma Eyüboğlu Ünüvar	Acıbadem Kordon Kanı Bankası, İstanbul
Uzm. Dr. Nesrin Gareayaghi	Şişli Hamidiye Etfal E.A.H. İstanbul
Uzm. Dr. Şeniz Göröl	Gazi Üniversitesi Hastanesi, Kan Merkezi, Ankara
Hem. İlknur Güçlü	İstanbul
Uzm. Dr. Ece Gül İbrişim	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı E.A.H. Kan Merkezi, Ankara
Dt. Tuna İlbars	T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kan, Organ, Doku Nakli Hizmetleri Daire Başkanlığı, Ankara
Prof. Dr. Nil Güler	Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, İç Hastalıkları AD, Denizli
Uzm. Dr. M. Nuri Günçikan	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Hemovijilans Birimi, Ankara
Prof. Dr. Nezih Hekim	Biruni Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölüm Başkanı, İstanbul
Doç. Dr. Yasemin Heper	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Dr. Raşit Durusoy Kan Merkezi, Bursa
Dr. A. Serdar Hepgül	Türk Kızılay Zeynep Kamil Kan Bağış Merkezi, İstanbul
Uzm. Dr. Abdurrahman Kara	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji ve Onkoloji E.A.H. Ankara
Dr. Aziz Karaca	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
Doç. Dr. Ayşe Esra Karakoç	S.B. Ankara E.A.H. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Ankara
Prof. Dr. Sabri Kemahlı	Yeditepe Üniversitesi Hastanesi, İstanbul – Alfaisal University, Suudi Arabistan
Dr. Saim Kerman	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürü, Ankara
Yrd. Doç. Dr. Selman Kesici	Hacettepe Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Ankara
Yüksek Müh. Şeyda Keskin	Snell Turkey Eğitim ve Yönetim Danışmanlığı, İstanbul
Dr. Kerem Kınık	Türk Kızılay Genel Başkanı, Ankara
Doç. Dr. Nafiz Koçak	Özel Medicana Çamlıca Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, İstanbul
Prof. Dr. Şükran Köse	Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Tepecik E.A.H. Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği, İzmir

---

Dr. İsmail Köylü	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Kalite ve Stratejik Yönetim Direktörlüğü, Ankara
Uzm. Dr. Tuğba Kula Atik	Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi, Balıkesir
Dr. L. Tufan Kumaş	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Dr. Raşit Durusoy Kan Merkezi, Bursa
Uzm. Dr. Reha Masatlı	Türk Kan Vakfı, İstanbul
Prof. Dr. Ercüment Ovalı	Acıbadem Labcell Hücresel Tedavi Ürünleri Üretim Laboratuvarı, İstanbul
Doç. Dr. Yeşim Oymak	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi E.A.H. Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği, İzmir
Doç. Dr. Özgen Alpay Özbek	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, İzmir
Doç. Dr. Melda Özdamar	Özel Anadolu Sağlık Merkezi, Kocaeli
Dr. Şadan Özdemir	S.B. Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kan ve Kan Ürünleri Dairesi Başkanlığı, Terapötik Aferez Merkezleri ve Üniteleri Birimi, Ankara
Prof. Dr. Gülsüm Özet	S.B. Ankara Numune E.A.H. Hematoloji Kliniği, Ankara
Uzm. Dr. Ertan Özyurt	Türk Kızılay Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezi, İstanbul
Uzm. Dr. Nil Banu Pelit	Acıbadem Kordon Kanı Bankası, İstanbul
Dr. Levent Sağdur	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
Prof. Dr. Nuran Salman	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü, İstanbul
Uzm. Dr. Mehmet Bakır Saygan	Türk Kızılay Orta Anadolu Bölge Kan Merkezi, Ankara
Prof. Dr. Arzu Sayiner	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Tıbbi Viroloji BD, İzmir
Prof. Dr. Cees Smit Sibinga	Groningen and IQM Consulting, Hollanda
Dr. N. Nuri Solaz	Türk Kan Vakfı, İstanbul
Prof. Dr. Meral Sönmezoğlu	Yeditepe Üniversitesi Koşuyolu Hastanesi, Kan Merkezi, İstanbul
Hem. Nurten Sütçü Çiçek	Koç Üniversitesi Hastanesi, İstanbul
Dr. Cihan Taştan	Acıbadem Labcell Hücre Laboratuvarı, Hücre Tedavi Ürünleri Üretim Tesisi, İstanbul
Uzm. Dr. Funda Tayfun Küpesiz	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya E.A.H. Çocuk Hematoloji-Onkoloji Bölümü, Antalya
Prof. Dr. Ahmet Tekin	T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürü, Ankara
Prof. Dr. Okan Töre	Türk Kan Vakfı, İstanbul
Uzm. Dr. Ajda Turhan	Ege Üniversitesi Hastanesi Kan Merkezi, İzmir
Uzm. Dr. Özlem Tüfekçi	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, İzmir
Doç. Dr. Servet Uluer Biçeroğlu	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Doku Tipleme Laboratuvarı, İzmir
Uzm. Dr. Ramazan Uluhan	S.B. Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları E.A.H. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İstanbul
Doç. Dr. Berrin Uzun	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk E.A.H. Kan Merkezi, İzmir

---

Prof. Dr. Ekrem Ünal	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Çocuk Hematoloji ve Onkoloji BD, Kayseri
Yrd. Doç. Dr. Nezih Varol	İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp AD Başkanı, İstanbul
Dr. Abdulsettar Yavuz	Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
Dr. Ayla Yavuz	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni E.A.H. Trabzon
Prof. Dr. M. Tefvik Yavuz	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Ankara
Uzm. Bio. Mehmet Yay	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Kan Merkezi, Kayseri
Prof. Dr. Şadi Yenen	Enfeksiyon Hastalıkları ve Tıbbi Mikrobiyoloji osmansadiyenen@gmail.com
Prof. Dr. İdil Yenicesu	Memorial Ankara Hastanesi, Ankara
Prof. Dr. Fadile Yıldız Zeyrek	Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Şanlıurfa
Uzm. Dr. Asu Fergün Yılmaz	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik E.A.H. İç Hastalıkları AD, Hematoloji BD, İstanbul
Prof. Dr. Fatma Meriç Yılmaz	S.B. Ankara Numune E.A.H. Tıbbi Biyokimya Kliniği, Ankara

## **Sevgili Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Ailesi;**

*Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği (TKMTD) ile Türk Kan Vakfı (TKV) bu yıl ondördüncü kongresini yapıyor. Kongreler, konuyla ilişkili bilimsel alanda yapılan çalışmaların camiaya sunulduğu yerlerdir. Bir kongrenin düzenlenebilmesi için konu ile ilgilenen araştırmacıların, çalışanların ve akademisyenlerin bilimsel çalışmalar yapmaları ve bunları da bilim dünyasıyla paylaşmaları gerekmektedir. Bizler bilim alanımızda böyle bir birikimin oluştuğunu görmekten dolayı çok mutluyuz. Bu tür çalışmalar uzmanlık dernekleri bünyesindeki kuruluşlarda daha kolay yapılmaktadır. Ancak konuları itibari ile tamamen ayrı bir bilim dalı olması gereken “Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı”, son yıllarda bu alanda yapılan yoğun çabalar, yasal ve idari düzenlemeler, mevcut altyapının iyileştirilmesine yönelik proje ve çalışmalara rağmen maalesef hala bir uzmanlık dalı olarak kabul edilmemiş ve kendine ülkemizdeki geçerli mevzuata göre bir yer bulamamıştır. Bu duruma rağmen çeşitli uzmanlık dallarına mensup sağlık çalışanlarının kendi asıl branşları ile ilgili çalışmalarının yanında “Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı” ile ilgili araştırmalar ve yayınlar yapmaları da takdirle karşılanacak bir durumdur. Bütün emek verenlere teşekkürlerimizi sunuyoruz.*

*Kongremize Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı ile ilgili faaliyet gösteren bütün kurum ve kuruluşlar katılmaktadır. Üniversite ve Eğitim Hastanelerine ait Transfüzyon Merkezleri ile süreli Bölge Kan Merkezleri, Türk Kızılay’ın transfüzyonla ilgili tüm hizmet birimleri, özel sağlık hizmeti veren hastane ve diğer kuruluşların transfüzyon merkezleri, kan ve kan bileşenlerini hastalarında tedavi amacı ile kullanan hekimler, konu ile ilgili endüstri temsilcileri kongreye katılımlarıyla katkı sağlayan kuruluşlardır. Dolayısı ile konu ile ilgili bütün kesimleri bir araya toplayan bu kongremiz, aynı zamanda bu camiada yer alan herkesin bir araya geldiği, yeni katılanlarla tanıştığı, bilgi ve deneyimlerini paylaştığı, tartıştığı bir zemin oluşturmaktadır.*

*Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı sadece hekimlerin değil bu camiada yer alan hemşire, teknisyen, biyolog gibi diğer sağlık çalışanlarının da birlikte yer aldığı, ürettiği ve önemli katkılar sağladığı bir bilim alanıdır. TKMTD, bünyesinde hekimler kadar mesleki unvanlarına bakılmaksızın konu ile ilgilenen ve bu alanda çalışan herkesi üye olarak barındıran bir dernektir. Şimdiye kadar gerçekleşen bütün kurs ve kongrelerde tüm çalışanlar birlikte olduk. Bu kongrede de yine beraberiz. Aramıza yeni katılan çalışanların, dernek üyelerinin eğitim ve bilgi düzeylerinin farklılıklarından dolayı her zaman yaptığımız gibi bu kongrede de temel eğitim amacıyla eş zamanlı bir kurs yapılmaktadır.*

*Onüçüncü kongremizin son gününde hem ülkemizde hem de dünyada ortaya çıkan pandemi ve bununla ilgili kısıtlamalar, asıl oluşum sebebi eğitim olan derneğimizin faaliyetlerini tüm diğer benzeri etkinliklerde olduğu gibi kısmen engellemiştir. Ancak derneğimiz ve Türk Kan Vakfı işbirliği ile yeni arayışlar içerisine girilerek siz değerli paydaşlarımıza modern teknolojinin araçları aracılığı ile uzaktan ulaşmaya çalıştık. Bizler düzenleme kurulu ve konuşmacılar olarak uzun aradan beri sizlerle birlikte olacağımız için çok heyecanlıyız. Umarız her zaman olduğu gibi bu yıl da çitımızı biraz daha yükseğe çıkartabileceğimiz verimli bilimsel bir şöleni birlikte başarırız.*

*Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı, son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalar, düzenlemeler ve yeni gelişmelerle son hızla yoluna devam etmektedir. Yakın geçmişte hücre tedavilerinin, moleküler yöntemlerin ve yeni teknolojilerin kullanılmaya başlanması ve giderek yaygınlaşması bunların kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbının ilgi alanlarına girmesine neden olmuştur. Kongrede söz konusu bu yenilikler ve gelişmelerle ilgili sunular yer alacaktır.*

*Sonuç olarak yeni gelişmeleri yakından takip edebilmek, çağdaş bilimin getirilerini hastalarımızın hizmetine sunabilmek için bilimin rehberliğinde çalışmalarımıza devam edeceğiz. Bu yolda kongremiz bir itici güç olacaktır.*

*Hepinize başarılar dileriz.*

**Uzm. Dr. Nil Banu Pelit**  
**Kongre Genel Sekreteri**

**Uzm. Dr. Ramazan Uluhan**  
**Kongre Başkanı**





## Editörler

Uzm. Dr. Ramazan ULUHAN

Prof. Dr. Gürol EMEKDAŞ

Doç. Dr. Yasemin HEPER

Prof. Dr. Mahmut BAYIK



***Değerli Katılımcılar,***

*Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği, Türk Kan Vakfı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi ve Türk Kızılay'ın birlikte düzenlemiş olduğu XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi'nde birlikte olmaktan mutluyuz.*

*Bu kongre kitabında Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı alanında yapılan bilimsel çalışmalar sergilenecek, tartışılacak, diğer taraftan bu alanı ilgilendiren temel konular son yıllardaki gelişmeler de dikkate alınacak şekilde katılımcılara sunulacak ve tarafların tartışmasına zemin hazırlanacaktır. Kitabın yazarlarına ve emeği geçenlere teşekkür ederiz.*

*Kongrenin her yönüyle başarılı ve verimli geçmesi, Kongre Kitabı'nın sizlere kaynak olabilmesi dileğiyle.*

***XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi Editör Grubu***



# XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya

## BİLİMSEL PROGRAM

### 03 KASIM 2021, ÇARŞAMBA

#### SALON A

15:30 - 16:30

AÇILIŞ TÖRENİ



16:30 - 17:00  
KAHVE ARASI



17:00 - 18:30

**AÇILIŞ PANELİ: PROF. DR. İHSAN KARADOĞAN ANISINA**

**Oturum Başkanları:** Ramazan Uluhan, Mahmut Bayık

**Eski Uygarlıklarda Kan**

Ramazan Uluhan

**Virüsler Kan Bankacılığını Nasıl Şekillendirdi?**

Şadi Yenen



20:00 - 21:30

AKŞAM YEMEĞİ



21:30 - 24:00

SERBEST ZAMAN

### 04 KASIM 2021, PERŞEMBE

#### SALON A

#### SALON B

08:00 - 09:00

SÖZLÜ SUNUMLAR

**Oturum Başkanları:** Duran Canatan, Rukiye Berkem

**PANEL: COVID-19 VE KAN BANKACILIĞI**

**Oturum Başkanları:** Şükran Köse, Nurgül Ceran  
**Pandemide Kan Temini ve Bağışçı Seçiminde Öneriler**

Aziz Karaca

**Kan Kullanımı ve Hasta Kanı Yönetimi**

Nesrin Gareayaghi

**Konvalesan Plazma**

Ajda Turhan

**Plazma Exchange**

Selman Kesici

09:00 - 10:30

**KURSA GİRİŞ VE ÖN DEĞERLENDİRME**

**Kurs Yöneticileri:** Gürol Emekdaş, N. Banu Pelit  
**Eğitimciler:** Başak Adaklı Aksoy, Burcu Belen Apak, Reyhan Demir, Gürol Emekdaş, İlknur Güçlü, A. Serdar Hepgül, L. Tufan Kumaş, N. Banu Pelit, Servet Uluer Biçeroğlu, Berrin Uzun, Mehmet Yay

**TARİHÇE**

**Konuşmacı:** Gürol Emekdaş



10:30 - 11:00

KAHVE ARASI



**KONFERANS: TRANSFÜZYON TIBBINDA OTOMASYON VE YAPAY ZEKA**

**Oturum Başkanları:** N. Nuri Solaz, Ahmet Muzaffer Demir

**Konuşmacı:** Cees Smit Sibinga

11:00 - 11:45

**BAĞIŞÇI**  
**Bağışçı Kazanım Programları, Tanımlar, Seçim, Flebotomi, Reaksiyonlar**  
**Konuşmacılar:** A. Serdar Hepgül, Mehmet Yay



# XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya

## BİLİMSEL PROGRAM

### 04 KASIM 2021, PERŞEMBE

SALON A

SALON B

11:45- 12:30

#### KONFERANS: ÖĞRENMENİN NÖROBİYOLOJİSİ

Oturum Başkanları: Gürol Emekdaş, İ. Yaşar Avcı

Konuşmacı: Nezih Hekim



12:30 - 14:00  
ÖĞLE YEMEĞİ



#### PANEL: SAĞLIK BAKANLIĞININ KAN BANKACILIĞI VE TRANSFÜZYON TIBBI ALANINDA YÜRÜTTÜĞÜ ÇALIŞMALAR

Oturum Başkanları: Ahmet Tekin, Ramazan Uluhan  
Kan ve Kan Ürünleri Dairesi Başkanlığı

Himmet Durgut

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Sertifikalı Eğitim Programında Mevcut Durum

Şadan Özdemir

Hasta Kan Yönetimi Projesi

Tuna İlbars

14:00 - 15:30

**KAN BİLEŞENLERİ**  
Hazırlanması, Saklanması, Taşınması, Aferez,  
Transfüzyon Endikasyonları, Özellikli Bileşenler  
Konuşmacılar: Başak Adaklı Aksoy, A. Serdar Hepgül,  
Mehmet Yay



15:30 - 16:00  
KAHVE ARASI



#### PANEL: PLAZMA FRAKSİNASYONUNDA NEREDEYİZ?

Oturum Başkanları: Kerem Kınık, Saim Kerman  
Plazma Fraksinyasyon Projesinin Başlaması,  
Yapılan Hazırlıklar ve Son Durum

Cihan Akyüz

Kalite Uygulamalarımızda Neler Yaptık?

İsmail Köylü

Projenin Kızılay Kan Bankacılığına Katkıları

Abdulsettar Yavuz

16:00 - 17:30

**HEMOVİJİLANS VE HEMOVİJİLANS HEMŞİRELİĞİ**  
Konuşmacılar: Reyhan Demir, İlnur Güçlü

#### KALİTE YÖNETİMİ

Konuşmacılar: Başak Adaklı Aksoy, Burcu Belen Apak,  
Gürol Emekdaş, A. Serdar Hepgül,  
N. Banu Pelit, Servet Uluer Biçeroğlu,  
Berrin Uzun, Mehmet Yay

17:30 - 18:30  
SÖZLÜ SUNUMLAR

Oturum Başkanları: Sabri Kemahlı, Sebahat Aksaray



20:00 - 21:30  
AKŞAM YEMEĞİ



21:30 - 24:00  
SERBEST ZAMAN



# XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya

## BİLİMSEL PROGRAM

### 05 KASIM 2021, CUMA

SALON A

SALON B

08:00 - 09:00  
SÖZLÜ SUNUMLAR

Oturum Başkanları: M. Tefrik Yavuz, Abdurrahman Kara

#### PANEL: KAN BİLEŞENLERİNDE YENİLİKLER

Oturum Başkanları: Duran Canatan, Güçhan Alanoğlu

#### Patojen İnaktive Kan Ürünleri

Meral Sönmezoğlu

#### Transfüzyon İçin İnovatif Kan Bileşenleri

İbrahim Eker

#### Kan Bileşenlerinin Transfüzyon Dışı Kullanımı

Fatma Eyüboğlu Ünüvar

09:00 - 10:30

**İMMÜNOHEMATOLOJİYE GİRİŞ**  
**Temel İmmünolojik Kavramlar**  
**ve İmmünohematolojik Testlerin Prensipleri**  
**Konuşmacılar:** L. Tufan Kumaş, Mehmet Yay



10:30 - 11:00  
KAHVE ARASI



#### KONFERANS: COVID-19'DA KÖK HÜCRE TEDAVİSİNİN YERİ

Oturum Başkanları: Sema Anak, Bülent Eser

Konuşmacı: Ercüment Ovalı

11:00 - 11:45

#### HEMOVİJİLAN GRUPLARI

**Konuşmacılar:** Reyhan Demir, İlknur Güçlü,  
A. Serdar Hepgül, N. Banu Pelit, Berrin Uzun

#### İMMÜNOHEMATOLOJİ GRUPLARI

**Konuşmacılar:** Başak Adaklı Aksoy, L. Tufan Kumaş,  
Servet Uluer Biçeroğlu, Mehmet Yay

11:45 - 12:30

#### KONFERANS: KAN HİZMET BİRİMLERİNDE KALİTE GÖSTERGELERİ

Oturum Başkanları: Okan Töre, Şeyda Keskin

Konuşmacı: Ayla Yavuz



12:30 - 14:00  
ÖĞLE YEMEĞİ



#### PANEL: HEMOVİJİLANSTA MEVZUAT VE GÜNCEL DURUM

Oturum Başkanları: Ekrem Ünal, F. Yüce Ayhan

#### Bölge Kan Merkezlerinde Uygulamalar ve Sorunlar

M. Nuri Günçikan

#### Sürekli Bölge Kan Merkezleri ve Transfüzyon Merkezlerinde Uygulamalar ve Sorunlar

S. Haldun Bal

#### Hemovijilans Hemşireliğinde Güncel Durum

Nurten Sütçü Çiçek

14:00 - 15:30

#### HEMOVİJİLAN GRUPLARI

**Konuşmacılar:** Reyhan Demir, İlknur Güçlü,  
A. Serdar Hepgül, N. Banu Pelit, Berrin Uzun

#### İMMÜNOHEMATOLOJİ GRUPLARI

**Konuşmacılar:** Başak Adaklı Aksoy, L. Tufan Kumaş,  
Servet Uluer Biçeroğlu, Mehmet Yay

# STERİL BİRLEŐTİRMEDE SON PATENTLİ TEKNOLOJİ



“Kan bankacılığında sizlerleeyiz.”

**bms**   
Innovation in bloodcare technology



**SERES**  
DİAGNOSTİK TIBBİ ÜRÜNLER

Atalar Mah. Akgün Sok. No: 27/A 34862 Kartal / İSTANBUL  
Tel: 0216 517 00 15 • Faks: 0216 517 00 16  
E-mail: [seres@seresdiagnostik.com.tr](mailto:seres@seresdiagnostik.com.tr)  
[www.seresdiagnostik.com.tr](http://www.seresdiagnostik.com.tr)





Ortho Clinical Diagnostics

Because Every Test Is A Life™

# Our Mission



**We improve and save lives  
with diagnostics.**

We enable our customers to  
optimize the long-term value  
for patients through our  
innovative IVD solutions  
and services.



# XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya

## BİLİMSEL PROGRAM

### 05 KASIM 2021, CUMA

SALON A		SALON B
	15:30 - 16:00 KAHVE ARASI	
<b>BİRLİKTE TARTIŞALIM: MİKROBİYOLOJİK TARAMA TESTLERİNİN DOĞRULANMASI</b> <b>Oturum Başkanları:</b> Yasemin Heper, İlhan Birinci <b>Konuşmacılar:</b> Can Murat Beker, Özgen Alpay Özbek, Arzu Sayiner, Ayşe Esra Karakoç, Rukiye Berkem	16:00 - 17:30	<b>HEMOVİJİLANS GRUP</b> <b>Konuşmacılar:</b> Reyhan Demir, İlknur Güçlü, A. Serdar Hepgül, N. Banu Pelit, Berrin Uzun <b>İMMÜNOHEMATOLOJİ GRUP</b> <b>Konuşmacılar:</b> Başak Adaklı Aksoy, L. Tufan Kumaş, Servet Uluer Biçeroğlu, Mehmet Yay
17:30 - 18:30 SÖZLÜ SUNUMLAR <b>Oturum Başkanları:</b> Hüsnü Altunay, İmdat Dilek		
	20:00 - 21:30 AKŞAM YEMEĞİ	
21:30 - 24:00 SERBEST ZAMAN		

### 06 KASIM 2021, CUMARTESİ

SALON A		SALON B
<b>PANEL: KAN BANKACILIĞI VE TRANSFÜZYON TIBBİNDE HUKUKİ SORUMLULUK</b> <b>Oturum Başkanları:</b> Hülya Bilgen, Mahmut Baykan <b>Hukuki Yükümlülükler</b> Yakup Gökhan Doğramacı <b>Adli Vakalar</b> Yunus Emre Çakır <b>Mesleki Sorumluluk Sigortası</b> Nezih Varol	09:00 - 10:30	<b>TRANSFÜZYON VE ENFEKSİYON</b> <b>Transfüzyonla Bulaşan Enfeksiyonlar, Kan Bankacılığında Tarama ve Doğrulama Testleri, Algoritmalar</b> <b>Konuşmacılar:</b> Servet Uluer Biçeroğlu, Berrin Uzun <b>10:00-10:30</b> <b>BİYOGÜVENLİK</b> <b>Konuşmacı:</b> Servet Uluer Biçeroğlu
	10:30 - 11:00 KAHVE ARASI	
<b>UZMANIYLA SÖYLEŞİ: COVID AŞILARI VE BAĞIŞIKLIK</b> <b>Moderatör:</b> Duran Canatan <b>Konuşmacılar:</b> Şefik Alkan, Emel Demiralp, Nuran Salman	11:00 - 12:30	<b>11:00 - 11:45</b> <b>TRANSFÜZYON UYGULAMALARI</b> <b>Erişkin, Pediatrik ve İntrauterin Transfüzyon, Masif, Otolog Transfüzyon</b> <b>Konuşmacılar:</b> Başak Adaklı Aksoy, Burcu Belen Apak <b>HASTA KANI YÖNETİMİ</b> <b>Konuşmacı:</b> Başak Adaklı Aksoy



# XIV. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

3-7 Kasım 2021 Starlight Hotel, Side - Antalya

## BİLİMSEL PROGRAM

### 06 KASIM 2021, CUMARTESİ

SALON A		SALON B	
12:30 - 14:00 ÖĞLE YEMEĞİ		12:30 - 14:00 ÖĞLE YEMEĞİ	
<b>PANEL: OLGULARLA İMMÜNOHEMATOLOJİ</b> <b>Oturum Başkanları:</b> Şükrü Cin, Ümran Çalışkan <b>Kan Gruplama</b> L. Tufan Kumaş <b>Transfüzyon Öncesi Uygunluk Testleri</b> Servet Uluer Biçeroğlu <b>Özel Hasta Grupları</b> Tuğba Belgemen Özer	14:00 - 15:30	<b>TRANSFÜZYON KOMPLİKASYONLARI</b> <b>(İmmün-Nonimmün)</b> <b>Transfüzyon Komplikasyonlarına Olgularla Yaklaşım</b> <b>Konuşmacılar:</b> Başak Adaklı Aksoy, Burcu Belen Apak	
15:30 - 16:00 KAHVE ARASI		15:30 - 16:00 KAHVE ARASI	
<b>PANEL: OLGULARLA TRANSFÜZYON ACİLLERİ</b> <b>Oturum Başkanları:</b> Sabri Kemahlı, Gülsüm Özet <b>Masif Kanamalı Hasta</b> Sultan Aydın Köker <b>Transfüzyon Sırasında Gelişen Dispne</b> Yeşim Oymak <b>Transfüzyon Sırasında Çıkan Ateş</b> Özlem Tüfekçi	16:00 - 17:30	<b>KAN MERKEZLERİNİN YAPISI, YÖNETİMİ VE MEVZUAT</b> <b>Konuşmacılar:</b> Burcu Belen Apak, Reyhan Demir, A. Serdar Heggül, N. Banu Pelit, Berrin Uzun	
17:30 - 18:30 KONGRE VE KURS'UN DEĞERLENDİRİLMESİ			
20:00 - 24:00 GALA YEMEĞİ		20:00 - 24:00 GALA YEMEĞİ	

### 07 KASIM 2021, PAZAR

12:00  
OTELDEN AYRILIŞ



# İÇİNDEKİLER

	Yazar	Sayfa
<b>Prof. Dr. İhsan KARADOĞAN Anısına</b>		
Antik Çağ ve Eski Uygarlıklarda Kan	Uzm. Dr. Ramazan ULUHAN	22
<b>COVID-19 ve Kan Bankacılığı</b>		
Pandemide Kan Temini ve Bağışçı Seçiminde Öneriler	Uzm. Dr. Aziz KARACA	30
Hasta Kan Yönetimi ve Kan Kullanımı	Uzm. Dr. Nesrin GAREAYAGHI	35
COVID-19 Konvalesan Plazma	Uzm. Dr. Ajda TURHAN	41
<b>Transfüzyon Tıbbında Otomasyon ve Yapay Zeka</b>		
Transfüzyon Tıbbının Geleceği ve Yapay Zekanın Etkisi	Prof. Dr. Cees Smit SIBINGA	45
<b>Öğrenmenin Nörobiyolojisi</b>		
Nörobiyolojik Öğrenme	Prof. Dr. Nezih HEKİM	53
<b>Sağlık Bakanlığının Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Alanında Yürüttüğü Çalışmalar</b>		
Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Sertifikalı Eğitim Programında Mevcut Durum	Dr. Şadan ÖZDEMİR	55
Hasta Kan Yönetimi Projesi	Dt. Tuna İLBARS	61
<b>Plazma Fraksinyasyonunda Neredeyiz?</b>		
Plazma Fraksinyasyon Projesinin Başlaması, Yapılan Hazırlıklar ve Son Durum	Dr. Cihan AKYÜZ	63
Kalite Uygulamalarımızda Neler Yaptık?	Dr. İsmail KÖYLÜ	68
Plazma Fraksinyasyon Projesi Kapsamında Ana Değişiklikler ve Yeni Uygulamalar	Dr. Abdulsettar YAVUZ	70
<b>Kan Bileşenlerinde Yenilikler</b>		
Patojen İnaktive Kan Ürünleri	Prof. Dr. Meral SÖNMEZOĞLU	75
Transfüzyon İçin İnovatif Kan Bileşenleri	Doç. Dr. İbrahim EKER	82
Kan Bileşenlerinin Transfüzyon Dışı Kullanımı	Bio. Fatma EYÜBOĞLU ÜNÜVAR	86
<b>COVID-19'da Kök Hücre Tedavisinin Yeri</b>		
COVID-19 Akut Pulmoner Solunum Hastalığında Mezenkimal Kök Hücrelerin Yeri	Prof. Dr. Ercüment OVALI	91

### **Kan Hizmet Birimlerinde Kalite Göstergeleri**

Kan Hizmet Birimlerinde Kalite Göstergeleri Dr. Ayla YAVUZ 97

### **Hemovijlansta Mevzuat ve Güncel Durum**

Bölge Kan Merkezlerinde Uygulamalar ve Sorunlar Uzm. Dr. M. Nuri GÜNÇIKAN 105

Sürelî Bölge Kan Merkezleri ve Transfüzyon Merkezlerinde Uygulamalar ve Sorunlar Dr. S. Haldun BAL 109

Hemovijlans Hemşireliğinde Güncel Durum Hem. Nurten SÜTÇÜ ÇİÇEK 111

### **Birlikte Tartışalım: Mikrobiyolojik Tarama Testlerinin Doğrulanması**

Türk Kızılay Uygulamaları Uzm. Dr. Can Murat BEKER 117

Hepatit B Virüsü İçin Öneriler Doç. Dr. Ayşe Esra KARAKOÇ 124

Hepatit C Virüs Doç. Dr. Rukiye BERKEM 127

### **Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbında Hukuki Sorumluluk**

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbında Hukuki Yükümlülük ve Sorumluluklar Av. Dr. Yakup Gökhan DOĞRAMACI 132

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbında Adli Vakaların Değerlendirilmesi Dr. Yunus Emre ÇAKIR 138

Mesleki Sorumluluk Sigortası Yrd. Doç. Dr. Nezh VAROL 140

### **Olgularla İmmünohematoloji**

Kan Graplama Dr. L. Tufan KUMAŞ 146

Transfüzyon Öncesi Uygunluk Testleri Doç. Dr. Servet ULUER BİÇEROĞLU 152

Özel Hasta Gruplarında İmmünohematolojik Transfüzyon Sorunları, Çözüm ve Önleme Önerileri Uzm. Dr. Tuğba BELGEMEN ÖZER 156

### **Olgularla Transfüzyon Acilleri**

Masif Kanamalı Hastaya Yaklaşım Uzm. Dr. Sultan AYDIN KÖKER 169

Transfüzyon ile İlişkili Dispne (Transfusion Associated Dyspnea –TAD) Doç. Dr. Yeşim OYMAK 171

Transfüzyon Komplikasyonları - Transfüzyonda Ateşe Yaklaşım Doç. Dr. Özlem TÜFEKÇİ 174

**Sözel Sunumlar 178**

**Poster Sunumlar 218**

**İndeks 283**

# **Prof. Dr. İhsan Karadoğan Anısına**

**Oturum Başkanları : Ramazan ULUHAN  
Mahmut BAYIK**

**Konuşmacılar : Ramazan ULUHAN  
şadi YENEN**

# ANTİK ÇAĞ VE ESKİ UYGARLIKLARDA KAN

Uzm. Dr. Ramazan ULUHAN

Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği (TKMTD) 1996 yılında kurulduğundan bu yana, kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbı ile ilgili birçok farklı konuyu ele aldı. Ancak konunun nesnesi ve temeli kan, tarihsel açıdan pek de irdelenmedi. Bu yazıda ilgili uzmanlarca yazılmış pek çok kıymetli makale incelendi. Sonuçta ortaya bu değerlendirme ve derleme yazısı çıktı.

İnsan vücudu ve nasıl çalıştığı tarih boyunca sürekli merak konusu olmuştur. Bu amaçla, organizmayı tanıma uğraşlarında bedenimizde dolaşan sıvının önemli rolü olduğu konusu düşünülmüştür. İnsanlar ve bilim adamları, öncelikle kanın ne olduğunu, nasıl oluştuğunu, nerelerde dolaştığını insan vücudunda neler gerçekleştirdiğini bulmaya çalışmışlardır. Güvenli kan ve kan transfüzyonunu ancak 21.yüzyılda gerçekleştirebilmiştir. Bu zamana kadar tedaviler, 5.000 -5.500 yıllık geçmişe sahip hacamat da dahil olmak üzere farklı kan alma teknikleri ve kan akıtma şeklinde gerçekleştirilmiştir.<sup>1-3</sup>

Kan, Fransızca sözlük Petit Robert'de: "Damarlarda dolaşan kırmızı renkli yapışkan sıvı", İngilizce Oxford Sözlük'te: "insan ve hayvanların vücutlarından akan kırmızı sıvı", İngilizce Cambridge Sözlük'te: "Kalp tarafından vücuda gönderilen, oksijen ve önemli maddeleri organ ve dokulara taşıyan, atık ürünleri uzaklaştıran kırmızı sıvı", Türk Dil Kurumu'na ait Türkçe Sözlük'te: "Atardamar ve toplar damarların içinde dolaşarak hücrelerde özümleme ve yadımlama görevlerini sağlayan plazma ve yuvarlardan oluşmuş kırmızı renkli sıvı", Tıp çevrelerinde: "Tek kaynağı insan olan pahalı bir ilaç" ve "Kan, atardamar, toplardamar ve kılcal damarlardan oluşan damar ağının içinde dolaşan; akıcı plazma ve hücrelerden meydana gelmiş kırmızı renkli hayati sıvı" gibi pek çok farklı şekilde tanımlanmıştır. Medical Laorusse'ta daha ayrıntılı bir şekilde tanımlanır: "Kalbin pompalamasıyla damarlarda ve atardamarlarda dolaşan, yapışkan, kırmızı sıvı. Karmaşık yapısı ve hızlı akışı sayesinde kan, tüm dokularda dolaşarak bir çok işlev yere getirir. Atardamarlar ve damarlar arasında bulunan kılcal damar ağı aracılığıyla, gazların (oksijen ve Karbon gazı), besleyici maddelerin (glüsidler, lipidler, protidler), organizmanın, bakterilere, parazitlere ve virüslere (antikorlar, eozinofiller, Lenfositler, monositler, polinükleer nötrofiller) karşı konulması için gereken elemanların taşınmasını sağlar. Kan dolaşımı, kalp kasının kasılmalarıyla sağlanır. Kalp kası her kasılışında, kanın aşağı yukarı yarısını, karbon gazının havayla vücuttan dışarı atıldığı, oksijeninse alyuvarlar tarafından emildiği akciğerlere gönderir. Kanın diğer bölümü, ana toplar damar aracılığıyla getirildiği aort tarafından farklı dokulara gönderilir". Tek kaynağı insan olan ve vücudun en önemli organlarından biri olan kan, aynı zamanda onların yaşam enerjisi olmuştur. Kolloid bir madde olup homojen görünse bile, heterojen bir karışımdır.<sup>4</sup>

Eski uygarlıkların, hema (kan) hakkındaki bilgileri efsanelere veya inançlarının getirdiği öğretilere bağlıydı. Özellikle Yunanlılar hemayı her zaman insan vücudunun çok önemli kırmızı sıvısı olarak biliyor ve yaşamla eş anlamlı görüyorlardı. Geçmişten bugüne kadar anlatımlarında ve tarihi eserlerinde, kanın kesintisiz damarlar yoluyla dolaşımına, toplar ve atardamarlar arasındaki farklılara, Kemik iliğinin kan üretim yeri olduğuna ilişkin ilk bilgiler bulunmaktadır. Yunanlılar ayrıca kan pıhtılaşma mekanizmaları ve hayat kurtarmak için kan naklinin yapılması konusunda da inceleme yapmışlardır. Birçok dil bilimciye göre AIMA (haema, hema) kelimesi, eski Yunanca bir fiilden türetilmiştir. Özellikle doğuda; Persler, Mısırlılar, İbraniler, batıda Fenikeliler hema (kan) hakkındaki inançlarını mitolojiyle veya dinin kökenleriyle doğrudan ilişkili olarak görülebilecek derecede dini dogmalara bağlıyorlardı. İngilizce sözlükte hema kelimesinden türetilmiş farklı anlamlara gelen 140 kelime var. Ayrıca kan kelimesinin, tam 104 dilde farklı şekilde yazılışı ve teleffuzu mevcuttur. Kan aynı zamanda kişilikle de ilişkilendirilmiştir. Sevilla başpiskoposu Aziz İsidoro Etymologia adlı eserinde kandan gelen iyimser mizacın etkisi altındaki insanların latif ve iyi geçimli olduklarını yazar: Sanguis est suavis.<sup>5-11</sup>

## İnanç ve Kültürlerde Kan

**Hint-Avrupa Paganizmi:** Germen kabileleri (Anglo - Saksonlar ve Norsemenler vb.) kurban etme sırasında kan kullanırlardı. Kurban ettikten sonra kan, duvarlara, tanrıların heykellerine ve katılımcıların kendilerine serpilirdi. Bu kan serpme eylemi Eski İngilizce'de *bleodsian* olarak adlandırıldı ve terminoloji Roma Katolik Kilisesi tarafından alınarak *kutsamak* (*bless*) ve *kutsama* (*blessing*) haline geldi. Hititlerin kan anlamına gelen kelimesi *ishar*, "yemin" ve "bağ" kelimeleri ile aynı kökenden geliyordu. Antik Yunanlılar, Tanrıların kanının, *ichor*, ölümlüler için zehirli bir mineral olduğuna inanıyordu.<sup>6</sup>

**Yahudilik:** Tevrat'ta (Tora) kan, canlılara yaşam veren öge olarak ifade edilmektedir: "Çünkü canlılara yaşam veren kandır. Bundan dolayı İsrail halkına, hiçbir etin kanını yemeyeceksiniz, dedim. Çünkü her canlıya yaşam veren kandır. Onu yiyen halkın arasından atılacaktır" (Levililer/Vayikra 17:14). Bu hükmü tamamlayan ikinci bir emir, Yasa'nın Tekrarı/Devarim'de yer almaktadır. "Ama kan yememeye dikkat edin. Çünkü ete can veren kandır. Etle birlikte canı yememelisiniz" (Yasa'nın Tekrarı/ Devarim 12:23)

Bu iki emirden elde edilebilecek dinsel doktrini şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Tüm canlılara yaşam veren kandır.
- Ete can veren kandır.
- Et (beden) ile can (kan) arasında fitri (doğuştan) bir fark, varlıksal bir ayırım vardır.
- Fitri ayırımın yaratıcısı Tanrı'dır.

Kanın ve canın sahibi Tanrı'dır. Yahudilikte kan en küçük miktarda bile tüketilemez (Levililer 3:17 ve başka yerlerde) bu Yahudi beslenme yasalarına (Kashrus: İbrani Beslenme Kuralları) yansır. Yemekten kan, tuzlanarak ve suda bekletilerek arındırılır. Kanla ilgili diğer ritüeller, kesimden sonra kümes ve av hayvanlarının kanının üstünün örtülerek kaplanmasıdır. (Levililer 17:13); Tora'nın verdiği sebep şudur: "Çünkü her hayvanın canı onun kanındadır" (aynı yerde 17:14).<sup>6,11,12</sup>

**Hristiyanlık:** Hristiyanlıkta kan kavramı, dinin tam merkezinde bulunmaktadır. Mesih olan İsa'nın infazı sırasında akan kan, dünyayı ve insanları aklayan, onları selamete ulaştıran bir öz olarak kabul edilmiştir. Hristiyanlığın kanla ilgili olarak Yahudi geleneğinden devralmış olduğu bazı uygulamalar vardır: Yahudilikten kanla ilgili devralınan gelenek içinde kanın tüketilmemesi kuralı bulunmaktadır. Putlara sunulan kurbanların etinden, kandan, boğularak öldürülen hayvanların etinden ve fuhuştan sakınmalısınız. (Elçilerin İşleri 15:29) Luka'da İsa'nın Ferisilere (Tora'ya harfiyen uymayı kendilerine ülkü edinen muhafazakar Yahudilere) karşı sarf ettiği şu sözler önemlidir: "Böylece bu kuşak, Habil'in kanından tutun da sunakla tapınak arasında öldürülen Zekeriya'nın kanına değin dünyanın kuruluşundan beri akıtılan bütün peygamberlerin kanından sorumlu tutulacaktır. Evet, size söylüyorum, bu kuşak sorumlu tutulacaktır" (Luka 11:50-51; krş. Matta 23:25)

İbranilere mektupta (İbranilere Mektup 9:23-28), İsa'nın "Yeni anlaşma" yapmak üzere kanını akıttığı ifade edilirken, Tora'nın (yani "ilk anlaşma"nın) da kanla yürürlüğe girdiği bildirilmektedir: "Bu nedenle ilk anlaşma bile kan akıtılmadan yürürlüğe girmedi. Musa, kutsal yasanın her buyruğunu bütün halka bildirdikten sonra su, al yapağı, mercanköşk otu ile danaların ve tekelerin kanını alıp hem kitabın hem de bütün halkın üzerine serpti. 'Tanrı'nın uymanızı buyurduğu anlaşmanın kanı budur' dedi. Aynı biçimde çadırın ve tapınmada kullanılan bütün eşyaların üzerine kan serpti, nitekim kutsal yasa uyarınca hemen her şey kanla temiz kılınır, kan dökülmeden bağışlama olmaz." (İbranilere Mektup 9:18-22) Buradaki vurgu özellikle son cümlededir. Nitekim temizlenme bağışlanma ancak, kanın akıtılmasıyla mümkün olur. İsa'nın akan kanının bu kuralın icrasında en üst ve aşkın merteye olduğuna inanarak, mesih kanının temizleyici, aklayıcı, saadet ve selamet verici ve bağışlayıcı olduğunu bir öğreti olarak öne sürer. "Mesih İsa'nın kanı" ya da "Mesih'in Kanı" veya "Tanrı kuzusunun kanı" imgesi, Hristiyan dininin merkezinde yer alan bir unsurdur.

Roma Katolikliği, Doğu Ortodoksluğu ve Anglikanizm dahil olmak üzere bazı Hristiyan kiliseleri, kutsandığında, Efkariya şarabının aslında İsa'nın kanı (sembolizm) haline geldiğini öğretir. Böylece, kutsanmış şarapta İsa ruhsal ve fiziksel olarak mevcut olur. Bu öğreti, İsa'nın öğrencilerine yedikleri ekmeğin onun bedeni ve şarabın da kanı olduğunu söylediği İncil'in dört müjdesinde yazıldığı gibi Son Akşam Yemeği'ne dayanmaktadır. "Bu kâse, sizin uğruna akıtılan kanımla gerçekleşen yeni antlaşmadır" (Luka 22:20). Protestanlığın çeşitli biçimleri, özellikle bir Wesleyan veya Presbiteriyen soyundan olanlar, şarabın, ruhsal olarak var olan ancak fiziksel olarak mevcut olmayan Mesih'in kanının bir simgesinden başka bir şey olmadığını öğretir. Lutheran teolojisi, beden ve kanın, Efkariya bayramının ekmeği ve şarabının "içinde, onunla birlikte ve altında" birlikte bulunduğunu öğretir.

Mesih'in kanı, Hristiyanlar için günahların kefareti olarak da görülür, "... bundan için... bu benim kanımdır, günahların bağışlanması için birçokları uğruna akıtılmıştır (Matta 26) . Kudüs Konsili'nde, havariler Hristiyanların kan tüketmelerini yasakladılar, çünkü bu muhtemelen Nuh'a verilen bir emirdi: "Yalnız kanlı et yemeyeceksiniz, çünkü kan canı içerir (Yaratılış 9:4). Bu emre Doğu Ortodoksları tarafından uyulmaya devam edildi.<sup>6,11</sup>

**Yehova'nın Şahitleri:** İncile dayalı inançlar nedeniyle, Yehova'nın Şahitleri kan yemezler. Tam kanın veya dört ana bileşenin, yani kırmızı kan hücreleri, beyaz kan hücreleri, trombositler ve kan plazmasının transfüzyonunu kabul etmez. Üyelere, fraksiyonları ve kendi kanlarını içeren tıbbi prosedürleri kabul edip etmemeye kişisel olarak karar ver-



meleri talimatı verilir.<sup>6</sup>

**İslam:** Kan içeren gıdaların tüketimi İslami beslenme kanunlarına göre yasaktır. Bu, Kuran'da *Maide Suresi'nde* (5:3) yer alır; "Allah size murdar eti, kanı, domuz etini ve Allah'tan başkasının adına kesilmiş olanı haram kıldı".<sup>6</sup>

Bir nesne olarak kanın kutsallığına ilişkin her türlü adet ve öğreti, peygamberin yeni kurmaya çalıştığı yeni sistemde akıl ve din dışında nitelendirilmiştir. Tek istisna: İslam dininin ve Müslüman toplumunun güçlenmesini, yayılmasını sağlayacak savaşlarda ölen kimselerin yani şehitlerin kanı mübarek sayılmıştır. Ancak buna verilen anlamda çok semboliktir. Üzerindeki kan temiz ve kutlu sayıldığı için şehit, diğer insanlar gibi yıkanıp kefenlenmez. Şehitler kanlı elbiseleriyle diriltilecek ve bu elbiseler Allah huzurunda tanıklık edecektir onlar lehine. Kurban gelince İslam, bizzat kanı kefarete gibi gören Yahudilik, Hristiyanlık ve diğer dinlerden farklı bir yol takip etmektedir. Allah Kuran'da şöyle seslenir müminlere: "Kurbanlık deve ve sığırların Allah'ın size olan nişaneleri yaptık onlarda sizin için yarar var, onlara bağlı halde keserken Allah'ın adını anın [başkası adına kesmeyin]. Onlardan yiyin isteyene de istemeyene de ikram edin. Şükredesiniz diye verdik onları hizmetinize. Bu hayvanların ne etleri, ne de kanları Allaha ulaşacaktır. Allaha ulaşacak olan şey yalnız ve yalnız sizin onun sevgisini kazanmak için yaptığınız gösterişten uzak eylem ve ibadetlerinizdir."<sup>12</sup>

**Mezopotamya:** M.Ö 2000'li yıllarda, Mezopotamya'da, tanrıların isteklerini anlamak , gelecekte olup bitecekleri kestirmek, bir savaşın ya da hastalığı akibetini öğrenmek için kurbanların kanlarına bakıldığı Asur kralı tarafından yenden yazdırılan çivi yazılı tabletlerde yer almaktadır. Ortadoğu kökenli din ve inanışlar içinde kan fenomenine sıkça rastlanmakta, bazı hallerde bu fenomenin söz konusu din ve inanışların odağına kadar taşındığı görülmektedir.

Öte yandan Sümer yaratılış mitosu *Enuma Eliş*'te tanrı kanının, insanın yaratılışında temel öge olarak kullanıldığı görülmektedir. Yarattıklarından sıkılarak onları yok etmek isteyen "ilk öncel" tanrı Apsu'nun tanrı Ea tarafından öldürülmesi üzerine Apsu'nun eşi Tiamat, Ea'ya karşı gelecek, Ea'nın Apsu'dan olan oğlu Marduk bunun üzerine Tiamat'ı öldürerek onun bedeninde yeri ve göğü yaratacaktır. Bunun üzerine Marduk, insanoğlunun yaratılması için Tiamat'a bağlı olup da artık köle durumuna düşmüş olan tanrılardan birinin kurban edilmesini isteyecektir. Kurban edilmesine karar verilen ve Ea'nın hükmüyle damarları kesilerek öldürülen tanrı Kingu'dur: "Bağladılar Kingu'yu, Ea'nın önünde tuttular; ceza verdiler ona, keserek kanının ana damarlarını. Kanından yarattılar insan soyunu" (Tablet VI). Burada belirtildiği şekliyle insan soyunun tanrı kanından, yerin ve göğünse tanrı bedeninden yaratılması, dünyevi ve insani varoluşun tanrısal özünü yansıtmaya açısından son derece dikkat çekicidir. Özellikle insanın kandan yaratılmış olması , kan fenomeninin insan varlığıyla ne kadar özdeş tutulduğunun bir göstergesidir.<sup>6,12,13</sup>

**Aztekler:** Aztekler'de, kanın yaşamın işareti olarak değerlendirildiğini görüyoruz. Bu kültürde dünyadan doğan Güneş, bağına bağlı yok etmektedir ve işlevini yerine getirmek için kana ihtiyaç vardır. Onlara göre ancak insan kaniyle beslenerek yoluna devam edebilecektir. Binlerce savaşçı, mahkum ya da gönüllü, kutsanmış bıçaklarla kendilerini kurban ederken, rahipler onların kalplerini çıkarır Güneş'e sunar.<sup>4</sup>

**Çin ve Japonya:** MÖ 1000'de Çinliler, ruhun kanda bulunduğu inaniyorlardı. Çin kültüründe, bir erkeğin burnu küçük bir kan akışı üretiyorsa, bunun cinsel arzu yaşadığı anlamına geldiği sıklıkla söylenir. Bu genellikle Çin dilinde, Hong Kong filmlerinde ve animede parodilenen Japon kültüründe görülür.<sup>6</sup>

**Vikingler:** Eski Norveçlilerin epilepsi ve iskorbüt hastalığı için bir çare olarak fokların ve balinaların kanını içtikleri rivayet edilir.<sup>6</sup>

**Eski Hindistan:** Hayati sıvıların vücutta dolaşımı bilgisi Sushruta (MÖ 6. yy.) tarafından biliniyordu. Ayrıca, tıbbi incelemesi *Sushruta Samhita*'da, 'kanallar' olarak tanımlanan arterler hakkında bilgi sahibi olarak görünür.<sup>4,6</sup>

**Avustralya:** Birçok yerli Avustralya Aborjin halkının geleneklerinde, her ikisinde de yüksek demir içeriği olan toprak boyası (özellikle kırmızı) ve kan, ritüel için dansçıların vücutlarına uygulanırdı. Robert Lawlor'ın belirttiği gibi: "Birçok Aborjin ritüel ve töreninde dansçıların çıplak vücutlarının her yerine kırmızı toprak boyası sürülür. Gizli, kutsal erkek törenlerinde, katılımcının kol damarlarından alınan kan değiştirilir ve vücutlarına sürülür. Daha az gizli törenlerde de benzer şekilde toprak boyası kullanılır. Kuşların tüylerini insanların vücuduna tutturmak için de kan kullanılır. Kuş tüyleri, manyetik olarak oldukça hassas bir protein içerir." Antropolog ve tarihçi Robert Lawlor, bu şekilde kullanılan kanın, bu halklar tarafından dansçıları Dreamtime'ın (Düş Zamanı) görünmez enerjik alanına uyumlu hale getirmek için uygulandığını söylemektedir.<sup>6</sup>

**Mısır:** Yüz kapılı Thebai kentinin kalıntıları arasında bulunan ve dolaşım sistemi hakkında bilinen en eski yazıtlar,

içinde 700'den fazla hem fiziksel hem de ruhsal reçete ve tedavi içeriğe sahip tarihi bir Mısır medikal papirüsü olan Ebers Papirüsü'dür (M.Ö 16. yy ). Bu papirüste, kalbin arterlere bağlantısı kabul ediliyor. Mısır'lular havanın ağızdan girip ciğerlere ve kalbe geldiğini düşünüyorlardı. Hava, arterler yoluyla kalpten tüm organlara dağılıyordu. Bu dolaşım sistemi kavramı büyük ölçüde kusurlu olsa da, bilimsel düşüncenin en eski açıklamalarından birini temsil ediyor. 1422'de Floransa'lı papaz Cristoforo Buon Del Monti, Yunan adası Andros'ta, Horapollo'nun Hieroglyphicası'nın el yazması bir kopyasını almış ve yanında Floransa'ya götürmüştü. Bu metin, tüm Rönesans boyunca ve sonrasında çok popüler oldu. Aslına bakılırsa bu metin Mısır hiyerogliflerinin anlamları konusunu sistematik bir şekilde ele alan ve Antik dönemden günümüze kalan tek yapıttır. Champollion'un XIX. Yüzyılda hiyeroglifleri çözünceye kadar Avrupa kültürünün Antik Mısır ile tanışmasını sağlayan efsanevi bir sözlük olarak kalmıştı. Hieroglyphica'nın ilk kitabının yedinci hiyeroglifinin yanında bir açıklama bulunmaktadır: "Mısırlılar av şahini simgesini ismi dolayısıyla ruh kelimesinin yerine kullanırlar. Mısır dilinde av şahininin karşılığı *baïeth*dir. Bu sözcük ikiye bölündüğünde kalp ve ruh anlamına gelir, çünkü bai kalp, eth de ruh demektir". Mısırlılara göre kalp ruhun kılıfıdır. Ruhla olan benzerliği yüzünden, av şahini de hiçbir zaman su içmez, sadece kan içer, çünkü ruhun gıdası da kandır. Burada çarpıcı olan kalbin ruhun kılıfı olduğu ve ruhun kanla beslendiği ifadeleridir. Ayrıca rüyalarda, fallarda ve kehanetlerde kan en önemli figürdür.

M.Ö 3500 - M.Ö 2500 arasında Mısır'da hastaları iyileştirmek için kanlarının akıtıldığı ve hacamat yapıldığı biliniyor. Ortadoğu kökenli din ve inanışlar içinde kan fenomenine sıkça rastlanmakta, bazı hallerde bu fenomenin söz konusu din ve inanışların odağına kadar taşındığı görülmektedir. Örneğin: Eski Mısır mitolojisinde kan, gök tanrıçası Nuth'un her sabah güneş tanrısı Re'yi doğurmasına eşlik eden tan kızılığı olarak yorumlanmaktaydı. Güneşin doğuşu sırasındaki kızılık, Re'nin doğumu sırasında akan kan olarak görülüyordu. Mısırlılar sağlıkları için kan içinde yıkanıldılar. Mısır'ın eski krallarının kanla yıkandıkları, bu tür banyoların "*hastaları dirilttiğine ve yaşlıları ve acizleri canlandırdığına* inandıkları ve ayrıca elefantiyaza çare olduğuna inandıkları düşünülüyor! Mısırlılar da hastaları tedavi etmek için kanamayı kullandılar. Memfis , Mısır'da M.Ö 2500'e ait bir mezar illüstrasyonu, ayağından ve boynundan kan akan bir hastayı tasvir ediyor.<sup>3-6,12,13</sup>

**Roma:** Marcus Annaeus Lucanus (M.S 39-65) "pıhtılaşmış kan bir anda ısındı; damarlardan parmak uçlarına kadar ulaşan kan, mosmor olmuş yaralara ısı getirdi". Kalp de yeniden atmaya başlar ve kısa bir süre için de olsa, yaşama döndürülen genç adam, Pharsalus savaşının sonucunu söyler. Bu örnekte, ölü bedene "dönen" kanın tıpkı zerk edilen ilaç gibi ölü bedeninin içindeki koyu ve pıhtılaşmış kanın, canlı bir bedendeki gibi kırmızı ve akışkan hale dönüştürdüğü görülüyor. Gaius Plinius Secundus'a (M.S. 23-79) göre, sara hastaları arasında yaralı gladyatörlerin kanını içmek, bu gladyatörlere canlı kadehlermişçesine davranmak gibi bir gelenek vardı. Bazı hastaların, özellikle de saralılarının, canlı bir adamın sıcak kanını, açık bir yaradan insanın yaşam gücünü emmenin son derece etkili bir tedavi sağladığına inandıklarını yazıyordu. Antik Roma'da gladyatörlerin kanının epilepsi için bir tedavi olarak kullanılmasıyla ilgili Nörobilimler Tarihi Dergisi'ndeki makalede , birinci ve altıncı yüzyıl arasında, sadece tek bir teolojik ve birkaç tıp yazarının, epileptik hastaları tedavi etmek için gladyatör kanı veya karaciğerinin tüketimini rapor ettiği yazılmaktadır. Katledilen bir gladyatörün kanının kutsal veya apoplektik özelliklerinin kökenleri, muhtemelen Etrüsk cenaze ayinlerinde yatmaktadır. Bu dini geçmişin etkisi Roma Cumhuriyeti döneminde azalsa da, gladyatörlerin kanının büyümlü kullanımı yüzyıllar boyunca devam etti. M.S 400'lü yıllarda gladyatör savaşları yasaklandı.<sup>5,11,14</sup>

**Eski Yunan:** Eski Yunan'da, kahramanların yaralarından görkemli biçimde aktığı edebi bir üslupla anlatılan kandan, şehirlerde yaşayan asiller söz konusu olduğunda, söz etmek uygun karşılanmaz ve bu kesimde, zehirleme ile hasmını öldürmek makbulken, onun kanını akıtmak soylu bir davranış olarak kabul edilmezdi.<sup>4</sup>

Eski Yunan tıbbında birbiriyle çelişen iki kuram ortaya çıkmıştır. Bunlar sırasıyla beyin merkezli bilinç kuramı (bilincin bulunduğu yerin kafa olduğu görüşü) ve kan merkezli bilinç kuramıdır (bilincin bulunduğu yerin kalp ve kan olduğu fikri) İlk kuramda, bedeninin işlevleri ve özellikle de kişilerin duyuları aracılığıyla gerçekleştiği algısını sağlayan mekanizmalar, daha bilimsel ve anatomik bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Kroton'lu Alcmaeon (M.Ö. 540-500) ve daha sonra Kalsedon'lu Herophilus (M.Ö. 335-260) hayvanlarda arterlerin damarlara benzemediğine inanıyorlardı. Arterlerin daha kalın olduğunu, kan taşıdığını saptamışlar ve dolaşımın temel yönlerinin ilk tanımını yapmışlardır.<sup>15,16</sup> Alcmaeon duyma, koklama ve görme etkinliklerini tarif eder ve sonunda da "tüm bu duyular bir şekilde beyinde toplanır" gibi bir sonuca ulaşır. Diğer yandan Aristoteles tarafından kısmen kabul edilmesiyle büyük bir popülerliğe ulaşan kan merkezli bilinç kuramı ise Sokrates öncesi dönemin en önemli filozoflarından Empedokles (M.Ö. 494-434) tarafından ortaya atılmıştı. Empedokles, kozmosun dört parçalı bir yapıya sahip olduğunu öne süren ilk filozoflar arasındaydı. Empedokles'e göre her şey dört temel ilkedden meydana geliyordu. Bu ilkeler evreni oluşturan dört ana unsurdu; hava, su, toprak, ateş. Dört ana unsur sırasıyla gök, deniz, yer ve güneşten oluşan dört kozmik güç ile ilgiliydi. Duyuların tümüyle benzerlikler üzerinden ifade edildiği bu mekanizma içinde kan önemli bir rol oynuyordu. Özel olarak düşünceyi belirleyen ilke de kandı. Eğer dört unsur kan içinde dengeli ve uyumlu bir karışım oluşturmuşsa, kan, bedeni ihtiyaç duyduğu hava, su, toprak ve ateşle besleyebilirdi. Bir araya geliş kan içinde gerçekleşiyordu ve bu buluşmadan düşünce ortaya çıkıyordu.

Empedokles'in kendi deyişiiyle, insanın kalbinin çevresindeki kan onun düşüncesi oluyordu.<sup>17</sup> Empedokles'in fizyolojisinde hayat veren ilke kandır. Çünkü kan bedende bulunan en mükemmel dokudur. Kanın sıcak olması, onun özü bakımından yaşamla ilişkili olduğunu gösterir. Kan, bedenin en önemli fonksiyonlarını gerçekleştirmesini yani beslenmesini, sindirim yapmasını, soluk alıp vermesini ve düşünmesini sağlar. J. Bollack'ın dediği gibi Empedokles'te kan, bedenin algıları aracılığıyla çevresindeki evrenin koşullarına uyum sağlamasının ve kendisinin de bu koşullara uygun şekilde davranmasını sağlayan temel araçtır.<sup>18</sup>

Homeros zamanı da dahil kan, bilincin taşıyıcısı olarak görülmektedir. Yunan felsefesi kanı düşüncenin özü olarak görmesinin yanında onu ruhla da özdeş görüyordu. Bu düşünce arkaik dönemde ölümcül bir yaradan dökülen kanın üzerinden buhar çıktığının gözlemlenmesinden kaynaklanıyordu. Aristoteles de (M.Ö. 384-322) anima isimli yapıtında "Kritias gibi diğerleri, ruhun kanla özdeş olduğunu öne sürüyorlardı çünkü onlar duyumu ruhun belirleyici özelliği kabul ediyorlardı ve duyular da kanın doğasından kaynaklanıyordu" diyor. İstanköylü bir doktor olan Hipokrates'in ve öğrencilerinin, M.Ö. IV. ve III. Yüzyıl'da yapıtlarının bir araya getirilmiş hali Corpus Hippocraticum antik tıpta yeni gelişmelerin temelini atmıştı. Bu yapıtın yazarları da biraz farklı bir şekilde olsa da Empedokles'in kuramından ve diğer kan merkezli kuramlarından etkilenmişlerdi. Antik tıpta ilk salgılar, safra ve balgam keşfedildi. Daha sonra safranın iki farklı tipi; sarı ve siyah. Sonra da bu üç olumsuz salgıya kan eklendi.<sup>4,5,8,13</sup>

Erasistratus (M.Ö 304-250), kalbin bir pompa görevi gördüğünü, böylece arterleri genişlettiğini, kalp kapakçıklarının rolünü ve işlevini açıklamıştır. Hem arterlerin hem de venlerin kalpten yayıldığını ve sonunda gözle görülemeyen son derece ince kılcal damarlara bölündüğünü öne sürmüştür. Bununla birlikte, karaciğerin kan oluşturduğuna ve onu kalbin sağ tarafına taşıdığına, buradan da akciğerlere ve oradan vücudun diğer organlarına pompalandığına inanıyordu. Galenos, bu teorilerin birçoğunun yanlışlığını göstermiş ve atardamarların hava yerine kan taşıdığını hayvan diseksiyonları kullanarak göstermiştir. Kanın arterler içinde ileri geri aktığı teorisini önermiştir.<sup>6,19</sup>

Aristoteles, kanın kesintisiz bir şekilde kan damarları içinde dolaştığı ve periyodik olarak başlangıç noktasına dönmesi gerektiği sonucuna varmıştır.<sup>7</sup> Hipokrat, kanın karaciğer ve dalakta üretildiğine, kalbe gittiğine ve insan vücudunun dört tür sıvıya; kan (sanguineus), balgam (flegmaticus), siyah (Melancolicus) ve sarı safra (colericus) sahip olduğu bilgisine ek olarak akciğerlerde ısındığına veya soğutulduğuna inanıyordu.<sup>20</sup>

Galenos, küçük kan dolaşımını doğru bir şekilde tanımlamış, venöz ve arteriyel kan arasında ayırım yapmıştır. Galenos, ilk kez hematopoetik kelimesini kullanmış ve ayrıca karaciğerden kaynaklanan venöz kanın (koyu kan) kalpten kaynaklanan arteriyel kandan (kırmızı kan) ayırt edilmesini sağlamıştır. Ayrıca, kanın karaciğerde üretildiğine, damarlardan vücut kısımlarına geçtiğine ve ventriküller arasından interventriküler septumdaki gözeneklerden geçtiğine inanıyordu.<sup>15,16,21</sup> Galenos, yaşamın karaciğerde kana dönüşen ve kalbi, akciğerleri, beyni ve diğer organları besleyen yiyeceklerle sürdürüldüğüne de inanıyordu. Atıkların da kan yoluyla uzaklaştırıldığını düşünüyordu. Ayrıca gıda, kan ve hava arasında bir ilişki olduğuna dair önermede de bulunmuştur.<sup>7,11,19,22</sup>

Aristoteles temelini Empedokles'in fizyolojisinden alan kan ile hem hayvanların hem de insanların davranışları arasında güçlü bir bağ olduğu kuramı, Aristoteles'in çalışmalarında çok önemli bir rol oynamıştır. Aristoteles'e göre insanoglu hayvanlardan üstündür, çünkü "kanı hem daha bol, hem daha saftır. Kalbi yeterince incelediğini, aklın merkezinin kalp olduğunu, atardamar ile toplardamar arasındaki farkları vurgulamış ve ana büyük damara Aort adını koymuştur. Galenos'a göre kanın insan bedeni oluşumu üzerindeki etkileri hiç de olumlu değildir. Hipokrat öğretisinin ve Aristoteles'in kana atfettiği tüm olumlu nitelikleri tersine çevirmek ister gibidir. Ancak mevcut gelenek konuya böyle yaklaşmayacak, Galenos'un dört mizaç öğretisinin gerçek sistemli yapısını ortaya koyan öğrencileri bu noktada Galenos'tan ayrılacaktır. Ortaçağ kültürüne ve modern kültüre antik dünyadan miras kalan başka bir önemli olay da hacamattır. Bu tedavi biçiminin kökleri mitolojik döneme kadar uzanır ve Asklepios'un oğlu Podaleiros tarafından keşfedildiği söylenir.<sup>5,6,8</sup>

Sonuç olarak Eski Yunan'lıların kan hakkındaki bilgileri, bugün bile geçerli olan aşağıdaki dört kavramla özetlenebilir:

A- Kan, yaşam için o kadar önemlidir ki, yaşamın merkezi olarak kabul edilir.

B- Ölüm, kan eksikliğinden kaynaklandığında kesin ve geri alınamaz olarak kabul edilir. Cinayet ve kanın ortaya çıktığı çatışmalar korkunçtur.

C- Kırmızı kanın yanı sıra koyu kan da vardır (arteriyel ve venöz kan arasındaki ayırım).

D- Antropolojik, ırksal, etnolojik ve sosyal açıdan kan, kabile, ulusal ve aile bağı olarak kabul edilmekteydi. Ayrıca soy kanı, bir ailenin üyelerini birbirine bağlar, "homaemon" (aynı kanla) olarak tanımlanır (Herodot, MÖ 484-425). Cetur, yiğit ve erdemli olan kişi "haematos agathio" (iyi ve erdemli kandan) olarak nitelendirilirdi.<sup>6,10,19</sup>

Bir çok toplumda, kötü gelişmelerden sorumlu tutulan menstürasyon dönemi kanı ; arıların ölümünden, bitkilerin kurumasından, şarabın bozulmasından, etin çürümesinden ve aynaların kararmasından sorumludur. Buna karşın Ortaçağ'da, menstürasyon kanının tedavi edici olduğuna, örneğin gut ağrısını dindirme , akıntuları kurutma ve ateşi düşürme özellikleri olduğuna inanılırdı.<sup>4</sup>

Sonraki yüzyıllarda bilimin gelişmesi ve insan bedenine yönelik çalışmalarla dolaşım, kan bileşenleri, pıhtılaşma ve kan nakli alanında çok önemli bilgilere erişilmiştir. İranlı Rhazes (MS 865-925) kalp kapakçıklarının doğru bir tanımını yapmıştır.<sup>11,21,23</sup> Suriyeli İbn Nafis (MS 1210-1288) ilk olarak pulmoner dolaşımı tanımlamıştır. Küçük dolaşımı aslına uygun çizmiştir.<sup>23-26</sup> İbnü'l-Nefis, İspanyol Micheal Servetus, *De Fabrica* isimli anatomi kitabının yazarı İtalyan Andreas Vesalius ve Padua'lı Fabricus, kan ve dolaşım konusunda günümüzde hala geçerli doğruların temellerini atmışlardır. Ancak kan dolaşımıyla ilgili olarak, eski görüşleri eleştirip gerçekleştirdiği hayvan deneyleriyle kanın kalp tarafından pompalandığını, *Exercitatio Anatomica De motu Cordis et Sanguinis in Animalibus* adlı yapıtında ayrıntılı olarak tanımlayan ilk hekim, İngiliz klinisyen William Harvey'dir. 1628'de yayımlanan söz konusu eserinde kanın kalp tarafından pompalanarak tüm vücutta gezindiğini anlatan Harvey, kısa bir süre sonra başlayacak olan kan nakli çalışmalarına da ışık tutmuştur.<sup>4</sup>

## KAN TRANSFÜZYONU

İnsanlık tarihinde, kan'ın hep mucizevi bir yönü olduğu düşünülmüştür; Onu içerek, içinde yıkanarak ve daha sonra da naklederek (Latince, bir kaptan diğerine aktarmak anlamına gelen *Transfundere* kelimesinden türetilen "transfüzyon" işlemi) hastalıklardan arınabileceği, hatta yaşlanmanın engellenebileceği görüşü çok eski yıllara, Hipokrat öncesi döneme dayanmaktadır. İlk insanların yaşam ve ölüm kavramlarını belirlemede, kan sembollünden yaralandıklarını düşündüren bazı veriler bulunmaktadır. Bu konudaki en somut kanıtlar, Niaux mağaralarında görülen yaralı bizon figürlerinde yer alır; dizleri üzerine çökmüş hayvanların vücutlarındaki simgeler insanoğlunun yaşam ve ölüm ayırımında kanın önemini algılamakta olduğu ilk bulgulardır.<sup>4</sup>

Kan transfüzyonun öyküsü 17. yüzyılın son dönemlerinde sonra başlar. Ama daha eski dönemlerdeki düşüncelere bakalım. Kan aktarımı konusunda ilk yazılı belgeler MÖ 600'lü yıllara dayanmaktadır. Eski kayıtlarda, yaşamı simgeleyen damarlardaki ılık ve kırmızı sıvının yenilenmesiyle insanların yaşlılık ve hastalıklardan kurtulduğuna değinilmektedir. Hint kökenli cerrahi kitaplarından Rahip Sushruta tarafından kaleme alınmış *Sushruta Samhita* başlıklı yapıtta, yakınlarından birini kurtarmak amacıyla gümüş bir tüp aracılığıyla kolundan kan veren yüce kralın öyküsü yer almaktadır. Elimizde bu tip verilerin uygulandığını çağrıştıran başka veriler de bulunmaktadır. Örnek olarak , Ovidius'un *Metamorfolar* başlıklı çalışmasında, Medea'nın , Iason'u gençletirmek için kan aktarımı yöntemini öngördüğü ve amacını şu şekilde dile getirdiği görülmektedir.

(...) Neden tereddüt ediyorsunuz, neden hareketsiz kalıyorsunuz ?

Kılıçlarınızı çekin ve onun yaşlanmış kanını akıtın ;

Akıtın ki boşalan damarlarına taze kan dolduralım .

Siz, avuçlarınızda babanızın yaşını ve ve yaşamını taşıyorsunuz...

Babanıza yardım edin , silahınızın gücüyle yaşlılığını uzaklaştırınız.

Gögsüne demiri sokup çürümüş kanı akıtın...

İsrailoğullarına ait bir belgede, Suriye kralı Ben Adad ordusunun başkomutanı Naam Cüzzama yakalandığında, hekimlerin onu kurtarmak için damarlarındaki kanı boşaltıp yerine taze kan koydukları anlatılmaktadır. Tarihçi Sismondi, Papa VIII. Innocentius'a kan nakli uygulandığını yazar. Papa VIII. Innocentius'un gücü süratle kaybolmaktaydı. Hep uyku halinde olan bu yüce insanın bazı günler öldüğü sanılırdı. Sonunda bir hekim genç bir insanın kanını nakledilmesini önerdi ve gençten yaşlıya kan aktarıldı. Üç genç adamdan yapılan kan aktarımı, üç gün boyunca sürdürüldü ama sonuç alınamadı ve papa 25 Nisan 1492'de öldü. Daha sonra tarihçi Lindeboom, kanların on yaşlarındaki üç çocuktan alındığını, bu işlem sonunda çocukların öldüğünü ayrıca kanları Papa'ya damar içinden verilmeyip içirildiğini yazacaktır. VIII. Innocentius, Cem Sultan'ı rehin tutarak II. Beyazıt'ın uzun süre elini kolunu bağlayan papadır.<sup>4-6,11,13,19</sup>



İnsanlık tarihinin her evresinde adaktan kurbanda, büyüden tedaviye en kutsal ve en önemli sıvı olan kan yerine alternatif/ yapay bir tedavi aracı bulununcaya dek öyle kalmaya devam edecek.

### Kaynaklar

1. Bayık M. Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Tarihi. Ülkü B, Soysal T. eds. Herkes İçin Transfüzyon Tıbbı, İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi 44, 1. Baskı. İstanbul; 2005: p. 9-14.
2. Uluhan R. Güvenli Kan. ANKEM Dergisi. 2007; 21: p. 142-45
3. Okumuş M. Kupa tedavisi ve Hacamat. Ankara Med. Journal . 2016; 16(4): P. 370 – 382
4. Badur S. Tıp Tarihinde Kan. Cogito. 2003 Güz; 37: p. 85-107.
5. Conticelli V, Gabriele M. Mikrokozmos'tan Makrokozmos'a Kan'ın Öyküsü. Kan Damardan . Cogito. 2003; Güz: 37. p. 108- 132
6. Kaadan AS, Angrini M. Blood transfusion History. J Int Soc Hist Isl Med (ISHIM). Ankara. 2010; 8-9(15-18): p 62-66.
7. Meletis J. The derivatives of the Hellenic word "Haema" (hema,blood) in the English Language. Haema. 2002; 5 (1): p. 140-163.
8. Güntöre Öztürk. Ve Felsefe; Ve Yunan Tıbbı. Tıp ve Felsefe. Nobel kitapevi, Adana; 2005: p. 9-17.
9. Depierre A. "Les dérivés du grec haema en anglais: étude de cas de variation, Terminology. 2007; 13(2): p. 155-176.
10. Meletis J. The Bliefs, Myths, and Realty Surrounding the Word Haema (Blood) from Homer to the Present. Arch hel Med. 2015 Sep; 32(6): p. 7-12.
11. Maluf N S R. History of Blood Transfusion. Hist Med Allied Sci. 1954 Jan; 9(1): 59-107.
12. Ökten K H. "Semen est Sanguis" Yahudilikte ve Hristiyanlıkta Kan. Kan Damardan. Ed. Çakmak E.E. Cogito; 2003: p. 133-161
13. Ayhan Y . Çağlar boyunca kan, tarih içinde transfüzyonun öyküsü. Ed. Heper Y, Uluhan R . XX. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kursu, Antalya. 12-16 Mart 2017: p. 17-21
14. Moog FP, Karenberg A. Between horror and hope: gladiator's blood as a cure for epileptics in ancient medicine. J Hist Nörosci. 2003 Haz; 12(2): p. 137-43.
15. Ducasse E, Speziale F, Baste JC, and Midy D, Vascular knowledge in Medieval Times was the turning point for the humanistic trend. European J of Vasc and Endovasc Surgery. 2006; 31(6): p. 600-608.
- 16 Khan IA, Daya SK, Gowda RM. Evolution of the theory of circulation. International Journal of Cardiology. 2005; 98(3): p. 519-521.
17. Gavallotti C. Poema fisiko e lustrale. Milano, 1975: p. 12-13.
18. Bollack J. Empedocles. Paris. 1965-69: 1. 252.
19. Jonatpour KA, Holland PV. A brief history of blood transfusion. Hillyer CD, Anderson KC, Silberstein LE, Roback JD, Ness PM, eds. Bloodbanking and Transfusion Medicine. 2nd Ed. Philadelphia. Elsevier. 2007; 1: p. 3-11.
20. Shoja MM, Tubbs RS, Loukas M, Ardalan MR. The Aristotelian account of heart and veins. International Journal of Cardiology. 2008; 125(3): p. 304-310.
21. Azizi MH, Nayernouri T, Azizi F. A brief history of the discovery of the circulation of blood in the human body Archives of Iranian Medicine. 2008; 11(3): p. 345-350.
22. McCullough J. History. Transfusion Medicine. 3 rd ed. Wiley-Blackwell: 2012. p. 1-12.
23. Loukas M, Lam R, Tubbs RS, Shoja MM, Apaydin N. Ibn al-Nafis (1210–1288): the first description of the pulmonary circulation. American Surgeon. 2008; 74 (5): p. 440-442.
24. Khan IA, Daya SK, Gowda RM. Evolution of the theory of circulation. International Journal of Cardiology. 2005; 98(3): p. 519-521.
25. Al-Gazal K. İslamic Medicine–A missing chapter of the history of Medicine. J Int Soc Is Med (ISHIM). Ankara. 2009-2010; 8-9: p. 120-124.
26. Masic I, Dilic M, Solakovic E, Rustempasic N, Ridjanovic Z. Why historians of medicine called Ibn al-Nafis second Avicenna? Medicinski Arhiv. 2008; 62(4): p. 244-249.

# COVID-19 ve Kan Bankacılığı

**Oturum Başkanları** : Şükran KÖSE  
Nurgöl CERAN

**Konuşmacılar** : Aziz KARACA  
Nesrin GAREAYAGHI  
Ajda TURHAN  
Selman KESİCİ

# PANDEMİDE KAN TEMİNİ VE BAĞIŞÇI SEÇİMİNDE ÖNERİLER

Uzm. Dr. Aziz KARACA

29 Mayıs 2009 tarih ve 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Kanunu'nda;

**Acil durum:** "Toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olaylar ile bu olayların oluşturduğu kriz hali,"

**Afet:** "Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar" olarak tanımlanmıştır.

Yine Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü'nde (1);

**Felaket:** "Kasıt unsuru olmaksızın meydana gelen, insanları ve çevreyi olumsuz yönde etkileyen, çoğunluğu doğal kaynaklı olan olayları,"

**Olağanüstü Hal:** "Doğal afetler, tehlikeli salgın hastalıklar gibi durumlarda, geçici bir yönetim modeli uygulanmasını gerektiren hâl." olarak tanımlanırken, Sağlık Bakanlığı "pandemi"yi "Bir hastalığın veya enfeksiyon etkeninin ülkelerde, kıtalarda, hatta tüm dünya gibi çok geniş bir alanda yayılım göstermesi." olarak ifade etmiştir (2).

Kan bankacılığı alanındaki mevzuatlarda (5624 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Kanunu ile 27074 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği) "Bölge Kan Merkezleri Olağanüstü haller ile sıkıyönetim, seferberlik ve savaş halinde gerekebilecek kan ve kan ürünleri ile bunlar için gerekli malzemenin temini ve ülke çapında stoklanmasını Sağlık Bakanlığı'nın planlaması çerçevesinde organize eder." ifadeleri ile yukarıda tanımlamaları verilen durumlar için Kan Merkezlerinin rolü belirlenmiştir.

Kan bankacılığı pandemi esnasında aşağıdaki unsurlara bağlı olarak ciddi anlamda etkilenmektedir:

## Kan bağışçılarının azalması

• Salgın önlemleri kapsamında, toplumsal olarak davranış değişikliği önerilmekte ve mümkün olduğunca evde kalmaları tavsiye edilmektedir. Salgının tepe noktasında ise bu toplumsal davranış resmi / gönüllü olarak artmakta ve kan bağışçısı bulunamamaktadır.

## Ekip iptalleri

• Bağışların enfeksiyon yayılımını artırma riskini taşıyan kalabalık ortamlardan toplanması yerine daha küçük ortamlarda toplanması gerekliliği de kan bağışçı ekiplerinin iptali / kan bağışçı ekiplerinin verimliliğini düşürmektedir.

## Personelin etkilenmesi

• Bunun yanında pandemi sırasında kan merkezlerindeki personelin gerek hasta olması gerekse yakınlarının hasta olmasıyla onların bakımında rol üstlenmesi ve temaslı kapsamında karantinaya alınması sonucunda personel kapasitesi de azalmaktadır.

Sonuçta kan bağışları dramatik olarak düşmektedir ve kan tedariginde ciddi sorunlara yol açmaktadır.

## Lojistik imkânların ve malzemeye erişimin kısıtlılığı

• Ulusal çapta bir kriz olduğu için hem çabuk bozulabilen hem de uzun ömürlü malzemeye erişim ve lojistik imkânlar kısıtlanmaktadır.

• Bunun yanı sıra pandeminin pik yaptığı döneme hazırlık olarak bir yandan kan bağışlarının mümkün olduğunca sürdürülmesi diğer yandan hastane arzları düşürülerek ve bileşenlerin raf ömürleri göz önünde bulundurularak stokların muhafazası önem arz etmektedir.

Dünyadaki kan merkezlerine bakıldığında hemen hepsi dönem dönem acil kan bağıışı çağrısında bulunmuşlardır.

### Pandemide Kan Bankacılığı Yönetimi

Pandemide kan bankacılığı yönetiminde 3 ana etken önem arz etmektedir:

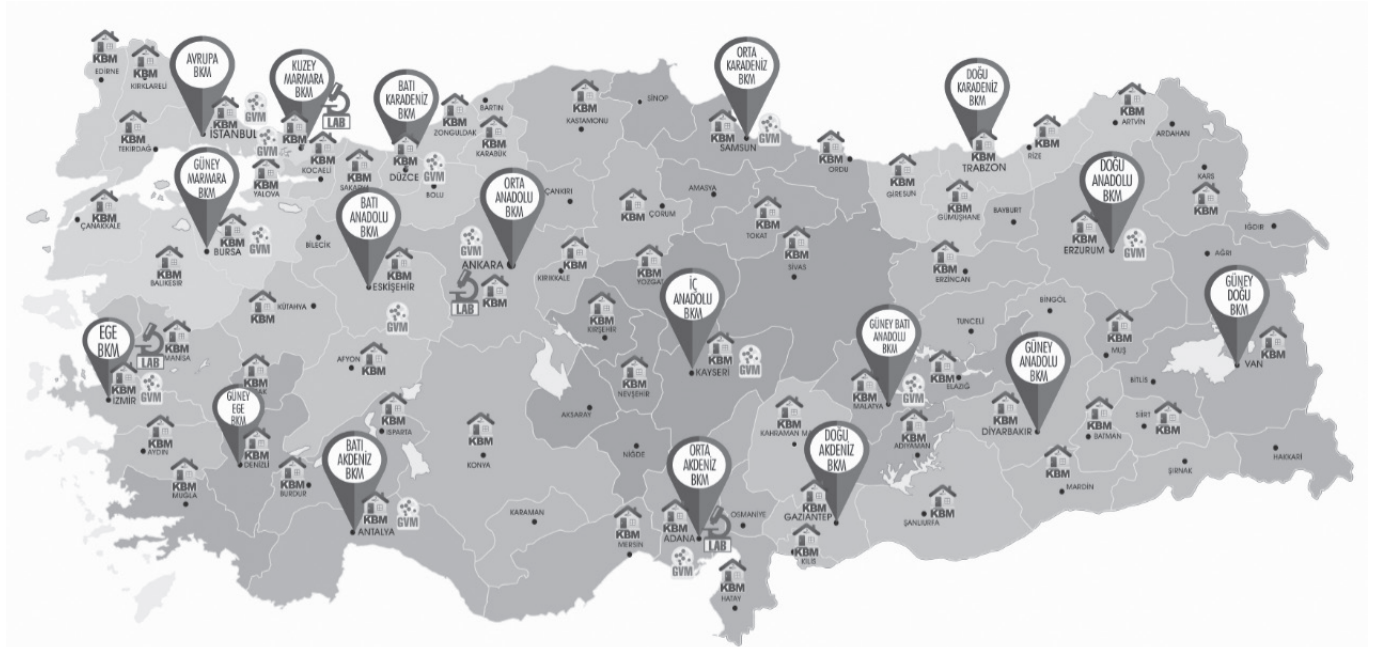
- Kan bağıışı ve stok yönetimi
- Personel güvenliği, tesis yönetimi ve lojistik
- Kan bileşenlerinin hastanede uygun kullanımı (hasta kan yönetimi)

Bu kapsamda bakıldığında olağan zamanlarda uygun hazırlık ve organizasyon ile ülke kan ihtiyacını karşılayabilmek için kritik stok ve minimum soğun korunması ve 1 hafta boyunca hastanelerin tüm gruplarda kan ve kan bileşeni ihtiyacının %100 oranında karşılanması için çevrilebilir soğun da idame ettirilmesi büyük önem arz etmektedir.

### Pandemide Türk Kızılay'ın Kan Bankacılığı Yönetimi

İlk Kan Merkezlerini 1957 yılında Ankara ve İstanbul'da açan Türk Kızılay "Ulusal Güvenli Kan Temini Programı"-nın uygulanmaya başlandığı 2005 yılından bu güne kadar; Kan Merkezi ve Kan İstasyon sayısını 29'dan, 18 Bölge Kan Merkezi Müdürlüğüne bağılı 68 Kan Bağıışı Merkezine arttırarak, ayrıca 13 Kök Hücre Bağıışıcı Merkezi, 4 Merkezi Laboratuvar ve 4 bine yakın personeli ile; kan bankacılığı, kök hücre bağıışıcısı kazanımı ve plazma fraksiyasyon faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere organizasyon yapısını ülke genelinde yaygınlaştırmıştır (Şekil 1).

### Şekil 1. Türk Kızılay Bölge Kan Merkezleri ve Kan Bağıışı Merkezleri Organizasyon Yapısı



11 milyona yakın kayıtlı kan bağıışıcısı (58% düzenli kan bağıışı oranı) ve 800 bini aşkın kök hücre bağıışıcısı ile yürütülen bu faaliyetler ile ülke kan ihtiyacının %90'ı karşılanarak 1.131 hastaneye bileşen dağıtımı yapılmaktadır.

### Türk Kızılay Üretim Kapasiteleri

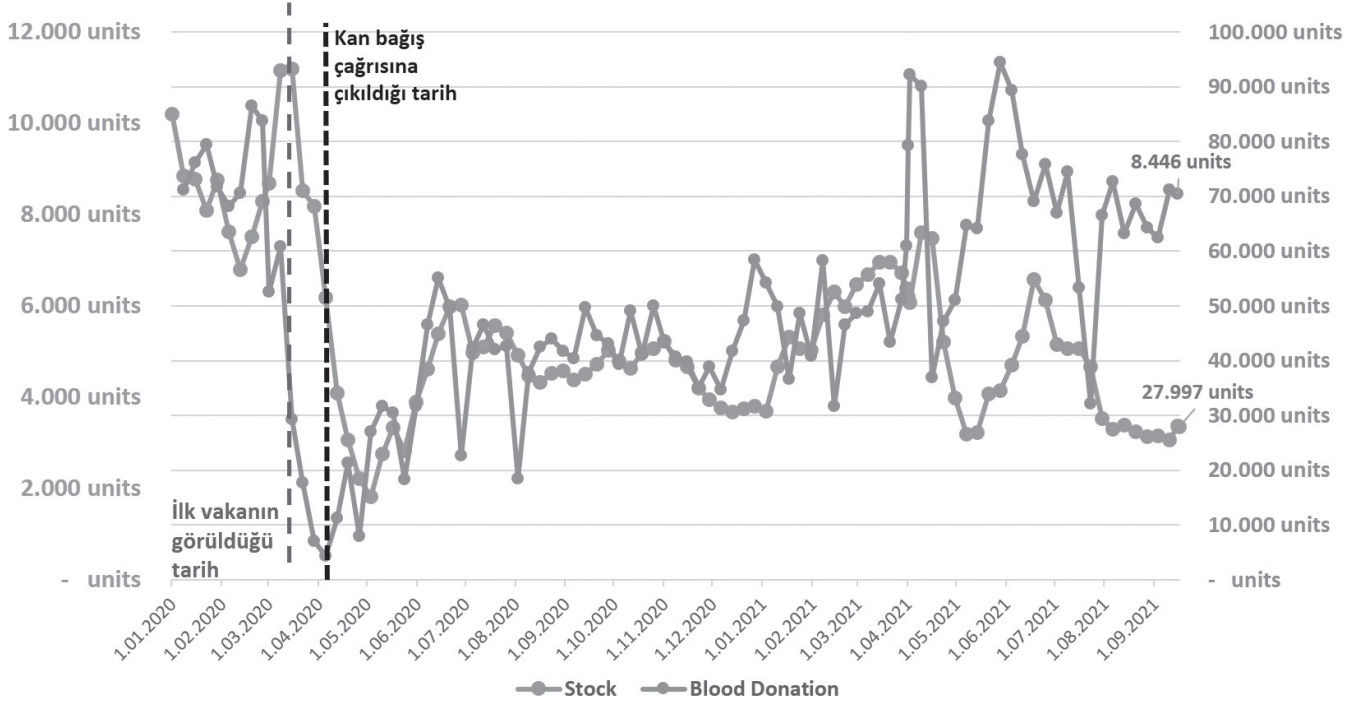
Türk Kızılay'ın Ürün İşlem Laboratuvarı kapasitesi yaklaşık 20.000 ünite/gün olup, Tarama-Gruplama-NAT Laboratuvarı kapasitesi yaklaşık 15.000 ünite/gün'dür. Olağanüstü hallere hazırlık mahiyetinde (miad durumlarına göre farklılık arz etmekle birlikte) 2 aylık malzeme soğun sürekli bulunacak şekilde faaliyetler yürütülmektedir. Test laboratuvarlarındaki cihazlar ve yoğun kullanılan kritik cihazlar yedekli olarak kullanılmaktadır.



## Türk Kızılay Kan Bağışı ve Stok Yönetimi

Dünyada hızla yayılan virüsün ülkemizde de görülme olasılığına karşı ülke kan stoğu hızlı bir şekilde artırılarak 90.000 üniteye çıkarılmıştır. Bu döneme kadar günlük kan bağışları ortalama 10.000-12.000 ünite bandında seyretmekteydi. Ülkemizde 11 Mart 2020'de COVID-19 vakasının görülmesiyle birlikte günlük kan bağışı sayıları aniden 3.000 ünitenin altına düşmeye başlamıştır. Hizmete sunum sayıları da, günlük 10.000 üniteden 5.000 ünite bandına kadar düşmüştür. Oluşan kan bağışı/hizmete sunum (arz/talep) dengesizliği nedeniyle stoklar hızla azalmış, 1 Mayıs 2020 itibarıyla 13.627 üniteye kadar gerilemiştir. Azalan kan bağışına bağlı olarak kan bağışı çağırısına çıkılmış ve bu tarihten itibaren kan bağışı sayılarında gözle görülür bir artış yaşanmıştır (Şekil 2).

Şekil 2. Günlük Kan Bağışı ve Ulusal Stok



Kan bağış sayılarını artırmak ve stok yönetimi için birtakım eylemler gerçekleştirildi:

- Sağlık Bakanlığı tarafından hastanelere bildirim yapıldı ve elektif cerrahi işlemler ertelendi. Yine Pandemi Hastanelerine dönüşüm ile kan ve kan ürünleri tüketimi azaldı (~ 5.000 ünite/gün).
- Kan alımları 2019 yılında ekip faaliyetleri ile %74, sabit kan bağış noktalarında %26 dolaylarında gerçekleşmekte iken; pandeminin başladığı yıl olan 2020 yılında ekip faaliyetleri %65'lere gerileyip, %35 oranla sabit kan alma birimlerinde kan alım hizmeti verilmeye devam edildi.
- İçişleri Bakanlığı ile yapılan görüşmeler sonucunda kan ve plazma bağışçılarına sokağa çıkma yasağı muafiyeti sağlandı.
- Trombosit ihtiyacını sağlamak için bağışçılar telefonla arandı ve aferez bağışçılarının transferi kurum araçlarımızla sağlandı.
- Veri tabanındaki tüm kan bağışçılarına SMS ile davet gönderildi.
- Web sitesi, görsel yazılı medya ile farkındalık artırılmaya ve korku-kaygılar azaltılmaya çalışıldı.
- Kalabalıkların önlenmesi ve bekleme sürelerinin azaltılması için online randevu sistemi oluşturuldu.
- Kamu kurumları, askeri kışlalar ve çeşitli derneklere ekipler düzenlendi.
- Ulusal kan bağışı çağırısına çıkıldı.

## Personel ve Bağışçı Güvenliği

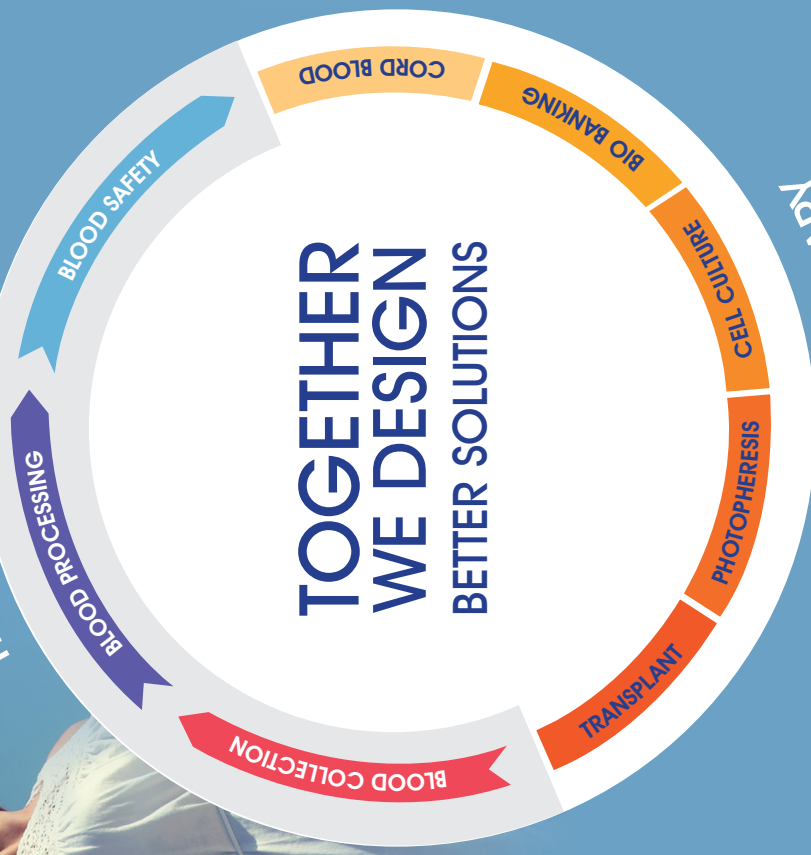
Bu kapsamda;

- Kan bağışı alma yataklarının arası açıldı.
- Bağış alanına girmeden önce ateş ölçümü yapıldı.
- Kan bağışçılarına maske dağıtıldı.
- Genel hijyen tedbirleri artırıldı.

# macopharma

DESIGNED FOR LIFE

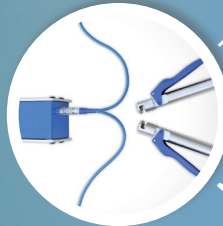
## TRANSFUSION



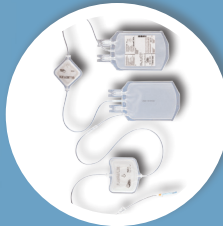
## BIO THERAPY



MACOMIX DCM1



MACOSEAL TWIN



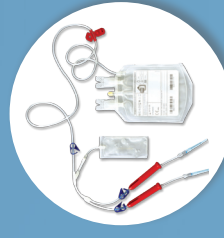
BLOOD BAG



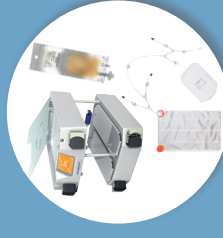
INACTIVATION



RED CELL FILTER



CORD BLOOD



PRISMA



TRANSPLANT



BIO BANKING



MACOGENIC



- Tekli ve Çoklu Hortum Kapama Cihazı
    - Kan Alma ve Çalkalama Cihazı
  - Plazma Eritme Cihazı (Kuru Sistem)
    - Otomatik ve Manuel Hortum Sıyırma Cihazı
    - Trombosit Ajitatorü & Trombosit İnkübatörü
  - Komponent Ayırma Cihazı
    - Kan Saklama Dolabı
    - Plazma Dondurucuları
- ve Diğer  
Kan Merkezi Cihazları





- Pandemi boyunca çalışacak personel eğitimleri ile farkındalık çalışmaları yapıldı.
- Personelin maske, tek kullanımlık önlük, eldiven ve dezenfektan kullanımına azami dikkat etmesi sağlandı.
- Çapraz bulaş riskini engellemek için sabit timler şeklinde çalışma (1 doktor, 3 flebotomist ve şoför) yapıldı.
- Risk grubundaki personele evden çalışma ve diğer personele dönüşümlü olarak evden çalışma imkânı ile timlerin dinlendirilmesi sağlandı.
- Dönem dönem hava trafiği çalışmadığı için lojistik planlamalar sürekli olarak güncellendi.
- Kalabalıkların önlenmesi ve bekleme sürelerinin azaltılması için online randevu sistemi oluşturuldu.
- Bekleme, form doldurma ve dinlenme alanları sosyal mesafe kuralına göre düzenlendi.
- Kan Bağışçısı Sorgulama Formu'na ek olarak COVID-19'a yönelik ek sorgulama formu oluşturuldu. Böylelikle;
  - \* COVID-19 geçiren, kesin veya olası vakayla teması olan, yurtdışında dönmüş olan tüm bağışçı adaylarına 28 gün geçici ret verildi.
  - \* İnaktif veya mRNA aşısı olanlara 7 gün geçici ret verildi.
- Ürün güvenliği açısından kan bağışı yapmış olan bağışçıların, bağışlarından sonraki 14 gün içerisinde COVID-19 tanısı konması veya benzeri semptomların gelişmesi halinde Türk Kızılay'ına bildirim yapması sağlanarak hemovijilans süreçleri işletildi.

### **Pandemide Bağışçı Seçiminde Öneriler**

Dünya Sağlık Örgütü'nün (3) pandemi durumlarında önerileri şu şekildedir:

- Genel olarak, bağışçıların sağlığını korumak için geçici veya kalıcı ret kriterlerinde değişiklik yapılmamalıdır.
- Tercihen düzenli bağışçılar için üst yaş sınırının yükseltilmesi veya minimum hemoglobin düzeylerinin düşürülmesi son çare olarak düşünülebilir.
- Bu tür değişikliklere sadece aşırı kan sıkıntısı olan durumlarda ve uygun niteliklere sahip bir uzmanın sorumluluğu altında izin verilmelidir.
- Rahatlatıcı (daha esnek) bağışçı seçim kriterlerine ilişkin kararlar her ülkedeki ulusal sağlık otoritesi tarafından belirlenmelidir.
- Transfüzyonla bulaşan enfeksiyonlara yönelik bağışlanan kan numunelerine uygulanması gereken zorunlu tarama testleri açısından hiçbir değişikliğe gidilmemelidir.

Bu bağlamda Kanada Kan Hizmetleri (5) pandemi esnasında kısa bir süre (01 Temmuz 2020 - 31 Ekim 2020) için kan bağışında kabul edilebilir hemoglobin eşliğini kadınlar için 125 g/L'den 120 g/L'ye ve erkekler için 130 g/L'den 125 g/L'ye düşürmüştür.

Türk Kızılay olarak geçici veya kalıcı ret kriterlerinde ve enfeksiyon açısından zorunlu tarama testlerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Yine T.C. Sağlık Bakanlığı üst yaş sınırının yükseltilmesi veya minimum hemoglobin düzeylerinin düşürülmesi yönünde herhangi bir karar almadığı için bu yönde de herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir.

### **Türk Kızılay ve İmmün (Konvalesan) Plazma Yönetimi**

Herhangi bir hastalıktan iyileşmiş kişilerin kanından elde edilen plazmalar tarih boyunca aşının ilk öncülü olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda immün plazma tedavisi 1900'lerin başından bu yana tıp camiasında bilinen ve uygulanan bir yöntem olup, geçmişte dünyayı etkisi altına alan SARS, MERS, Ebola, grip ve Kuş Gribi gibi salgınlarda da uygulanmıştır (6-9). COVID-19 hastalığı da halen hızlı yayılmakta olup, henüz kesin bir tedavisi bulunmamaktadır. Bu kapsamda ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) (10) ve Avrupa Komisyonu (11) tarafından COVID-19 hastalığı geçirip iyileşmiş kişilerin plazmalarının mevcut hastaların tedavisinde kullanımına onay verilmesiyle birlikte, T.C. Sağlık Bakanlığı'nın izni ve onayı ile Türk Kızılay tarafından immün plazma bağışları alınmaya başlanmıştır.

İmmün plazma bağış yönetimi için birtakım eylemler gerçekleştirildi:

- Kızılay laboratuvarlarındaki Türkiye'nin en yüksek kapasiteli iki PCR cihazı SARS-CoV -2 tanısı konulmasında kullanılmak üzere İstanbul ve Ankara'da Halk Sağlığı laboratuvarlarına kuruldu.
- FDA COVID-19 İmmün Plazma tedavi metodunu onaylaması ve Avrupa kullanımları (Sanquin, Almanya, İtalya) göz önünde bulundurularak Hacettepe Üniv, Türk Kızılay ve Sağlık Bakanlığı arasında İmmün Plazma Transfüzyon Tedavisi konusunda toplantılar yapıldı.
- Sağlık Bakanlığı tarafından İmmün Plazma ile tedavi yapılmasına karar verilmesinin ardından İmmün Plazma Rehberi yayınlandı (daha sonrasında birkaç kez güncellenen Rehberin Ekim 2020'de güncellenip yayınlanan 5. Versiyonu (12) ile iş ve işlemler yürütülmeye devam edildi). Bu bağlamda;

- \* İmmün plazma bağıışı, iyileştikten en az 14 gün en fazla 3 (üç) ay içerisinde yapılabilir. İlk bağıışın yapıldığı tarih başlangıç tarihi olarak kabul edilerek, en az 10 gün ara ile bir ay içerisinde en fazla 3 kez olmak kaydıyla 3 ay içerisinde toplam 8 kez yapılabilir. Bir bağıışçıdan bir ay içerisinde en fazla 1800 ml plazma toplanabilir.
- \* COVID-19 İmmün Plazma bağıışçılarının antikor tarama (İndirekt Coombs) test sonucu negatif olmalıdır.
- \* İmmün plazma bağıışçıları tercihen erkeklerden, gebe kalmamış (doğum/düşük/kürtaj) kadınlardan ve kan transfüzyonu yapılmamış kişilerden seçilmelidir. Doğum ya da düşük yapmış kadınların ve kan transfüzyonu yapılmış kişilerin bağıışçı olabilmeleri için HLA antikorları açısından taranmaları ve negatif olduklarının gösterilmesi gerekmektedir.
- Rehberin yayınlanmasıyla; Türk Kızılay olarak alt yapı hazırlıkları ve eğitim bağlamında Standart İşletim Prosedürleri, eğitim dokümanları, ek sorgulama formu hazırlandı. Yazılım uyarlandı ve transfer torbaların temini sağlandı.
- Ulusal sistemin hazır hale getirilmesi kapsamında Transfüzyon Merkezlerine online istem ara yüzüne İmmün Plazma tanımlandı, provizyon sistemi güncellendi, ISBT ve SUT kodları tanımlandı.
- Türk Kızılay olarak 12 Bölge Kan Merkezinde İmmün Plazma Bağıışı Merkezleri kuruldu (daha sonrasında 34 ilde 41 bağıış noktasında bağıış alınmaya devam edildi). Bu bağlamda immün plazma bağıışçısı nakil araçları ve hastanelere immün plazma dağıtım araları tahsis edildi.
- 1 Nisan 2020 tarihinde ilk immün plazma bağıışı alındı. İlerleyen süreçte immün plazma bağıışlarının %91'i ve tedavide kullanılmak üzere immün plazmalardan üretilen bileşenlerin %92'si Türk Kızılay tarafından sağlanmıştır. Böylelikle 629 hastanenin ihtiyacı karşılanmıştır.
- İlerleyen süreçte Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan immün plazma verebilecek bağıışçı listeleri Türk Kızılay ile paylaşıldı.
- Daha sonraki süreçlerde immün plazmalarda standart olarak antikor tespiti yapıldı ve patojen inaktivasyonu uygulandı.

#### Faydalanılan Kaynaklar

1. T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. Ankara, 2014.
2. <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html> (erişim tarihi: 16.09.2021).
3. World Health Organization. Maintaining a Safe and Adequate Blood Supply during Pandemic Influenza – Guidelines for Blood Transfusion Services. 2011.
4. Hung IF, To KK, Lee CK, et al. Convalescent plasma treatment reduced mortality in patients with severe pandemic influenza A (H1N1) 2009 virus infection. Clin Infect Dis 2011;52(4):447-56.
5. Zhou B, Zhong N, Guan Y. Treatment with convalescent plasma for influenza A (H5N1) infection. N Engl J Med 2007;357(14):1450-1.
6. Zhang JS, Chen JT, Liu YX, et al. A serological survey on neutralizing antibody titer of SARS convalescent sera. J Med Virol 2005;77(2):147-50.
7. Ko JH, Seok H, Cho SY, et al. Challenges of convalescent plasma infusion therapy in Middle East respiratory coronavirus infection: a single centre experience. Antivir Ther 2018;23(7):617-22.
8. World Health Organisation. Use of convalescent whole blood or plasma collected from patients recovered from Ebola virus disease (2014). Available from: <https://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/convalescent-treatment/en/> (erişim tarihi: 16.09.2021).
9. Khandelwal A. Impact of COVID-19 on blood donation in Canada [Internet]. Ottawa: Canadian Blood Services; 2021. Available from: <https://professionaleducation.blood.ca/en/transfusion/publications/impact-covid-19-blood-donation-canada> (erişim tarihi: 16.09.2021).
10. The Food and Drug Administration. Investigational COVID-19 Convalescent Plasma Emergency INDs. USA; 2020. Available from: [https://notifylibrary.org/sites/default/files/Investigational%20COVID-19%20Convalescent%20Plasma%20-%20Emergency%20INDs%20\\_%20FDA.pdf](https://notifylibrary.org/sites/default/files/Investigational%20COVID-19%20Convalescent%20Plasma%20-%20Emergency%20INDs%20_%20FDA.pdf) (erişim tarihi: 16.09.2021).
11. European Commission Directorate-General For Health And Food Safety. Brussels; 2021. Available from: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/blood\\_tissues\\_organ/docs/guidance\\_plasma\\_covid19\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/blood_tissues_organ/docs/guidance_plasma_covid19_en.pdf) (erişim tarihi: 16.09.2021).
12. <https://shgmkanhizmetleridb.saglik.gov.tr/Eklenti/39167/0/covid-19-immun-plazma-rehberi-v5.pdf> (erişim tarihi: 16.09.2021).

# HASTA KAN YÖNETİMİ VE KAN KULLANIMI

*Uzm. Dr. Nesrin GAREAYAGHI*

Hasta Kan Yönetimi Nedir?

“Hasta Kan Yönetimi (HKY)” multidisipliner, kanıta dayalı, hasta için en uygun tedaviyi sağlamayı amaçlayan, hastanın kendi kanının optimizasyonu sağlanarak kabul edilebilir düzeyde anemi riski ile birlikte, kan ve kan bileşenlerinin transfüzyonunu azaltmayı amaçlayan bir tedavi modelidir. Kısaca, kan transfüzyonu ihtiyacını azaltan bir hasta bakımı yöntemidir.

Hasta kan yönetiminin amacı; kan bileşenleri veya bunların kullanımını değil, hastayı tedavinin merkezine alması ve hasta sonuçlarını iyileştirmek amacıyla hemogloblin konsantrasyonunu korumak, hemostazı optimize etmek ve kan kaybını en aza indirmek için tasarlanmış, kanıta dayalı tıbbi ve cerrahi işlemlerinin zamanında uygulanmasıdır. Hasta kan yönetimi, Yehova Şahidi Hastalar gibi kan naklinin bir seçenek olmadığı hastalar için de bir seçenek sunar.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2010 yılından bu yana, tüm Üye Devletler için hasta kan yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesini tavsiye etmektedir.

Hasta Kan Yönetimi için seçenekler 3 temel üzerine inşa edilmiştir:

- 1- Eritropoezin iyileştirilmesi,
- 2- Kanama ve kan kaybının en aza indirilmesi,
- 3- Hastanın anemiye toleransının artırılması.

Bu 3 temel madde çerçevesinde kan hücrelerini artırmak için ilaçlar ve takviyeler kullanılması, kanamayı önlemek veya azaltmak için tedavi yapılması, ameliyat sırasında hasta kanını geri dönüştüren cihazlar kullanılması, akılcı ve gerekli aralıklarla tetkik istenmesi, laboratuvar testleri için alınan kan miktarının azaltılması ve sonuç olarak gerektiğinde kan transfüzyonunun yapılması, kanaması olmayan hastanede yatan hastalara tek ünite ürün transfüzyonları için bir bakım standardının teşvik edilmesi ve ek ünitelerin ancak hasta ve hemogloblin değeri yeniden değerlendirildikten sonra reçete edilmesinin sağlanması HKY ne katkı sağlayacaktır.

Kan naklinin pahalı olduğu ve risksiz olmadığı uzun zamandır anlaşılmıştır. Doğrudan transfüzyona bağlı enfeksiyöz tehlikeler, non-enfeksiyöz tehlikeler ve dolaylı hasardan sorumlu olası tehlikeler, hasta kan yönetimi yaklaşımı ve hasta kanı yönetiminin uygulanması ile transfüzyona bağlı bu istenmeyen olayların, hekimler için tıbbi ihmal olarak değerlendirilmesini engelleyecektir. Amerika Birleşik Devletleri’nde her yıl, kan transfüzyonlarına bağlı yaklaşık 50.000 reaksiyon bildirilmektedir.

Hasta güvenliğini en üst düzeye çıkarma çabasıyla transfüzyon tıbbi uygulama kültürü hasta kan yönetimi yaklaşımına doğru kaymalıdır. Araştırmalar, daha az transfüzyon uygulanan hastaların daha az komplikasyon, daha hızlı iyileşme ve daha kısa hastanede kalış süreleri olabileceğini bildirmektedir.

COVID-19 pandemi döneminde hasta kan yönetimi: Genel olarak doğal afetler ve salgınlar, kan bağışlarını ve hastanelerin kan kullanımını etkilemektedir. COVID-19 pandemisinin kan temini üzerindeki etkisi negatif yönde çok büyük olmuştur. Tüm dünyada ve ülkemizde COVID-19 pandemisi nedeniyle; kan bağışı sayıları azalmış, hastalık, nekahat dönemi, temas hikayesi, karantina süresi, bulaş korkusu ve ev dışına çıkma kısıtlamaları ile bağışçı kaybı yaşanmış ve bu olaylar kan merkezlerine kan ve kan ürünü temininde ciddi sıkıntı oluşturmuştur. Bu nedenle bazı ülkeler kan bağışlarını artırmak amacıyla kan bağışı kriterlerinden, katı kriterlerin bazılarını Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) direktifi ile değiştirmiştir.

Ülkemizde bu önemli sağlık krizi sırasında Bakanlığımızın elektif ameliyatları geçici durdurması için verdiği talimatlar bir nebze kana olan ihtiyacı azaltmış ancak bu dönemde acil ameliyatlar ve transfüzyon bağımlı hastalardan olan; Orak hücre hastalığı, talasemi ve miyelodisplastik sendrom tanısı ile izlenen hastalar, COVID nedeniyle yatan hastaların anemi tedavisi ayrıca Onkoloji hastaları ve kronik böbrek hastalığı olan anemik hastaların kan ihtiyacının sağlanabilmesi kan merkezlerinin temel amacı haline gelmiştir.

Hasta kan yönetimi ilkeleri, hasta sonuçlarını iyileştirmek için temel stratejiler oluşturmakta, salgınlar ve doğal afetler gibi kriz durumunda bu stratejilere kesin öncelik verilmelidir.

Bu dönemde COVID-19'dan iyileşen hastalar, plazma bağışlayarak COVID-19 hastalarına yardım etti. COVID-19 imün plazma (CCP) olarak adlandırılan bu plazma, FDA tarafından yeni bir araştırma ilacı olarak kabul edildi. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı'nın belirlediği kriterlere uygunluk gösteren merkezler ve Kızılay Bölge Kan Merkezi bu ürünün uygun bağışçıdan elde edilmesini sağladı ve kullanıma sundu.

Pandemi sırasında Kızılayın yoğun çabalarına rağmen yukarıda bahsi edilen nedenlerden kaynaklı kan ve kan ürünleri üretimi bağışçı azlığı nedeniyle azalma gösterdi ve bazı kurumlarda ameliyatlar durma noktasına geldi.

Türkiye'de 1 Kasım 2019 ve 31 Temmuz 2020 arasındaki dokuz aylık sürede kesitsel bir çalışma yapılmıştır. Veriler Türk Kızılay Bölge Kan Merkezinin donör ve kan kayıtlarından retrospektif olarak elde edilmiş olup; bu çalışma, 1)Kızılay'a bağışlanan aferez trombosit(APC) ve kan ünite sayısını, 2)hastanelerin ürettiği APC ve eritrosit suspansiyonu (ES) ünite sayısını, 3)Kızılay tarafından hastanelere sağlanan APC ve ES ünite sayısını içermektedir denmektedir. Çalışmada COVID-19'un Türkiye'de saptanmasından önceki(birinci) ve sonraki(üçüncü) dönemler kıyaslanmıştır.

Bulgu olarak üçüncü dönem, birinci dönemle kıyaslandığında; APC bağışlarında %52 artma, kan bağışlarında %22 azalma tespit edilmiştir. Sonuç olarak; "COVID-19 pandemisinden, kan ihtiyacı ve kaynakları arasındaki dengeyi sağlamadaki zorluklarla nasıl yüzleşebileceğimiz gibi; birçok dersler aldığımız açıktır" denilmiştir. Vericileri cesaretlendirmede medyanın kullanımı ve Hasta Kan Yönetimi yaklaşımının ulusal ve kurumsal seviyelerde yerleştirilmesi kapsayıcı bir stratejinin anahtar bileşenleri olabilir. Türkiye'de COVID-19 pandemisinden belirgin olarak etkilenen kan ihtiyaç ve kaynak dengesini korumada; Sağlık Bakanlığı, Türk Kızılay'ı ve hastanelerin işbirliği başarılı olmuştur denilmiştir.

Hasta kan yönetimi, COVID-19 pandemi sonrası nasıl bir seyir göstermeli diye düşünürsek; Hasta Kan Yönetimi uygulamaları, hasta merkezli anemi optimizasyonu için en iyi uygulamaları güçlendirmenin yanı sıra kan kaybı riskini azaltmayı devam etmelidir. Kan kullanımını triyaj etmek ve cimri transfüzyon uygulamalarını sürdürmek için katı kriterler olmalıdır ayrıca çeşitli disiplinler arasında işbirliğininin güçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak; Hasta Kanı Yönetimi, hastaların hayatını kurtardığımız bulmacanın bir parçasıdır ve odak noktası, sınırlı kaynakların sadece çok gerekli hallerde kullanılması ile hastaların iyi yönde ilerlemesini sürdürmektir. Anemi yönetimi, HKY'nin hayati bir ayağıdır. Hasta kanı yönetimi pratikleri, anemiyi önlemede, allojenik kan transfüzyonlarını azaltmada etkilidir ve bunu yaparken kaynakların en iyi şekilde paylaşılmasını sağlamakla beraber hasta morbiditesini ve mortalitesini de azaltmaktadır. Bu iyileştirilmiş sonuçlar ve doğal olarak masrafların kısılması pandemiyle savaştığımız bu dönemde ayrıca kan kıtlığının hafifletilmesinde rol oynayabilir. HKY modelinin bir seçenekten ziyade bir zorunluluk olduğu ve pratikte uygulanmasında hala çok geride kaldığı görülmektedir. COVID-19 pandemisi, HKY kılavuzlarının genel uygulama olması gerekliliğini vurguladı. İlk olarak, kan kıtlığının akut durumda hasta olan hastalara dayattığı ani risk vardır. İkinci olarak, elektif ameliyatların iptali gibi durumlarda hastaları optimize etmek için yeni fırsatlar verilen HKY hizmetlerinin sunumunda yenilik ihtiyacının artması yer almaktadır .

"Hasta güvenliği ve kan transfüzyonlarının uygun kullanımı, hasta kan yönetiminin merkezinde yer alır. Kan nakline ihtiyaç duyabilecek hastaların kanıta dayalı bakımını optimize etmek için tıbbi, klinik ve laboratuvar uzmanlığını bir araya getiren örnek bir programın geliştirilmesi ve buna Kan Transfüzyon Komitesininin destek vermesi ile mümkün olabileceği kanısındayım.

Salgının süresi hala bilinmiyor ve kan mevcudiyetine ilişkin zorluklar bilinmeyen bir süre boyunca mevcut olmaya devam edecek. Genel popülasyonda anemiyi düzeltmeye yönelik çabaların yanı sıra güvenli kan alma protokollerinin uygulanması, viral maruziyet riskini azaltmayı amaçlamalıdır.

Pandemiler ve aktif krizler, etkili sağlık hizmeti sunumunun önündeki engellerin üstesinden gelmek için yeni stratejilerin inovasyonu ve uygulanması için bir katalizör görevi görür. Özellikle cerrahi müdahalelerden önce hasta opti-

mizasyonunun iyileştirilmesi çok önemli bir rol oynadığı için kan yönetimi de etkilenir. Klinisyenler, kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmak için hasta kan kaybı riskini en aza indirirken anemiye optimize etme ihtiyacını dengelemelidir. Deneyimlerimize göre COVID-19 hastalarının kan kullanımı diğer hastalardan farklı değildi.

Hasta kanı yönetimi programları, kalite ve güvenlik eksenli hasta yönetiminde klinik sonuçları iyileştirmek için çok önemli araçlardır. Kaynakların sağlanmasından sorumlu üst düzey Bakanlık, yerel sağlık ve hastane yetkilileri, hasta kanı yönetimi programlarının etkili ve sürdürülebilirliğini teşvik etmek için desteklemelidirler.

Akreditasyon ve düzenlemelere bağlı ölçütler maksimum hasta güvenliğini sağlamanın ayrılmaz bir parçasıdır. Sonuç olarak HKY transfüzyonun risklerini azaltmak ve önlenabilir sorunlu klinik sonuçlara bağlı davaların en aza indirilmesi için değerli bir araç olacaktır. HKY'nin transfüzyon ihtiyacını azalttığı, maliyetleri düşürdüğü ve hasta güvenliğini ve klinik sonuçları iyileştirdiği gösterilse de, bunun uygulanması pratikte geride kalmıştır. HKY modelinin bir seçenekten çok bir zorunluluk olduğunun farkındalığı kan kıtlığının çözümüne katkı sağlayacaktır.

Aşağıdaki tablo HKY pratik kavramlarını özetlemektedir.

TABLO 1. Hasta Kan Yönetimi İçin Araç Kutusu ABC'si

HASTA KAN YÖNETİMİ İÇİN ARAÇ KUTUSU ABC' si			
Araçlar	Anemi ve Demir Eksikliği	Kan Kaybı ve Kanama	Koagulopati
1. Program Uygulama Metodolojisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kurumunuz genelinde kültürü değiştirmek</li> <li>➤ Kanıta dayalı PBM rehberlerini/önerilerini yaymak ve kanıt ederek vazgeçirmek</li> <li>➤ Kanıta dayalı rehberleri/önerileri klinik uygulamaya dönüştürmek</li> <li>➤ İyileştirilmesi gereken uygulama alanlarını belirlemek</li> </ul>		dışı uygulamaları tespit
2. Tanı Cihazları	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hasta başı hemoglobin analizörleri</li> <li>➤ Demir Eksikliği varsa ölçüm için hasta başı test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hasta başı pıhtılaşma ve trombosit fonksiyon testi ve hedefe yönelik tedavi</li> <li>➤ Hızlı tanı testlerinin varlığı(DOAC varsa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hasta başı pıhtılaşma ve trombosit fonksiyon testi ve hedefe yönelik tedavi</li> <li>➤ Hızlı tanı testlerinin varlığı ve çalışılması (DOAC varsa)</li> </ul>
3. Tedavi Cihazları		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ameliyat öncesi ve sonrası hücre kurtarma (hücre koruyucular)</li> <li>➤ ANH</li> </ul>	
4. İlaçlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oral / intravenöz demir</li> <li>➤ Folik asit</li> <li>➤ B12 vitamini</li> <li>➤ Eritropoez uyarıcı ajanlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Antifibrinolitikler (traneksamik asit, aminokaproik asit)</li> <li>➤ Topikal hemostatik ajanlar</li> <li>➤ Lokal vazokonstriktif ajanlar</li> <li>➤ WBC ve trombosit uyarıcı ajanlar</li> <li>➤ Hayatı tehdit eden anemili hastalarda FiO<sup>2</sup> artırılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fibrinojen konsantrisi</li> <li>➤ PCC</li> <li>➤ Diğer pıhtılaşma faktörleri</li> <li>➤ İntravenöz olarak</li> <li>➤ K vitamini</li> </ul>



<p>5. Beslenme ve Farmakolojik Etkileşimler Vijilansı</p>	<p>Endikasyonlar ve dozaj, ilaç tedavileri ve / veya beslenme etkileşimleri, bunları tanımak ve yönetmek konusunda doktorları eğitin Anemi ve hematinik eksikliklere katkıda bulunabilir Demir emilimini artırabilir( askorbik asit) Emilimini bozabilir (örn. Bazı vitaminler) ve bitkisel takviyeler, çay, kahve veya Süt Ürünleri</p>	<p>kanama riskini arttıran ilaç tedavilerini ve / veya beslenme yöntemlerini tanımak ve yönetmek örneğin: NSAID'ler antidepresanlar, statinler, antiaritmikler Vitamin ve bitkisel takviyeler dahil E vitamini, K vitamini, sarımsak, zencefil, Ginkgo biloba, balık yağı, papatya, karahindiba kökü, vb</p>	
<p>6. Genel Prensipler</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anemiyi ve demir eksikliğini tanımak, değerlendirmek ve yönetmek</li> <li>➤ Anemi ve demir eksikliği yapabilecek altta yatan nedenleri değerlendirmek ve yönetmek</li> <li>➤ Kırmızı kan Hücreleri Bozuklukları ile ilişkili ilaçların farkında olun</li> <li>➤ Anemi yönetimi programı (hastane öncesi, hastane ve taburculuk sonrası)</li> <li>➤ Komorbiditesi olan hastalara odaklanma (diyabet, kronik böbrek hastalığı ve konjestif kalp yetmezliği)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Titiş cerrahi hemostaz</li> <li>➤ optimize cerrahi teknik</li> <li>➤ uygun hasta pozisyonu</li> <li>➤ kanamayı derhal durdurma çabaları;</li> </ul> <p>Minimal invaziv cerrahi teknikler Kısıtlayıcı sıvı uygulaması ve kanama kontrol edilene kadar hipotansiyona izin verme Kasıtlı uyarılmış hipotansiyon Dikkatli kan basıncı ve sıvı yönetimi, hipotermiyi önleyin, hipoperfüzyon ve asidoz Normal dolaşım hacminin korunması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İyatrojenik kan kaybını en aza indirin, kan alma sayısı ve hacmi, mini mize edin,</li> <li>israf edilen kan hacmini küçültün (küçük örnek alma tüpleri)</li> <li>• Hazırlama ve paketleme</li> <li>• Girişimsel radyolojik embolizasyon</li> <li>• Kısıtlayıcı transfüzyon stratejisi (transfüzyon hacminin azaltılması ve transfüzyon eşiklerinde kısıtlama)</li> <li>• Postoperatif kanama belirtilerine dikkat edin</li> <li>• antitrombosit ajanların ve DOAC verilmemesi, izlenmesi / yeniden yapılandırılması</li> <li>• GIS kanamasını önleyin (enteral beslenme / gıda, GI asit düşürücü ajanlar)</li> <li>• Enfeksiyonlardan kaçının / hemen tedavi edin</li> </ul>	<p>Koagülopatinin erken Klinik bulgularını tanıyarak pıhtılaşma kusuru kaynağını doğru olarak tespit etme</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kan kaybı, anemi ve koagülopati riski yüksek olan hastaları ve cerrahi prosedürleri tanımlayın Yüksek riskli hastaları derhal PBM programına yönlendirin</li> <li>➤ Ameliyat öncesi embolizasyon veya noninvaziv dahil olmak üzere ameliyatın kapsamını ve süresini en aza indirmek için ameliyat öncesi cerrahi tekniklerin planlanması</li> <li>➤ Sağlıklı Kan için zaman gerektiğinde elektif cerrahiye ertelemek veya iptal etmek</li> </ul>		

7. SOP, Prosedür ve Rehberler	Anemi ve demir eksikliğinin incelenmesi, değerlendirilmesi ve yönetimi için özel SOP setleri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ameliyat öncesi ve sonrası</li> <li>• Kanser</li> <li>• Kalp yetmezliği</li> <li>• Kronik böbrek hastalığı</li> <li>• Gebelik ve doğum sonrası</li> <li>• Pediatri</li> <li>• Hastane kaynaklı anemi</li> <li>• Kısıtlı demir eritropoezi olan hastalar</li> <li>• Enflamasyon anemisi</li> </ul>	Antikoagülan ve antitrombosit yönetimi <ul style="list-style-type: none"> <li>• müdahaleler öncesi ajanlar</li> <li>• Kanama öyküsü alma</li> <li>• Kanama yönetimi algoritmaları</li> <li>• Hücre kurtarma için prosedür kılavuzu</li> <li>• ANH için prosedür kılavuzu</li> <li>• Normoterminin korunması</li> <li>• Majör kanama protokolü</li> <li>• Ağızdan ve damardan demir, demire ilişkin yönergeler, preparatlar ve doz ayarlama</li> <li>• “tek ünite transfüzyon politikası” oluşturulması</li> </ul>	
8. Veri Toplama, Karşılaştırma ve Raporlama Sistemleri	Hasta merkezli ve veri odaklı karar verme <ul style="list-style-type: none"> <li>• hasta sonuçları / maliyet tasarrufu anlamlı değişiklik sonuçlarını ölçün</li> <li>• Değişikliği bildirin</li> </ul>		
9. Sürekli Öğrenme ve Eğitim	Yerel destekleyiciler tarafından düzenlenen ve yönetilen multidisipliner ve multiprofesyonel programlar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müfredat / öğrenme içeriğinin düzenli olarak güncellenmesi</li> <li>• Yeni ve deneyimsiz personel için tanıtım kurslarının sağlanması</li> </ul>		
10. Hasta Eğitimi, Bilgilendirme ve Rıza Almak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basitleştirilmiş bir eğitim yönetim planı geliştirin</li> <li>• Tedavi planı, riskleri / faydaları ile onay alma konularında hastalarla iletişim prosedürleri oluşturmak</li> <li>• Planı ekibin tüm üyelerine bildirmek</li> </ul>		
11. Altyapı	PBM personelini atama ve fonları buna göre tahsis etme / yeniden tahsis etme <ul style="list-style-type: none"> <li>• PBM'ye verilmiş personel için iş tanımları oluşturma</li> <li>• Gerekli tıbbi cihaz ve ekipmanların kurulumu</li> <li>• preoperatif / müdahale öncesi uygun hasta değerlendirmesine olanak tanıyan yeniden yapılandırıcı klinik yollar ve altyapı ve optimizasyonu</li> <li>• Özellikle ameliyat öncesi / müdahale öncesi hasta optimizasyonu için uygun bekleme bölgelerinin ve tedavi alanlarının sağlanması</li> <li>• Çok disiplinli bir PBM komitesi oluşturulması</li> </ul>		

ABC: Anemi, Blood loss, Coagulopathy DOAC: Direkt oral antikoagülan  
 ANH: Akut normovolemik hemodilüzyon PCC, Protrombin kompleks konsantresi

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Büşra T. Impact of COVID-19 Pandemic on the Management of Blood Supply and Demand in Turkey. JARSS. 2021; 29(3): 172-177
2. Muñoz M, Acheson AG, Bisbe E, et al. An international consensus statement on the management of postoperative anaemia after major surgical procedures. Anaesthesia 2018; 73: 1418–31.
3. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020; 395: 497–506.
4. Meybohm P, Straub N, Fullenbach C, et al. Health economics of patient blood management: a cost-benefit analysis based on a meta-analysis. Vox Sanguinis 2020; 115: 182–8
5. Türkiye’de Kan Transfüzyon Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi / Sağlık Bakanlığı
6. Essential role of patient blood management in a pandemic: A call for action / Dr. Ayla YAVUZ çevirisi
7. Leahy MF, Hofmann A, Towler S, et al. Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals. Transfusion 2017; 57: 1347–58.

8. Kaserer A, Rossler J, Braun J, et al. Impact of a Patient Blood Management monitoring and feedback programme on allogeneic blood transfusions and related costs. *Anaesthesia* 2019; 74: 1534–41.

# COVID-19 KONVALESAN PLAZMA

*Uzm. Dr. Ajda TURHAN*

Aralık 2019'da şiddetli pnömoni ile seyreden bir hastalık oluşturan Coronaviridae ailesine ait yeni bir üye Çin'in Wuhan kentinde tespit edildi (1). Hastalarda tıpkı SARS-CoV ve MERS-CoV ile oluşan enfeksiyonlarda olduğu gibi yüksek ateş, nefes darlığı semptomları ile birlikte göğüs radyografilerinde multilober invaziv lezyonlar görülüyordu (2,3). Virüs başlangıçta 2019 yeni koronavirüs (2019-nCoV) (1), daha sonra SARS-CoV-2, oluşturduğu enfeksiyon da COVID-19 olarak adlandırıldı. .

COVID-19 için tedavinin yetersiz ve aşının henüz bulunmadığı ilk zamanlarda hastalığı kontrol edebilmek amacıyla klasik ve tarihsel girişimler yeniden gündeme geldi. Yirminci yüzyılın başlarından beri enfeksiyon hastalıklarının engellenmesi ve sağaltımı amacıyla kullanılan bir pasif immünizasyon stratejisi olan konvalesan plazma (immün plazma) bu noktada önem kazandı (4).

Konvalesan plazma, enfeksiyonun iyileşmesini ve antikorların gelişimini takiben hastalığı geçirmiş bireylerden toplanan plazmadır. Konvalesan plazma transfüzyonu yoluyla gerçekleşen pasif antikor tedavisi yakın zamanda patojene maruz kalmış kişilerde klinik enfeksiyonu engelleyebilir ya da klinik ciddiyeti azaltabilir. Antikor tedavisi aynı zamanda değişen ciddiyette semptomlar gösteren hastaları tedavi etmek için de kullanılabilir. Fakat pasif antikor tedavisinde en etkili sonuçlar özellikle profilaktik olarak uygulandığında veya semptomların başlangıcından itibaren erken dönemde uygulandığında alınabilmektedir (5,6).

Konvalesan plazma dünyada uzun zamandır kullanılmakta olan ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından kızamık, kabakulak, Ebola, SARS, MERS, H1N1 ve Polio gibi bir dizi hastalığı tedavi etmek için onay almış bir yöntemdir. Protokoller dozaj, uygulama zamanı ve antikor titresi anlamında farklılıklar göstermektedir. Konvalesan plazma COVID-19 enfeksiyonuyla mücadelede değerli olabilecek antikorlar içerir (7,8).

Dünya Sağlık Örgütü' ne göre, ancak etkili farmakolojik tedavilerin olmadığı hastalıklarla karşılaşıldığında plazma tedavisine izin verilmektedir. Konvalesan plazmanın SARS-CoV2' nin çeşitli aşamalarında etkinliğini test etmek üzere çeşitli klinik çalışmalar başlatılmıştır ve devam etmektedir. Amerikan düzenleyici otoritesi olan FDA ise kritik COVID-19 enfeksiyonu olan hastaların tedavisinde insani amaçlı olarak ilaca erken erişim programı çerçevesinde konvalesan plazma kullanımını onaylamıştır.

Konvalesan plazmada bulunan antikorlar terapötik etkilerini çeşitli mekanizmalar yoluyla yürütmektedir. Bir antikor belirli bir patojene (örn. virüs) bağlanabilir, böylece infektivitesini doğrudan nötralize ederken, kompleman aktivasyonu, antikora bağımlı hücrel sitotoksisite ve/veya fagositoz gibi diğer antikor aracılı yollar da terapötik etkisine katkıda bulunabilir. Patojene bağlanan - ancak in vitro sistemlerde çoğalma yeteneğini bozmayan-nötralizan olmayan antikorlar da profilaksiye katkıda bulunabilir ve/veya iyileşmeyi artırabilir (9,10).

## **KONVALESAN PLAZMA DONÖR SEÇİMİ VE TOPLAMA İŞLEMİ**

Konvalesan plazma, tüm dünyada standartlar dahilinde yer alan kan toplama ve transfüzyon uygulamaları aracılığıyla elde edilebilen bir üründür. Enfeksiyonu geçiren kişi sayısı arttıkça, konvalesan plazma bağışına potansiyel olarak uygun donörlerin sayısı da artmaktadır.

Konvalesan plazma donör adayı olabilmek için COVID-19 geçirme öyküsünün yanısıra geçerliliği kabul edilmiş moleküler bir testin (nazofarinks sürüntü örneğinden) negatif sonucu ya da SARS-CoV-2'ye karşı antikorların varlığı gösterilebilmeli ve klinik iyileşme üzerinden en az 14 gün süre geçmiş olmalıdır. Pandeminin büyüklüğü düşünüldüğünde donör bulmanın bir sorun olması beklenmemektedir.

Her bağışçı normal kan bağışı için gerekli bütün kriter ve test sonuçlarını karşılıyor olmalı, gebelik öyküsü olan kadın bağışçılar alıcıda meydana gelebilecek transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarı (TRALI) riskini minimize etmek için HLA antikorları açısından taranmalıdır. Plazma toplama işlemi öncesinde antikor testi için örnek alınmalıdır. Bakılması

önerilen antikorlar nötralizan antikorlardır fakat her laboratuvarında nötralizan antikor bakılabilmesi mümkün değildir. Kantitatif testler (örn., ELISA) önerilebilir ancak ticari olarak mevcut testlerin hepsi optimal düzeyde valide edilmiş değildir. Total Anti-SARS-CoV-2 antikorları ve nötralizan anti-SARS-CoV-2 antikorları arasındaki ilişki tam olarak netlik kazanmamıştır. Total antikorlar ya da antikor alt sınıflarının optimal ölçümler olup olamayacağı ve hangi antijenin bu konuda daha kesin bilgi verdiği belirsizdir (11,12). Bulgular, iyileşmeyi takiben  $\geq 14$  gün sonra toplanan konvalesan plazmaların yüksek titrede antikor içerdiğini göstermektedir (12-15). FDA'ya göre eğer bakılabiliyorsa nötralizan antikor titreleri en az 1:160 olmalı, fakat alternatif uygun bir ünite yoktuysa 1:80 gibi bir titre de kabul edilebilir (16).

Konvalesan plazmanın aferez işlemi ile toplanması önerilir. Donör total kan hacmine bağlı olarak genellikle 200-600 ml plazma aferez cihazları yardımı ile toplanabilmektedir. Her işlemde toplanan plazma hacmi (antikoagülan solüsyon dışında) 750 mL'yi aşmamalıdır. Konvalesan plazma dondurularak saklanmalı ya da toplandıktan sonraki ilk 6 saat içinde dondurulmadan kullanılmalıdır. İlk 6 saatte kullanılacaksa ışınlanarak hastaya verilir. Toplanan ürünler her biri 1 ünite konvalesan plazma olarak tanımlanmış 200 ml'lik ürünler halinde etiketlenir. ABO grup uygunluğu transfüzyon öncesi kontrol edilmelidir. Transfüzyon güvenliğini arttırmak için toplanan ürünlere patojen inaktivasyonu işlemi uygulanması önerilir.

### HASTA SEÇİMİ VE TEDAVİ DOZU

Hasta seçimi ve tedavi dozu ülkeler arasında değişiklik göstermekle birlikte FDA aşağıdaki kriterleri karşılayan hastalarda konvalesan plazma kullanımına izin vermektedir (17):

- Laboratuvar onaylı COVID-19 tanısı
- Ciddi ya da hayatı tehdit eden COVID-19 enfeksiyonu:

Ciddi COVID-19 enfeksiyonu: Dispne, taşipne ( $\geq 30$ /dak), oksijen saturasyonu  $\leq 93\%$ , PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>  $< 300$ , 24-48 saat içinde akciğerde gelişen  $> 50\%$  infiltrasyon (Bulgulardan biri ya da daha fazlası)

Hayatı tehdit eden COVID-19 enfeksiyonu: Solunum yetmezliği, septik şok, çoklu organ disfonksiyonu (Bulgulardan biri ya da daha fazlası)

FDA, onaylanmış klinik çalışmaların dışında profilaksi amaçlı konvalesan plazma kullanımına izin vermemektedir. Konvalesan plazmanın tarihsel geçmişi incelendiğinde temaslılarda profilaktik olarak ya da semptomların başlamasından hemen sonra kullanıldığında etkili olduğu görülmektedir (5,6,16). Yürütülmekte olan bir çalışmada yakın temaslı fakat semptom göstermeyen COVID-19 hastalarında profilaktik olarak konvalesan plazma kullanımı değerlendirilmiştir ve sonuçları beklenmektedir (18)

### COVID-19 KONVALESAN PLAZMA TRANSFÜZYONUNUN POTANSİYEL RİSKLERİ

COVID-19 konvalesan plazma transfüzyonu standart plazma transfüzyonu ile aynı riskleri taşır. Özellikle TRALI, ciddi COVID-19' da pulmoner endoteliumun potansiyel olarak hazır olması nedeniyle önem taşımaktadır. Teorik olarak SARS-CoV-2' nin transfüzyonla bulaşmadığı düşünülmektedir. Bu durum, alıcının zaten enfekte olması ve solunum yolu virüslerinin kan transfüzyonu yoluyla bulaştığına dair bir bildirim olmaması ile açıklanabilir. Ayrıca, solunum yolu virüsleri için geçerli bir donör taraması mevcut değildir. Semptomatik hastaların sadece %1'inde kanda SARS-CoV-2 RNA tespit edilmiştir.(19,20).

İnsan anti-SARS-CoV2 plazmasının transfüzyonu sonrasında teorik olarak "antibody-dependent enhancement" ADE gelişmesi mümkündür. ADE, önceki enfeksiyon sırasında gelişmiş antikorların farklı bir viral serotip ile enfeksiyon sonucunda klinik gidişi kötüleştirilmesi olarak açıklanabilir.

Konvalesan plazmanın özellikle profilaksi amacıyla uygulandığında doğal bağışıklık yanıtının gelişimini ne ölçüde engelleyeceği bilinmemektedir.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med 2020;382:727-33.

2. Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020;395:514–23.
3. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497–506.
4. Marano G, Vaglio S, Pupella S, Facco G, Catalano L, Liunbruno GM, et al. Convalescent plasma: New evidence for an old therapeutic tool. *Blood Transfus* 2016;14:152–7.
5. Casadewall A, Pirofski LA. Antibody mediated regulation of cellular immunity and the inflammatory response. *Trends Immunol.* 2003;24(9):474-478
6. Casadewall A, Scharff MD. Serum therapy revisited: Animal models of infection and development of passive antibody therapy. *Antimicrob. Agents Chemother.* 1994;38(8):1695-1702
7. Yoy Soo, Cheng Y, Wong R, et al. Retrospective comparison of convalescent plasma with continuing high-dose methylprednisolone treatment in SARS patients. *Clin Microbiol Infect* 2004;10:676–8.
8. Mair-Jenkins J, Saavedra-Campos Maria, Kenneth Baillie J, et al. The effectiveness of convalescent plasma and hyperimmune immunoglobulin for the treatment of severe acute respiratory infections of viral etiology: A systematic review and exploratory meta-analysis. *J Infect Dis* 2015;211:80–90.
9. Van Erp EA, Luytjes W, Ferwerda G, van Kasteren PB. Fc-mediated antibody effector functions during respiratory syncytial virus infection and disease. *Front Immunol.* 2019;10:548.
10. Gunn BM, et al. A role for Fc function in therapeutic monoclonal antibody-mediated protection against Ebola virus. *Cell Host Microbe.* 2018;24(2):221–233.
11. Amanat F, Nguyen T, Chromikova V, et al. A serological assay to detect SARS-CoV-2 seroconversion in humans. *medRxiv.* <https://doi.org/10.1101/2020.03.17.20037713>.
12. Okba NMA, Muller MA, Li W, et al. SARS-CoV-2 specific antibody responses in COVID-19 patients. *medRxiv.* 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.03.18.20038059>.
13. Li Z, Yi Y, Luo X, et al. Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis. *J Med Virol.* 2020. <https://doi.org/10.1002/jmv.25727>.
14. Guo L, Ren L, Yang S, et al. Profiling early humoral response to diagnose novel coronavirus disease (COVID-19). *Clin Infect Dis.* 2020. pii: ciaa310. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa310>
15. Duan K, Liu B, Li C, et al. The Feasibility of Convalescent Plasma Therapy in Severe COVID-19 Patients: A Pilot Study. *medRxiv.* 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.03.16.20036145>.
16. FDA. Investigational covid-19 convalescent plasma—emergency INDs. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/investigational-new-drug-ind-or-device-exemption-id-process-cber/investigational-covid-19-convalescent-plasma-emergency-ind>. Accessed May 11, 2020.
17. Yiğenoğlu TN, Hacibekiroğlu T, Berber İ, Dal MS, Baştürk A, Namdaroğlu S, Korkmaz S, Ulas T, Dal T, Erkurt MA, Turgut B, Altuntaş F. Convalescent plasma therapy in patients with COVID-19. *J Clin Apher.* 2020 Aug;35(4):367-373.
18. Rijnders B. Convalescent plasma as therapy for Covid-19 severe SARS-CoV-2 disease (CONCOVID study) (Con-CoVid-19). *ClinicalTrials.gov Identifier: NCT04342182*
19. FDA. Code of Federal Regulations. Title 21. Volume 7. Part 630. Donation suitability requirements. Section 630.30. Definitions. <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=630.3>. Updated March 17, 2020. Accessed April 7, 2020.
20. Wang W, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens [published online March 11, 2020]. *JAMA.* <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3786>.

# Transfüzyon Tıbbında Otomasyon ve Yapay Zeka

Oturum Başkanları : N. Nuri SOLAZ  
Ahmet Muzaffer DEMİR

Konuşmacı : Cees Smit SIBINGA



# TRANSFÜZYON TIBBINİN GELECEĞİ VE YAPAY ZEKÂNIN ETKİSİ

*Cees Th. Smit SIBINGA, MD, PhD, FRCP Edin, FRCPath*

## ÖZET

Transfüzyon Tıbbı (TT) neredeyse günlük olarak çok sayıda tıp uzmanlığını destekleyen görece genç bir tıbbi disiplindir.

TM'nin günden güne olan rutininde büyük miktarlardaki veriler toplanır ve uygulanan ölçek ekonomisine bağlı olarak standartlaştırılmış bir şekilde işlenir.

Kan ve kanın bileşenleri transfüzyon esnasında risksiz değildir. Bu durum transfüzyon kararı vermeyi zorlaştırır.

Hasta güvenliği, transfüzyonun istenmeyen etkilerinin azaltılması ve transfüzyon kalitesinin artırılıp tanıtılması için yapay zeka, derin öğrenim (DÖ) ve makine öğrenimi (MÖ) vasıtası ile umut verici bir alan sunmaktadır.

## Anahtar kelimeler

Yapay zekâ, transfüzyon ilacı, makine öğrenimi, derin öğrenim, damardan damara zincir

## NEREDEYİZ?

Zaman değişmeye devam ediyor ve dünya da öyle – insanlar, kültür, çevre, iklim, bilim, teknoloji, iletişim, sağlık hizmeti standartları ve fırsatlar. Dünya yüzyıllar boyunca karanlık çağlardan aydınlanmaya sanayileşme, sosyalleşme, insan hakları ve eşitliğin doğuşuyla birbirini takip eden devirler sonrasında 1948'de gelecek nesillere barışçıl ve besleyici bir ortamda davranış, iletişim, saygı ve şeref için temel olarak belgelenen bir dizi zorunlu ve evrensel insan hakları üzerinde bir anlaşmaya varıldı (1). Gerçekten insanlığın yararı için çok fazla şey değişti. Gelişmedeki farklılık ve ilerlemeyi ölçebilmek için 1990 yılında BM'nin kendi kalkınma programı BMKP bir dizi önemli göstergeleri (2) toplumların / ülkelerin gelişmişlik durumunu ölçebilme kabiliyetine göre tasarladı–

- 1) uzun ve sağlıklı bir hayat yaşamak, doğumda tahmini ömür süresi ile ölçülür;
- 2) bilgi edinmek, ortalama eğitim süresi ve eğitim yılı (ilk, orta, yükseköğretim) ile ölçülür.
- 3) düzgün bir yaşam standardı elde etmek, kişi başına gayrisafi milli gelir ile ölçülür.

Bu 3 madde İnsani Gelişme Endeksini (İGE) oluşturuyor. İnsani gelişimi daha kapsamlı bir şekilde ölçmek için BMKP 2010 yılında uzatılmış eşitsizlik üzerine 3 bileşik endeks daha sundu. Bu Eşitsizliğe göre ayarlanmış İGE eşitsizliğin boyutuna göre İGE'yi azaltır[3] –

- a) Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (ÇBYE), yoksulluğun gelir dışı boyutlarının ölçülmesi
- b) Eşitsizliğe uyarlanmış İnsani Gelişim Endeksi (EUİGE);
- c) Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi (TCEE), kadınların güçlendirilmesini vurguluyor.

2014 yılında BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları 2016-2030 (4) ardından küresel cinsiyet eşitliğini sağlama amacıyla kadın ve erkek HDI değerlerini karşılaştıran Cinsiyete Dayalı Gelişim Endeksi (CDGE) eklendi (3).

İnsani gelişim insan ve insani özgürlükler, sadece birkaç kişi için değil, çoğunluk için bile değil herkes içindir. Bu insani gelişim endeksleri ve göstergeleri ile hâlâ var olan farklılıkların ve eşitsizliklerin daha detaylı ve kapsayıcı bir resmi çizilebilir. 1990 yılındaki ilk İnsani Gelişim Raporunun çıkışından beri yeni sorunlar – şimdiki pandemi de dâhil olmak üzere- insani gelişim, özellikle eşitsizlik ve sürdürülebilirlik, kararlaştırılmış bir ölçüme ve analitik dikkate ihtiyaç duyuyor. Veri ulaşılabilirliği ölçüm yeniliği ve ayırıştırma için yeni fırsatlarla, verilerin kalitesini ve depolanmasını iyileştirme imkânlarıyla sürekli bir şekilde gelişiyor. Teknolojiler veri ve kanıta dayalı önemli mesajları iletmenin yeni yollarını

tanıtıyor.

Bunların hepsi, hem üretimde hem de tedarikte ölçek ekonomisi ilkeleri aracılığıyla Transfüzyon Tıbbının geleceğinin analizini, kavrayışını, alaka düzeyini ve erişimini geliştirmeyi desteklemek ve güçlendirmek için fırsatlardır ve en önemlisi kanıta dayalı endikasyon ve karar verme aracılığıyla güvenli ve etkili klinik olarak uygulama için kan ve kan bileşenlerinin bulunabilirlik ve gerekçelendirilmesidir.

### Damardan damara kan verme ve transfüzyon zinciri

Kan transfüzyonu açıkça 2 farklı kısma sahiptir (5) Figür 1) –

1) 3 ana süreçli klinik veya tüketim kısmı –

- a) *yatak başı*: teşhis, gösterge ve sipariş;
- b) *laboratuvar/kan transfüzyonu servisi*: immünohematoloji (ABO/RhD), kan bileşeni seçimi ve uyumluluk testi;
- c) *yatak başı*: hasta tanımlama, hazırlanan kan bileşeni ile eşleştirme, transfüzyon ve sonucun gözlenmesi.

2) ikinci kısım 4 büyük süreçte kaynak malzemenin toplanması ve üretilmesi – insan kanı, –

- a) *topluluk*: farkındalık, donör seçimi ve kan toplanması;
- b) *işleme*: kaynak materyalin hücresel bileşenlerine ve plazmasına ayrılması;
- c) *laboratuvar* – toplanan her kan ünitesinin kan grubu ve transfüzyonla bulaşabilen enfeksiyon (TBE) için test edilmesi, ürün özellikleri;
- d) *saklama ve dağıtım*: karantina salınımı ve etiketleme, envanter yönetimi, depolama için soğuk hava zinciri ve hastanelere ulaşım/dağıtım.

Üretim tesisinin iki ara yüzü vardır- hastaneler (klinik tüketim, müşteriler) ve topluluk (kaynak materyali, tedarikçiler). Onlar daha geniş bir ortamın unsurlarıdır ve sağlık hizmetleri sistemi ve yapısıyla bütünleşmiş bir şekilde kan tedarik sistemiyle olan ara bağlantıları oluştururlar. Bu bilgi ve veri akışını nicel ve nitel olarak belirler.

Şekil 1 – 2 ara yüzü damardan damara transfüzyon zinciri – topluluk ve klinik.



Kısaca, ihtiyaç talebe yol açan yatak başı ile belirlenir ve bu talep üretim veya tedarik kuruluşunun ürünleri temin etmesiyle karşılanır. Bir gelgit hareketi gibi çalışıyor.

### Kan tedarik süreci

Bu birincil süreçlerin her biri girdileri çıktıya dönüştürmek için bazı alt süreçlere ve prosedürlere sahiptir. Birincil süreçler insan kaynakları, finans ve yönetim, kalite yönetimi, eğitim, sarf malzemeleri ve ekipmanların satın alımı, bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT), toplumsal farkındalık kampanyası, acil durum hazırlığı, atık yönetimi, bakım ve tamir, ev hizmetleri vb. bir dizi ikincil veya destekleyici süreçlerle desteklenir. Destekleyici süreçler birincil süreç operasyonları için temeldir ve üçüncü katman yönlendirme süreçleri tarafından başlatılan stratejilerin uygulanması için belirleyicidir. Yönlendirme süreçleri hastane ve kan kuruluşlarının misyon ve vizyon beyanı veya politikalarına dayandırılmıştır (6). Bu zincir veya akıştaki ana unsur veri yönetimidir- tutarlılık elde etmek için birbiriyle ilişkili ve bağlantılı belgeleme ve arşivleme, sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi, kıyaslama ve hacim tahminleri ve tüm bu işlemlerdeki ve prosedürlerdeki

değişimler. Bu süreçlerin hiçbiri tek başına değildir, hepsi birbirleriyle ilişkili olup hasta tedavilerinin sonucundan toplumsal farkındalığa, motivasyona ve kan donörlerine hareket kazandırmaya kadar kompleks bir veri ve bilgi ağı oluşturur.

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı alanında da diğer birçok işletme ve operasyonlarda olduğu gibi hasta ihtiyaçları ve hekim taleplerindeki değişkenlik, yönlendirilmiş istekler, tutarlılık için dokümantasyona, yeterliliğe ve yönetime bağlı olan işlemlerin donörden hastaya giden zincirdeki değişkenliği ile belirlenir.

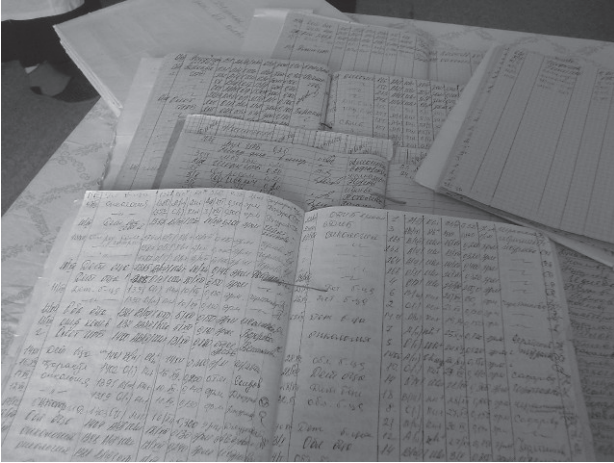
### YAPAY ZEKA, BÜYÜK VERİ VE DERİN ÖĞRENİM

Damardan damara medikal alan olan Transfüzyon Tıbbında dokümantasyon en önemli unsurdur. Fakat hâlâ ekonomik olarak fakir olan birçok ülke ve kültürde dokümantasyon veri toplama ve yönetimi için en az gelişmiş sistemlerdendir; bol sayıda elle yazılmış defterler ve dosyalar, kayıp sayfalar ve eksik doldurulmuş istek formları ve kayıtlar (Şekil 2).

Kalite sistem yönetiminde dokümantasyon, gerek üretim gerek tüketimde yönetsel ve operasyonel rehberliği (süreç tanımları, standart operasyon prosedürleri) ve standardizasyonu (standartlar), sonuçların yorumlanmasını (değerlendirme) ve kaliteyi iyileştirmek için girişimleriyle tüm elementleri ve adımları birbirleri ile bağlayan çekirdektir (7).

Bugünlerde veri ve dokümanlar, örnek olarak test sonuçları, çoğunlukla donanımlarda saklanır ve yetkisiz erişime kısıtlanmış uygun giriş sınırlamaları olan donanım ağlarıyla işletilir.

Karşılaşılan problemler bilgisayarların kısıtlı kapasitesi ve hızı, yazılım erişilebilirliği ve bakımı, dünyanın önemli bir kısmında güvenilir olmayan güç kaynağıdır.



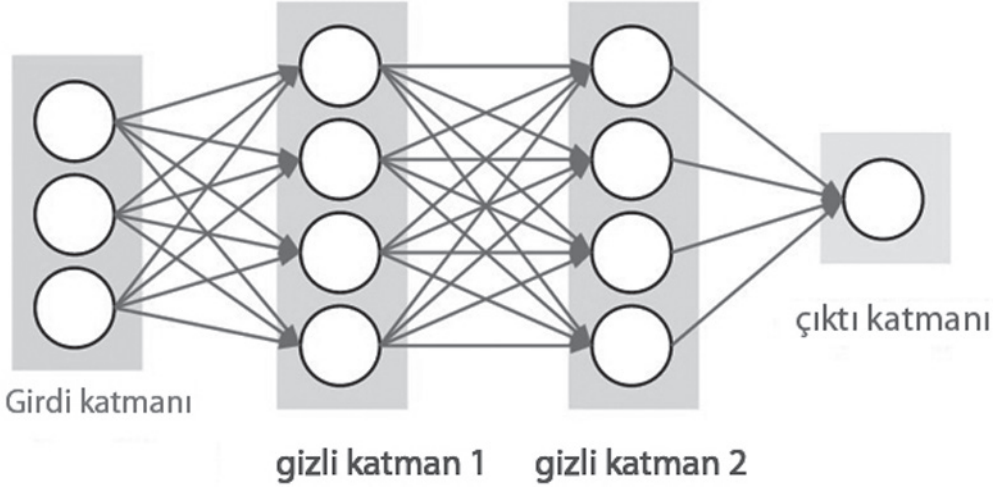
Şekil 2 – Pratikte manuel dokümantasyon (Üzbekistan).

### Fark edilebilir ilerlemeler- geleceğe yönelik talimatlar?

Hâlbuki son on yılda bilgisayar kapasitesi muazzam bir gelişme sürecinden geçti ve hâlâ da gelişmeye devam ediyor. Bu gelişme yapay sinir ağlarının (YSA) kurulup işlem odaklı olarak - girdi katmanı → gizli katmanlar → çıktı katmanı - yapay nöronların karmaşık katmanlı gruplaşmasına izin verip günlük toplu kan toplanmaları ve işleme verilerinin yapay zeka uygulanarak makine tarafından idare edilmesini sağladı (8). Girdi katmanları 'ham' veriyi tedarik eder; gizli katmanlar bu verileri matematiksel olarak çıktı katmanında sergilenecek şekilde işler veya hesaplar (Şekil 3).

Gizli katmanlar arttıkça hesaplamalı öğrenme daha da derinleşir; YSA derin sinir ağı ya da DSA haline gelir.

Şekil 3 - Üç değişik yapay girdi nöronlu, her birinde dört yapay nöron olan iki gizli işlem katmanlı ve bir çıktı katmanı olan Derin Sinir Ağı örneği.



Girdinin boyutu, matematiksel işlemler, analiz hızı ve çıktıların kalitesi erişilebilir donanım kapasitesine, yapıya ve YSA'nın eğitimine veya şartlandırılmasına ve rahatsız edilmeyen hesaplama veya derin öğrenme sürecine izin verecek altyapısı olan ortama bağlıdır.

Derin öğrenim ham girdiden artan bir şekilde daha yüksek seviyeli özellikleri çıkarmak için çoklu katman kullanan makine öğrenim algoritmaları sınıfıdır.

Ham verinin boyutu ve kalitesi operasyonel skala veya ölçek ekonomisine ve damardan damara olan sürecin tüm karmaşıklığını birincil, destekleyici ve yönlendirici süreçleriyle iyi bir şekilde yöneten kalite sisteminin varlığına bağlıdır.

### Derin sinir ağları

Bu tür bir DSA'yı yapmak ve şartlandırmak için, birincil, destekleyici ve yönlendirici olan her üç süreç kategorisinin de titiz ve detaylı analizi ve birbirleriyle ilişkileri ve bağlantıları esastır. Yapay zekânın şartlandırılması ve ihtiyaç olunan DSA aslında en zor kısımdır çünkü ihtiyaç olunan şeyler:

1. büyük bir veri seti (büyük veri);
2. büyük miktarda hesaplama kapasitesi ve güç (bilgisayar);
3. DSA'yı 100% doğru kalitede sonuç verecek şekilde şartlamaktır.

YZ'yı ve DSA'nı şartlandırmak için var olan veri setinden girdiler verilip çıktıların veya sonuçları kullanılan veri setinin bilinen tarihi sonuçları ile kıyaslama yapmak gereklidir. Başlangıçta YZ ve DSA şartlandırılmadığından ötürü verecekleri sonuç yanlış olacaktır. Tüm veri setini incelerken sonuçlarınızın gerçek sonuçlardan ne kadar farklı olduğunu gösterecek Maliyet Fonksiyonu olarak adlandırılacak bir fonksiyon yaratabilirsiniz. İdeal olarak Maliyet Fonksiyonu sıfır olmalıdır. Bu durum Dereceli Alçalma olarak adlandırılan bir teknikte etkili bir biçimde nöronların ağırlıkları değiştirilerek yapılabilir. Bu sonuç minimumun hangi yönde olacağını görmek için Maliyet Fonksiyonunun türevini veya gradyanını hesaplayarak her veri seti iterasyonundan sonra ağırlıkları küçük artışlarla değiştirerek yapılabilir. Bu, büyük hesaplama gücü gerektiren ve zaman tüketen bir süreçtir, neyse ki ağırlıkların değiştirilmesi Dereceli Alçalma sayesinde otomatik olarak yapılır (9).

### Makine öğrenimi ve robotik

Makine öğrenimi genellikle bilgisayar olan bir makinenin katı kodlanmış kurallar kullanmak yerine büyük veri setlerini kullanarak öğrenme yeteneğini ifade eder. Bu tip öğrenme, modern bilgisayar jenerasyonunun işlem gücü ve hızından, büyük veri setlerinin (büyük veri) kolayca ve hızlıca işlenebilmesi yeteneğinden büyük ölçüde yararlanır. Öğrenme denetimli (etiketlenmiş veri setleri kullanarak) veya denetimsiz (spesifik olarak yapılandırılmamış veri setleri kullanarak) yapılabilir. Kan tedarikinde genellikle belirtilmiş veri setleri kullanılır ve bundan dolayı denetimli makine öğrenimini uygularız.

Gelişmiş dünyada makine öğrenimi, ihtiyacı tahmin etmek için veri setleri ve stokastik dinamik programlama (10) kullanarak transfüzyon için klinik karar vermede tanıtıldı (11-15). YSA'ların geniş bir menzildeki cerrahi müdahalelerde perioperatif transfüzyon potansiyelini preoperatif olarak değerlendirmek için kabul edilebilir seviyede güvenilir mekanizma sağladığı, gün içerisinde dikkate değer bir süre için gereksiz çapraz eşleme gösteren ve stokta kalmamış kan bileşenlerin azaltılmasını sağladığı gösterilmiştir (14).

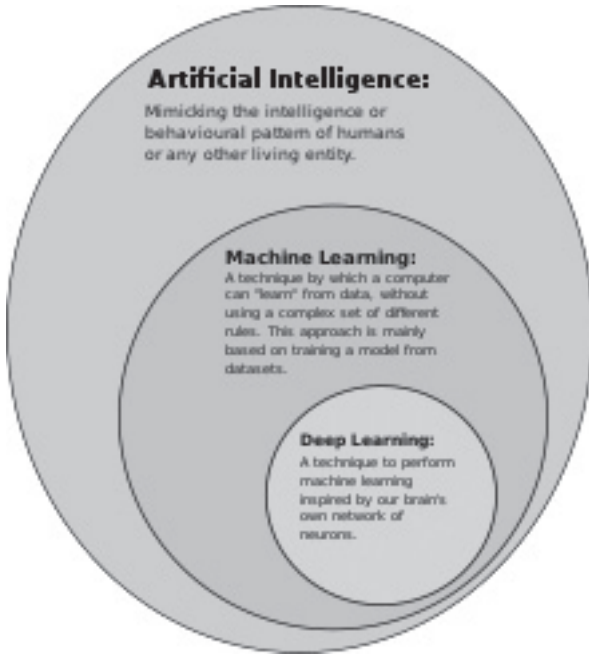
Transfüzyon öncesi uyumluluk test yapılması da, 20. Yüzyılın sonlarında bilgisayarlaştırılmış veya elektronik çapraz eşleşmesinin tanıtımı da makine öğrenimi vasıtasıyla YZ'ye girmektedir; zamandan, reaktiflerden ve işçilikten tasarrufu da sağlar (16, 17). Bu klinik olarak önemli alloantikörlerin mevcut olmaması ve ABO uyumsuzluğu olmaması koşuluyla, ani spin çapraz eşleşmesi kadar güvenilir kabul edilir.

Robotik örnek olarak kan toplamadaki otomatize edilmiş karıştırma / tartma makineleri, kan gruplandırması ve bulaşıcı hastalık işaretçisi testi yapan algoritma kullanan robotları, gelişmiş kan hücre ayırıştırıcıları ve santrifüjleri, bilgisayarlı etiketleme makinelerini ve makine öğrenimine dayandırılmış soğuk zincir yönetimi gibi alanlarda artarak neredeyse tüm kan üretim sonuçlarına tanıtılmıştır.

## ETKİ – DİJİTAL AYAK İZİ TRANSFÜZYON TIBBININ GELECEĞİ

Yapay zekanın Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenim kapasiteleri ile kullanımının genişletilmesi ve hızla geliştirilmesiyle (Şekil 4), yaklaşım gelişmiş dünya ile gelişmekte olan dünyanın kan tedarikindeki ve klinik kullanımdaki farklarının kapatılmasının hızlandırılmasına yardımcı olabilir (18).

Transfüzyon Tıbbının uygun tedavinin belirlenmesi için hasta üzerine odaklanan medikal bir alt disiplin olmasının kabul edilmesi son on yıllarda gerçekleşen en büyük değişimdir. Bu yüzyılın erken yıllarında hasta kan yönetimine (HKY) (19, 20), hemovijilansa (21, 22), maliyet geri kazanımına ve sağlık hizmetlerine entegrasyona daha çok vurgu yapılmıştır (23). Bu süre zarfında TT, her kan transfüzyonunun kanıta dayalı olmasını ve hastanın riskini azaltmak için ve alternatif terapilerin düşünülmesini sağlamak için kısıtlayıcı terapötik kılavuzlar vasıtasıyla hastaya yeniden odaklandı. Küresel bir sonuç olarak kan kullanımı, özellikle kırmızı hücre transfüzyonu, günümüz pandemisinden de etkilenerek son 20 yıldır azalmıştır.



Şekil 4 - Makine Öğrenim (ML) ve Derin Öğrenim (DÖ) elementleri içeren Yapay Zekâ (AI) Yapay Zeka (YZ) yapısı. YZ=insanın veya yaşayan başka canlının zekâsını ve davranışsal örüntülerini taklit eder; ML=bilgisayarın kompleks farklı kurallar dizisi kullanmadan veriden öğrenebildiği bir teknik. Yaklaşım esasen veri setlerinden eğitim üzerine dayandırılmıştır; DL=kendi beynimizin nöron ağlarından esinlenilmiş bir şekilde makine öğrenimi gerçekleştiren bir teknik.

Entegre edilmiş sağlık hizmet teslimi evrimleşirken, kan kurumları da dâhil olmak üzere verimli tedarikçiler LEAN (24) olmalıdırlar ve sürekli gelişimi uygulamalıdır. Ana hedef verimliliği benimsemiş yönetimdir. Kan mevcudiyeti ve verimliliğe sevk eden güvenli dijital ayak izi, güvenliği, hasta memnuniyeti ve daha düşük maliyet yeni Roma'ya giden yol olabilir ve 2016-2030 BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nın (SKA) (4) yanı sıra 2030 BM Evrensel Sağlık Sigortası Kapsamı (ESSK) hedeflerinin (25) gerçekleştirilmesine katkıda bulunabilir.



## Nasıl uygulanır ve elde edilir?

Hastane tarafında bunu uygulamak ve başarmak için numune tanımlamada doktorun isteğini tamamlarken YZ ve RFKB (radyo frekansı kimlik belgesi) kullanılırken dijital ayak izi, numune etiketleme hatalarını ve 'tüpte yanlış kan' hatalarını, uygun ulaşım takibini, çapraz eşleştirme hatalarını ve yatak başında tanımlama problemlerini azaltıp engelle-yebilir. Bu dijital transfüzyon potansiyeli damardan damara entegre olmuş bir sistem vasıtasıyla ve iyi işleyen klinik ara yüzle önemli finansal tasarruflar yaratabilir.

Kan kurumu tarafında entegre olmuş veya hastane bilgi sisteminden (HBS) ayrı olarak, dijital ayak izi iyi gelişmiş tedarikçi-müşteri ilişkisi aracılığıyla kan kurumu içindeki tedarik zincir yöntemi de dahil olmak üzere veri paylaşımında şeffaf olmalıdır. Şeffaf envanter yönetimi entegre dağıtım ağı (EDA) içindeki transfüzyon servisleri kan tedarikini hastane kan bankası tarafından yönetilen bir envantere taşıma potansiyeline sahiptir. Şeffaflık beklenmedik acil durum ihtiyaçla-rını karşılayabilecek bir EDA'nın güvenini kazanmak için kritik öneme sahiptir. Dâhili otomasyon ağına sahip damardan damara dijital ayak izi hem kan bulunabilirliğini hem de güvenliğini sağlamak için gereklidir (26). Kan bulunabilirliğinin ve güvenliğinin dijital ayak izinin kabulü entegre sağlık hizmeti sistemine ve yönetimine, kan tedarik zincirindeki tüm temel süreçler için veri unsurlarını ortak uluslararası standartlara dayandırılmış açık yapıya ve hastaya son uygulanmasına bağlıdır. Açıkça siber güvenlik hasta / donör bilgisini korumak için ilk öncelik olacaktır.

## Transfüzyon tıbbı içerisinde dijital ayak izi

TT içerisindeki damardan damara dijital ayak izi yapay zekâ (YZ) tarafından kolaylaştırılan birincil ve destekleyici süreçlere ihtiyaç duyacaktır. Bu donör motivasyonları, aramalar ve seçimler de olmak üzere toplama esnasındaki verileri de kapsamalıdır. Kan ayırma, kalite testi, karantinadan salınım ve son etiketleme, depolama ve dağıtımda daha fazla verimlilik için otomasyon unsurlarının yanı sıra beklenen ihtiyaçlar arasında kontroller ve dengeler de düşünülmektedir (soğuk zincir lojistiği). Kan ürününün yönetimi, etiketlenmesi ve test için kan örnekleri radyo frekans tanımlama (RFT) sa-yesinde yönetilebilir. Şu anki manuel süreçlerin minimal manuel dokunuşlarla otomatikleştirilmesi RFT ile düşünülmüş-tür, örneğin, bir cihaza teslim edilen tam kan veya santrifüj için kalite kontrol test tüplerini yönlendirmek için otomasyon ve RFT kullanan dijital ayak izi. Dijital ayak izi, kan ürünü siparişini bile öngörebilir ve düzene sokabilir ve envanter ve teslimat verimliliği için lojistik oluşturabilir, doğru kanın doğru zamanda doğru yere ulaşmasını sağlarken teknik insan gücünü ve insan hatalarını azaltır.

## SONUÇ

Transfüzyon Tıbbının geleceği değişen ve büyük ölçüde gelişen entegre sağlık hizmetleri sisteminde uygulanabilir dijital ayak izi tasarlanmasına bağlıdır. Bu ayak izi stabilize yönetim ve sosyo-ekonomik ortamda işlevi olacak toplum da dahil olmak üzere hem sağlık hizmeti sağlayıcısını hem de tedarikçiyi içermelidir.

## Çıkar çatışması

Yazar çıkar çatışmasının olmadığını bildiriyor.

## Finansman

Dış finansman yoktur.

## Faydalanılan Kaynaklar

1. United Nations Universal Declaration of Human Rights. 1948. Accessible at [www.un.org/en/documents/udhr/nde.shtml](http://www.un.org/en/documents/udhr/nde.shtml)
2. UNDP Human Development Index. Accessible at <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>
3. UNDP. Human development indices and indicators: 2018 statistical update. In: United Nations Development Programme New York; 2018.
4. United Nations. Sustainable Development Goals. New York: United Nations; 2015. Accessible at <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300> .
5. Jansen van Galen JP, Smit Sibinga CTh. Process Management in the Vein-to-Vein Chain. In: Smit Sibinga Cees



- Th. Editor. Quality Management in Transfusion Medicine, Chapt IV. Nova Science Publs. Inc, New York, NY, USA. 2013 pp131-85
6. Smit Sibinga CTh, Jansen van Galen JP. The Blood Supply – A special manufacturing process. In: Manufacturing Systems: Recent Progress and Future Directions. Mellal MA editor. Nova Science Publishers, NY, USA 2020 – Chapt 8:165-186
  7. van der Tuuk Adriani WPA, Smit Sibinga CTh. The Pyramid model as a structured way of quality management. *Asian J Transf Sci* 2008;2:6-8
  8. Raicea R. Want to know how Deep Learning works? Here's a quick guide for everyone. Accessible at <https://medium.com/free-code-camp/want-to-know-how-deep-learning-works-heres-a-quick-guide-for-everyone-1ae-deca88076>
  9. Du SS, Lee JD, Li H, Wang L, Zhai X. Gradient Descent Finds Global Minima of Deep Neural Networks. Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning, Long Beach, California, PMLR 2019;97:1675-85
  10. Bellman R. Dynamic programming. 1957 Princeton University Press, Princeton, USA. ISBN 978-0-486-42809-3. Dover paperback edition (2003).
  11. Haijema R., van Dijk N., van der Wal J., Smit Sibinga C.Th. Blood platelet production with breaks: optimization by SDP and simulation. *Int J Prod Econ*;2009;121:464-473.
  12. van Dijk N.M., Haijema R., van der Wal J., Smit Sibinga C.Th. Blood platelet production. A novel approach for practical optimization. *Transfusion* 2009;49: 411-420.
  13. Levi R, Carli F, Arévalo AR, et al. Artificial intelligence-based prediction of transfusion in the intensive care unit in patients with gastrointestinal bleeding. *BMJ Health Care Inform* 2021;28:e100245. doi:10.1136/bmjhci-2020-100245
  14. Walczak S, Velanovich V. Prediction of perioperative transfusions using an artificial neural network. *PLoS One*. 2020; 15(2): e0229450. Published online 2020 Feb 24. doi: 10.1371/journal.pone.0229450
  15. Mitterecker A, Hofmann A, Trentino KM, et al. Machine learning-based prediction of transfusion. *Transfusion* 2020;60:1977-86
  16. Guidance for Industry. "Computerized Crossmatch" (computerized analysis of the compatibility between the donor's cell type and the recipient's serum or plasma type). US Dept. Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Biologics Evaluation and Research, Washington DC 2011. Available at <https://www.fda.gov/media/80857/download>
  17. BloodBankGuy. <http://www.BBGuy.org>
  18. Smit Sibinga CTh, Abdella YE, Seghatchian J. Poor economics - Transforming challenges in transfusion medicine and science into opportunities. *Transf Aph Sci*. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102752>
  19. Frank S.M. and Waters J.H. Patient blood management: Multidisciplinary approaches to optimize care. 2016 AABB Press, Bethesda, MD, USA.
  20. Althoff EC., Neb H., Hermann E., et al. Multimodel patient blood management program based on a three-pillar strategy. A systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2019;269:794-804.
  21. Smit Sibinga C.Th. Haemovigilance: An approach to risk management and control. In: Risk Management in Blood Transfusion: The Virtue of Reality. Edited by Smit Sibinga C.Th. and Alter H.J. Kluwer ACADEMIC Publ. Dordrecht, Boston, London. 1999:181-189.
  22. De Vries R.P. and Faber J.C. Hemovigilance – an effective tool for improving transfusion safety. 2012 Wiley-Blackwell, Chichester, Sussex, UK.
  23. Abdella YE, Mataria A, Sajwani FH, Pourfhatollah AA, Smit Sibinga CTh. Editorial. Ensuring effective financing of blood transfusion services in support of Universal Health Coverage. *EMHJ* 2019;25:371-73 doi: 10.5348/100043Z02CS2019ED
  24. David Mann. Creating a LEAN culture. Tools to sustain lean conversions. 2010, CRC Press, New York, NY
  25. WHO Universal Health Coverage, accessible (pdf) at [http://www.who.int/universal\\_health\\_coverage/en/](http://www.who.int/universal_health_coverage/en/)
  26. Holmberg J. The digital footprint in transfusion medicine and the potential for vein-to-vein management. *Medical Laboratory Observer* July 24, 2018. Accessible at <https://www.mlo-online.com/informatio-technology/article/1317030/the-digital-footprint-in-transfusion-medicine-and-the-potedntial-for-vein-to-vein-management>

# Öğrenmenin Nörobiyolojisi

Oturum Başkanları : Gürol EMEKDAŞ  
İ. Yaşar AVCI

Konuşmacı : Nezh HEKİM

# NÖROBİYOLOJİK ÖĞRENME

*Prof. Dr. Nezihe HEKİM*

Ülkemiz eğitime öncelik veren bir ülke olduğu halde “World Economic Forum” un son verilerine göre eğitim kalitesi bakımından 137 ülke içerisinde 99. olmuştur.

Bunun ana nedeninin, işi eğitim olan öğretmen ve öğretim elemanlarının “öğrenme süreci nasıl gerçekleşiyor” sorusunu sormadıklarıyla bir bağlantısının olabileceği düşüncesindeyim.

Bugün bilim insanları ve bilimin önderliğinde kendi mesleklerimizi icra ediyoruz. İş öğretme olanlar, öğrenmenin de bilimine eğilebilir ve “nasıl öğreniyoruz” sorusunu sorabilir ve bunun nörobiyolojik yanıtını alarak daha etkin bir eğitimin yolu açabilirler.

Bugün İsviçre, Finlandiya eğitim kalitesinde birinci olabiliyorsa, bunun nedeni para ve zenginlik değil, metodoloji olsa gerek.

Bu sunumda paylaşmak istediğim ana konular;

1- Bireyin hatıraları ve öğrendikleri bilgiler nereye kaydediliyor. Ya da kısaca enformasyon nerede kayıtlı?

2- Kritik yaş kabul edilen 3.5-4 yaşına kadar olan dönemde oluşan nöral devreler nasıl oluyor da peri-nöral ağla kaplanarak yeni devre oluşumuna imkan vermiyor? Mekanizması ve neden yeni nöral-devre kurulması istenmediğini tartışmak istiyoruz.

3- Kritik yaştan sonra gerçekleşen öğrenme süreci için mevcut nöral devreler arasında nasıl bağlantı kurulabiliyor? Bu soruya da yanıt aramak istiyoruz.

4- Dil felsefesi ve dil biliminin öğretileri ile eğitim kalitesinde gerilerde oluşumuz arasındaki bağları aramak isteriz.

5- Geleceğin nesillerin sınav sorularını ezberleyen bir nesilden, soru sorabilen ve analiz edebilen bir nesile nasıl evrilebileceğini tartışmak ve eğitim kalitesinin istenilen düzeye çekilmesinde üzerimize düşen görevleri sizlerle tartışmak ve bu topluluğun fikirlerinden yararlanmak istiyoruz.

# **Sağlık Bakanlığı'nın Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Alanında Yürüttüğü Çalışmalar**

**Oturum Başkanları : Ahmet TEKİN  
Ramazan ULUHAN**

**Konuşmacılar : Himmet DURGUT  
şadan ÖZDEMİR  
Tuna İLBARS**

# KAN BANKACILIĞI VE TRANSFÜZYON TIBBİ SERTİFİKALI EĞİTİM PROGRAMINDA MEVCUT DURUM

Dr. Şadan ÖZDEMİR

## Sağlık Bakanlığınca Yürütülen Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbi Eğitimleri

- 1992-2009 yılları arasında, kan hizmet birimlerinde çalışan sağlık personelinin yetkinliğini sağlamak amacı ile 23/6/1983 tarihli ve 2857 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Kanunu ve 4/6/2005 tarihli ve 25835 sayılı Kan Merkezlerinde ve İstasyonlarında Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimine ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğ gereğince sertifikalı “Kan Bankacılığı Uygulamaları Eğitimi” yapılmıştır.
- 2009-2013 yılları arasında, 31/12/2009 tarihli ve 27449 sayılı “Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğ” gereğince “Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbi Eğitimi” yapılmıştır.
- 2014 yılında yayımlanan “Sağlık Bakanlığı Sertifikalı Eğitim Yönetmeliği” kapsamında 2015 yılında hazırlanan ve 2017 yılında revize edilen Kan Bankacılığı Transfüzyon Tıbbi Sertifikalı Eğitim Programı Standardı gereğince 2017 yılından itibaren Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbi Sertifikalı Eğitimleri yapılmaya başlanmıştır.

**Kan Merkezlerinde ve İstasyonlarında Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimine ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğ gereğince 1992-2009 Yılları Arasında “Kan Bankacılığı Uygulamaları Eğitim Sertifikası” Alan Sağlık Personeli Sayısı**

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbi Eğitimi Alan Personel Sayısı			
Yıl	Pratisyen Hekim	Hekim Dışı Sağlık Personeli	Toplam
1992-2009	2	3781	3783

**“Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğ” Gereğince Yapılan Eğitimler**

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbi Eğitimi Alan Personel Sayısı								
YILLARA GÖRE	UZMAN HEKİM 1 AY	TM ve BKM PRATİSYEN HEKİM 5 AY	BKM PRATİSYEN HEKİM 2 AY	KBM PRATİSYEN HEKİM 1 AY	TM HDSP 2 AY	BKM HDSP 2 AY	KBM HDSP 1 AY	Toplam
2010	82	17	-	20	540	-	60	719
2011	-	10	-	32	87	16	23	168
2012	196	21	5	47	516	5	60	850
2013	81	3	24	20	341	11	62	542
TOPLAM	359	51	29	119	1484	32	205	2279

### 31 Aralık 2009 Tarihli ve 27449 “Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğ” Gereğince Düzenlenen Belgeler

31 Aralık 2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına dair Tebliğ’in Geçici Madde 1’in 1 inci fıkrası “*Bu Tebliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce kan hizmet birimlerinde en az üç yıl fiilen çalışmış olduğunu belgeleyen uzman hekimlere, bu Tebliğin yayımı tarihinden itibaren iki ay içerisinde Bakanlığa başvurmaları halinde doğrudan kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbı sertifikası verilir.*” hükmü kapsamında 145 uzman hekime “**Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Sertifikası**” düzenlenmiştir.

31 Aralık 2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına dair Tebliğ’in Geçici Madde 1’in 3 üncü fıkrası “*Bu Tebliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbı eğitiminde en az bir yıl eğitici olarak görev alan kişilere kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbı eğitici sertifikası verilir.*” hükmü kapsamında 53 uzman hekime “**Eğitici Sertifikası**” düzenlenmiştir.

31 Aralık 2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğin 5. Bölüm Kan Hizmet Birimlerinin Denetiminde Görev Alacak Personelin Eğitimi başlıklı 14 üncü madde 3 üncü fıkrası “*Bakanlığın hekim ve hekim dışı kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbı sertifikasyon programında veya kanın klinik kullanımı ve transfüzyon uygulamaları sempozyumlarında görev almış öğretmenlere doğrudan eğitici ve denetçi sertifikası verilir. Bu şekilde eğitici sertifikasına sahip kişiler Bakanlıkça bu madde kapsamındaki eğitimi vermekle yetkilendirilir.*” hükmü kapsamında 26 uzman hekime “**Denetçi Sertifikası**” ile 20 uzman hekime “**Denetçi Eğitici Sertifikası**” düzenlenmiştir.

31 Aralık 2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Kan Hizmet Birimlerinde Görev Yapacak Sağlık Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırılmasına Dair Tebliğin 14 üncü maddesindeki hükmü kapsamında Haziran 2010 yılında Ankara ve İstanbul ilinde düzenlenen Kan Hizmet Birimlerinin Denetiminde Görev Alacak Personel Eğitim Programı sonunda 200 kişiye “**Denetçi Sertifikası**” düzenlenmiştir.

### Sağlık Bakanlığı Sertifikalı Eğitim Yönetmeliği Kapsamında Belirlenen Standartlara Göre Yapılan Eğitimler

#### Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Eğitimi Alan Personel Sayısı

YILLARA GÖRE	UZMAN HEKİM ENF.HAST.KL. MİK, PED.HEM, PED.HEM-ONK, ERİŞKİN HEM, TIBBİ MİK. UZMANLARI (40 İŞ GÜNÜ)	UZMAN HEKİM DİĞER BRANŞ HEKİM (60 İŞ GÜNÜ)	KBM PRATİSYEN HEKİM (20 İŞ GÜNÜ)	TM PRATİSYEN HEKİM VE BKM’ DE SORUMLU HEKİM HARİCİ PRATİSYEN HEKİM (60 İŞ GÜNÜ)	KAN HİZMET BİRİMİ LABORATUVAR PERSONELİ (1219 TAB.VE ŞUABAT KANUNU EK-13 MD. HÜKMÜ GEREĞİ LABORATUVARDA ÇALIŞMA YETKİSİ BULUNAN HDSP) (40 İŞ GÜNÜ)	KAN HİZMET BİRİMİ FLEBOTOMİST (20 İŞ GÜNÜ)	Toplam
2017	26	3	29	-	30	71	159
2018	11	4	11	4	30	38	98
2019	10	4	7	5	29	44	99
2020	-	-	-	-	-	10	10
2020-2021	3	-	-	-	-	22	25
<b>TOPLAM</b>	<b>50</b>	<b>11</b>	<b>47</b>	<b>9</b>	<b>89</b>	<b>185</b>	<b>391</b>



## KAN BANKACILIĞI VE TRANSFÜZYON TIBBİ EĞİTİM MERKEZLERİ

Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbi Eğitimi verecek merkezlerin yetkilendirilme işlemleri Genel Müdürlüğümüzce yapılmaktadır. Mevcut durumda Bakanlığımız tarafından yetkilendirilmiş 7 eğitim merkezi vardır.

- 1- Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Ankara
- 2- SBÜ. Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara
- 3- SBÜ. Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
- 4- SBÜ. Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
- 5- SBÜ. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
- 6- Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, İzmir
- 7- S.B. Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir

## KATILIMCI NİTELİKLERİ

### Bu sertifikalı eğitim programına;

1. Alan uzmanlarından Tıpta Uzmanlık eğitimi;  
04/06/2013 tarihinden önce tamamlayan Erişkin Hematoloji Uzmanları,  
09/06/2015 tarihinden önce tamamlayan Pediatrik Hematoloji-Onkoloji Uzmanları,  
24/03/2016 tarihinden önce tamamlayan Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanları  
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanları,
2. Diğer uzman hekimler,
3. KBM'de çalışacak Pratisyen Hekimler,
4. TM'de çalışacak Pratisyen Hekimler ve BKM'de çalışacak sorumlu hekim dışı Pratisyen Hekimler,
5. BKM Sorumlu hekim olarak çalışacak Pratisyen Hekimler,
6. Kan Hizmet Birimlerinde çalışacak Laboratuvar Personeli (1219 sayılı kanuna göre laboratuvarında çalışma yetkisi bulunan HDSP),
7. Kan Hizmet Birimlerinde Flebotomist olarak çalışacak personel;  
a) Laboratuvar Teknisyeni/Teknikeri,  
b) Sağlık Memuru (Toplum Sağlığı)  
c) Hemşire ve Hemşire yetkisine sahip Ebeler, müracaat edebilir.

## EĞİTİM MÜFREDATI

### Teorik ve Pratik Eğitim Konuları

1. Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tarihçesi,
2. İmmünolojide Temel Kavramlar,
3. Kan Hizmet Birimleri İçin Standartlar,
4. Kan Hizmet Birimlerinde Biyogüvenlik Esasları,
5. Kan Hizmet Birimlerinde Kullanılan Ulusal Dokümanlar,
6. Transfüzyonla Bulaşan Enfeksiyon Hastalıkları,
7. Bağışçı Seçimi ve Bağışçı Kazanım Programları,
8. Flebotomi,
9. Mikrobiyolojik Tarama Yöntemleri,
10. Kan Bileşenleri Hazırlama,
11. Kan Bileşenlerinin Saklanması/Taşınması,
12. Mikrobiyolojik Doğrulama Testleri,
13. Bağışçı Aferezi,
14. ABO Kan Gruplama Sistemi,
15. Rh Kan Gruplama Sistemi,
16. ABO-Rh Dışı Kan Gruplama Sistemleri,
17. Antikor Tarama ve Tanımlama,
18. Uygunluk Testleri,
19. Bağışıklık Sistemi Baskılanmış Hastalarda Transfüzyon,
20. Acil Durumlarda Transfüzyon,

21. Masif Transfüzyon,
23. Yenidoğanda İmmünohematolojik Testler,
24. Transfüzyon Endikasyonları ve Bileşen Seçimi,
25. Pediatriye Transfüzyon,
26. Transfüzyon Reaksiyonları ve Komplikasyonları,
27. Otolog ve Yönlendirilmiş Transfüzyon,
28. Kan Bileşenlerine Uygulanan Ek İşlemler (Işın, Filtre, Yıkama),
29. Kan Hizmet Birimleri için Kalite Kontrolü,
30. Hemovijilans,
31. Tutulması Zorunlu Kayıtlar ve İdari Mevzuat,
32. Kan Hizmet Birimleri Denetlemesi - Denetlemeye Hazırlık,
33. Kalibrasyon Faaliyetleri,
34. Kan Hizmet Birimlerinde Kullanılan Araç ve Gereçler - Şartname Hazırlama,

#### EĞİTİM SÜRESİ-UZMAN HEKİMLER

Katılımcı Grubu	Eğitim Türü	Toplam Eğitim Süresi	
		Saat	İş Günü
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Pediatrik Hematoloji, Pediatrik Hematoloji-Onkoloji, Erişkin Hematoloji Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanları	Teorik Eğitim	40	5
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	104	13
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	176	22
	<b>Toplam</b>	<b>320</b>	<b>40</b>
Diğer Uzmanlar İçin Eğitim Süreleri	Teorik Eğitim	40	5
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	160	20
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	280	60
	<b>Toplam</b>	<b>480</b>	<b>60</b>

## EĞİTİM SÜRESİ-PRATİSYEN HEKİMLER

Katılımcı Grubu	Eğitim Türü	Toplam Eğitim Süresi	
		Saat	İş Günü
Kan Bağış Merkezinde Çalışacak Pratisyen Hekimler	Teorik Eğitim	24	3
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	120	15
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	16	2
	<b>Toplam</b>	<b>160</b>	<b>20</b>
Transfüzyon Merkezinde Çalışacak Pratisyen Hekimler ve Bölge Kan Merkezinde Çalışacak Sorumlu Hekim Dışı Pratisyen Hekimler	Teorik Eğitim	40	5
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	160	20
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	280	35
	<b>Toplam</b>	<b>480</b>	<b>60</b>
Bölge Kan Merkezi Sorumlusu Olarak Çalışacak Pratisyen Hekimler	Teorik Eğitim	40	5
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	440	55
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	320	40
	<b>Toplam</b>	<b>800</b>	<b>100</b>

## EĞİTİM SÜRESİ-HDSP

Katılımcı Grubu	Eğitim Türü	Toplam Eğitim Süresi	
		Saat	İş Günü
Kan Hizmet Birimlerinde Çalışacak Laboratuvar Personeli (1219 Sayılı Kanuna Göre Laboratuvarda Çalışma Yetkisi Bulunan Hekim Dışı Sağlık Personeli),	Teorik Eğitim	40	5
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	104	13
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	176	22
	<b>Toplam</b>	<b>320</b>	<b>40</b>
Kan Hizmet Birimlerinde Flebotomist Olarak Çalışacak Personel	Teorik Eğitim	24	3
	Bölge Kan Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	120	15
	Transfüzyon Merkezinde Uygulamalı Eğitim ve Alan Uygulaması	16	2
	<b>Toplam</b>	<b>160</b>	<b>20</b>

## EĞİTİM PROGRAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu eğitim programında katılımcı değerlendirilmesi aşağıdaki ölçütlere göre yapılır.

1. Devam zorunluluğu esastır.
2. Teorik, uygulama değerlendirmesi ve uygulama sınavının toplamının en az 70 puan olmalıdır.
3. Başarılı olamayan kursiyer eğitim programına tekrar başvurur.
4. Başarılı olan kursiyere sertifika düzenlenerek tescil işlemleri gerçekleştirilir.
5. Sertifikanın geçerlilik süresi sertifikanın tescil tarihinden itibaren 5 (beş) yıldır.
6. Sertifika sahibi sertifikanın geçerlilik süresi dolmadan 6 (altı) ay öncesinde başvurması ve son 2 (iki) yıl ruhsatlı Kan Hizmet Birimlerinde çalıştığını belgelemesi halinde sertifikaları yenilenir.
7. Çalıştığını belgeleyemeyen sertifika sahibi sertifika yenileme sınavına girer. Sınavda başarılı olanların sertifika geçerlilik süreleri 5 (beş) yıl daha uzatılır.
8. Standartların revizyon edildiği 2017 tarihinden önce 10 (on) yıllık süre içerisinde en az 5 (beş) yıl süre ile kan hizmet birimlerinde görev yaptığını belgeleyenler adına eğitim merkezi tarafından Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbı Sertifikası düzenlenir.

## İLETİŞİM

Kan ve Kan Ürünleri Dairesi Başkanlığı web sitesine <https://shgmkanhizmetleridb.saglik.gov.tr> adresinden ulaşabilirsiniz.

Kan ve Kan Ürünleri Dairesi Başkanlığı e-posta adresi: [shgm.kanhizmetleri@saglik.gov.tr](mailto:shgm.kanhizmetleri@saglik.gov.tr)



# HASTA KAN YÖNETİMİ PROJESİ

*Dt. Tuna İLBARS*

Kan, tüm canlılar için en temel sıvı, olmazsa olmaz bir yaşam kaynağıdır. Kan transfüzyonu ise tedavide çok önemli yeri olan ve aranan kan elde edilemediği takdirde başka alternatifi olmayan bir tedavi aracıdır.

Sağlık Bakanlığı'nın, Dünya Sağlık Örgütü'nün kan bileşenlerinin kalitesini, güvenliğini ve etkinliğini sağlamak için aldığı kararına uygun hareket etmek amacıyla başlattığı, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilen "Türkiye'de Kan Transfüzyon Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi için Teknik Yardım Projesi" 20 Mart 2019 tarihinde başlamış ve büyük özveri ve gayretlerle sürdürülmektedir. 'Düşün Koru Yönet' sloganıyla yola çıkan "**Türkiye'de Kan Transfüzyon Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi için Teknik Yardım Projesi**" üçüncü ve son yılına girmiştir. Proje ile Türkiye'deki kan tedarik sisteminin, kamu sağlığı konu başlığı altında yer alan tüketicinin ve sağlığın korunmasına yönelik Avrupa Birliği müktesebatı ile uyumlu ve etkin çalışmasının sağlanması da amaçlanmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre Hasta Kan Yönetimi (HKY); hasta odaklı, kanıta dayalı, kaliteli ve etkin hasta bakımını sağlamak için hastaların yönetimini ve kan ürünlerinin transfüzyonunu optimize etmek amacıyla uygulanan sistematik yaklaşımdır. Kısmen yaşlanan nüfus nedeniyle, cerrahi müdahalelerin sayısı ve buna bağlı kan transfüzyonu gereksinimi artış göstermektedir. DSÖ, 2010'dan beri bu eğilimin Hasta Kan Yönetiminin uygulanmasıyla karşılanabileceğini önermektedir. Bu yaklaşım gereksiz transfüzyonları, dolayısıyla transfüzyon reaksiyonlarını ve transfüzyon sonucu oluşan diğer olumsuz etkileri azaltmaktadır.

Kan transfüzyonu, geçmişten bugüne özellikle akut kanamaların neden olduğu birçok anemi tablosunda yaşam kurtarıcı bir tedavi şekli olmuştur. Kan ve kan bileşenlerinin transfüzyonu, özellikle cerrahi branşlarda daha fazla olmak üzere, sık başvurulan bir klinik uygulamadır. Ancak gelecek yıllar içinde yaşlanan nüfusun artmasına bağlı olarak tek kaynağı insan olan kan bağıışı konusunda sıkıntıların yaşanması kaçınılmaz bir gerçek olarak görülmektedir. Kan bağıışı yapamayan ancak, daha çok kan ihtiyacı olan grupların arttığı bir yaşam döngüsünde kan yerine kullanılacak bir başka maddenin bulunamamasıyla, transfüzyon ihtiyacı olan hastaların sıkıntı yaşayabilme olasılığı yüksektir.

Odağına kan ve kan bileşenleri yerine hastayı alan "Hasta Kan Yönetimi"; multidisipliner, kanıta dayalı, hastanın kendi kanını korumayı ve onu hasta için yeterli düzeyde tutmayı ve hasta bakım kalitesinin artırılması için uygun kan kullanımı amaçlamakta; doğru zamanda, doğru ürünü, doğru hastaya, doğru nedenle vermenin yollarını aramaktadır. Yöntem, hastanın tıbbi ve cerrahi yönetiminde, kan kaybını en aza indirerek hastanın kendi kanını en iyi şekilde kullanmaya, yetersiz ise yeterli hale getirerek korumaya odaklanan ve hastanede yatış süresini ve maliyetleri önemli ölçüde azaltarak hasta sonuçlarını iyileştiren bir yöntemdir. Uygulama, ABD, Avustralya, Hollanda, İngiltere, İtalya gibi ülkeler tarafından da kullanılmaktadır.

Bakanlığımızca yürütülen Projenin paydaşları, hastaneler (tıp fakülteleri, eğitim-araştırma hastaneleri, devlet, özel ve vakıf hastaneleri), özellikle hastanelerin transfüzyon komiteleri ve transfüzyon merkezleri, Türk Kızılayı, süreli bölge kan merkezleri, ilgili bilimsel dernekler, Yüksek Öğretim Kurumu ve Sosyal Güvenlik Kurumu'dur. Proje kapsamında, paydaşların da geniş katılımı ile hasta kan yönetimi ve transfüzyon tıbbi mevzuatında iyileştirmeler yapılabilmesi amacıyla, farklı tıbbi branşlar (Kritik kanama/masif transfüzyon, yoğun bakım, dahili hastalıklar, cerrahi hastalıklar, gebelik ve doğum, pediatri ve yenidoğan) için Ulusal Hasta Kan Yönetimi Rehberleri, Ulusal Denetim Rehberi, Hasta Kan Yönetimi Strateji ve Eylem Planı gibi önemli referans dokümanlar oluşturulmakta, ülkemizde kanın iyi kullanımı uygulamasına ve transfüzyon tıbbına dönük çalışmalar yapılarak raporlanmakta, ülke genelindeki çok sayıda katılımcıya, oluşturulan ulusal rehberleri temel alan eğitimler verilmekte ve bir Hasta Kan Yönetimi yazılımı oluşturulmaktadır.

# Plazma Fraksinasyonunda Neredeyiz?

**Oturum Başkanları** : Kerem KINIK  
Saim KERMAN

**Konuşmacılar** : Cihan AKYÜZ  
İsmail KÖYLÜ  
Abdulsettar YAVUZ



# PLAZMA FRAKSİNASYON PROJESİNİN BAŞLAMASI, YAPILAN HAZIRLIKLAR VE SON DURUM

*Dr. Cihan AKYÜZ*

Plazma ürünü ilaçların pazar özelliklerine bakıldığında, kullanım alanının, öneminin ve dolayısıyla ticari değerinin kısa vadede korunacağı; ülkemizde ürün tüketimi için hızla büyüyen ve kişi başına tüketim bakımından önünde kat edilecek çok yol bulunan bir pazar olduğu anlaşılmaktadır.

Plazma Fraksinyasyon ile elde edilen ilaçların karşılanması için izlenecek 3 yol bulunmaktadır:

1. Plazma ürünlerinin (ilaçların) ithal edilmesi
2. Yerli plazmadan yurt dışındaki bir işleme tesisinde ücreti karşılığında ürün elde edilmesi (Anlaşmalı Fraksinyasyon – Toll Fraksinyasyon)
3. Yerli Plazma İşleme tesisinin kurulması ve yerli plazmanın bu tesiste işlenmesi ile ürün elde edilmesi

Türkiye’de uzun yıllardır toll fraksinyasyon veya yerli tesisin kurulmasına yönelik tartışmalar yapılsa da günümüz itibari ile, plazma fraksinyasyon ile elde edilen ilaçlar yurt dışından ithal edilmektedir ve %100 yurt dışına bağımlılık sürmektedir.

Türk Kızılayı Ankara Kan Merkezi Plazma Fraksiyonasyon Laboratuvarı’nda 1967-2001 yılları arasında çeşitli plazma ürünleri üretilmiş, klinik kullanıma verilmiştir. Ancak dünyadaki bu alandaki gelişmelere paralel olarak Plazma Fraksinyasyon Laboratuvarı kapatılmıştır. Keza dünyadaki diğer laboratuvar üretimleri de zaman içerisinde sonlandırılmış ve Plazma Fraksinyasyon ürünleri farmasötik sanayinin kurallarına tabi ürünler olarak üretilmeye başlanmıştır.

Ülkemizde Fraksinyasyon tesisinin kurulmasına yönelik ilk tartışmalar 90 lı yıllarda yapılmaya başlanmıştır. 1996 yılında Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Damla Bülteni’nde Türkiye Kızılay Derneği Plazma Fraksinyasyon Tesisi Projesi ile ilgili bir yazı dönemin Kızılay Genel Başkan Vekili Dr. Ertan GÖNEN tarafından yazılmıştır. İlgili yazıda tesisin Avrupa Birliği Standartlarına göre tesis edileceğinden, 100.000 litre kapasiteli olacağı ve sonra 250.000 litre kapasiteye çıkartılacağından bahsedilmektedir (1).

Son 20 yılda ülkemizde kurulacak bir tesiste yerli plazmanın işlenmesi yoluyla plazma ürünü ilaçların üretilmesi amacıyla, iş birliği ve destek sağlamak üzere Türk Kızılay ve Sağlık Bakanlığı’na çeşitli projeler ile başvurulmuş, projelerin teknik veya finansal eksiklikleri nedeniyle hayata geçmeleri mümkün olmamıştır.

2005 yılında Türk Kızılay tarafından başlatılan “Güvenli Kan Temini Programı” ‘nda ülke kan bankacılığında sorun olarak konulan tespitlerden birisi de “Plazma Ürünlerinde yurt dışında bağımlılık” tı (2).

Güvenli Kan Temini Programı ve 2007 tarihli ve 5624 sayılı yeni “Kan ve Kan Ürünleri Kanunu” ile birlikte kan bankacılığında gerekli olan ulusal rehberler yayınlanmış ve bir “Ulusal Kan Politikası” oluşturulmuştur. Bu politika gereğince Türk Kızılay ülkede Bölge Kan Bankacılığı faaliyetlerini yürütmek üzere yetkilendirilmiştir ve Ulusal Otorite tarafından, hastanelere kan bileşeni sağlamak üzere kan bağıışı toplamaya yetkili kurum olarak işaret edilmiştir (2).

Türk Kızılay da bu sorumluluğun gereği olarak ülkede Kan Bankacılığı Alanında güçlü bir dönüşüm sergilenmiş, Bölge Kan Bankacılığı sistemine geçilmiş, Laboratuvarlar merkezleştirilmiş ve Plazma Fraksinyasyon için de gerekli olan NAT testleri uygulanmaya başlanmış, yürütülen bağıışçı kazanım programları sayesinde düzenli kan bağıışçısı oranı artırılmış, Bölge Kan Merkezleri ve Kan Bağıış Merkezlerinde standardizasyon sağlanmış, güçlü bir kalite yönetim sistemi kurulmuş, izlenebilirlik sağlanmış, tüm kan bankacılığı birimlerini kapsayan bir yazılım kullanılmaya başlanmış, personel eğitimleri verilmiş ve 2005 yılında tespit edilen sorunların büyük çoğunluğu aşılmıştır. Böylelikle bir yandan genel Kan Bankacılığı uygulamalarında ülkemiz güncel standartlara ulaşırken bir yandan da Plazma Fraksinyasyon Projesi’nin hayata geçirilmesi için sistem hazır hale getirilmeye çalışılmıştır (2).

Türk Kızılay bir yandan Kan Bankacılığı alanında gelişme kaydederken, bir yandan da Kan Hizmetleri Genel Müdür-

lülü bünyesine oluşturulan Plazma Fraksinyasyon Proje Grubu da yurt içi veya dışında yapılacak muhtemel üretim projelerinde Türk Kızılay'ın üretici ortak veya tedarikçi olarak yerini alabilmesi amacıyla Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde yaklaşık on yıl boyunca bu konuda ilgili bilimsel toplantılara katılım, tesis ziyaretleri, fizibilite çalışmaları, yayın takibi ve arşiv oluşturma gibi hazırlıklar yapmıştır.

Ulusal kan ve kan ürünü tedarikçisi olma sıfatıyla Türk Kızılay, 2004 yılında yaklaşık 300.000 ünite olan yıllık bağış toplama sayısını 2015 yılı itibarıyla 2 milyona çıkartmıştır. Türk Kızılay'ın 2022 yılı hedefi yaklaşık 3.000.000 kan bağışı toplamaktır.

Yürürlükte olan 2007 tarih ve 5624 sayılı "Kan ve Kan Ürünleri Kanunu" madde 3/d fıkrasında; "Yurt içinde toplanan plazmanın ürün üretimi amacıyla yurt içinde ve yurtdışında değerlendirilmesi ancak Bakanlığın izni ile mümkündür. Ürün üretimi amacıyla yurt dışından plazma getirilmesi de Bakanlığın iznine tâbidir" ibaresi bulunmaktadır (3). Sağlık Bakanlığı, 2005 yılında başlatılan Güvenli Kan Programı ve zaman içerisinde Türk Kızılay'ın toplanan kan bağışı sayısı itibari ile hazır hale gelmesi ile ülkemizde Plazma Fraksinyasyon Tesisinin kazandırılmasına yönelik çalışmalarına hız vermiştir.

Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı'nda yer alan "Sağlık Endüstrilerinde Yapısal Dönüşüm Programı" kapsamında "Ülkemizde yüksek katma değerli ürün üretebilen, küresel pazarlara ürün ve hizmet sunabilen ve yurtiçi ilaç ve tıbbi cihaz ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayabilen bir üretim yapısına geçilmesi" amaçlandığı belirtilmektedir. Bu Plan kapsamındaki Sağlık Endüstrilerinde Yapısal Dönüşüm Programı Eylem Planında, "Plazma ürünleri ve aşuların yurt içinde üretimi, geliştirilecek işbirliği modeli çerçevesinde sağlanacaktır" eylemi yer almakta, eylemden sorumlu kuruluş Sağlık Bakanlığı olarak işaret edilirken, eylemle ilgili kuruluşlar içinde Türk Kızılay yer almaktadır. Bu amaç doğrultusunda plazma fraksiyasyon ürünlerinin ülkemizde üretim kapasitesinin oluşturulması ve artırılması da öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken konulardan birisi olarak işaret edilmiştir (4).

Dolayısıyla ülkemizde bir fraksiyasyon tesisinin kurulması bir ulusal politika olarak kabul edilmiş ve buna yönelik adımlar atılmıştır. Sağlık Bakanlığı ülkemizde bir Fraksiyasyon Tesisinin kurulması seçeneğini ulusal politika olarak benimsemiş olup, ılımlı bir başlangıç sağlayabilmek için ulusal tesis inşası, teknoloji-donanım aktarımı, izin ve onay alma, deneme üretimi sürecinde toll fraksiyasyon ile iş birliği, uyum ve üretimi kademeli olarak başlatmayı hedeflemiştir.

Elde edilecek ürünlerin gerek ölçek ekonomisi, fiyat ve gerekse içerik bakımından ülkemizde ve gereği halinde ülke dışında da rekabet avantajına sahip olacağı, dolayısıyla, fraksiyasyon tesisinin yaşama geçirilmesinin gerekli ve uygun olacağına karar verilmiştir. Bir tesisin inşaatı, kalite testlerinden geçmesi, üretimi ve üretimlerin arza dönüştürülmesi en az 5 yıllık bir süreç almaktadır. Dolayısıyla ülkemizdeki tesis ilaç üretir ve arz eder hale gelene kadarki süre içerisinde de toll fraksiyasyon ile ilaç elde edilmesine karar verilmiştir. Türk Kızılay hem toll fraksiyasyon döneminde hem de ülkemizde tesis kurulduğunda, üretimde kullanılacak hammadde olan insan plazmasının temini için yetkili kuruluş olarak seçilmiştir.

Kasım 2013'de Sağlık Bakanlığı'nın çağrısı üzerine SB-Türk Kızılay arasında yerli tesis kurulması konulu görüşmeler yeniden başlamış, Bakanlık Türk Kızılay'dan 500.000 litre/yıl işleme kapasiteli bir tesis için plazma temin planı hazırlamasını talep etmiştir.

- Haziran 2013 tarihinde, Türk Kızılay tarafından "Plazma Fraksiyasyonu Hazırlık Planı" oluşturulmuştur. Kasım 2013 tarihinde, Sağlık Bakanlığı'nın çağrısı üzerine SB-Türk Kızılayı arasında yerli tesis kurulması konulu görüşmeler yeniden başlamış, Bakanlık Türk Kızılayı'ndan 500.000 litre/yıl işleme kapasiteli bir tesis için plazma temin planı hazırlamasını talep etmiştir. Plan hazırlanıp sunulmuştur.
- Mayıs 2014 tarihinde, Sağlık Bakanlığı ve Türk Kızılay arasında Yerli Plazmadan Plazma Ürünleri Elde Edilmesi Projesi kapsamında "Plazma Temin Protokolü" imzalanmıştır.
- Ekim 2014 tarihinde, Sağlık Bakanlığı tarafından "Plazma Fraksiyasyon Tesisi Ön Yapılabilirlik Etüdü" çalışılmıştır.
- 20.08.2015 tarihinde, Sosyal Güvenlik Kurumu, Sağlık Bakanlığı ve Türk Kızılay arasında "Plazma Ürünleri elde Edilmesi Projesi Protokolü" imzalanmıştır.
- 19.05.2017 tarihinde "Plazma Ürünleri elde Edilmesi Projesi Protokolü" güncellenmiş ve tekrar imzalanmıştır. İlgili protokolde Türk Kızılay ilgili projede hammadde sağlayıcısı olarak görevlendirilmiştir.

Tüm bu protokollerle birlikte ülkemizin Plazma Fraksiyasyon alanındaki izleyeceği politika da oluşmuştur. Protoko-

lün amacı: "02.07.2013 tarih ve 1041 karar numaralı Onuncu Kalkınma Planına (2014- 2018) uygun olarak Türkiye'de plazma ürünlerinin üretimi için yatırım yapılarak tesis kurulması, Türkiye'de halen bulunmayan fraksinasyon teknolojinin ülkeye transferinin sağlanması, yeterli kalitede plazma toplanması, toplanan ve bağışlanan plazmaların değerlendirilerek ilaç elde edilmesi, ülkenin plazma ürünleri alanında kendi kendine yeterliliğinin sağlanması olarak özetlenebilir.

Ülkemizde kurulacak olan tesiste Albümin, İmmunglobulinler, Faktör VIII ve Faktör IX gibi dört temel ürün üretilmektedir.

- Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından, plazma ürünlerinin üretimini gerçekleştirecek tesisi kuracak ve işletecek olan şirket seçilmiş; ilgili şirket ile Sosyal Güvenlik Kurumu arasında 15.09.2017 tarihli "Plazma Ürünleri Elde Edilmesi Projesi Sözleşmesi" imzalanmıştır.

12.06.2018 tarihinde, Protokol gereği, plazma ürünlerinin üretimini gerçekleştirecek tesisi kuracak ve işletecek olan şirket ile Kızılay arasında "Plazma Temini Sözleşmesi ve Plazma Kalite Sözleşmesi" imzalanmıştır.

Tüm bu hazırlık ve kararlar sonucunda tarafların rolleri özet olarak (5):

- Türk Kızılay hazırlık döneminin bitmesini müteakip yıllık 500.000 litreye ulaşan miktarlarda tam kan ve plazmaferaz kaynaklı plazmayı 10 yıl süreyle temin ve teslim edecektir.
- Yüklenici şirket ilgili know-how getirecek, yerli plazma işleme tesisi kuracak, tesis işler hale gelene kadar anlaşmalı fraksinasyon gerçekleştirecektir.
- T.C. Sağlık Bakanlığı plazmanın kliniklerde gereksiz kullanımını engellemeye yönelik çalışmalar yürütecektir. Sağlık Bakanlığı, ülke genelindeki tüm sağlık hizmeti sunucularında doğrudan TDP kullanımını azaltmaya yönelik çalışmalar yapacak ve TDP kullanımının yıllık 1.000.000 üniteyi geçmemesi için gerekli tedbirleri alacaktır.
- Yapılacak denetimler ile plazma fraksinasyona uygunluğu sertifikalandırılacaktır.
- Türk Kızılay'ın ilgili Protokollerde sorumlulukları net olarak tanımlanmakla birlikte temelde iki görevi bulunmaktadır:
- Temin planına uygun miktarlarda plazma temin etmek ve
- Plazmaları uygun kalitede elde edilmesini sağlamak.

Türk Kızılay 'ın Tam Kan'dan elde edeceği plazma ülke Eritrosit süspansiyonu ihtiyacı ile orantılıdır. Bunun ötesinde plazmalar plazmaferaz ile elde edilecektir. Bu amaçla İstanbul, Ankara, İzmir ve Adana 'da toplam on Plazmaferaz Merkezi kurulacaktır. Bu on Plazmaferaz Merkezinin toplamda yıllık 200.000 litre plazmaferaz plazması toplama kapasitesi planlanmaktadır (5).

Türk Kızılay bu temel hedefler doğrultusunda (5);

- Plazma toplama, depolama, taşıma ve güvenlik testlerinin gerçekleştirme süreçlerini SGK ile Yüklenici Firma arasında düzenlenecek sözleşmenin imzalanmasını takiben hazırlık süresi içinde Protokol'e ve Plasma Master File (PMF)'ye uygun hale getirmek üzere gereken hazırlıkları yapacak, European Medicine Agency (EMA)'dan alınacak onaylar için gerekli PMF bilgi ve belgelerini Yüklenici Firma'ya, yurt içi ruhsatlandırma için gerekli belgeleri de Bakanlığa iletacaktır.
- Soğuk zincir kurulacak ve buna uygun araçlarla tam kanların transferi sağlanacak
- Plazma üretim kapasitesi artırılabilecek
- Plazma Fraksinasyon için ayrılacak plazmalar için ek depo kapasitesi oluşturulacak
- Plazmaferaz kaynaklı plazma temini için açılacak Plazmaferaz Merkezleri'ni işletecektir.

2017 itibari ile başlatılan aktif çalışmalar ile plazma üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bölge Kan Merkezlerindeki soğuk depo kapasiteleri analiz edilmiş ve kapasite artırımında bulunulması gereken bölgeler tespit edilmiştir. Hangi Bölge Kan Merkezinden ne kadar plazma temin edileceğine yönelik hareket planı oluşturulmuştur. Plazma Fraksinasyon ile birlikte laboratuvar şahit numunelerinin beş yıl saklanma zorunluluğu ortaya çıkacağı için, şahit numunelerin depolanmasına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir.

Plazma Fraksinasyon ile birlikte İlaç Endüstrisinin gerekliliklerine hazırlık kapsamında tüm kan bankacılığı süreçlerinin GMP kapsamında tekrar gözden geçirilmesi ve GMP kurallarına uyumlaştırma çalışmaları gerekli olmuştur. Kan Hizmetlerinde çalışan tüm Türk Kızılay personeline temel GMP eğitimleri verilmektedir. Ayrıca, hammadde olarak kul-

lanılan plazmanın ilaç sanayinin gerektirdiği bazı farklı kuralları nedeni ile kan bankacılığı sisteminde güncellemeler gerekmiştir (şahit numunelerin 5 yıl saklanması, soğuk zincirdeki farklılıklar gibi).

Plazma Fraksinyasyon projesinin klasik kan bankacılığında farklılıkları nedeni ile, Avrupa Otoritelerince ve Yüklenici Firma / Know-How ortağı tarafından yapılacak denetimlere hazırlık kapsamında,

- Soğuk zincir, tam izlenebilirlik, depolama alanları ve cihazların dahil olduğu süreçler başta olmak Plazma Fraksinyasyonu için verilecek olan plazmaların yer aldığı (bağıştan depolama ve teslimine kadar) tüm süreçlerin GMP bakış açısıyla gözden geçirilmesi ve validasyonları,
- Kalite Yönetim Sisteminin gözden geçirilmesi ve Değişiklik Yönetim Sistemi, Sapma Yönetim Sistemi, tüm risk analizleri dahil olmak üzere sistemin güçlendirilmesi ve geliştirilmesi,
- Kullanılan yazılımların (Kan Bankacılığı Bilgi Yönetim Sistemi (Hemonline) / Laboratuvar Bilgi Yönetim Sistemi (LISOnline) / Kalite Yönetim Sistemi (QMS)) validasyonları,
- Plazma Fraksinyasyon için gerekli yeni süreçlerin (başta fraksinyasyon amaçlı plazma üretimi, depolanması, paketlenmesi ve teslimi süreçleri olmak üzere) oluşturulması ve sisteme entegrasyonu
- Plazma Fraksinyasyon için plazma sağlayacak Bölge Kan Merkezlerindeki cihazların kalifikasyonları
- ELISA, NAT, kan gruplama ve doğrulama laboratuvarlarına ait süreçlerin validasyonu ve cihazların kalifikasyonları, konularında iyileştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesine yönelik planlamalar yapılmıştır.

Yapılan analizler çerçevesinde ilk denetimden geçecek bölge kan merkezleri olarak Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezi (İstanbul – Kartal) ve Doğu Akdeniz BKM (Adana) seçilmiştir ve bu denetleme 11-21 Ekim 2021 tarihleri arasında yapılacaktır. Bu denetlemeyi takiben Orta Anadolu BKM (Ankara), Avrupa BKM (İstanbul Avrupa yakası), ve İç Anadolu BKM (Kayseri) denetimleri gerçekleştirilecek ve bunları diğer BKM'leri takip edecektir.

Protokol gereğince 10 plazmaferez merkezinin de faaliyete geçirilmesi planlanmaktadır. Plazmaferez Merkezleri ile birlikte, bölgesel bazda plazmaferez bağışçısı kazanımına yönelik çalışmalar da başlatılacaktır.

19-22 Kasım 2018 tarihinde İstanbul Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezinde boşluk analizi yaptırılarak sistemde güçlendirilmesi gereken taraflar tespit edilmiştir

10-12 Nisan 2019 tarihinde Başlangıç toplantısı yapılarak, 24 Nisan 2019 tarihinde Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezi için çalışmalar resmi olarak başlatılmıştır.

Kuzey Marmara BKM çalışmaları 6 temel grup olarak sürdürülmüştür:

- Tıbbi Cihazlar/Ekipmanlar
- Kan Bağış Süreci / Kan Bileşeni Hazırlama / FDP Dağıtım
- Kalite Yönetim Sistemi / Kalite Güvence
- Laboratuvar sistemleri / Kalite Kontrol
- BT Sistemleri
- Eğitim sisteminin kurgulanması

2020 yılında Avrupa Otoritelerince ilk denetimin gerçekleştirilmesi için başvuruda bulunulmuştur. Ancak Covid-19 nedeniyle Haziran 2020'de yapılması planlanan denetim iptal edilmiştir. Bu yazı yayınlandığında hali hazırda Kuzey Marmara BKM, Orta Akdeniz BKM, ve Orta Anadolu BKM Laboratuvarının EMA'nın görevlendirdiği AGES (The Austrian Agency for Health and Food Safety; Avusturya Sağlık ve Gıda Güvenliği Kurumu) ve OGYEI (The National Institute of Pharmacy and Nutrition, Ulusal Eczacılık ve Beslenme Enstitüsü) 11-21 Ekim 2021 tarihlerinde Kuzey Marmara BKM, Orta Akdeniz (Adana) BKM ve Orta Anadolu (Ankara) BKM Laboratuvarı'nın denetlemelerini yapmış olacaktır. Denetimin başarı ile geçilmesini takiben, yüklenici firmanın anlaşmalı fraksinyasyon yapacağı Know-how ortağının Avrupa'daki tesisinin Plazma Ana Dosyasına (PMF) Türk Kızılay Bölge Kan Merkezi de eklenecek, akabinde EMA tarafından verilecek onay neticesinde ilk plazmalar gönderilmeye başlanacaktır.

Daha sonraki yıllarda, yüklenici firma tarafından ülkemizdeki Plazma Fraksinyasyon tesisi tamamlandığında plazmalar Avrupa'daki tesis yerine ülkemizdeki tesiste işletilecektir.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Türkiye Kızılay Derneği Plazma Fraksinyasyon Tesisi Projesi, Dr. Ertan Gönen, Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Bülteni, Sayı 2, Kasım 1996
2. Türk Kızılay Güvenli Kan Temini Projesi – 10. Yıl, Dr. Levent Sağdur, 2015, VIII. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi Kurs Kitabı, Sayfa 88-98
3. 11/04/2007 5624 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Kanunu, Resmî Gazete 2 Mayıs 2007 Sayı 26510
4. Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Sağlık Endüstrilerinde Yapısal Dönüşüm Programı Eylem Planı, Kasım 2014, sayfa 12, İş ve Girişim Ekosisteminin Geliştirilmesi, 1 nolu Eylem
5. 19.05.2017 tarihli, Sosyal Güvenlik Kurumu, Sağlık Bakanlığı ve Türk Kızılay arasında “Plazma Ürünleri elde Edilmesi Projesi Protokolü”
6. 1. Uluslararası Kan Güvenliği ve Hemovijilans Kongresi- Dr. Levent Sağdur, Türkiye’de Plazma Fraksiyonasyon Süreci

# KALİTE UYGULAMALARIMIZDA NELER YAPTIK?

*Dr. İsmail KÖYLÜ*

Güvenli Kan Temini Projesi ile birlikte başlayan Kan Kalite Yönetim Sistemi, Plazma Fraksinyasyon Projesinin de süreçlere dâhil edilmesi ile İyi İmalat Uygulamalarını (GMP) da içerecek şekilde evrilmiştir. Her ne kadar farmasötik ürün oluşturulmasa da uygun kalitede ve yeterli miktarda hammaddenin üretimi için gerekli olan teknik konulardaki bilgilerin süreçlere dâhil edilmesi gerekmektedir. Farmasötik Kalite kavramı, onlarca yıl öncesinden ilaç sanayinin, yerel sağlık otoritesinin terminolojisine dâhil olmuştur. Ancak, bu kavram kan bankacılığı terminolojisine de yabancı değildir. Örneğin; yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme aracı Hata Türleri Etki Analizi (FMEA), kalitenin üründen ayrılmadan değerlendiriliyor olması, kalitenin planlanması, kalite planının ayrılmaz parçaları olan kalite kontrolü ve kalite iyileştirilmesi gibi hususlar ortak temalardır.

İyi imalat uygulamaları, esasen test edilerek kalitenin tespiti yerine ürün bilgisi temelinde, hammadde aşamasından itibaren sürekli iyileştirmeyi ve üretim bilimi konusunda proses anlayışını vurgulayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım çerçevesinde yerel sağlık otoritesi tarafından tanımlanmış İyi İmalat Uygulamaları; Ürünlerin kullanım amaçlarına uygun ve ruhsat dosyası ile ürün spesifikasyonunun gerektirdiği şekilde kalite standartları uyarınca istikrarlı olarak üretildiğini ve kontrol edildiğini güvence altına alır. Bu ancak teknik bilgi yeterliliğinin hammadde üretimi aşamasından itibaren güvence altına alınması ile sağlanabilmektedir. Akabinde, bilginin dâhil edildiği süreçlerin her defasında doğru şekilde gerçekleştirilmesi için proseslerin valide edilerek personelin davranış değişikliğini oluşturacak periyodik eğitimlerin verilmesi sağlanmalıdır.

Proje kapsamında Kan Kalite Yönetim Sistemi' ne İyi imalat Uygulamaları çerçevesinde tanımlanan sapma yönetimi süreçleri ile değişiklik kontrolü metodolojileri dâhil edilerek hedefleri güncellenmiştir. Süreçlerin başarıya ulaşması amacıyla çeşitli kademe ve kadrolardaki çalışanlarımıza verilen periyodik eğitimler güncellenmiştir. Eğitimlerin başlıcaları; Farmasötik Kalite Yönetim Sistemi Eğitimi, Değişiklik Kontrolü Eğitimi, Sapma Yönetimi Eğitimi, FMEA Hata Türleri ve Etki Analizi Eğitimi, Uygulamalı Risk Yönetimi Eğitimi şeklinde sıralanabilir. Kalite Güvence Sistemi gözden geçirilerek eklenen değişiklik kontrolü, sapma yönetimi ile kalite risk yönetimi süreçleri güçlendirilmiştir. İyi imalat uygulamaları gerekliliklerinin gözden geçirilmesi kapsamında yönetimin gözden geçirmesi süreci de güncellenmiştir.

İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzunda belirtildiği üzere; Üretim işlemleri açıkça belirlenmiş prosedürleri izlemelidir. Gereken kalitede ürün elde edebilmek ve ilgili imalat ve ruhsatlandırma bilgilerine göre ürün üretebilmek için, bu işlemlerin İyi İmalat Uygulamaları prensiplerine uygunluk göstermesi zorunludur. Gerek personel, gerekse kullanılan yazılımlar doğru tanımlanmış iş adımlarını içeren dokümantasyonla birebir uyumlu olmak durumundadır. Benimsenen yaklaşım sayesinde süreç bilgilerindeki artış ve ürünün daha iyi anlaşılması ile üretim süreçlerinin verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Bu da süreç validasyonu gerçekleştirilirken sürekli kalite doğrulamasının sisteme dahil edilmesi ile sağlanabilmektedir. Bu hedefle belirsizliklerin ve risklerin azaltılarak, proje kaynaklarının en kritik alanlar üzerinde odaklanması sağlanabilmektedir. Örneğin; tesis ihtiyaçlarının sağlanması, yenilikçi teknolojilerin kullanıma alınması, personel farkındalığının oluşturulması, her defasında doğru üretimin izlenerek doğrulanması gibi aksiyonların önceliklendirilmesi, gibi.

Proje kapsamında yukarıda da belirtilen gereklilikler çerçevesinde Doküman Yönetim Sistemi'nde yer alan toplam 1552 doküman gözden geçirilmiş, ihtiyaçlar doğrultusunda 2021 yılı içerisinde 188 dokümanın güncellenmesi sağlanmıştır. Yine bu süreç çerçevesinde 187 yeni doküman yayınlanmış olup 175 doküman yürürlükten kaldırılmıştır.

Kan bankacılığında olduğu üzere İyi İmalat Uygulamaları çerçevesinde de zorunlu kullanılan yazılımların validasyonu çalışmaları GAMP (Good Automated Manufacturing Practice) gereklilikleri çerçevesinde tamamlanmış, kayıtların kontrolü ve analizlerinin daha etkin yapılması sağlanmıştır. Yanı sıra, bu çalışma ile Stratejik Plan hedeflerimizden biri olan Kâğıtsız Kalite Yönetim Sistemi için de büyük bir kazanım olmuştur.

Etkin Madde tanımında başlangıç materyaline dair hükümlere istinaden; başlangıç maddeleri, etkin maddenin yani plazmamızın imalatçısı olarak orijinleri ve geçmişlerinin belgelenecek toplanması, imalat, taşıma ve saklama süreçlerinin ve bu süreçlerin kontrolünün yeterli bir biçimde yapıldığı doğrulanmalıdır. Bu doğrultuda, 06.12.2019 - 09.12.



2019 tarihleri arasında Sağlık Bakanlığı TİTCK (Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu) tarafından Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezine denetim gerçekleştirilmiş olup denetim belgesi 2020 yılı içerisinde Kurumumuza iletilmiştir. Ayrıca, Avrupa İlaç ve Sağlık Bakımı Kalitesi Müdürlüğü (EDQM) tarafından kan kuruluşlarında kalite yönetim sistemine yönelik geliştirilen “Kan Kalitesi Yönetim Programı” çerçevesinde 21.01.2020-23.01.2020 tarihleri arasında Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezimize denetim yapılmış, Kurumumuz başarı ile denetimi tamamlamıştır. Fraksinatör firma Biotest A.G. tarafından gerçekleştirilecek olunan sistem denetimi pandemi nedeniyle ertelenmiş olup uzaktan masaüstü denetim 16.11.2020-20.11.2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. AB otoritesince yapılan planlamalar sonucunda Kuzey Marmara Bölge Kan Merkezi (Kartal/İstanbul), Orta Akdeniz Bölge Kan Merkezi (Adana) ile Orta Anadolu Bölge Kan Merkezi (Ankara) Laboratuvar Birimi denetimleri 11.10.2021-20.10.2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen tüm bu denetimler ile sistem körlüğüne mahal vermeksizin hazırlık çalışmalarına katkı sağlanmıştır.

#### **Faydalanılan Kaynaklar**

1. Koenig J. 2011, Does process excellence handcuff drug development. Drug Discov Today, 16(9/10), 377-381
2. Beşeri Tıbbi Ürünler İmalathaneleri İyi İmalat Uygulamaları (GMP) Kılavuzu, Versiyon 2018/02
3. Beşeri Tıbbi Ürünler Ruhsatlandırma Yönetmeliği, Ek-1, 3.2.1
4. PIC/S, Guide to Good Manufacturing Practice for Medicinal Products
5. ICH Guideline Q9 on Quality Risk Management
6. Kan Hizmet Birimleri için Kalite Yönetim Sistemi Rehberi



# PLAZMA FRAKSİNASYON PROJESİ KAPSAMINDA ANA DEĞİŞİKLİKLER VE YENİ UYGULAMALAR

*Dr. Abdulsettar YAVUZ*

Türk Kızılay, Sağlık Bakanlığı ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı arasında 19.05.2017 tarihinde **“Plazma Ürünleri Elde Edilmesi Projesi Protokolü”** imzalanmış, Protokol gereğince SGK tarafından ülkemizde yerli fraksinasyon tesisini kuracak Yerli Firma belirlenmiş, Firma ile Projeye plazma tedarik sorumluluğunu üstlenen Kızılay arasında **sözleşmeler** imzalanmış ve en nihayetinde de 2018 yılı sonu itibarıyla proje hazırlıklarına resmi ve fiili olarak başlanmıştır.

Tümünü ithal etmek durumunda olduğumuz ve stratejik ürünlerden olan insan plazmasından elde edilen beşeri ilaçların ülkemizde kurulacak yerli tesisimizde kendi plazmamızdan üretilebilmesi için başlatılan projede Kızılay olarak üstlendiğimiz sorumlulukları tam olarak ve zamanında yerine getirebilmek için özverili çabalar ve çalışmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir.

Mevcut durumda Ulusal ve AB ölçütlerine, Fraksinatör gerekliliklerine uygun üretilen fraksinasyon amaçlı plazmaların Yerli Tesis kurulana kadar Yüklenici'nin anlaşmalı olduğu AB ülkesinde bulunan fraksinasyon tesisinde işlenmesi ve beşeri ilaçlar haline getirilmesi (toll fraksinasyon) için gerekli olan EMA denetimleri gerçekleşmiş ve plazmaların toll-fraksinasyon amacıyla yurt dışına ihracı aşamasına gelinmiş bulunmaktadır.

Plazma fraksinasyon projesi bizlere yeni tecrübeler, bir özgüven, ülkemize haklı bir saygınlık ve ekonomik bir katkı sağlamıştır ve sağlayacaktır. Bunun yanı sıra **mevcut durumda** Projeye sağlanan/sağlanacak olan plazmaların tam kan (TK) kaynaklı olması ve plazma elde edilmesi aşamasına kadar kan bankacılığı ile aynı basamaklardan geçiyor olması sebebiyle bu proje aynı zamanda kan bankacılığındaki eksikliklerimizi görmek ve gidermek böylece kan bankacılığımızı daha ileri seviyelere taşıyarak daha kaliteli ve güvenli bir hizmet verme fırsatını da bizlere sunmuş bulunuyor.

## Plazma Fraksinasyon Projesi Kapsamında Meydana Gelen / Yapılan Ana Değişiklikler ve Yeni Uygulamalar

- A. Artan İş Yükü
- B. Fraksinasyon amaçlı Plazma için Yeni Gereklilikler
- C. İzlenebilirlik
- D. Soğuk Zincir
- E. Kutulama / Paletleme / Nihai Sevkiyat / Teslimat
- F. Sürekli Gerçekleştirilecek Ulusal ve Yurtdışı (EMA ve Fraksinatör) Denetimleri
- G. Plazmaferez Merkezleri

### A. Artan İş Yükü

- a. Plazma Üretiminin Artması

Fraksinasyon amaçlı plazmalarda; kan grubu tayininin zorunlu olmaması ve Kadın plazmalarının da kullanabilmesi sebebiyle klinik ihtiyaç fazlası tüm plazmalardan Fraksinasyon amaçlı Donmuş Plazma (FDP) üretilebilecek.

- b. Kutulama, paletleme ve paletlere sıcaklık veri kaydedici yerleştirme gibi yeni işlemler.
- c. Plazma fraksinasyon için gerekli ek testlerin yapılabilmesinin sağlanabilmesi için

Proje kapsamında teslim edilecek her FDP ünitesine ait bir test tüpü alınması, işlenmesi, dondurulması ve kutulanarak Yüklenici Firmaya paletler halinde teslim edilmesi.

**Projenin getireceği bu ek yük sebebiyle** Bölge Kan Merkezlerinde;

1. Bileşen Hazırlama Birimleri için

- a. Personel
- b. Şoklama cihazları
- c. Karantina için -40 °C derin dondurucular ve dolayısıyla
- d. Daha fazla fiziki alan ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

2. Daha fazla bileşen elde edildiğinden Bileşen Dağıtım Birimleri için de;

- a. Personel
- b. Bazı Bölgeler için Ara depolama için -40 °C derin dondurucular dolayısıyla daha fazla alan
- c. Fraksinyasyon amaçlı Donmuş Plazma (FDP) için yeni depolar
- d. Kutulama, paletleme ve Yüklenici Firmaya teslim işlemlerinin gerçekleştirildiği sıcaklık kontrollü alan ihtiyaçları meydana gelmiştir.

Ayrıca NAT şahit numuneleri proje sebebiyle artık 5 yıl saklanmaya başlandığı için mevcut şahit numune cihazlarına ek olarak yeni cihazlar alınmaya başlandığını ve bu cihazlar için gerekli olan yeni alanların oluşturulmaya başlandığını da utmamak gerekir.

**B. Fraksinyasyon amaçlı Plazma için Yeni Gereklilikler**

**a. Klinik amaçlı plazma için gerekli olan temel ölçütlere ek olarak;**

Kalite kontrol çalışmalarına Total Protein ölçümünün yapılmaya ve

Her teslim edilen FDP ünitesine ait bir test tüpü Yükleniciye teslim edilmeye başlanmıştır.

**b. F VIII ve 24 saat zorunluluğu**

Yapılan araştırmalar tam kandaki değişken (labil) proteinlerin (F VIII, F IX vs.) zamanla azaldığını ve ortam ısısının bu protein miktarlarına etki ettiğini göstermiştir. Bileşen kalitesini arttırabilmek adına soğuk zincire sıkı sıkıya uymak gerektiği gibi bileşenlerin elden geldiğince erken elde edilmesi de gerekmektedir.

Bu sebeple bağış alanlarından arada kan toplama işlemleri, yaygınlaştırılmış ve arttırılarak daha planlı bir şekilde yapılmaya başlanmıştır.

Ayrıca şoklama sırasında sistem üzerinden zaman kontrolü sağlanmış ve 24 saati geçen ürünlerin şoklanması engellenmiştir.

**c. Total Protein Miktarı ve Lipidli Plazma**

Ülkemizde nispeten yüksek olan lipemik plazma oranının düşürülerek daha az plazmanın imha edilmesinin sağlanması ve kalite kontrol testlerine total proteinin de eklenmiş olması sebebiyle plazma protein miktarının arttırılması amacıyla bağışçılara genel olarak ve bağış öncesi beslenme alışkanlıkları ile ilgili tavsiyelerde bulunmak zorunluluk haline gelmiş bulunmaktadır.

**C. İzlenebilirlik**

Kan bankacılığının olmaz ise olmazı olan bağışlanan TK/bileşen ile bağışçı izlenebilirliğine ek olarak gerekli yazılım ve donanım güncellenerek TK/Bileşen personel, araç, cihaz, depo izlenebilirliği sistemsel olarak ta sağlanmış bulunmaktadır.

**D. Soğuk Zincir**

Kaliteli bir plazma elde edilebilmesi için soğuk zincirin sağlanması en önemli basamaklardan birisi olduğundan bu hususta da bazı yeni uygulamalar getirilmiştir.

- a. Bağışlandıktan sonra butanediol plakaları üzerinde hızlı soğutulan TK'ların bağış alanında muhafaza edildiği aktif kan nakil kutularından, kanların işleneceği Bölge Kan Merkezi Bileşen Hazırlama Birimine teslimine kadar sürekli sıcaklık takibi amacıyla sıcaklık veri kaydedici cihazları kullanılmaya başlanmıştır. Sıcaklık değerleri bilinmeyen veya ölçütlere uygun olmayan TK'lardan FDP üretilmesi sistem üzerinden de engellenmiş bulunmaktadır.
- b. Kaliteli bir plazma elde etmenin önemli basamaklarından birisi de şoklama sürecinin ölçütlere uygun bir şekilde yapılmasıdır. Bu sebeple şoklama cihazlarının kalifikasyonları yapılmış ve kalifikasyonları yapılmamış/tamamlanmamış ya da gereklilikleri karşılamayan cihazların diğer tedbirlerin yanı sıra sistemsel olarak ta engeller koyularak kullanılması engellenmiştir.
- c. Şoklama sonrası elde edilen donmuş FDP'lerin depolar arası taşınması, kutulanması, paletlenmesi gibi tüm depo dışı süreçlerin gerekli sıcaklık çalışmaları / taşıma verifikasyonları yapılmış ve detaylı bir şekilde tanımlamaları yapılmıştır.

#### **E. Kutulama / Paletleme / Nihai Sevkiyat / Teslimat**

Fraksinasyon amaçlı plazmalar klinik amaçlı plazmalardan farklı olarak kutulanmadan şoklanır ve nihayet herhangi ek bir paketlenmeye tabi tutulmadan bu durumda Nihai Depoda muhafaza edilirler. FDP'ler ve her bir FDP ünitesine ait test tüpleri Yüklenici'nin belirlediği kutulama ve paletleme şartlarına uygun bir şekilde kutulanmakta ve paletlenmektedirler.

Palet haline getirilen ve Yüklenici'ye teslim edilecek FDP'lerin ulusal, AB ve Fraksinatör ölçütlerine uygunlukları, belirlenmiş olan Nihai Sevkiyat basamakları uygulanarak son olarak tekrar kontrol edilirler. Belgeler incelenerek ve yazılım üzerinden sistemsel olarak kontrolden geçirilen ve uygunlukları onaylanan ürünler belirlenen prosedürler çerçevesinde paletler halinde Yüklenici'ye teslim edilirler.

#### **F. Sürekli Gerçekleştirilecek Ulusal ve Yurtdışı (EMA ve Fraksinatör) Denetimleri**

Fraksinasyona uygun Tam Kan Kaynaklı Plazma üreten merkezlerimizin ilk denetimlerden geçmesinden sonra en az iki senede bir ulusal otorite, AB ilgili otoriteleri ve Fraksinatör tarafından denetlenmeye devam edilecektir.

#### **G. Plazmaferez Merkezleri**

Protokol ve Plazma Temin Sözleşmesi'nde Kızılay olarak taahhüt ettiğimiz fraksinasyon amaçlı plazmalar iki yolla elde edilebilmektedir.

- Tam Kan Kaynaklı Plazma (Bağışlanan tam kanlar işlenerek elde edilen plazma)
- Plazmaferez kaynaklı Plazma (Aferez cihazı yoluyla bağışçıdan doğrudan elde edilen plazma)

Bilindiği üzere "Tam Kan Kaynaklı Plazma" miktarı ülkenin TK bağış ihtiyacı, başka bir deyişle eritrosit süspansiyonu (ES) ihtiyacı ile sınırlıdır. Bağışlanan TK'lardan elde edilen plazmanın klinik ihtiyaç fazlası fraksinasyon için değerlendirilecektir.

Ülkemizde tam kan kaynaklı plazmanın plazma fraksinasyon için değerlendirilebileceği klinik fazlası miktarın yaklaşık yılda 300 bin litre civarında hesaplanmıştır. Protokol'de belirlenen Kızılay'ın nihai olarak tedarik etmesi gereken 500 bin litre plazmanın sadece TK bağışlarından elde edilmesi mümkün olmadığından kalan plazmanın plazma bağış (plazmaferez) merkezlerinden temin edilmesi gerekmektedir.

Bu sebeple, Sağlık Bakanlığı, SGK ve Türk Kızılay arasında imzalanan protokol ve Türk Kızılay ve Maxicells arasında yapılan Plazma Temin Sözleşmesi gereği her biri en az 25 yatak kapasiteli toplam 10 adet Plazma Bağış Merkezinin kademeli olarak faaliyete geçirilmesi gerekmektedir. Protokol gereği Plazma Bağış Merkezlerinin faaliyete hazır hale getirilmesi Maxicells'in, işletilmesi ise Kızılay'ın yükümlülüğüdür.

Ulusal Kan Rehberine (Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi -2016) göre bir plazma bağışçısından en az 48 saat arayla haftada en çok 2 kez olmak üzere yılda en fazla 33 kez plazma bağışı

kabul edilebilmektedir. Bir bağışta alınabilecek en yüksek plazma hacmi ise 650 ml olarak belirlenmiştir. Rehberine göre tam kan bağışından 4 hafta sonra, plazma bağışından 2 gün sonra ise tam kan bağışında bulunabilmektedir.

Plazma bağış merkezlerinde plazma bağışı kabul edilmeye başlanmadan önce merkezin ulusal, AB ve Fraksinatör otoriteleri tarafından yapılacak denetimlerden geçmesi gerekmektedir.

Şu ana kadar birçok bina Yüklenici Firma ile beraber ziyaret edilmiş ve incelenmiş olup çeşitli sebeplerle şu ana kadar üzerinde ittifak edilmiş bir bina bulunamamıştır. Yüklenici Firmanın Plazma Bağış Merkezi için gerekli asgari alanı sağlayan ve belirlenen konum özelliklerine sahip aday bina arayışı devam etmektedir.

Toll Fraksinasyonun fiili olarak başlama aşamasına gelmiş olan bu milli ve stratejik projenin temel hedefi olan gerekli bilgi ve tecrübelerin ülkemize kazandırılarak yerli plazma fraksinasyon tesisinin ülkemizde kurulması ve Kızılay'ın fraksinasyona uygun kalite ve miktarda ürettiği yerli plazmaların yerli tesislerde işlenerek beşeri ilaçlar elde edilmesi ülkemizin başarı hanesine yazılacak ve ülkemiz için haklı bir gurur kaynağı olacaktır. Bu projede önemli bir rol almak Kızılay için de büyük bir fırsat ve gurur kaynağı olmuştur.

#### **Faydalanılan Kaynaklar**

- 1- Sosyal Güvenlik Kurumu-Sağlık Bakanlığı ve Türk Kızılay Arasında imzalanan "Plazma Ürünleri Elde Edilmesi Projesi Protokolü"
- 2- Yerli Yüklenici ile Türk Kızılay arasında imzalanan "Plazma Temini Sözleşmesi"
- 3- Plazma Temin Sözleşmesi'nin eki olarak Yerli Yüklenici ile Türk Kızılay arasında imzalanan "Kalite Sözleşmesi"
- 4- Yüklenici'nin belirlediği ve Plazma Temin Sözleşmesi'nin eki olan "İnsan Kaynaklı Plazma için Özellikler ve Gereklilikler"
- 5- Ulusal Kan Ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım Ve Kalite Güvencesi Rehberi, 2016

# Kan Bileşenlerinde Yenilikler

**Oturum Başkanları** : Duran CANATAN  
Güçhan ALANOĞLU

**Konuşmacılar** : Meral SÖNMEZOĞLU  
İbrahim EKER  
Fatma EYÜBOĞLU ÜNÜVAR

# PATOJEN İNAKTİVE KAN ÜRÜNLERİ

*Prof. Dr. Meral SÖNMEZOĞLU*

Kan transfüzyon tedavisi, çeşitli hematolojik ve diğer birçok hastalıkların yönetiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Hastalara kan ürünleri ve plazma deriveleri ile enfeksiyon ajanlarının bulaşma olasılığı ve kan güvenliği uzun bir süredir toplum sağlığı problemi olmuştur. Bu "doğal kaynak", sıkı donör seçim kriterleri ve çok hassas ve spesifik kan tarama testleri, kan alıcıları için güvenliği önemli ölçüde artırmış olsa da, doğası gereği kan yoluyla bulaşan patojenleri bulaştırma riskini taşır.

Kan bağışçısı taraması 1940'larda sifiliz testiyle başladı, bunu 1970'lerin başında hepatit B yüzey antijeni (HBsAg) taraması izledi. 1970'li yılların sonu ve 1980'li yılların başlarında kan ürünlerinin HIV virüsü ile kontamine olması ve çok sayıda hemofili hastasına HIV virüsü bulaşması ile patlayan skandal kan transfüzyon güvenliği kavramını ortaya çıkarmıştır. 1985 den önce yaklaşık 12.000 kişiye kan transfüzyonu ile HIV virüsü bulaştığı bilinmektedir (1). Bu olaylar sonrası daha önceden bilinen hepatit B virüsü dışında bilinmeyen birçok virüsle de kan ürünlerinin kontamine olabileceği tehdidine karşı toplum farkındalığı ve endişesi artmıştır. 1999 yılında uygulanmaya başlanan HIV, Hepatit B ve C nin serolojik testler dışında nükleik asit testleriyle (NAT) de taranması bu virüslerin saptanmasında pencere dönemini kısaltmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde NAT testlerinin uygulanmasından sonra transfüzyonla bulaşan HCV ve HIV rezidüel riski 1:1.2 milyon ve 1:1.5 milyona gerilemiştir (2,3,4) (Tablo 1).

Bağışçıların daha titiz sorgulanması ve bilgilendirilerek kendi kendilerini elemeleri ve daha duyarlı virüs tarama testleri ile kan ürünü transfüzyonuyla enfeksiyon bulaşma riski çok azaltılmışsa da birçok virüs, bakteri, protozoon ve prionların rezidüel bulaşma riski hala devam etmektedir. Kanda çok düşük patojen konsantrasyonu veya escape mutantlar bakılan testlerde yalancı negatif test sonucuna neden olabilir (örn hepatit B, hepatit C ve HIV). Bunun dışında zorunlu testlerle taranmayan bazı patojenler hastalara bulaşabilir (örn hepatit A, bakteriler). Tropikal bölgelerde endemik olan bazı virüslerin endemik olmayan bölgelerde de transfüzyon güvenliğini tehdit edebildiği gösterilmiştir (5). Son zamanlarda vektörlerle bulaşan enfeksiyonların asemptomatik taşıyıcılarla kan güvenliğini tehdit eden bir faktör olduğu ortaya çıktıktan sonra ABD'nde FDA bağış kanlarında Trypanosoma cruzi, Batı Nil virüsü ve Zika virüsü için testler yapılmasını önermiştir (6).

Son yıllarda, bakteriyel kontaminasyon riski, özellikle trombosit süspansiyonlarında (1:2.000 ila 1:5.000) ve bazen ölümcül olabilen (%10) transfüzyonla ilişkili bakteriyel sepsis (1:20.000 ila 1:50.000), transfüzyonla ilişkili en önemli enfeksiyöz komplikasyonlar olmuştur. Trombosit süspansiyonu alan hastaların büyük çoğunluğunda hematolojik malignite vardır ve hastalar bakterilere karşı savunmasızdır, bu da daha yüksek enfeksiyöz komplikasyonlara, ilişkili komorbiditelere ve uzun hastanede kalış oranlarına yol açar.

2009 da ABD'nde AABB'den bir grup, çalışmalarını Transfusion dergisinde yayınlarken transfüzyonla bulaşan enfeksiyonlar tanımını yaptı (7). Buna göre transfüzyonla bulaşan enfeksiyon denebilmesi için; bağışçı kanında asemptomatik dönemde bir ajanın varlığı, bu ajanın kanın saklanması ve işlenmesi dönemlerinde canlılığını koruması ve alıcılara bulaştığı zaman en azından bir kısmında klinik belirtilere neden olması şartları belirtildi. Bu tanımlara uyan, çoğu zoonotik olan 68 hastalık sıralandı. Ancak daha sonra yeni ortaya çıkan 6 grup hastalık da transfüzyon ilişkili olarak yayınlandı;

1. Sarı humma virüsleri (aşılı olanlarda da olan)
2. Çeşitli arbovirüsler
3. XMRV
4. B19 dışındaki human parvovirüsler ve bocavirüsler
5. Kızamık
6. MERS-CoV

Takip eden günlerde 14 bildiri daha yayınlandı. İçlerinde prionlar, Bartonella, Coxiella burnetti, HEV, HAV, JE, TBEV, Deng virüsü vs olan bir grup da transfüzyonla bulaşabilir olarak kabul edildi.

2007 yılında Kanada'da yapılan uluslararası konsensüs toplantısında transfüzyon tıbbında kan güvenliğini artırmak



için reaktif değil proaktif strateji benimsenmesi gerektiği konusunda görüş birliği sağlandı. Son zamanlarda geliştirilen patojen inaktivasyon teknolojilerinin eritrosit süspansiyonu veya trombosit gibi hücreli kan ürünlerinde de kullanılarak yeni ortaya çıkan patojenlerin neden olduğu güvenlik açığını kapatması veya daraltması anahtar önlemler olarak düşünüldü.

Plazma fraksiyonunda plazma deriveleri üretiminde patojen azaltma 20 yıldır işlemlerin önemli bir parçası olup son on yılda patojen inaktivasyon (PI) yöntemleri geliştirildi (8). Kan ve kan ürünlerinde de güvenliğini artırabilmek için PI yöntemlerinin kullanılması birçok ülkede rutin uygulamaya girmeye başladı. Bağışçı kanlarında serolojik tarama testleri ve laboratuvar testleri sadece olası ajanların bilinmesi ve etkili testlerin kullanılması ile yapılabiliyorken gerçekte etkili olan kanı steril edebilecek patojen inaktivasyon teknolojilerinin kullanılabilmesidir.

Patojen inaktivasyonu için tek ünite plazmaya uygulanabilen yeni yöntemler 2000'den itibaren kullanıma sunuldu. Hepsi, ışığa duyarlı hale getiren kimyasal ve ışık enerjisinin kombinasyonunun bir dizi viral patojenin öldürülmesine veya etkisiz hale getirilmesine neden olan fotoinaktivasyon ilkesine dayanmaktadır. Metilen mavisi (MB) yöntemi, görünür ışık (590 nm) ile kombinasyon halinde bir fenotiazin türevi kullanırken, daha yeni iki yöntem ultraviyole (UV) ışığı psoralen amotosalen (AS) veya B vitamini riboflavin (RF) ile birleştirir.

Kan ürünlerinde PI teknolojilerini kullanmanın birçok avantajı vardır. Klinik ilişkili bir çok virüs, bakteri ve protozoonu inaktive eder, tarama testleri ile tespit edilemeyen pencere döneminde patojenlerin enfeksiyon oluşturma riskini elimine eder. Bunun yanında testleri olmayan ve öngörülemeyen birçok patojene de etki ederek kan güvenliğini artırır.

Tüm PI yöntemleri kan ürünlerinde hedef patojenin çoğalma yeteneğini azaltarak etki eder. Tek başına veya ultraviyole ışığı ve alkile edici ajanlarla beraber kullanıldığı zaman patojenin nükleik asitini geri dönüşümsüz hasarlar. Böylece klasik bilinen patojenlerin çoğalmasını durdurur ancak bazı zarfsız virüsler ve prionlara etki edemez.

Son zamanlarda, ikisi plazma ve trombositler için kullanılabilen [amotosalen ve UVA (Intercept), riboflavin ve geniş spektrumlu UV (Mirasol)], biri yalnızca trombositler için [UVC ışığı ve ajitasyon (Theraflex UV)] ve biri yalnızca plazma için [metilen mavisi ve görünür ışık (Theraflex MB - plazma)] dört sistem vardır.

#### 1. INTERCEPT Kan Sistemi, Plazma ve Trombosit süspansiyonları için.

Bu PI teknolojisinin etki mekanizması amotosalen HCl (S-59) içeriğine dayalıdır. Bu fotoaktif bileşen hücre ve çekirdek zarını penetre ederek DNA ve RNA'nın çift sarmal bölgesine bağlanır. Düşük enerji UVA ışığı (320–400 nm) ile aktive olduğu zaman amotosalen nükleik asitlere çapraz bağlarla bağlanır ve DNA ve RNA'nın replikasyonunu geri dönüşümsüz olarak bloke eder. İllüminasyon sonrası rezidüel amotosalen ve foto-ürünlerin 16 saatlik inkübasyon süresi sonrası uzaklaştırılması gerekir. Amotosalen/UVA işlemi hemoglobin UVA ışığını absorbe ettiği için eritrosit içeren ürünler için uygun değildir.

#### 2. MiRASOL PRT Sistemi Plazma ve Trombosit süspansiyonları için.

MiRASOL sistemi fotodinamik işlem olup riboflavin (vitamin B2) ve geniş spektrum UV ışığı (özellikle UVA ve UVB, 285–365 nm) kullanır. UVA ve UVB ışığına maruz kalınca riboflavin nükleik asitle etkileşir ve oksijen bağımlı elektron transferi olur. Bu da nükleik asitte geri dönüşümsüz hasara neden olur. Doğal vitamin B2 ve onun foto-ürünleri toksik ve mutajenik olmadığı için transfüzyon öncesi uzaklaştırılması gerekmez. Plazma ve trombosit dışında MiRASOL sisteminin tam kan için geliştirilmesi protokolü hazırlık aşamasındadır.

#### 3. THERAFLEX Sistemi UV, Trombosit süspansiyonu için.

THERAFLEX UV-Trombosit yeni geliştirilen UVC e dayalı PI teknolojisidir ve fotoaktif maddeler olmadan çalışır. İki firmanın (Fransız ve Alman) ortak geliştirdiği bir üründür. Kısa dalga UVC ışığı (254 nm) direk olarak nükleik asitle etkileşir ve pirimidin dimerleri oluşturur, bu da nükleik asit transkriptlerinin uzamasını bloke eder. UVC ışınlanması başlıca patojenlerin ve lökositlerin nükleik asitlerini etkiler, plazma ve trombosit kalitesini bozmaz. Fotoaktif ürünler olmadığı için UVC işlemi basit ve gama ışınlamadan hızlıdır, bir dakikadan daha az zaman alır. Kan merkezlerindeki işlemlere entegre edilebilir. THERAFLEX sistemi trombositler için geliştirilmiştir ancak plazma ve eritrositler için de uygundur.

#### 4. Theraflex MB – plazma için.

Görünür ışıkla aktive edildiğinde, Metilen Blue (fenotiyazin bileşiği), Tip II fotodinamik reaksiyon yoluyla, esas olarak tekli oksijen olmak üzere reaktif oksijen türleri üretir ve patojen inaktive edici özelliklerinden sorumlu olanlar bunlardır.

**Geliştirilen Sistemler:** S-303 PI Sistemi, Eritrosit Süspansiyonu için.

S-303 PI sistemi özel olarak eritrosit süspansiyonları (ES) için geliştirilmiştir. S-303 nükleik asitleri hedef alan, çapraz bağlanarak nükleik asit replikasyonunu engelleyen bir modüler bileşendir. ES ünitesine eklendiğinde bu amfipatik bileşen hızla hücre ve viral zarf membranını geçer ve nükleik asitlerin helikal bölgesine girer. Bu reaksiyonun non-reaktif yan ürünü olan S-300 daha sonra 20 saat kadar süren inkübasyon ve santrifüjle uzaklaştırılır. Diğer PI teknolojilerinden farklı olarak S-303 PI Sistemi için UV ışığı gerekmez. Buna karşılık, S-303 ve ES de bulunan diğer nükleofiller arasında nonspesifik reaksiyonları önlemek için glutatyon (GSH), doğal oluşan antioksidan kullanılmalıdır. Bunlar fosfat ve su gibi küçük moleküller ve proteinler gibi makromolekülleri içerebilir.

S-303/GSH ile PI, kimyasal bir işlemdir ve işlem yalnızca biyolojik bir muhafaza başlığı gerektirir ve eritrosit süspansiyonuna katkı maddesi eklemek dışında katkı enstrümantasyon gerektirmez. Ayrıca, kimyasal işlem, oda sıcaklığında stabil olan reaktifler kullanılarak oda sıcaklığında gerçekleştirilir.

INTERCEPT ve MIRASOL sistemleri ABD, bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde trombosit ve plazma için onay almıştır. THERAFLEX ve S-303 sistemleri klinik gelişme döneminde. UVC temelli THERAFLEX sistemi birkaç yıl içinde Pazar onayı beklemektedir (Tablo 2).

## **PATOJEN İNAKTİVE (PI) KAN ÜRÜNLERİ**

### **PI TROMBOSİT**

Trombositler için, ikisi şu anda piyasada bulunan üç yöntem geliştirilmiştir. İlk mevcut teknoloji (AS-PI), ultraviyole (UV) A ışığı ile kombinasyon halinde ışığa duyarlılaştırıcı olarak amotosalen isimli bir psoralen türevidir. 40 dan fazla ülkede kullanılmaktadır. İkinci teknoloji, geniş bir UV dalga boyu spektrumu ile birlikte riboflavin (RF-PRT) kullanır. Bu yöntem de 15 den fazla ülkede kullanılmaktadır. En son teknoloji (UV C) bir ışığa duyarlılaştırıcı içermez, ancak dar bant kısa dalga UV C ışığının doğal yüksek enerjisinden yararlanır.

AS-PI, kovalan modifikasyonla RNA ve mitokondriyal DNA gibi nükleik asitlere zarar verir (10). Lipid molekülleri ayrıca AS-PI tarafından hedefir ve bu da membran oluşmasındaki değişikliklere ve ardından trombosit sinyal iletiminde kusurlara yol açar. RF-PI, FVIII gibi labil proteinleri de içeren proteinleri oksidatif mekanizmalarla değiştirir. Trombosit metabolizması hızlanır ve RF-PI'ü takiben laktik asit oranlarında artışa yol açar. UV-C integrin yapısını etkiler ve metabolizmada artışa neden olur (Şekil 1).

Amotosalen (fotoürünler) AS-PI işlem sonrası trombositlere bağlı kalır ve transfüze edilir. Gerçekten de, yarısı trombositlere bağlı olan AS-PI'dan sonra standart bir trombosit süspansiyonunda 4 mg amotosalen kaldığı tahmin edilmektedir. Bu seviyelerin hayvan çalışmalarında ve hastalarda klinik deneylerde toksik bulunmamıştır.

### **PI PLAZMA**

Virüs inaktivasyonu için tek ünite plazmaya uygulanabilen yeni yöntemler 2000 yılından itibaren kullanıma sunuldu. Hepsi, bir kombinasyonun olduğu fotoinaktivasyon ilkesine dayanmaktadır. Işığa duyarlı hale getiren kimyasal ve ışık enerjisi, bir dizi viral patojenin öldürülmesine veya etkisiz hale getirilmesine yol açar. Metilen mavisi (MB) yöntemi, görünür ışık ile kombinasyon halinde bir fenotiyazin türevidir, iki yeni yöntem ultraviyole (UV) ışığı psoralen amotosalen (AS) veya B vitamini riboflavin (RF) ile birleştirir.

Plazmaya PI uygulaması pıhtılaşma proteinlerini ve pıhtılaşma kapasitesini etkiler. Bir çalışmada her üç PI yönteminin de prokoagülan proteinler fibrinojen, FII, FV, FVIII, F IX ve FXI aktivitesinde önemli azalmaya ( $p < 0.01$ ) neden olduğu gösterilmiştir. PT, APTT ve TG'de önemli değişikliklerle birlikte pıhtılaşma da etkilenir. RF tedavisi, pıhtılaşma faktörleri, PS ve AT konsantrasyonunda diğer yöntemlere göre önemli ölçüde daha yüksek bir azalmaya neden olur ( $p < 0.01$ ). PT, APTT ve TG de RF tedavisinden en çok etkilenir.

PT, APTT, ve TG en fazla RF yönteminden etkilenir. FII, FVIII, F IX, PC, AT,ve PT en iyi MB yöntemi ile korunur. FV, FXI,

ve TG ise AS yöntemi ile daha fazla korunur.

PI işlemi sırasında hacim kaybına bağlı pıhtılaşma faktörü kaybı, RF den çok MB ve AS de daha belirgindir. Pıhtılaşma protein aktivitesinin kaybı, en çok RF yöntemi le belirgindir.

MB ile fotodinamik muamele, şu anda rutin olarak Batı Nil virüsü de dahil olmak üzere kan bağışlarının tarandığı tüm virüsler ve bugüne kadar test edilen tüm lipid zarflı virüsler için etkili virüs inaktivasyonu ile sonuçlanır.

Bu tür virüsler için azaltma genellikle en az 5 logdur, bu hem çift hem de tek sarmallı RNA ve DNA virüsleri için geçerlidir (Tablo 1). Lipid zarflı olmayan virüsler daha çeşitli bir duyarlılık spektrumu gösterir, bazıları hiç etkilenmez (EMC, çocuk felci, HAV, domuz parvovirüsü), diğerleri (SV40, HEV modelleri, insan parvovirüsü B19) 4 log veya daha fazla azaltma faktörü gösterir.

Plazmanın MB maruziyeti, çeşitli pıhtılaşma proteinlerinin ve inhibitörlerinin fonksiyonel aktivitesini etkiler. En ciddi şekilde etkilenen proteinler, aktivitesinin yüzde 20 ila 35 oranında azaldığı FVIII ve fibrinojendir.

### Patojen İnaktive Konvalesan Plazma

Konvalesan plazma, SARS, MERS, Ebola ve COVID-19 gibi enfeksiyonu olan hastaları tedavi etmek için bir seçenek olarak tartışılmaktadır. Viral enfeksiyondan iyileşen kan bağışçılarının plazması, akut hastaların pasif bağışıklanması için kullanılan patojene özgü antikorları içerir

Üç yöntemle yapılan PI çalışmalarında metilen mavisi veya amotosalen ile PI ile, riboflavine oranla konvalesan plazmadaki antikor düzeyini koruma olasılığı daha yüksek bulunmuştur (12).

Tablo 1. Kan güvenliğini tehdit eden potansiyel patojenler ve kan güvenliği girişimleri

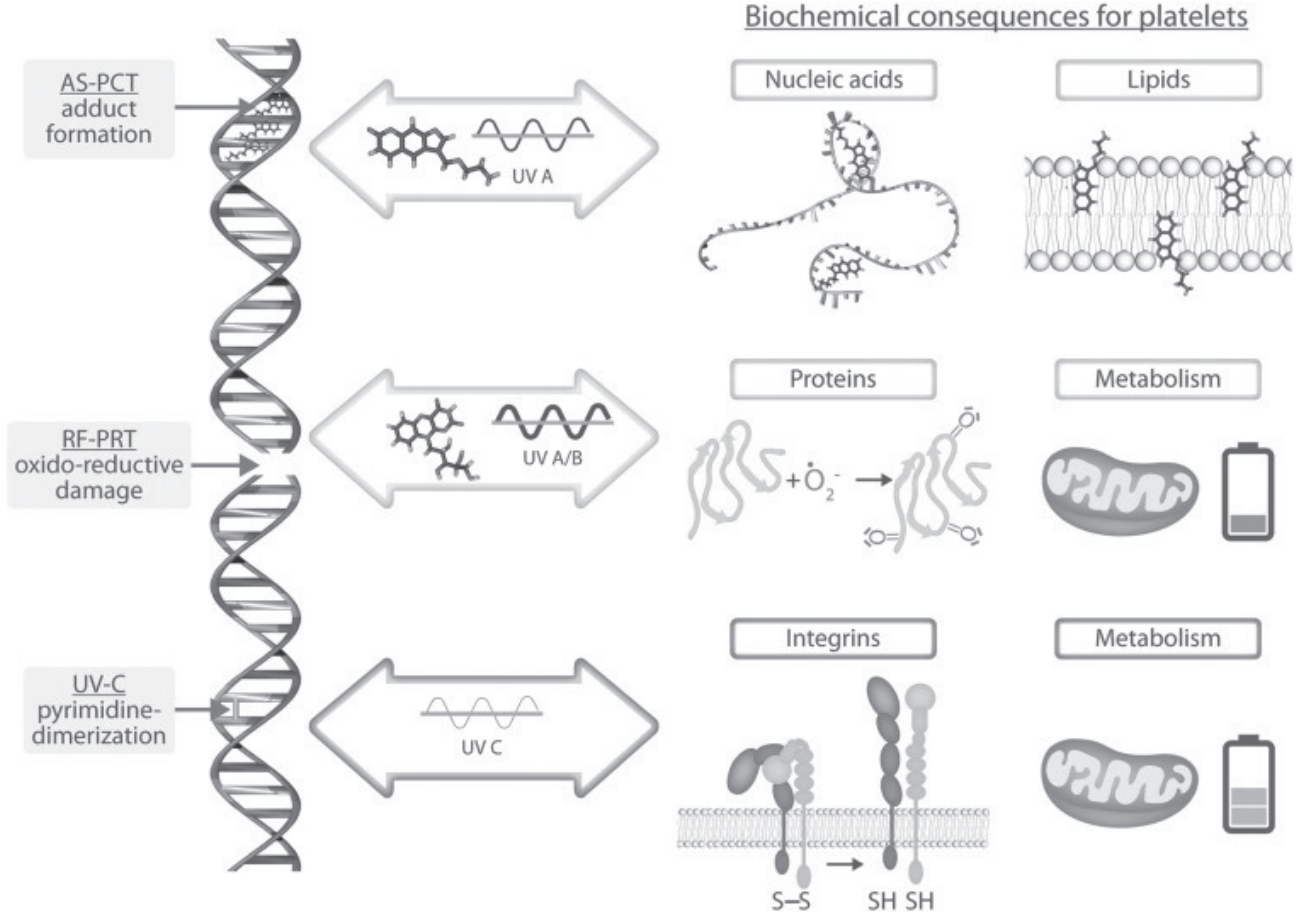
Patojen	Klinik sendrom	Kan güvenliği girişimi	Ünite başına tahmini risk
HIV	Akut HIV enfeksiyonu AIDS	HIV-Ab (1985) MP-NAT (1999)	2.000.000 da bir
HCV	Akut hepatit Kronik hepatit	HCV-Ab (1990) MP-NAT (1999)	2.000.000 da bir
HBV	Akut hepatit Kronik hepatit	HBsAg (1971) HBcAb (1986) MP-NAT (2009)	2.000.000 da bir
HTLV -I/II	Yetişkin T-cell lösemi/lenfoma	HTLVI/II -Ab (1988)	3.000.000 da bir
CMV	Retinit Enterit	Selektif CMV-Ab (1980s) Lökosit azaltma	3.000.000 da bir

MP-NAT: minipool NAT

Tablo 2: Trombosit süspansiyonu için Patojen İnaktivasyon teknolojileri

	INTERCEPT™ Blood System	Mirasol® Pathogen Reduction Technology System	System THERAFLEX® UV - Platelets
Üretici	Cerus Corporation	Terumo BCT	MacoPharma
Trombosit için FDA onayı	Evet	Hayır	Hayır
CE onayı	CE class III	CE class IIB	CE class IIB
Yöntem	UVA ışınlama fotoduyarlama ile	Geniş spektrumlu UVA ışınlama fotoduyarlama ile	UVC ışınlama ve yoğun PLT ajitasyonu
Foto duyarlama	Amotosalen	Riboflavin	Yok
UV dalga boy ve dozu	UVA, 320-400 nm, 3 J/cm <sup>2</sup>	UVB/UVA/UVC (100%/60%/20%), 265-370 nm, 6.2 J/mL	UVC, 254 nm, 0.20.3 J/cm
Hedef patojen	Bakteri, virüs, parazit	Bakteri, virüs, parazit	Bakteri, virüs, parazit
Toksikoloji testi	Akut toksikoloji karsinojenite, genel farmakoloji, genotoksisite, fototoksisite,tekrarlayan doz, üreme toksikolojisi	Akut toksikoloji, genotoksisite, fototoksisite, tekrarlayan doz, üreme toksikolojisi	- (Fotoduyarlama yok)
Bakteriyel inaktivasyon (log azalması)	3.6 - >6.9	1.9 - 4.8	4.3 - >4.9
Gram pozitif	4.5 - >6.7	2.8 - 5.4	>4.0 - >4.9
Gram negatif	5-7 gün	7 gün	5 gün
Maksimum onaylı saklama			

Şekil 1. Patojen İnaktivasyon yöntemleri ile trombositlerde biyokimyasal değişiklikler



#### Faydalanılan Kaynaklar

1. Peterman TA, Lui KJ, Lawrence DN, Allen JR. 1987. Estimating the risks of transfusion-associated acquired immune deficiency syndrome and human immunodeficiency virus infection. *Transfusion* 27:371–374. <https://doi.org/10.1046/j.1537-2995.1987.27587320525>.
2. Zou S, Dorsey KA, Notari EP, Foster GA, Krysztof DE, Musavi F, Dodd RY, Stramer SL. 2010. Prevalence, incidence, and residual risk of human immunodeficiency virus and hepatitis C virus infections among United States blood donors since the introduction of nucleic acid testing. *Transfusion* 50:1495–1504.
3. Busch, M. P., Bloch, E. M., & Kleinman, S. H. (2019). Prevention of transfusion transmitted infections. *Blood, blood–2018–11–833996*.
4. Stramer SL. Current perspectives in transfusion-transmitted infectious diseases: emerging and re-emerging infections. *ISBT Sci Ser.* 2014 Jul;9(1):30-36.
5. A Seltsam. Pathogen Inactivation of Cellular Blood Products—An Additional Safety Layer in Transfusion Medicine. *Front Med* 2017; 4: 219.
6. Code of Federal Regulations. 2017. Title 21 (Food and Drugs). Parts 610 (General biological products standards) and 630 (Requirements for blood and blood components intended for transfusion or for further manufacturing use). U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
7. Stramer SL, Hollinger FB, Katz LM, et al.: Emerging infectious disease agents and their potential threat to transfusion safety. *Transfusion* 2009; 49:1S–29S;
8. Webert KE1, Cserti CM, Hannon J, Lin Y, Pavenski K, Pendergrast JM, Blajchman MA. Proceedings of a Consensus Conference: pathogen inactivation-making decisions about new technologies *Transfus Med Rev.* 2008 Jan;22(1):1-34.

9. Pereira A. Methylene-blue-photoactivated plasma and its contribution to blood safety. *Transfusion* (2004) 44(6):948–50.
10. Feys HB et al. Biomolecular Consequences of Platelet Pathogen Inactivation Methods. *Transfus Med Rev*;33, 2019:29-34.
11. Coene J. Paired analysis of plasma proteins and coagulant capacity after treatment with three methods of pathogen reduction. *Transfusion*. 2014;54:1321–1331.
12. Focosi D. Impact of pathogen-reduction technologies on COVID-19 convalescent plasma potency. *Transfus Clin Biol*. 2021 May; 28(2): 132–134.



# TRANSFÜZYON İÇİN İNOVATİF KAN BİLEŞENLERİ

*Doç. Dr. İbrahim EKER*

İnovatif kan bileşenleri yeni mi? Bu soru AABB'nin 2018 yılındaki kongresinde tartışıldı. Çünkü belki bu konuşmada çoğumuzun ilk defa duyacağı kan bileşenleri aslında yeni inovasyonlar değil; çünkü dondurulup kurutulmuş yani liyofilize edilmiş yani toz haline getirilen plazma, liyofilize plateletler, soğukta bekletilen plateletler günümüzden 70-80 yıl önce, 1940'lı ve 1950'li yıllarda üretilip transfüzyon için kullanılmışlar. 2. Dünya savaşındaki çeşitli ülkelerin kan programını konu alan "Blood Program In World War 2" isimli kitapta dondurulup kurutulmuş, liyofilize plazmaların üretimi ve kullanılmaları ile ilgili detaylı bilgiler verilmiş. 1950'lerde soğukta depolanan plateletler hemostatik amaçlı kullanılmaktaymış. Yine 1950'lerde liyofilize plateletler, akut lösemili ve aplastik anemili çocuklarda transfüzyon için kullanılmışlar.

Bu girişten sonra inovatif kan bileşenlerini şöyle tanımlayabiliriz; özellikle askeri operasyonlar, afetler, travmalar gibi durumlarda kan bileşenlerinin kullanılabilirliklerini hastane öncesi aşamaya ve kırsal alanlara genişletmek, bu sayede erken travma resüstasyonu ile hemostazı sağlayarak, travmayla ilişkili koagulopatiji ve buna bağlı önlenebilir ölümleri azaltmak amacıyla, arazi şartlarında saklanma ve kullanıma uygun olarak üretilen kan bileşenleridir. Askeri sağlık hizmetleri rol 1'den rol 4'e kadar sınıflanır. Rol 1 cephe hattında, çatışma hattında bu hizmet askerlerin kendileri, silah arkadaşları, sağlık sınıfı askerler tarafından tarafından, rol 2 cephe gerisinde sığınaçlarında sağlık sınıfı askerler/askeri hekimler, rol 3'de mobil sahra hastanelerinde, rol 4'de de sabit hastanelerde verilmektedir. İşte inovatif kan bileşenlerinin kullanımının amacı, kan bileşenleri kullanımını rol 1 ve rol 2'ye taşımak, rol 3'e ve/veya rol 4'e kadar transfüzyon ihtiyacı olan bir hasta gelene dek çok değerli zamanın kaybedilmesini engellemektir. Özet olarak bu ürünlerin kullanımında nihai amaç travma ile ilişkili önlenebilir ölümlerin azaltılmasıdır. Bu amacı transfüzyon gerektiren sivil yaralanmalarda, kan ürünleri kullanımını hastane öncesi alanda kullanıma da genişletmek mümkündür. Çünkü travma ile ilişkili ölümlerin %87'si hastaneye gelmeden olmakta, bunların da %24'ü önlenebilir ölümler olmaktadır. İşte bu ölümlerin önlenmesinde inovatif kan bileşenlerinin hastane öncesi süreçte kullanılabilmesi en önemli gerekli faktörlerdendir. Shackelford ve arkadaşlarının JAMA dergisinde 2017 yılında yayınlanan çalışmasına göre travmadan transfüzyona geçen süre 15 dakikanın altında olan yaralılarda mortalitenin, 15 dakikadan fazla olanlardan % 40 a yakın düşük olması, bu sürenin 20 dakikayı geçtiğinde mortaliteye bir etkisinin olmaması travma sonrası transfüzyon ihtiyacı olan hastalara, bu transfüzyonun ilk 15 dakikada başlanmasının ne kadar hayati öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bu ise; ancak kan ürünlerinin daha rol 1'de veya rol 2'de iken yaralıya transfüze edilmesi ile sağlanabilir. Bu da ancak inovatif kan bileşenleri gibi, depolama, saklama, uygulama koşulları çok pratik olan kan ürünleri ile yapılabilir. "Golden hour container inovatif" bir kan bileşeni olmasa da kan bileşenlerinin rol 1'de uygulanmasına olanak sağlayan inovatif bir teknolojidir. 2003 yılında yılın keşfi ödülünü patentli bir teknoloji, buz ya da şarj olmadan kullanım imkanı sağlayarak, 2 litrelik hacimde, 4 eritrosit konsantrisini, 1-10 derece arasında, 72-90 saat süre muhafaza edebilme ve rol 1 de kullanılabilme imkanı sağlamakta, çevre ısısı 40 dereceye kadar çıksa da bunu koruyor ve tamamen doluyken ağırlığı yaklaşık 5 kg'dır.

Kriyoprezerve kan bileşenleri, Liyofilize kan bileşenleri, Oksijen taşıyıcıları (yapay kan) ve Sentetik trombositler inovatif kan bileşenleri arasında sayılabilir. İnovatif kan bileşenlerinde nihai amaç travma ile ilişkili önlenebilir ölümlerin azaltılmasıdır. Bunun yanında biyolojik savaşlarda, kimyasal savaşlarda, afet durumlarında ve canlı olarak tanık olduğumuz Covid-19 pandemisi gibi pandemilerde donöre ulaşmada, donör ve kan ürünlerine yapılan testlerde ve lojistikde karşılaşılabilecek problemler kan ürünleri temininde sorunlara yol açabilir. 11-12 Ocak 2021 tarihlerinde online olarak düzenlenen uluslararası hasta kan yönetimi sempozyumunda, Covid-19 pandemisi sonrası hasta kan yönetimi isimli oturumda bu konu detaylı olarak ele alınmış, Covid-19 pandemisinden hasta kan yönetimi konusunda alınan derslerin, daha uzun ömürlü kan ürünlerinin (kriyoprezerve-iliyofilize kan ürünleri) ve alternatif kan ürünlerinin (oksijen taşıyıcıları, sentetik trombositler) daha yaygın bir şekilde üretilerek kullanıma girmelerinin önemi ve gerekliliği vurgulandı. Bunun yanında Bombay fenotipi gibi nadir kan gruplarındaki hastalara kan ürünü temininde, CMV negatif hastalarda kan ürünü temininde, IgA eksikliğinde, otolog kan stoğu amaçlı ve inançları gereği kan ürünü uygulanmasını kabul etmeyen kişilerde de inovatif kan bileşenleri kullanılabilir.

İnovatif kan bileşenleri, Kriyoprezerve kan bileşenleri, Liyofilize kan bileşenleri, Oksijen taşıyıcıları (yapay kan) ve Sentetik trombositler inovatif kan bileşenleri şeklinde sınıflandırılabilir.

Kriyoprezerve kan bileşenleri de kriyoprezerve eritrosit konsantrileri, kriyoprezerve trombosit konsantrileri şeklinde sınıflandırılabilir. Soğukta (+4'de) saklanan trombosit konsantrilerini de bu grupta inceleyeceğiz. Kriyoprezerve erit-

rositler 1960'lı yıllarda, Vietnam savaşında kullanıma başlandı. Kriyoprezerve trombosit konsantreleri de aynı yıllarda kullanıma başlasa da, 1980'lerden itibaren daha yaygın olarak özellikle hemostatik amaçlı kullanılmaya başlandı. Kriyoprezerve trombosit ve eritrositler günümüzde tüm dünyada 15 ülkede aktif olarak kullanılmaktadır. Yine 1960'lı yıllarda trombositler soğukta saklanırken, 1970'li yıllarda oda ısısında saklanan trombositlerin in vivo ortamda daha uzun süre canlı kaldıkları saptanınca oda ısısında saklanmaya başlandı. Fakat son yıllarda özellikle soğukta bekletilen trombositlerin daha etkili hemostaz sağladıkları saptanmış ve özellikle hemostaz sağlamak amacı ile soğukta bekletilen trombositlerin kullanımı artmaya başlamıştır. Ayrıca covid pandemisinde yaşanan sorunlar, trombositleri soğukta bekletip raf ömürlerini artırarak trombositopenik hastalarda profilaktik kullanımını da tekrar gündeme getirmiştir. Ayrıca covid pandemisinde yaşanan sorunlar, trombositleri soğukta bekletip raf ömürlerini artırarak trombositopenik hastalarda profilaktik kullanımını da tekrar gündeme getirmiştir. Kriyoprezerve kan ürünleri kullanımı ile ilgili en çok tecrübeye sahip ülkelerden biri olan Hollanda'da, Asker Hastanelerinde 1995 yılından beri eritrosit ve trombosit konsantreleri ile plazmalar dondurulmaktadır. 2006-2012 döneminde Afganistan'da daha önce dondurulmuş ve -80 derecede saklanmış 6246 ünite kan ürünü güvenli ve etkin etkin bir şekilde transfüze edilmiştir.

Kriyoprezerve eritrosit konsantreleri, eritrosit konsantrelerine koruyucu solüsyon olarak gliserol ilave edilerek hazırlanan, -80'de kriyoprezerve edilip, 30 yıla kadar saklanabilen, çözüldükten sonra cihazlar aracılığı ile gliserol uzaklaştırılması gerektiren ve çözüldükten sonra +4'de 14 gün saklanabilen ürünlerdir. Kullanıma hazırlanmaları için cihaz gereksinimi nedeniyle rol 1 ve rol 2 den ziyade rol 3 ve rol 4 de kullanılabilirler. Literatürde en uzun süre olarak kriyoprezerve edilip 10 yıl süre ile saklanan eritrosit konsantresinin güvenilir ve etkin uygulanmasına dair bilgi mevcuttur.

Kriyoprezerve trombosit konsantreleri, trombosit konsantrelerine koruyucu solüsyon olarak en yaygın DMSO ilave edilerek hazırlanan, dondurulmadan önce DMSO uzaklaştırılan, -80'de kriyoprezerve edilip, 2-3 yıla kadar saklanabilen, çözüldükten sonra cihazlar aracılığı ile kriyoprotektan uzaklaştırma gerektirmeyen ve çözüldükten SF veya plazma ile dilüe edilip, 15 dk içinde transfüze edilebilen, 6 saat içerisinde de kullanılmaları önerilen ürünlerdir. Kullanıma hazırlanmaları için cihaz gereksinimi olmaması nedeniyle rol 1 ve rol 2 de de kullanılabilirler.

Soğukta bekletilen trombositler, 14 güne uzanan raf ömürleri ve daha etkili hemostaz sağlamaları nedeniyle 1960'lardaki rağbetlerine özellikle travma hastalarında kullanılmak üzere dönmek üzereler. Yine biraz önce belirttiğimiz gibi covid pandemisinde yaşanan sorunlar, trombositleri soğukta bekletip raf ömürlerini artırarak trombositopenik hastalarda profilaktik kullanımını da tekrar gündeme getirmiştir.

Liyofilize plazma ve liyofilize trombosit diğer inovatif kan bileşenlerindedir. Liyofilize plazma 2. Dünya Savaşında geliştirilmiş bir teknolojidir. Liyofilizatör isminde bazı cihazlar aracılığı, plazma dondurulur ve sıvı faza geçmeden gaz faza geçmesi sağlanır. Bu şekilde plazma toz haline getirilir, 200 ml SF ile rehidrate edilerek 3 dakika içerisinde kullanıma hazır hale gelir. Bu açıdan rol 1 ve rol 2 de kullanıma çok uygundur. Toz halinde raf ömrü iki yıldır. Liyofilize trombosit giriş kısmında da belirttiğimiz gibi ilk kez 1956'da Klein ve arkadaşları tarafından geliştirilerek lösemili ve aplastik anemili çocuklarda uygulanmış ve çok başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Günümüzde paraformaldehit ile hazırlanan ve ticari ismi «Entegron Stasis» olan formu ve trehaloz ile hazırlanan ve ticari ismi «Cellphire» olan formu olmak üzere iki formu mevcuttur. Liyofilize plazmaya benzer bir teknoloji ile hazırlanırlar. Trehaloz ile hazırlanan liyofilize trombosit «trombozom» olarak da isimlendirilmektedir. Daha çok veteriner hekimlikte kullanılmakla birlikte, trombozomlar ile ilgili insanlarda klinik çalışmalar başlamış ve faz1 çalışmalar başarı ile tamamlanmıştır.

Klein ve arkadaşlarının çalışmasında, liyofilize platelet sonrası hastaların platelet düzeylerinde anlamlı bir artış olmasına rağmen, anlamlı bir hemostatik etki sağlanmış. Buradan yola çıkarak bazı trombosit aktiviteleri için, morfolojik olarak intakt trombositlerin gerekmiyor olabileceğini ileri sürmüşler. Morfolojik olarak intakt olmasalar da, liyofilize trombositlerin antiheparin, antifibrinolitik ve tromboplastin üretim aktivitelerinin devam ettiğini ve bu özelliklerinin klinik olarak ileride kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Klein ve arkadaşlarının 1950'lerdeki bu ifadelerini destekler şekilde, liyofilize trombosit ürünleri olan infüze edilebilen platelet membranları veya bir başka adı ile trombozomların, günümüzde hemostatik olarak kullanılması ile ilgili klinik çalışmalara başlanmıştır.

Oksijen taşıyıcıları, bir diğer daha yaygın bilinen ismi ile yapay kan, diğer inovatif kan bileşenlerindedir. Oksijen taşıyıcıları sentetik oksijen taşıyıcıları ve kök hücre temelli oksijen taşıyıcıları şeklinde sınıflandırılabilirler. Sentetik oksijen taşıyıcıları ise hemoglobin tabanlı ve perflorkarbon tabanlı olarak sınıflandırılır. «Sanguinate» ticari isimli ürün hemoglobin tabanlı oksijen taşıyıcılarına, «Oxygent» isimli ticari ürün perflorkarbon tabanlı oksijen taşıyıcılarına örnektir. Hemoglobin tabanlı oksijen taşıyıcıları, sığır ya da insan kaynaklı kanın ultrafiltrasyon ve pürifikasyon işlemleri sonucu elde edilen hemoglobin molekülü içeren sentetik oksijen taşıyıcılarıdır. Hemoglobin tabanlı oksijen taşıyıcıları büyüklüklerine göre artan sıra ile rekombinant hemoglobin, polimerize hemoglobin, konjuge hemoglobin ve lipozom

enkapsüle hemoglobin şeklinde sınıflandırılırlar. Biyoteknoloji ürünü olan mikropartikül ve nanopartikül temelli oksijen taşıyıcıları da, lipozom enkapsüle hemoglobin tabanlı oksijen taşıyıcıları içerisinde sınıflandırılabilirler. Hemoglobin tabanlı oksijen taşıyıcıların vazooaktiviteye ve kalp krizine neden olma gibi yan etkileri olabilir. Hemoglobin bazlı oksijen taşıyıcılarından, özellikle polimerize hemoglobin ve konjuge hemoglobin bazlı olanlar, ticari formda üretilip insanlarda kullanılmaktadır. Biraz önce örneğini verdiğimiz «Sanguinate» ticari isimli ürün, PEG olarak kısaltılan polietilen glukol ile konjuge edilen hemoglobin bazlı oksijen taşıyıcılarına bir örnektir. «Hemopure» ve «Oxyglobin» ticari isimli ürünler ise polimerize hemoglobin bazlı oksijen taşıyıcılarına bir örnektir. Perflorokarbon tabanlı oksijen taşıyıcıları ise, hidrojenin flor ile yer değiştirdiği inert bileşenlerdir; gaz taşımazlar, solvent benzeri etki ile gaz absorpsiyonu yaparlar. Bu moleküllerden oluşan sıvıların üstün bir oksijen ve karbondioksit taşıma özellikleri vardır. Perflorokarbonlar, oksijeni gereksinimi olan dokulara kolayca ulaştırabilmektedirler. Grip benzeri kliniğe, trombosit sekestrasyonuna yol açabilirler. «Oxygent» isimli ticari ürün perflorokarbon tabanlı oksijen taşıyıcılarına örnektir. Sentetik oksijen taşıyıcıları, tam kandan farklı olarak hemen etki ederler, etkileri 2-3 difosogliserattan bağımsızdır, hastalık bulaşma riski yoktur, oda sıcaklığında saklanabilirler, raf ömürleri 36 ay ile 48 ay arasındadır, grup uyumu ve cross-match aranmaz, hemen kullanıma hazırdırlar, etki süreleri 12 saat ile 3 gün arasında değişir. Kök hücre temelli oksijen taşıyıcıları, diğerlerinin aksine hücresel bir üründür. Kronik anemisi olan hastalar, nadir kan grubundan olan hastalar vw alloantikoru olan tekrarlayan transfüzyon yapılan hastalar için umut vaat edicidir. Kök hücrelerden hücre kültürü yolu ile elde edilirler. Ancak pahalıdırlar, kontaminasyon riski vardır ve zor ve zahmetli elde edilirler.

Sentetik trombositler bir diğer inovatif kan bileşenlerindedir. Sentetik trombositler polietilen glikol modifiye lipid vezikülleri üzerinde heteromultivalent ligandlardır. İstirahat halindeki trombositleri aktive edemezler. Aktive olmuş trombositlerin adezyon ve agregasyonunu artırırılar. Hemostatik etkinlikleri doz bağımlıdır.

Dünyada birçok ülkede kriyoprezerve kan ürünleri kullanılmaktadır. Bu konudaki en çok tecrübeye sahip ülkelerden biri olan Hollanda Ordusunda, 2006-2012 yılları arasında 6246 ünite kriyoprezerve kan ürünü başarılı ve efektif bir şekilde kullanılmış ve herhangi bir komplikasyon, transfüzyon reaksiyonu gözlenmemiştir. Ayrıca hızlı hazırlama yöntemi ile 15 dakikada kriyoprezerve plateletleri kullanıma hazır hale getirerek, kullanımlarını rol 1'e taşımayı başarmışlar. Fransızların tecrübesine göre, kullandıkları 1957 ünite kriyoprezerve eritrosit süspansiyonunun ki 8'i 20 yıllık, 118'i 10 yıllık ürünlermiş, hemoliz, klinik etkisizlik, transfüzyon reaksiyonu gözlenmemiş. Tek dezavantajının yeni nesil viral tarama testleri gereksinimi olduğu belirtilmiş. Kriyoprezerve trombosit süspansiyonlarının kardiyovasküler cerrahide in vivo hemostazı sağlamada ve kan bileşeni ihtiyacı azalmasında aferez trombosit süspansiyonlarına göre daha üstün oldukları saptanmış. 1980'li yıllarda otolog kriyoprezerve trombositler, profilaktik amaçlı otolog kemik iliği nakillerinde başarılı bir şekilde kullanılırken, günümüzde allojenik kriyoprezerve trombositler, lösemili hastaların tedavi süreçlerinde de profilaktik amaçlı olarak, başarı ile kullanılmaya başlandı. FDA 2018 yılında liyofilize plazma kullanımına onay verdi ve Amerikan ordusunda da aktif kullanıma girdi. Fransız (FLYP), Alman (Lyoplas) ve Güney Afrika (Bioplasma FDP) patentli ticari liyofilize plazma ürünleri bulunmaktadır. Hatta Fransızların 2018 yılında yayınlanan çalışmasında, travma ile ilişkili koagulopatinin tedavisinde, liyofilize plazmanın, taze donmuş plazmadan üstün olduğu saptandı. 2015 yılında FDA'ın 3 gün süre ile soğukta, ajitatör kullanılmadan bekletilen trombositlerin kullanımına onay vermesi ile, Amerikan ordusunda artık travma resüstasyonunda, soğukta bekletilmiş trombositler kullanılmaktadır. 2020 yılında yapılan, Goggs ve arkadaşlarının çalışmasında "BodeVet" ticari isimli trombozom ürününün, trombositopenik ve kanaması olan köpeklerde, kanama kontrolünde, kriyoprezerve trombositlerden üstün olduğu saptandı. "Cellphire" ticari isimli trombozom ürününün, insanlarda invitro çalışmalarda başarılı sonuçlar elde edilmesinin ardından klinik çalışmalar başladı. "SynthoPlate" ticari isimli sentetik trombosit, veteriner hekimlikte hemostatik amaçlı kullanılmaktadır, insan çalışmaları henüz başlamamıştır. "Hemopure" ticari isimli polimerize hemoglobin bazlı oksijen taşıyıcısının Amerikada Faz III çalışmaları devam etmektedir, Güney Afrika'da ise yaygın olarak kullanılmaktadır. "Oxyglobin" ticari isimli perflorokarbon tabanlı sentetik oksijen taşıyıcısı, veteriner hekimlikte kullanılmaktadır, insan çalışmaları henüz başlamamıştır. PEG olarak kısaltılan polietilen glukol ile konjuge edilen hemoglobin bazlı oksijen taşıyıcılarına bir örnek olan ve "Sanguinate" ticari isimli üretilen oksijen taşıyıcısının kullanımına Amerika'da başlanmış ve çok başarılı sonuçlar alınmıştır.

Ülkemizde kriyoprezerve trombositler ile ilgili 2001 yılında Özsan ve arkadaşlarının, 2003 yılında Yüksel ve arkadaşlarının çalışmaları bulunmakta. Özsan ve arkadaşları Sialik asidin kriyoprotektif ajan olarak kullanımının trombosit kriyopreservasyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve sialik asidin iyi bir kriyoprotektan olmadığı saptanmış. Yüksel ve arkadaşları da trombosit alloimmünizasyonu olan bir lösemi hastasında, otolog trombosit kriyoprezerve ederek başarılı bir şekilde hastanın trombositopeni tedavisinde kullanmışlar. 2015 yılında benim de içinde olduğum GATA Travma Hematolojisi çalışma grubumuz ile, literatürde ilk kez kriyoprezerve trombosit süspansiyonlarının in vitro ortamda hemostatik fonksiyonlarını trombin jenerasyon testi ile göstermeyi başardık. Çalışmamızda literatürdeki klinik bulguları destekler bir şekilde kriyoprezerve trombositlerin oda ısısında bekletilen trombositlere göre hemostatik olarak daha üstün olduğunu ortaya koydu. Ayrıca kriyoprezerve trombositlerin bu hemostatik fonksiyonlarının, yine literatürde ilk kez olarak trombosit kaynaklı mikropartikül düzeyleri ile ilişkili olduğunu ortaya koyduk. 2015 yılında eritrositleri de ülkemizde

ilk kez kriyopreserve edip çözerek in vitro olarak etkin olduğunu gösterdik. Tüm bu çalışmalarımız sonucunda kriyopreserve kan ürünlerin ülkemizde kullanımı ulusal standartlar rehberine dahil edildi. Katıldığımız dört ulusal, iki uluslararası kongrede çalışmalarımız ödüle layık görüldü. Liyofilize plazmaların bir dönem Kızılay tarafından 1970 li yıllarda üretilip kullanıldığına dair sözel bilgiler elde edilse de, bunlara yönelik herhangi bir kayıta ulaşılamamıştır. 2016 yılında GATA Travma Hematolojisi çalışma grubumuz ile yaptığımız plazma liyofilizasyonu çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar çok iç açıcı olmasa da ödüle layık görüldü. Yılmayarak, Fransız ve Almanlar gibi kendi liyofilizasyon metodolojimizi oluşturmak için yaptığımız çok sayıda ön çalışma ile nerede ise taze donmuş plazma ile benzer özelliklerde liyofilize plazma elde etmeyi sağlayacak metodolojiyi oluşturmayı başardık, buna yönelik patent çalışmalarımız devam etmektedir.

#### Faydalanılan Kaynaklar

1. Chang A, Kim Y, Hoehn R, Jernigan P, Pritts T. Cryopreserved packed red blood cells in surgical patients: past, present, and future. *Blood Transfus.* 2017 Jul;15(4):341-347. doi: 10.2450/2016.0083-16. Epub 2016 Sep 8. PMID: 27643751; PMCID: PMC5490730.
2. Arnold P, Djerassi I, Farber S, Freeman G, Klein E, Toch R. The preparation and clinical administration of lyophilized platelet material to children with acute leukemia and aplastic anemia. *J Pediatr.* 1956 Nov;49(5):517-22. doi: 10.1016/s0022-3476(56)80138-8. PMID: 13368013.
3. Mack JP, Miles J, Stolla M. Cold-Stored Platelets: Review of Studies in Humans. *Transfus Med Rev.* 2020 Oct;34(4):221-226. doi: 10.1016/j.tmr.2020.08.003. Epub 2020 Sep 16. PMID: 33039263.
4. Peng HT. Hemostatic agents for prehospital hemorrhage control: a narrative review. *Mil Med Res.* 2020 Mar 25;7(1):13. doi: 10.1186/s40779-020-00241-z. PMID: 32209132; PMCID: PMC7093954.
5. Buckley L, Gonzales R. Challenges to producing novel therapies - dried plasma for use in trauma and critical care. *Transfusion.* 2019 Feb;59(S1):837-845. doi: 10.1111/trf.14985. PMID: 30737823.
6. Fitzpatrick GM, Cliff R, Tandon N. Thrombosomes: a platelet-derived hemostatic agent for control of noncompressible hemorrhage. *Transfusion.* 2013 Jan;53 Suppl 1:100S-106S. doi: 10.1111/trf.12043. PMID: 23301961.
7. Sen Gupta A. Hemoglobin-based Oxygen Carriers: Current State-of-the-art and Novel Molecules. *Shock.* 2019 Oct;52(1S Suppl 1):70-83. doi: 10.1097/SHK.0000000000001009. PMID: 31513123; PMCID: PMC6874912.
8. Beck B, Smith K, Mercier E, Bernard S, Jones C, Meadley B, Clair TS, Jennings PA, Nehme Z, Burke M, Bassed R, Fitzgerald M, Judson R, Teague W, Mitra B, Mathew J, Buck A, Varma D, Gabbe B, Bray J, McLellan S, Ford J, Siedenburg J, Cameron P. Potentially preventable trauma deaths: A retrospective review. *Injury.* 2019 May;50(5):1009-1016. doi: 10.1016/j.injury.2019.03.003. Epub 2019 Mar 7. PMID: 30898389.



# KAN BİLEŞENLERİNİN TRANSFÜZYON DIŞI KULLANIMI

*Bio. Fatma EYÜBOĞLU ÜNÜVAR*

Kan ürünleri hemofili, talasemi ve bağışıklık yetmezliği gibi yaşamı tehdit eden kalıtsal bozukluklar, kanser ve travmatik kanama gibi endikasyonlara sahip hastaların yaşam beklentisini ve yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştiren ve transplantasyon dahil olmak üzere karmaşık tıbbi ve cerrahi prosedürleri destekleyen oldukça önemli terapötik maddelerdir (1). Kan ürünlerinin sayılan tüm bu kullanım şekilleri homolog kullanım olarak sınıflandırılmaktadır. **Uygulanan ürünün alıcıda, vericide olduğu gibi aynı temel işlevi veya işlevleri yerine getiren hücre ve doku kullanımı homolog kullanım sınıfına girmektedir** (2).

Fakat günümüzde bazı kan bileşenlerinin özellikle rejenartif tıp alanında farklı endikasyonlar için kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Transfüzyon, plazma fraksinasyon ürünlerinin kullanımı gibi homolog kullanımların dışındaki uygulamalar, **alıcıda vericideki temel fonksiyonundan farklı bir amaçla kullanıldıkları için non-homolog ürünler olarak sınıflandırılmaktadır**.

Bu şekilde değerlendirdiğimizde bazı kan bileşenlerinin non-homolog kullanımı bu ürünleri hücrel tedavi ürünleri başlığının altında toplamaktadır. Hücrel tedavi ürünleri implantasyon, transplantasyon, infüzyon veya bir alıcıya transfer edilmesi amaçlanan insan hücreleri veya dokularını içeren veya bunlardan oluşan herhangi bir ürün olarak tanımlanır (3).

Hücrel tedavi amaçlı kullanılan kan bileşenlerinin başında Platelet Zengin Plazma (PRP), Platelet Zengin Fibrin (PRF), Periferik Mononükleer Hücre (PBMC) yer almaktadır.

## **Trombosit Konsantreleri PRP ve PRF**

Cerrahi müdahaleler veya kemik kırıklarından sonra ve yara iyileşmesinin erken evrelerinde trombosit konsantresi uygulamaları ile hali hazırda trombositler tarafından aktive edilen pıhtılaşma kaskadının aktivasyon oranı artırılmış olur. Granüllerinin içeriği yara bölgesine salınır ve aynı anda salgılanan çok sayıda büyüme faktörü iyileşme sürecine katkıda bulunur.

Trombosit konsantrelerinin avantajları, olog olmaları, basit yollarla elde edilmeleri, hasta başında kolayca hazırlanabilmeleri ve düşük riskle klinik olarak uygulanabilmeleridir. Günümüzde, spor yaralanmaları, diş/çene cerrahisi ve yara iyileşmesi gibi alanlarda tıpta ve veterinerlikte çeşitli trombosit konsantreleri kullanılmaktadır.

Lökositlerin ve fibrin matriksin varlığına bağlı olarak, trombosit konsantreleri dört ana ailede sınıflandırılır.

- P-PRP: Lökosit içermeyen düşük yoğunluklu fibrin ağı olan trombosit zengin saf plazma
- L-PRP: Lökosit ve trombosit zengin plazma
- P-PRF: Lökosit içermeyen ve yüksek yoğunluklu fibrin ağı, trombosit zengin saf fibrin
- L-PRF: Lökosit ve trombosit zengin fibrin

Trombosit konsantresi hazırlanma şekilleri, büyüme faktörü salınımının miktarı ve dinamikleri açısından önemli ölçüde farklılık gösterir. En sık kullanılan trombosit zengin konsantreler L-PRF ve L-PRP'dir (4).

## **Platelet Zengin Plazma (PRP)**

PRP, rejeneratif tıpta nispeten yeni bir yaklaşımı temsil eder. Hastanın kendi kanından elde edilir ve çeşitli büyüme faktörleri ve diğer biyo-molekülleri içerir. PRP son yıllarda, rejeneratif tıptaki potansiyel yeteneği nedeniyle oral ve maksillofasial cerrahi, spor yaralanmaları, veteriner hekimliği, kadın doğum, tüp bebek uygulamaları, ortopedi, dermatoloji ve kozmetik dahil olmak üzere bir çok farklı alanda büyük ilgi görmüştür. PRP'nin ana bileşenleri olan trombositler, 1100'den fazla farklı protein ve post-translasyonla oluşan 1500 den fazla protein bazlı faktör içermektedir (5). Bu faktörler, bağışıklık sistemi sitokinlerini, büyüme faktörlerini, enzimleri, bunların inhibitörlerini ve doku onarımı / yara

iyileşmesine katılabilecek diğer faktörleri içerir. PRP'nin bir diğer önemli özelliği ise hastanın kendi kanından hazırlanan otolog bir ürün olmasıdır. Bu sayede çapraz kontaminasyon, hastalık bulaşması veya bağışıklık reaksiyonları riski ile ilgili endişeler ortadan kaldırılmış olur (6).

PRP'nin iyileşme sürecini uyarabilen çok miktarda büyüme faktörü ve çeşitli proteinleri içermesi, klinik kullanım için kilit rol niteliğindedir. Kas-iskelet sistemi dahil olmak üzere farklı dokularda, sınırlı kan akışı ve yavaş hücre döngüsü nedeniyle iyileşme süreci uzun zaman alır (5). PRP kullanımı neovaskülarizasyonu hızlandırır ve bu nedenle hasarlı dokuda hücre yenilenmesi için gerekli olan kan akışını ve besin akışını artırır. Ayrıca PRP, kan akışını artırarak, iyileşme sürecinde yer alan hücrelerin gereksinimini, çoğalmasını ve farklılaşmasını uyarır (7).

Doku onarımı ve iyileşme süreci için gerekli olan çeşitli proteinler ve diğer maddeler trombositlerin içinde bulunan üç tip granül (alfa, delta ve lambda) tarafından salgılanır. Genel olarak, PRP'nin fonksiyonel özellikleri trombosit aktivasyonundan sonra salgılanan çoklu büyüme faktörlerinin sentezine ve salgılanmasına dayanır. Bu faktörler esas olarak trombosit alfa granüllerinde depolanır ve kemotaksis, mitogenez ve farklılaşma dahil olmak üzere hücrel sürecin düzenlenmesinde anahtar role sahiptirler (8). Salgılanan büyüme faktörleri, lokal mezenkimal ve epitel hücrelerini migrasyon, bölünme, kollajen ve matriks sentezini arttırmak için doğrudan uyararak fibröz bağ dokusu ve skar oluşumunu sağlar (9). Ayrıca, hasarlı dokuda salınan büyüme faktörlerinin çoğu ile etkileşerek farklı hücre içi sinyal yollarının aktivasyonunu sağlayarak gelişmiş doku onarımını uyarır (10).

PRP'nin içerdiği öne çıkan büyüme faktörleri Trombosit Türevli Büyüme Faktörü (PDGF), Dönüştürücü Büyüme Faktörü  $\beta$  (TGF- $\beta$ ), Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü (VEGF), Epidermal Büyüme Faktörü (EGF), İnsülin Benzeri Büyüme faktörü (IGF) ve Fibroblast Büyüme Faktörü (FGF) olarak sayılabilir (11).

**PDGF:** Fibroblastların kemotaksisini ve mitozunu, kollajen sentezini ve hücre dışı matrisin yeniden şekillenmesini uyarır ayrıca, makrofajların ve nötrofillerin kemotaksisini uyararak makrofajlardan TGF $\beta$  salgılanmasını artırır

**TGF- $\beta$ :** Tip I kollajen sentezini artırır, anjiyogenezi destekler, bağışıklık hücrelerinin kemotaksisini uyarır, osteoklast oluşumunu ve kemik rezorpsiyonunu inhibe eder

**VEGF:** Endotel hücrelerinin anjiyogenezini, göçünü ve mitozunu uyarır, damarların geçirgenliğini artırır, makrofaj ve nötrofillerin kemotaksisini uyarır.

**EGF:** Hücrel proliferasyonu, epitel hücrelerinin farklılaşmasını uyarır, mezenkimal ve epitel hücreleri tarafından sitokin salgılanmasını destekler.

**IGF:** Kemik, kan damarı, deri ve diğer dokularda hücre büyümesini ve farklılaşmasını, teşvik eder ve PDGF ile birlikte kolajen sentezini uyarır.

**FGF:** Mezenkimal hücrelerin, kondrositlerin ve osteoblastların çoğalmasını teşvik eder, kondrositlerin ve osteoblastların büyümesini ve farklılaşmasını uyarır (11,12,13).

PRP, rejeneratif tıpta önemli tedavi yaklaşımlarından biri haline gelmiştir. Farklı hazırlama yöntemleri ile farklı içerikte ve etkinlikte ürünlerin çeşitli alanlarda kullanılabilme şansı vardır. İçeriğindeki trombosit ve diğer biyoaktif madde ile doku onarımı ve immün yanıtın modülasyonu gibi kritik süreçlerde rol alabilmektedir. PRP için çok miktarda uygulamalı sonuç olmasına rağmen lökosit ve diğer plazma bileşenlerinin optimal konsantrasyonu henüz netleşmemiştir. Yapılan araştırmalar PRP etkinliğinin sadece trombosit miktarı ile kısıtlı olmadığını göstermiştir (5). Liyofilizasyon, hasta başında izolasyon, laboratuvar ortamında izolasyon, dondurma gibi mekanik müdahaleler ve hazırlanışında kullanılan etken maddelerin kombinasyonları ile ideal formüle ulaşma çalışmaları devam etmektedir.

### Platelet Zengin Fibrin (PRF)

PRF, 2001 yılında Fransız doktor Choukroun tarafından PRP'den elde edilmiş olup ikinci nesil bir trombosit konsantrasyonudur; hazırlık protokolü basit ve düşük maliyetlidir (14). PRF kanın santrifüj edilmesi ile üretilir bu aşamada amaç sadece eritrositleri uzaklaştırmak değil aynı zamanda trombositler ve lökositlerle zenginleştirilmiş plazma elde etmektir. 2006'da PRF kullanımının başlamasından bu yana, trombosit miktarı ve üretilen PRF'nin toplam verimini optimize etmek amacıyla çok sayıda protokol oluşturulmuştur. PRF membranları, katı PRF pıhtıları içerdikleri büyüme faktörleri sayesinde doğal yara iyileşmesi ve kemik rejenerasyonu süreçlerini desteklemek amacı ile defektlere klinik olarak uygulanmaktadır. PRF içerdiği doğal büyüme faktörlerinin yanı sıra rekombinant büyüme faktörleri için de iyi bir taşıyıcı olarak kullanılmaktadır (15).

Rejeneratif tıp uygulamalarında iyileşmeyi arttırmak için biyolojik, biyokimyasal ve biyofiziksel uyaranlar için uygun bir ortam sağlamalıdır. PRF sitokin salınımı, trombosit aktivasyonu modülasyonu ve çeşitli tiplerdeki hücrelerin, özellikle



immünolojide önemli rol oynayan lökositlerin farklılaşmasında etkilidir. Bu özelliği sayesinde yaralanma veya iltihaplanma bölgesi ile etkileşime giren bir köprü molekülü olarak da görev yapabilmektedir. Ayrıca anjiyogeneze yardımcı olan farklılaşmış fibroblast ve endotel hücrelerinin göçünü arttırabilmesi ile de önemli bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır (16).

Ayrıca PRF'nin antimikrobiyal etkisi gösterilmiş olup bu özelliği sayesinde implante edildiği bölgede aktivasyonu yükselttiği sonucuna varılmaktadır (17).

### **Periferik Mononükleer Hücre (PBMC)**

PBMC yaygın olarak hematopoietik nakil ürünü olarak kullanılmaktadır. Günümüzde farklı endikasyonlar için kullanımı ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Endotel hücre progenitörlerinin insan periferik kanında CD34+ hematopoietik kök hücreler olarak mevcut olduğunu ve CD34+ hücrelerinin transplantasyonunun alt ekstremitte iskemisinin hayvan modellerinde anjiyogenezi desteklediğini gösterilmiştir. Kritik alt ekstremitte iskemisi (CLI) olan hastalarda PBMC'lerden saflaştırılan CD34+ hücrelerinin transplantasyonuna ilişkin klinik deneyler CLI'de CD34+ hücre tedavisinin güvenliğini ve potansiyel etkinliğini göstermiştir. Öte yandan kronik CLI'li hastalarda izole edilmiş/saflaştırılmış CD34+ hücreleri yerine granülosit koloni uyarıcı faktör (G-CSF) ile mobilize edilerek periferik kandan elde edilen MNC'lerin transplantasyonunun ciddi advers olay olmaksızın klinik etkinlik gösterdiği bildirilmiştir. Fakat tüm bunlar için büyük ölçekli, randomize klinik çalışmalar yürütülmediği için bu tedavinin etkinliği ve güvenliği açıkça gösterilmemiştir (18).

Son araştırmalar, kemik iliği ve periferik kan içinde yerleşik vasküler endotel progenitör hücrelerinin yaralanmaya bağlı ve patolojik neovaskülarizasyona önemli ölçüde katkıda bulunduğunu ileri sürmüştür. Alt ekstremitte arteriosklerozis obliteranslı hastalarda G-CSF mobilize PBMC'lerin otolog transplantasyonunun güvenli ve etkili olduğu ve terapötik anjiyoplastiye bir alternatif olabileceği gösterilmiştir (19).

Yapılan araştırmalar uterus boşluğunda bulunan seminal sıvı içerisinde PBMC'lerin toplanarak düzenleyici T hücreleri ve Th17 lenfositleri ile birlikte endometriyum desidualizasyonu ve immün regülasyon başlamasının tetiklendiği gösterilmiştir. Araştırmalara göre, embriyo transferinden önce veya sonra endometriyumda basit bir Th1/Th2 dengesizliği ve Th17s ve Treg eksikliğinin başarısızlığa neden olabileceği gösterilmiştir. Başarısız sonuç alınan hastaların yaklaşık üçte ikisinin yetersiz endometriyal yapısından muzdarip olduğu bilinmektedir. Ayrıca immün bozulmanın implantasyon başarısızlığı ve düşüklerde merkezi bir rolü olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle, tekrarlayan başarısız sonuçlu hastalar üzerinde yapılan çeşitli klinik çalışmalarda, embriyo transferinden önce PBMC'lerin intrauterin uygulamasının önemini araştırılmıştır. IVF programına katılan hastalarda dondurulmuş/çözdürülmüş embriyo transferi öncesinde PBMC'lerin intrauterin uygulamasının klinik etkinliği gösterilmiş ve etkili doğurganlık tedavisinin bir parçası olabileceği raporlanmıştır (20).

Şiddetli arterioskleroz obliterans, özellikle hemodiyalizli diyabetik hastalarda inatçı olabilmektedir. Son zamanlarda, otolog PBMC'lerin transplantasyonunun faydalı etkileri olduğu rapor edilmiştir. Yapılan çalışmalarda PBMC transplantasyonunun, 6 aydan fazla bir süre boyunca ciddi komplikasyonlar olmaksızın ağrı ve bacak iskemisinde iyileşme sağladığı görülmüş ve hemodiyalizli diyabetik hastalarda şiddetli arterioskleroz obliterans için güvenli ve etkili olduğu raporlanmıştır (21).

Kan ürünleri rutin kullanım şekilleri ile her yıl milyonlarca hayatın iyileştirilmesine ve kurtarılmasına katkıda bulunur. Son yıllarda kan bileşenlerinin farklı endikasyonlar için de kullanılması söz konusu olup alınan olumlu sonuçlara bağlı olarak bilimsel ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Gerek klinik, gerek laboratuvar gerekse hayvan çalışmalarından elde edilecek veriler ile ürünlerin hazırlama şekilleri, içerikleri ve endikasyona göre kullanım farklılıkları hakkında bilgi sahibi oldukça çok daha etkin tedavi alanlarının oluşması mümkün olacaktır.

### **Faydalanılan Kaynaklar**

1. World Health Organization. Availability, safety and quality of blood products (WHA63.12), 2010
2. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. Regulatory Considerations for Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products: Minimal Manipulation and Homologous Use. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Biologics Evaluation and Research Center for Devices and Radiological Health Office of Combination Products July 2020

3. (FDA, 2017d)
4. Michael O. Schär, MD, Jose Diaz-Romero, PhD, Sandro Kohl, MD, Matthias A. Zumstein, MD, and Dobrila Nestic, PhD. Platelet-rich Concentrates Differentially Release Growth Factors and Induce Cell Migration In Vitro Clin Orthop Relat Res. 2015 May; 473(5): 1635–1643.
5. Boswell S.G., Cole B.J., Sundman E.A., Karas V., Fortier L.A.. Platelet-rich plasma: a milieu of bioactive factors. Arthroscopy. 2012;28:429–439.
6. Marques L.F., Stessuk T., Camargo I.C., Sabeh Junior N., dos Santos L., Ribeiro-Paes J.T.. Platelet-rich plasma (PRP): methodological aspects and clinical applications. Platelets. 2015;26:101–113.
7. Foster T.E., Puskas B.L., Mandelbaum B.R., Gerhardt M.B., Rodeo S.A.. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. Am. J. Sports Med. 2009;37:2259–2272.
8. Jedlitschky G., Tirschmann K., Lubenow L.E., Nieuvenhuis H.K., Akkerman J.W., Greinacher A.. et al. The nucleotide transporter MRP4(ABCC4) is highly expressed in human platelets and present in dense granules, indicating a role in mediator storage. Blood. 2004;104:3603–3610.
9. Garg A.K.. The use of platelet-rich plasma to enhance the success of bone grafts around dental implants. Dent. Implantol. Update. 2000;11:17–21.
10. Sanchez A.R., Sheridan P.J., Kupp L.I.. Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 2003;18:93–103
11. Yu W., Wang J., Yin J.. Platelet-rich plasma: a promising product for treatment of peripheral nerve regeneration after nerve injury. Int. J. Neurosci. 2011;121:176–180.
12. Marques L.F., Stessuk T., Camargo I.C., Sabeh Junior N., dos Santos L., Ribeiro-Paes J.T.. Platelet-rich plasma (PRP): methodological aspects and clinical applications. Platelets. 2015;26:101–113.
13. Borrione P., Gianfrancesco A.D., Pereira M.T., Pigozzi F. Platelet-rich plasma in muscle healing. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2010;89:854–861.
14. Guoxi Sun, Lei Cao, and Haiyan Li. Effects of platelet-rich fibrin combined with guided bone regeneration in the reconstruction of peri-implantitis bone defect. Am J Transl Res. 2021; 13(7): 8397–8402.
15. Zahra Kargarpour, Jila Nasirzade, Layla Panahipour, Goran Mitulovi , Richard J. Miron, and Reinhard Gruber. Platelet-Rich Fibrin Increases BMP2 Expression in Oral Fibroblasts via Activation of TGF- Signaling. Int J Mol Sci. 2021 Aug; 22(15): 7935.
16. Sharmila Jasmine, Annamalai Thangavelu, Rajapandiyan Krishnamoorthy, Khalid E Alzahrani, and Mohammad A Alshuniaber. Architectural and Ultrastructural Variations of Human Leukocyte-Rich Platelet-Rich Fibrin and Injectable Platelet-Rich Fibrin. J Microsc Ultrastruct. 2021 Apr-Jun; 9(2): 76–80.
17. Pinky Singh, Subhra Dey, Vinisha Pandey, Arora Abhas, Suprabha Sharan, and Neetu Kharat. Antibacterial and Antifungal Efficacy of Platelet-Rich Fibrin and Platelet-Rich Fibrin Matrix against Root Canal Microflora. J Pharm Bioallied Sci. 2021 Jun; 13(Suppl 1): S124–S127.
18. Takashi Horie, Seiji Yamazaki, Sayaka Hanada, Shuzo Kobayashi, Tatsuo Tsukamoto, Tetsuya Haruna, Katsuhiko Sakaguchi, Ken Sakai, Hideaki Obara, Kiyofumi Morishita, Kenichi Saigo, Yoshiaki Shintani, Kohmei Kubo, Junichi Hoshino, Teiji Oda, Eiji Kaneko, Masaharu Nishikido, Tetsuya Ioji, Hideaki Kaneda, Masanori Fukushima. Outcome From a Randomized Controlled Clinical Trial - Improvement of Peripheral Arterial Disease by Granulocyte Colony-Stimulating Factor-Mobilized Autologous Peripheral-Blood-Mononuclear Cell Transplantation (IMPACT). Circ J 2018 Jul 25;82(8):2165-2174.
19. Ping Ping Huang, Xiao Feng Yang, Shan Zhu Li, Jin Chao Wen, Yan Zhang, Zhong Chao Han. Randomised comparison of G-CSF-mobilized peripheral blood mononuclear cells versus bone marrow-mononuclear cells for the treatment of patients with lower limb arteriosclerosis obliterans. Thromb Haemost 2007 Dec;98(6):1335-42.
20. Fattaneh Farifteh Nobijari, Seyedeh Soheila Arefi, Ashraf Moini, Robabeh Taheripanah, Elham Fazeli, Hamideh Kharazi, Seyedeh Zeinab Hosseini, Ahmad Hosseini, Mojtaba Rezazadeh Valojerdi, Henri Copin , Moncef Benkhalifa. Endometrium immunomodulation by intrauterine insemination administration of treated peripheral blood mononuclear cell prior frozen/thawed embryos in patients with repeated implantation failure. Zygote 2019 Aug;27(4):214-218.
21. Junichi Hoshino, Yoshifumi Ubara, Shigeko Hara, Yoko Sogawa, Tatsuya Suwabe, Yasushi Higa, Shohei Nakanishi, Naoki Sawa, Hideyuki Katori, Fumi Takemoto, Yo Fujimoto, Eiichi Ohta, Kanetoshi Ohara, Kenmei Takaichi. Quality of life improvement and long-term effects of peripheral blood mononuclear cell transplantation for severe arteriosclerosis obliterans in diabetic patients on dialysis. Circ J. 2007 Aug;71(8):1193-8. doi: 10.1253/circj.71.1193.

# **COVID-19'da Kk Hücre Tedavisinin Yeri**

**Oturum Başkanları : Sema ANAK  
Bülent ESER**

**Konuşmacı : Ercüment OVALI**

# COVID-19 AKUT PULMONER SOLUNUM HASTALIĞINDA MEZENKİMAL KÖK HÜCRELERİN YERİ

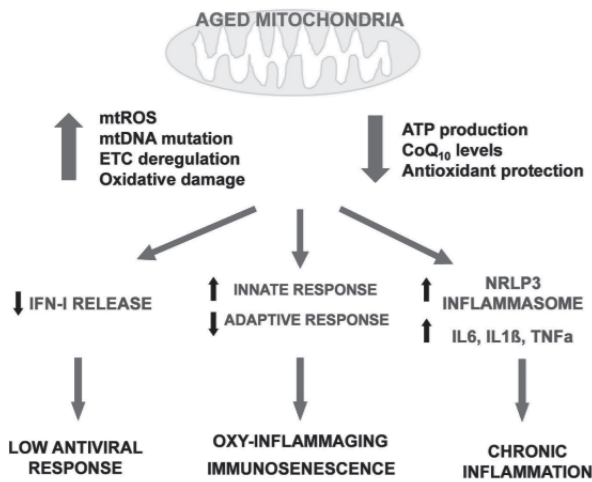
Prof. Dr. Ercüment OVALI

2019 sonunda başlayan Sars Cov-2 enfeksiyonu, bu yazının yazıldığı tarih itibarıyla 240 milyondan fazla insanı etkilemiş ve 5 milyon insanın hayatına mal olarak bir pandemiye dönüşmüştür. Bugün hala etkin bir tedavisinin olduğunu söyleyebilmekten uzak olduğumuz bu pandemide, hastaların %81'inin hafif, %14'ünün ciddi, %5'inin kritik ve %3.5'inin ise fatal olduğu rapor edilmiştir (1). Ancak 70-79 yaş arası vakalarda ölüm oranı %8.0 oranında seyrederken, 80 yaş ve üstü vakalarda bu oran %14.8'e yükselebilmektedir (1). Ama bu hastalığın bir diğer önemli sorunu da, yoğun bakım sonrası hastalar iyileşse bile aylar süren önemli semptomlarla karşı karşıya kalabilmektedirler. Özellikle post-Covid sendrom denen bu tablo aslında hastalık kadar önemli sonuçlara sahiptir (2). Covid-19 sonrası bu sendrom kompleksi %55 oranında ortaya çıkmakta olup, bu kompleks içinde ki semptomlar: Kas güçsüzlüğü (%53), Solunum sıkıntısı (%43), anksiyete, depresyon, kognitif bozukluklar, kafa karışıklığı, uyku bozuklukları kapsayan nörolojik semptomlar (%40), eklem ağrıları (%27), saç kaybı (%22), kardiovasküler belirtiler (%12) (2) olmak üzere 6 aydan uzun süre devam edebilmektedir. Bu post-Covid-19 semptomlarının altında yatan temel mekanizmada enfeksiyonun indüklediği immün reaksiyonlar ve mitokondriyal dejenerasyon olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle Covid-19 tedavisi, sadece virüsün kontrol edilmesini içermemeli; virüsün indüklediği immün reaksiyonları da kontrol edebilmelidir.

## Covid-19 patogenezi:

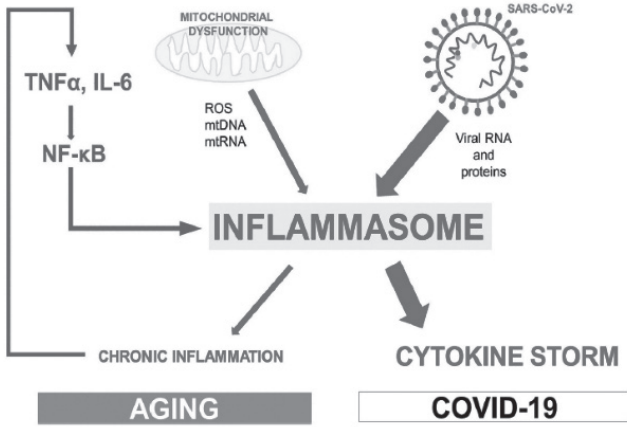
Sars Cov-2 virüsü corona ailesinden bir virüs olup, enfeksiyonu ACE-II reseptörü üzerinden hücre içine girişle başlar. Enfeksiyon, konak hücrede bulunan transmembrane protease serine 2 (TMPRSS2) enzimi tarafından virüse ait spike proteininin iki sub ünitesine ayrışarak iki noktadan membrana bağlanması ve virüsün içeri alınması ile başlar. Takiben gelişen immün yanıtın etkinliği ve şiddetine bağlı olarak oluşan doku hasarları ve sitokin fırtınasının şiddeti hastanın prognozunu belirler. İmmün yanıtta başarıya etki eden ve bugün için bilinen en önemli faktör, hastaların başka bir nedenle kronik aktif bir inflamasyona sahip olmalarıdır. Ki bu nedenle hastalık yaşlı bireylerde daha ağır seyretmektedir. Bununla birlikte yatan temel neden kronik inflamasyonun oluşturduğu abartılı immün yanıtıdır. Bu nedenle de hastalığın kontrolünde en etkili ilaçlardan birinin steroid olması şaşırtıcı değildir (3). Peki, yaşlanma, neden kronik inflamasyonla beraber gitmektedir? Buradaki en önemli mekanizmanın mitokondriyal yaşlanma/yorgunluk olduğu düşünülmektedir (4). Şekil-1 'de bu bulgu özetlenmiştir.

D.J. Moreno Fernández-Ayala et al.



Şekil-1. Mitokondriyal yaşlanmanın oluşturduğu kritik hastalarda izlenen abartılı ancak, etkisiz antiviral immünitinin mekanizması (4).

Yaşlı mitokondriyal inflamazom oluşmasını engelleyememesi, yaşla artan hücresel stresin Nfk-B yolağını aktifleştirmesi ve virüsün direkt uyarısı ile oluşan kaskad, artan inflamazom varlığına neden olmakta (Şekil-2) bu da yaşlı yada kronik inflamasyonu olan hastalarda sitokin fırtınasının temel nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır (4).



**Şekil-2.** Covid-19 enfeksiyonunda mitokondriyal disfonksiyonun viral stres ile birlikte indüklediği inflamazom, bu hastalarda kısa dönemde sitokin fırtınasına neden olurken, uzun vadede post-Covid sendromuna neden olabilmektedir (4).

Bu nedenle Covid-19 tedavisinde primer ve fırsatçı enfeksiyonlara eğilim yaratmayan, doku toksisitelerine neden olmayacak antiinflamatuvar ve bir o kadar da mitokondriyal yaşlanmanın, post-Covid sendromunun önüne geçebilecek tedavi ajanları tedavinin eşsiz elamanları olabilirler.

### Mezenkimal Kök hücrelerin fonksiyonları ve farmakokinetiği:

Mezenkimal kök hücreler yaklaşık 25 yıl önce rejeneratif etkileri gösterilmiş ve 20 yıldır da klinikte değişik rejeneratif ve immünomodülatuar etkileri için kullanılmaktadır. Bu hücreler değişik doku kaynaklarından elde edilebilen, plastiğe yapışabilen, en az üç mezodermal hücreye farklılaştığı gösterilebilen, CD45, CD34, HLA-DR negatif, CD73, CD90, CD105 ve CD106 ekspres eden hücreler olarak tanımlanır. Ayrıca Sars Cov-2 enfeksiyonu açısından ACEII ve TMPRSS2 reseptörü taşımayan olmaları (5) nedeniyle bu hücreler Covid-19 enfeksiyonunun kullanımında bir avantaj gibi durmaktadır. Kaynaklarına göre etkinlikleri açısından test edildiklerinde umbilikal kökenli MKH'lerin yağ ve kemik iliği kaynaklı kök hücrelerden daha etkin olduğu artık neredeyse kabul edilmiştir (6,7). Ancak bir başka grup çalışmacı özellikle menstruel mezenkimal kök hücrelerin daha etkin olabileceğine dair bir rapor yayınlamış (8) ve Covid-19 tedavisinde de birazdan tartışacağımız etkin sonuçları yayınlamıştır. Bu noktada hücre kaynağının ve üretim şeklinin bir başka önemi de MKH'lerin yüzeylerinde taşıdıkları doku faktörü (TF-CD142)'ne bağlı olarak tromboza eğilim yaratmalarıdır. Özellikle yağ kaynaklı MKH'lerin yüksek TF taşımaları nedeniyle kullanımı tartışmalıdır (9). Bu nedenle araştırmacılar, post infüzyonel trombozun, pulmoner agregatların önlenmesi amacıyla MKH'lerin heparinize edilerek verilmesini veya intramüsküler (İM) verilmesini önermektedirler (9). Hatta İM kullanımının MKH etkililik süresini 4 kat artırabileceği ve bu nedenle İM uygulamanın daha etkin ve zararsız olacağı rapor edilmiştir (9-12). Bir grup çalışmacı da MKH extra vezikülleri veya ekzozomlarının pulmoner agregat riskinden bağımsız olmaları ve etkili oldukları için MKH yerine tercih edilebileceklerini rapor etmişlerdir (13).

Mezenkimal kök hücreler rejeneratif ve immunomodülatuar etkilerini aşağıdaki mekanizmalarla yapabilmektedir:

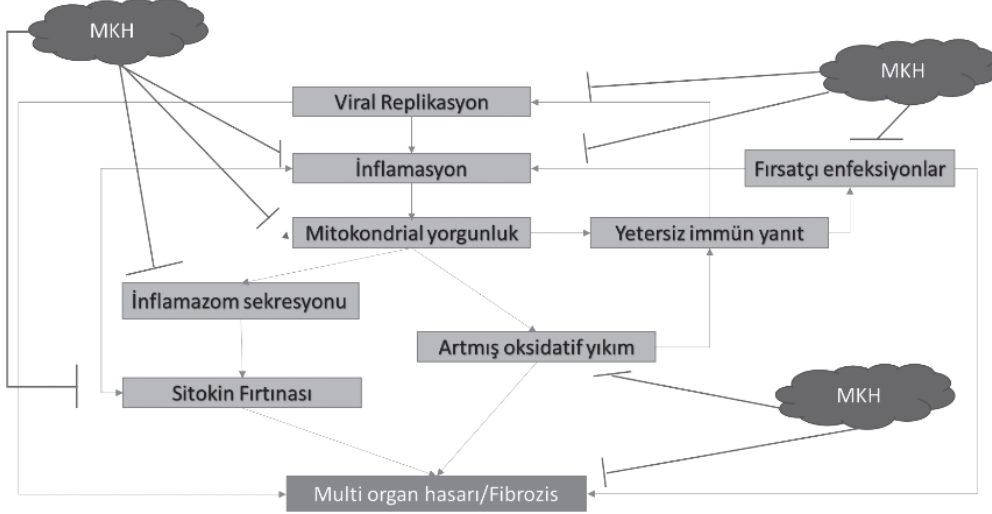
- Rejeneratif etki mekanizmaları:** MKH'ler hasarlı dokuda mitokondri transferi, m-RNA, mi-RNA transferleri ve KGF, HGF, VEGF, IGF-1 gibi sitokinler üzerinden doku iyileşmesini stimüle ederken; antiapoptotik etki (Bcl2) aktivasyonu ile dokuda apoptozisi azaltabilmektedirler (14,15). Aslında immün modülasyon sürecinin bir parçası olan MKH veya MKH ekstreveziküllerinin fagositozu ile başlayan M1 makrofajların M2 makrofajlara dönüşümü rejeneratif sürecin neredeyse ana mekanizmalarından biri olup; bu reaksiyon özellikle rejeneratif sitokin profilinin oluşmasından sorumludur (14,15,16). Özellikle yapılan Covid çalışmalarında post-Covid-19 sonrası dönemdeki fibrozisi engelleyebileceği rapor edilmiştir (17).

### İmmünoregülatuar etki mekanizmaları:

MKH'ler T ve B lenfositlerin fonksiyonlarını azaltırken, bu hücrelerde apoptozisi artırabilmektedir (14,15). Ayrıca T-reg, B-reg, DC-reg düzeylerini arttırarak doku spesifik immün yanıtı baskırlar (14,15,16). Oluşan M1-M2 dönüşümü Treg aktivasyonuna neden olurken, supressör sitokinlerin salgılanmasından da sorumludur. Bu sitokinler IL-10, TGF-β,IDO, PGE2, arginaz sekresyonu olup özellikle T lenfosit fonksiyonlarını baskı altına alırlar (15). MKH'lerin bir diğer immünomodülatör etkisi ise H maddesini sekrete etmeleri nedeniyle alternatif kompleman yolağını da bloke edebilirler (16). Özellikle MKH'lerin inflamazom gelişimini bloke edebilmeleri ise kronik inflamatuvar hastalıkların kontrol altına alınabilmesinde son derece önemli rol oynamaktadır (18). MKH'leri eşsiz kılan bir diğer özellik ise immün sis-



temi her basamakta kontrol altına alabilen bu hücrelerin, aynı zamanda enfeksiyona yol açmamasıdır. Hatta Hepcidin, Bdefensin, Lipocallin 2 küçük interfere edici RNA'ların (siRNA) transferi üzerinden antibakteriyel, anti fungal ve antiviral etkilerinden de söz etmek mümkündür. Şekil-3 de MKH'lerin Covid-19 patogenezinde oynayabileceği rol özetlenmiştir.



**Şekil-3.** Sitokin fırtınası ile seyreden Covid-19 enfeksiyonunda MKH'ler her basamakta reaksiyonu kontrol edebilmektedir.

### MKH farmakokinetiği:

ARDS modelinde yapılan bir çalışmada normal ve ARDS oluşturulmuş farelerde intravenöz (İV) ve endobronşiyal (EB) MKH uygulaması yapılmış ve kinetik analizler değerlendirilmiştir (19). MKH'nin intravenöz ve endobronşiyal uygulamasına yönelik yapılan kinetik analizlerde akciğerde hasar olması halinde MKH'nin intravenöz verildikten sonra %80 oranında akciğer dokusunda kalmaya devam ettiğini göstermektedir. Oysa bu çalışmada normal akciğer dokusunda intravenöz verilen MKH'nin uygulandıktan 5 saat sonra önemli bir kısmının vücuda dağıldığını, bu dağılan hücrelerin çoğunluğunun beyin, karaciğer ve böbreğe lokalize olduğunu raporlanmaktadır. Bu çalışmadaki bir diğer bulgu da endobronşiyal olarak verilen MKH'lerin aerasyon bozuk alanlarda daha fazla lokalize olabildiğini göstermektedir. İV veya EB uygulamanın akciğer fonksiyonlarını düzeltme etkisi arasında ise bir fark bulunamamıştır. Ancak yukarıda bahsedildiği gibi, hiperkoagülan durumlarda İV vermenin akciğerde mikroembolilere neden olabileceğinin gösterilmiş olması nedeniyle EB ve/veya İM uygulamanın daha güvenli hatta daha etkili olabileceğini söylemek mümkün görünmektedir (9-11).

### Klinik veriler:

ClinicalTrials.gov sitesi incelendiğinde ARDS ve Covid-19 enfeksiyonu ile ilgili 84'den fazla çalışmanın yürütüldüğü, bunun 13 adedinin ise MKH ekzozomları (3 İV, 10 tanesi inhaler ekzozom uygulaması) ile yapıldığı görülmektedir. Bugün itibarı ile Covid-19 ARDS kontrolünde sonuçları yayınlanmış 9 araştırma olduğunu görüyoruz. Bunlardan 2 adedi Faz-I, 1 adedi Faz-II, 3 adedi plasebo kontrollü, 2 adedi ise kontrolsüz çalışmadır. Bu çalışmaların ortak noktası MKH veya ekzozomlarının kullanımının emniyetli bir uygulama olduğudur. Sadece yayınlanmış kontrollü çalışmalar incelendiğinde ABD'de yapılan bir faz I/II randomize kontrollü çalışmada 12 kontrol 12 MKH 100 milyon/ İV tek doz grubu karşılaştırılmıştır (20). Bu çalışmada araştırmacılar, MKH grubunda sitokin fırtınasının kolaylıkla kontrol edilebildiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmanın en önemli sonucu da MKH grubunda sağ kalımın % 91 iken, kontrol grubunda %42 gibi raporlanmış olmasıdır. Çin'den yapılan bir yayında ise (21) düşük doz 40 milyon /İV tek doz MKH uygulanan 66 hasta, 35 kontrol hastası ile karşılaştırılmış. Bu çalışmada biyokimyasal parametrelerde, sağkalım ve yatış sürelerinde farklılık izlenmiş ancak akciğer lezyonlarında azalma MKH grubunda istatistiksel fark gösterecek kadar iyi sonuçlanmıştır. Xu X ve arkadaşlarının menstruel mezenkimal kök hücrelerle yaptığı çalışmada ise 26 hastaya 3 milyon/kg MKH gün aşırı verilirken, plasebo grubu standart bakım ile izlenmiştir. Bu çalışmada araştırmacılar sitokin fırtınasının MKH ile kontrol edilebildiğini ve bunun kliniğe yansımaları plasebo kolunda %33 olan mortalitenin MKH grubunda %7.7 gibi anlamlı bir azalmaya gittiğini rapor etmişlerdir. Shu L ve arkadaşlarının yaptığı bir başka plasebo kontrollü çalışmada (22) ise yine kordon bağı kaynaklı 2 milyon hücre /kg tek doz MKH alan 12 hasta 29 plasebo alan hasta ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada C-RP, IL-6 düzeyleri MKH grubunda anlamlı olarak düşerken, lenfosit ve oksijenasyondaki düzelme yine MKH grubunda saptanmıştır. MKH alan grubun ortanca iyileşme süresi 7 gün iken, plasebo grubunda bu süre 14 gün ile anlamlı olarak daha uzun saptanmıştır. 28 günlük mortalite MKH grubunda %0 iken, plasebo grubunda %10.34



olarak saptanmıştır. Ancak bu veri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuçların aksine Meng F ve arkadaşları (23) düşük doz 30 milyon/İV doz ardışık 3 kez kordon kanı kaynaklı MKH'leri infüze ettikleri hastaları 9 kontrol hastası ile karşılaştırmışlardır. Ancak sitokin düzeylerinde ve solunum fonksiyonlarında MKH grubunda düzelme saptasalar da bu istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu kontrollü çalışmaların dışında 2 vaka serisinde MKH'nin sitokin fırtınasını kontrol ettiği rapor edilmiştir. Bu konuda grubumuzun yaptığı çalışmada da umbilikal kord kaynaklı 80 milyon MKH İV, 20 milyon endobronşiyal olarak 4 gün ara ile uygulanmış ve kök hücrelerin hastalarda belirgin olarak sitokin fırtınasını kontrol edebildiği ve solunum parametrelerini olumlu etkilediği rapor edilmiştir (24).

### Sonuç:

Covid-19 enfeksiyonunun tedavisinde hastalığın patogeneze bir çok noktada müdahale edebilen MKH'lerin, klinik uygulama verileri pre-klinik verilerle uyumlu olarak MKH'lerin etkin olabileceğine işaret etmektedir. Bu konuda şimdilik söylenebilecek en önemli nokta MKH'lerin Covid-19 tedavisinde güvenilir tedavi ajanı olarak karşımıza çıktığıdır. Ancak MKH'lerin etkinlikleri açısından planlanacak olan yeni, büyük ve kontrollü çalışmalar ile eldeki verilerin doğrulanması gerekmektedir. Ayrıca tedavi için kullanılan MKH'lerin post-Covid sendromu üzerindeki etkileri de çalışılması gereken ve umut vadeden bir alandır.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Çelik, D., & Köse, Ş. Erişkinlerde COVID-19: Klinik Bulgular. Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi 2020;30(Ek sayı):43-8.
2. Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A., Madhavan, M. V., McGroder, C., Stevens, J. S., ... & Wan, E. Y. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature medicine*, 27(4), 601-615.
3. Chatterjee, S. K., Saha, S., & Munoz, M. N. M. (2020). Molecular pathogenesis, immunopathogenesis and novel therapeutic strategy against COVID-19. *Frontiers in molecular biosciences*, 7, 196.
4. Ayala, D. J. M. F., Navas, P., & López-Lluch, G. (2020). Age-related mitochondrial dysfunction as a key factor in COVID-19 disease. *Experimental gerontology*, 111147.
5. Jamalkhah, M., Asaadi, Y., Azangou-Khyavy, M., Khanali, J., Soleimani, M., Kiani, J., & Arefian, E. (2021). MS-C-derived exosomes carrying a cocktail of exogenous interfering RNAs an unprecedented therapy in era of COVID-19 outbreak. *Journal of Translational Medicine*, 19(1), 1-15.
6. Li, X., Bai, J., Ji, X., Li, R., Xuan, Y., & Wang, Y. (2014). Comprehensive characterization of four different populations of human mesenchymal stem cells as regards their immune properties, proliferation and differentiation. *International journal of molecular medicine*, 34(3), 695-704.
7. Barcia, R. N., Santos, J. M., Filipe, M., Teixeira, M., Martins, J. P., Almeida, J., ... & Cruz, P. E. (2015). What makes umbilical cord tissue-derived mesenchymal stromal cells superior immunomodulators when compared to bone marrow derived mesenchymal stromal cells?. *Stem cells international*, 2015.
8. Alcayaga-Miranda, F., Cuenca, J., Martin, A., Contreras, L., Figueroa, F. E., & Khoury, M. (2015). Combination therapy of menstrual derived mesenchymal stem cells and antibiotics ameliorates survival in sepsis. *Stem cell research & therapy*, 6(1), 1-13.
9. Moll, G., Drzeniek, N., Kamhieh-Milz, J., Geissler, S., Volk, H. D., & Reinke, P. (2020). MSC therapies for COVID-19: importance of patient coagulopathy, thromboprophylaxis, cell product quality and mode of delivery for treatment safety and efficacy. *Frontiers in immunology*, 11, 1091.
10. Braid LR, Wood CA, Wiese DM, Ford BN. Intramuscular administration potentiates extended dwell time of mesenchymal stromal cells compared to other routes. *Cytotherapy*. (2018) 20:232–44. doi: 10.1016/j.jcyt.2017.09.013 / Caplan H, Olson SD, Kumar A, George M,
11. Prabhakara KS, Wenzel P, et al. Mesenchymal stromal cell therapeutic delivery: translational challenges to clinical application. *Front Immunol*. (2019) 10:1645. doi: 10.3389/fimmu.2019. 01645 ,
12. Qazi TH, Duda GN, Ort MJ, Perka C, Geissler S, Winkler T. Cell therapy to improve regeneration of skeletal muscle injuries. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. (2019) 10:501–16. doi: 10.1002/jcsm.12416)
13. Askenase, P. W. (2020). COVID 19 therapy with mesenchymal stromal cells (MSC) and convalescent plasma must consider exosome involvement: Do the exosomes in convalescent plasma antagonize the weak immune antibodies?. *Journal of extracellular vesicles*, 10(1), e12004.
14. Gorman, E., Millar, J., McAuley, D., & O'Kane, C. (2021). Mesenchymal stromal cells for acute respiratory distress syndrome (ARDS), sepsis, and COVID-19 infection: optimizing the therapeutic potential. *Expert review of*

respiratory medicine, 15(3), 301-324.

15. Sadeghi, S., Soudi, S., Shafiee, A., & Hashemi, S. M. (2020). Mesenchymal stem cell therapies for COVID-19: Current status and mechanism of action. *Life Sciences*, 118493.
16. Dabrowska, S., Andrzejewska, A., Janowski, M., & Lukomska, B. (2021). Immunomodulatory and Regenerative Effects of Mesenchymal Stem Cells and Extracellular Vesicles: Therapeutic Outlook for Inflammatory and Degenerative Diseases. *Frontiers in Immunology*, 11, 3809.)
17. Vishnupriya, M., Naveenkumar, M., Manjima, K., Sooryasree, N. V., Saranya, T., Ramya, S., ... & Arul, N. (2021). Post-COVID pulmonary fibrosis: therapeutic efficacy using with mesenchymal stem cells–How the lung heals. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 25(6), 2748-2751.
18. Miteva, K., Pappritz, K., Sosnowski, M., El-Shafeey, M., Müller, I., Dong, F., ... & Van Linthout, S. (2018). Mesenchymal stromal cells inhibit NLRP3 inflammasome activation in a model of Coxsackievirus B3-induced inflammatory cardiomyopathy. *Scientific reports*, 8(1), 1-16.)
19. Cardenes, N., Aranda-Valderrama, P., Carney, J. P., Torres, J. S., Alvarez, D., Kocyildirim, E., ... & Rojas, M. (2019). Cell therapy for ARDS: efficacy of endobronchial versus intravenous administration and biodistribution of MAP-Cs in a large animal model. *BMJ open respiratory research*, 6(1), e000308.
20. Lanzoni, G., Linetsky, E., Correa, D., Messinger Cayetano, S., Alvarez, R. A., Kouroupis, D., ... & Ricordi, C. (2021). Umbilical cord mesenchymal stem cells for COVID 19 acute respiratory distress syndrome: A double blind, phase 1/2a, randomized controlled trial. *Stem cells translational medicine*, 10(5), 660-673.
21. Shi, L., Huang, H., Lu, X., Yan, X., Jiang, X., Xu, R., ... & Wang, F. S. (2021). Effect of human umbilical cord-derived mesenchymal stem cells on lung damage in severe COVID-19 patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled phase 2 trial. *Signal transduction and targeted therapy*, 6(1), 1-9.
22. Shu, L., Niu, C., Li, R., Huang, T., Wang, Y., Huang, M., ... & Feng, G. (2020). Treatment of severe COVID-19 with human umbilical cord mesenchymal stem cells. *Stem cell research & therapy*, 11(1), 1-11.
23. Meng, F., Xu, R., Wang, S., Xu, Z., Zhang, C., Li, Y., ... & Wang, F. S. (2020). Human umbilical cord-derived mesenchymal stem cell therapy in patients with COVID-19: a phase 1 clinical trial. *Signal transduction and targeted therapy*, 5(1), 1-7.
24. Zengin, R., Beyaz, O., Koc, E. S., Akinci, I. O., Kocagoz, S., Sagcan, G., ... & Cuhadaroglu, C. (2020). Mesenchymal stem cell treatment in a critically ill COVID-19 patient: a case report. *Stem cell investigation*, 7.

# Kan Hizmet Birimlerinde Kalite Göstergeleri

Oturum Başkanları : Okan TÖRE  
Şeyda KESKİN

Konuşmacı : Ayla YAVUZ

# KAN HİZMET BİRİMLERİNDE KALİTE GÖSTERGELERİ

*Dr. Ayla YAVUZ*

Küreselleşme, teknolojik değişimler, müşteri bilgi ve beklentilerinde yaşanan değişimler, işgören bilgi ve deneyiminde yaşanan değişimler, eğitim, v.b. faktörler tüm sektörlerde değişim yaratmıştır. Bu değişim, en az diğer sektörler kadar sağlık sektörünü de etkilemiş ve hizmet sunum sürecini etkileyerek değişimi zorunlu hale getirmiştir. Değişim ihtiyacı, sağlık planlayıcı ve yöneticilerini yakından etkileyerek sağlık hizmetlerinde uygulanabilecek yönetim modellerini inceleme çalışmaları başlatılmıştır. Daha önce pek çok sektör ve ülke tarafından başarıyla uygulanmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiş olan Toplam Kalite Yönetimi (TKY) sağlık sektöründe de başarıyla uygulanmaya başlanmıştır.

Kalite yönetiminde kararlar kanıta (veriye) dayalı olmalıdır. Sunulan sağlık hizmeti kalitesinin, verimliliğin, etkinliğin, sonuçların izlenmesi, hesap verebilirlik, ileriye dönük politikaların oluşturulabilmesi, planlama ve karşılaştırma ancak ölçme, izleme ve ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi ile mümkün olacaktır. Bu noktada, kalite ve ölçüm kültürünün birbirinden ayrılmaz iki unsur olduğu açıkça görülmektedir. Genel olarak tüm dünyada indikatörlerin çıkış noktası mortalite takibi yönünde olmuştur. Günümüzde ise indikatör hedeflerinin mortaliteden ziyade morbidite, komplikasyon, hatalar ve advers olayların azaltılması yönünde değiştiğini görülmektedir. Kalite çalışmaları çerçevesinde ölçmediğimiz bir şeyi iyileştiremeyeceğimiz gerçeğinden ve ölçümlerde kullanılacak ortak bir dil gereksiniminden yola çıkılarak, Sağlık Bakanlığı'nın stratejik hedefleri, toplumun ve sağlık tesislerinin ihtiyaçları doğrultusunda sağlıkta kalite indikatörleri oluşturulmuştur.

Sağlık hizmeti kalitesinin ölçülmesinde bazı ülkeler uzun bir geleneğe sahipken bazılarında ise kapsam ve sıklığı değişkenlik göstermektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2000 yılında yayınladığı raporda bir sağlık sisteminin üç genel hedefini tanımlamıştır: a) Nüfus için iyi bir sağlık düzeyini yakalamak, b) Sağlık hizmetlerinin topluma duyarlı olmasını sağlamak, c) Adil ödeme sistemleri sağlamak. Hastanelerin bu amaçların gerçekleştirilmesinde merkezi bir role sahip olduğu söylenebilir DSÖ Avrupa Bölge Ofisi 2003 yılında 52 üye devletin yararına hastane performansının değerlendirilmesi için daha esnek ve kapsamlı bir çerçeve geliştirmek adına "Hastanelerde Kalite Geliştirme İçin Performans Değerlendirme Aracı" (PATH) projesini açıkladı. PATH, hastanelerde performansa ilişkin veri toplama ve kalite geliştirilmesi için bir iç araç olarak tasarlanmıştır. PATH projesinin kavramsal modeli altı boyuta (klinik etkinlik, verimlilik, personel oryantasyon, duyarlı yönetim, güvenlik ve hasta odaklılık) ve 18 performans göstergesine dayanmaktadır. Model, Mayıs 2004 ve Şubat 2005 tarihleri arasında veri toplama ile başlamış ve Şubat 2004 ve Ağustos 2005 tarihleri arasında test edilmiştir. Pilot uygulamaya katılan bölge ve ülkeler uygunluk (kolaylık) esas alınarak seçilmiştir.

PATH projesi şu an 13 ülkedeki 150'yi aşkın hastanede hayata geçirilmiştir. Türkiye, PATH projesinin 2009 yılı başındaki fazına Sağlık Bakanlığı koordinasyonunda, gönüllü ve projede çalışmaya uygun görülen 14 özel, kamu ve üniversite hastanesiyle yer almıştır

Sağlık Bakanlığı tarafından Sağlıkta kalite standartları kapsamında ilk kez 2011 yılında kalite göstergeleri oluşturulmuş ve yayınlanmıştır. 2015 yılında ise "Gösterge Yönetimi Rehberi" yayınlanarak hastanelerin kullanıma sunulmuştur. Bu sayede göstergelerin izlenmesi ve değerlendirilmesine ilişkin kurumsal bir kültür oluşturulmuştur.

Sağlık hizmetinde kalitenin sürekli geliştirilmesi için hizmet süreçlerinin ve elde edilen sonuçların sürekli ve sistematik bir şekilde izlenmesi gereklidir. İzlem sırasında somut verilerle hareket edilmelidir. Somut kanıtlara ulaşmak için kalite çalışmalarının ölçülebilir bir formata dönüştürülmesi esastır. Ölçüm, süreçlerin yönetimini ve izlenebilirliğini sağlamaktadır. Bu nedenle sağlık hizmetinin tüm süreçlerini kapsayan, ölçüme dayalı hedefler tespit edilerek iyileştirmeye açık alanlar belirlenmeli ve iyileştirilen alanlarda kalitenin sürekliliği sağlanmalıdır. Bu amaçla bazı araçlar kullanılması gerekmektedir. Bu araçlardan birkaçı aşağıda sunulmuştur:

- **Göstergeler**
- Öz değerlendirme
- Görüş ve öneriler
- Geri bildirim
- Dış değerlendirmeler

Göstergeler; bir konunun sayısallaştırılması ve ölçülebilir hale getirilmesiyle, o konuda iyileştirme faaliyeti yapılmasına katkı sağlayan, performans ölçümü ve kalite iyileştirme amacı ile kullanılan en önemli araçlardır.

**İnternal:** Bir kurumdaki klinik transfüzyon sürecinin kalite yönetimi ve iyileştirilmesi için dahili göstergeler kullanılır. Süreçteki kritik adımlar ve çalışanlar için uygun olmalıdırlar. Spesifik ve ayrıntılı, örneklenmesi kolay, eğitici ve iyileştirme eylemlerini teşvik etmede etkili olmalıdırlar.

**Eksternal:** Sağlık Bakanlığı, kalite belgelendirme kuruluşları, hastaneler arasında karşılaştırma gibi kurum dışı değerlendirmelere bilgi sağlar. Bunlar, sürecin kalitesi hakkında izleme bilgisi sağlamalı, küresel sonuç gibi küresel yönleri ölçmeli ve iyi bir doğrulama gerektirmelidir.

Neyi ölçtüklere göre üç tür gösterge tanımlanabilir:

- **Yapı Göstergeleri:** Süreci ne kadar iyi organize ettim?
- **Süreç Göstergeleri:** İyi gidiyor muyum?
- **Sonuç Göstergeleri:** Gerekli sonuca ulaşıyor muyum?

Göstergelerin sağlık kurumuna sağladığı yararlar şöyle sıralanabilir

- Hizmetin kalitesinin ölçülmesi
- İyileştirme gereken süreç ya da bölümün kısa zamanda tespit edilmesi
- Konuyla ilgili yönetsel başarının ortaya konulması
- Üzerinde çalışma yapılan bölümle ilgili başarı veya başarısızlık eğiliminin tespiti
- Bölümler arasında kıyaslama yapılması imkânı
- Kurumlarda ve süreçlerde iyileştirmeye ilişkin planlamaların yapılması
- İleriye dönük politikaların oluşturulması
- Hesap / verilebilirlik

Kalite iyileştirme faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilecek olan gösterge izlemi çalışmalarında adım adım yerine getirilmesi gereken faaliyet basamakları:

### 1. Ölçülecek Göstergelerin ve Amacının Belirlenmesi

Sağlık hizmetindeki farklı süreçlere yönelik ayrı ayrı göstergeler belirlenmelidir. Burada göstergenin hangi süreç ya da süreçleri ölçmek için belirlendiği ve bu süreci ölçmekteki ana hedef net olarak ortaya konmalıdır.

- Belirlenen göstergenin amacı çok iyi tanımlanmalı ve veri toplama yöntemi bu amaç doğrultusunda belirlenmelidir.
- Çok sorun yaşanan ya da en problemli olduğu düşünülen alanlar öncelikle ele alınmalıdır. Öncelikle kolay ölçülebilen, yüksek olarak personel uyumunun sağlanabileceği göstergeler tercih edilmelidir.
- Objektif sonuçlar elde edilebilecek ve objektif kriterler ile analiz edilebilecek göstergeler tercih edilmelidir.
- Göstergeler belirlenirken çalışanların görüşleri alınmalıdır.

### 2. Sorumluların Belirlenmesi

Gösterge sorumluları, ilgili gösterge ile ilgili verinin toplanması, sonuçların hesaplanması, analizi ve gerekli iyileştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinden sorumludur. Bu kişiler, günlük pratiğinde o göstergeye ilişkin konular üzerinde çalışan personel arasından seçilebilir. Sorumluların sürece hâkim, nitelikli kişiler arasından seçilmesi uygun olacaktır. Gösterge yönetiminde başarının sağlanabilmesi için sorumluların etkin bir şekilde çalışmalarını kritik öneme sahiptir.

### 3. Hesaplama Yönteminin Belirlenmesi

Gösterge sonucu için hangi verilere ihtiyaç duyulacağını ve bu verilerden sonuca ulaşmak için hangi formül ya da

formüllerin kullanılacağı bu aşamada belirlenmelidir. İlgili göstergeye yönelik, Bakanlıkça belirlenen bir hesaplama formülü bulunması halinde, bu formül esas alınmalıdır. Bu şekilde ölçümün standardizasyonu, ileriye yönelik eğilimin sağlıklı ortaya konabilmesi gerektiğinde kurumlar arası kıyaslamalar yapılması durumunda doğru sonuçların elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Hesaplama yöntemi, kısaca, verilerin sayısallaştırılması ve analizlerde kullanılabilmesi amacıyla kullanılan bir formüldür.

#### 4. Alt Göstergelerin Belirlenmesi

Alt göstergeler; ana gösterge ile ilişkili analizlerin yorumlanmasını ve sorunların kök nedenlerine ulaşımı kolaylaştıran ek göstergelerdir. Gösterge takibi sırasında, sonucu yorumlayabilmek ve gerektiğinde geriye dönüp kök neden analizi yapabilmek için ek bilgi ve veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, veri toplamaya başlamadan önce, hangi ek bilgi ve verilere ihtiyaç duyulduğuna karar verilmelidir. Bu amaçla göstergenin özelliğine göre alt göstergeler oluşturulmalı ve bunlara gösterge kartında yer verilmelidir. Alt göstergeler oluşturulurken, özellikle odaklanmak istenilen, ölçülebilir ve etkin müdahaleler ile iyileştirme yapılabilecek alanların ele alınmasına özen gösterilmelidir.

#### 5. Veri Toplama Yönteminin Belirlenmesi

Sonucun hesaplanması için gerekli verilerin hangi yolla elde edileceği yani veri kaynağı belirlenecektir. Veri toplama yöntemi, verinin kalitesini direk olarak etkileyen bir işlemdir. Bu yöntemin kolay anlaşılabilir ve uygulanabilir olması için, tüm basamaklarının net olarak ortaya konmuş olması gereklidir. Personele fazla ek iş yükü getiren, çerçevesi net olarak belirlenmemiş bir yöntemin, uzun süreli uygulanabilirliği düşük olacaktır.

Göstergenin türüne göre veri toplama yöntemi değişebilir.

- Kayıtlara Dayalı Veriler
- Bildirime Dayalı Veriler

“Transfüzyon Reaksiyonu Oranı” göstergesinde veriler bildirim dayalı olarak elde edilir. “Reddedilen Numune Oranı” göstergesinde ise veriler bilgi yönetim sistemi üzerindeki kayıtlar üzerinden elde edilir.

Bildirime dayalı göstergelerde dikkat edilmesi gereken husus çalışanlarda bildirim kültürünün oluşturulması ve hatalardan öğrenme sürecine ilişkin motivasyonun oluşturulmasıdır. Kayıtlara tabi göstergelerde ise, veri toplama aşamasında kayıtların sağlıklı bir şekilde tutulması önemlidir. İçeriği yeterli olmayan veya gerçeği yansıtmayan eksik kayıtlar yanıltıcı olacaktır. Bu nedenle veri toplama sistematigi sürekli gözden geçirilmelidir. Veri toplama için oluşturulacak olan formlar manuel ya da elektronik ortama entegre şekilde kullanılabilir. Sistem, gerekli tüm verileri içerecek şekilde düzenlenmelidir. Ancak veri toplama alt yapısının elektronik sistem, tercihen de hastanede kullanılan bilgi yönetim sistemi üzerinden kurgulanması performans ölçümü ve kalite iyileştirme çalışmalarının uygulanabilirliği açısından oldukça önemlidir. Bu şekilde personele asgari düzeyde ek iş yükü oluşturulacak, aynı zamanda da verinin analizi önemli ölçüde kolaylaşacaktır.

#### 6. Analiz ve Veri Toplama Periyodunun Belirlenmesi

Göstergeye ait verilerin toplanması ve sonuçların analizi ile ilgili aralıkların belirlenmesi gereklidir. Bu şekilde analiz sonuçları arasında net bir karşılaştırma yapılmasına imkân tanınabilir. Her bir gösterge için veri toplama ve analiz periyotları farklılık arz edebilir. Burada üzerinde durulması gereken en önemli husus analizlerin eşit zaman dilimlerinde ve en uygun sürelerde yapılmasıdır. Kurumlar, ihtiyaçları ve imkânları doğrultusunda daha sık aralıklara sahip bir veri toplama periyodu belirleyebilirler veya bilgi sistemleri vasıtasıyla anlık veri takibi gerçekleştirebilirler.

#### 7. İlgili Personelin Eğitilmesi

Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra, gösterge sorumluları ile veri toplamada görev alacak ilgili tüm personele eğitim verilmelidir. Bu eğitimde; yapılan işin amacı, sonuçları, beklenen çıktılar, işleyiş ile ilgili detaylar, veri kalitesinin önemi, dikkat edilmesi gereken kritik noktalar konusunda bilgilendirme yapılmalıdır. Gösterge takibi ile kişilerin değil sürecin ve sistemin değerlendirildiği mutlaka vurgulanmalıdır. Bu bilgilendirme ve eğitimler gerekli görüldüğünde tekrarlanarak sistemin etkili bir şekilde çalışması sağlanmalıdır.



## 8. Veri Toplama

Özellikle uygulamanın ilk dönemlerinde ilgili sorumluların veri toplama aşamasını yakından izlemesi, yaşanan problemleri zamanında tespit edilmesi ve tespit edilen problemlere yönelik düzenlemelerin zamanında yapılması önemlidir. Mesai içi ve mesai dışı zamanlarda toplanan veriler mutlaka değerlendirilmeli, aksaklık tespit edilmesi halinde ilgili çalışanlarla birlikte çözüm yolları aranmalıdır. Veri kalitesinin sağlanması için kritik aşamalardan biri veri toplama aşamasıdır.

## 9. Verilerin Sonuçlara Dönüştürülmesi

Bazı göstergeler için veri aynı zamanda göstergenin sonucu olarak karşımıza çıkabilir. Örneğin "SBYS'nin Devre Dışı Kaldığı Süre" göstergesinde elde edilen veri aynı zamanda göstergenin sonucudur. Burada bir formüle gerek kalmadan sonuca ulaşılmaktadır. Bazı göstergelerde ise elde edilen veriler bir formüle yerleştirilerek sonuca ulaşılır. "Kaybolan Numune Oranı" bunun için örnek olarak verilebilir. Burada laboratuvar tarafından sonuçlanan numune sayısı ve laboratuvara teslim edilen toplam numune sayısı birer veri iken, formüle edilerek bu verilerden elde edilen oran gösterge sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 10. Sonuçların Analizi ve Yorumlanması

Elde edilen sonuçları analiz etmek, daha Türkçe bir ifade ile çözümlenmek ve sonrasında da yorumlamak için, sonucun dışında da bazı bilgilere ihtiyaç duyulabilir. "Çalışanlara Yönelik Şiddet Olay Oranı" örneğinden yola çıkarsak, bu sayıyı analiz etmek ve yorumlamak için ek alt göstergelere ya da verilere ihtiyaç duyulabilir. Örneğin; eski dönemlere ait veriler, birim bazında şiddet olaylarının sayısı, ilgili birimlere dönem içinde başvuran hasta sayısı ya da ilgili birimlerin işleyişine ilişkin süreçlerde bir değişiklik olup olmadığına ilişkin bilgi gibi. Görüldüğü gibi belirlenen ana göstergenin sonucu yorumlanırken bazı alt göstergelere ve detaylı bilgi ya da veriye ihtiyaç duyulabilir. Ölçme, değerlendirme ve iyileştirme sürecindeki en can alıcı noktanın veri kalitesi olduğu unutulmamalıdır. Analiz yaparken elde edilen verilerin güvenilirliği göz önünde bulundurulmalı, varsa tahmini hata payı ile sonuçlar değerlendirilmelidir. Örneğin; bildirim yolu ile ölçülen "Transfüzyon Reaksiyonu Oranı" gibi bir göstergede gerçekleşen olay sayısı ile bildirilen olay sayısı birbirinden farklı olabilir. Kurumda, bir yıl içinde gerçekleşen olay sayısı 25 iken, bildirilen olay sayısı 5 olabilmektedir. O halde bu durumda "Bildirim Düzeyi" kavramı ortaya çıkmaktadır. Bir hastanede bildirim kültürü ne kadar gelişmiş ise o hastanede bu tür göstergeler için gerçekçi sonuçlara ulaşmakta o kadar kolay olacaktır. Bu nedenle bildirim dayalı göstergelerde hedef değer belirlenirken ya da sonuçlar analiz edilirken o konu ile ilgili bildirim düzeyi ve bildirim kültürü de göz önünde bulundurulmalıdır.

Gösterge sonuçlarının analizinde göstergenin amacına ve belirlenen hedefe ulaşıp ulaşılmadığı değerlendirilmelidir. Gösterge kartında belirlenen veri giriş dönemlerinde elde edilen sonuçlar analiz edilmelidir. Ayrıca, 6 aylık ve yıllık analizler ile kurum sonuçlarını geriye dönük değerlendirmelidir. Bununla birlikte, Temmuz ayında, Nisan-Mayıs-Haziran aylarına ait veri girişi yapılırken sonuç analizi geçmiş 6 ayı kapsayacak şekilde yapılmalıdır. Yıl sonunda da, geçmiş bir yılı kapsayacak şekilde analiz yapılmalıdır.

## 11. Hedef Değerin Belirlenmesi

Hedef değer; kurum tarafından, mevcut durum ve iyileştirme potansiyeli göz önünde bulundurularak belirlenen, ulaşılması amaçlanan tahmini gösterge sonucudur. Ölçme ve iyileştirme çalışmalarının en kritik aşamalarından birisi hedeflerin belirlenmesidir. Hedef değer, kurumun ya da hizmet verilen birimin özelliğine göre, kurumdan kuruma değişebilen bir parametredir. Kurum hedefleri belirlenirken, literatürde yer alan bilgiler ya da belirlenmiş ulusal ya da uluslararası değerler incelenebilir. Örneğin, kan kültüründe pozitif sonuç oranı göstergesi için bilimsel literatüre göre bu hedef değer %6-12 olmalıdır. Elde edilen oranın daha düşük çıkması çok fazla kan kültürü alındığına işaret eder. Daha yüksek çıkması yetersiz oranda kan kültürü alındığını gösterir. Bu bilgiler ve tespit edilen mevcut durum verileri ışığında, kuruma özgü bir hedef değer belirlenmesi gerekmektedir. Hedef değer bazı göstergeler için "0" sıfır ya da %100 gibi tam ve nihai değerler de olabilir. Örneğin "Personel sağlık taramalarının tamamlanma oranı" için hedef %100 olarak belirlenebilir. Zaman içinde konu ile ilgili öncelikler veya bilimsel verilerin değişmesi durumunda hedef değer revize edilmesi gerekebilir. Ayrıca kurum belirlediği hedef değere ulaşmış ise bir sonraki dönem için daha üst bir hedef değer de belirleyebilir. Bu nedenle ilgili sorumluların hedef değeri revizyonlar açısından gözden geçirmesi ve değerlendirmesi gerekmektedir.

## 12. İyileştirme Çalışmalarının Gerekliğinin Gözden Geçirilmesi

Elde edilen analiz sonuçları ile hedef değere ne kadar yakın olduğu tespit edildikten sonra, bu sonucun elde edilmesine neden olan faktörler incelenir. Eğer analiz sonuçları hedef değerden olumsuz yönde bir sapma gösteriyorsa sapmaya neden olan durumları ortaya çıkarmak için kök neden analizi yapılır. Olumsuz sonucun düzeltilmesi için hangi faaliyetlerin yapılabileceği konusu ele alınır.

## 13. Gerekli İse İyileştirme Çalışmalarına Başlanması

Analiz sonucunda gerçekleştirilmesine karar verilen iyileştirme çalışmalarının hayata geçirilmesi esastır. Ancak bu her zaman yeterli olmayabilir. Bu faaliyetlerin uygulanabilirliği ve gerçekte uygulamaya ne kadar yansıdığı izlenmeli, ek değişikliklere ya da uygulamada revizyonlara ihtiyaç duyulup duyulmadığı sürekli gözden geçirilmelidir

## 14. Gösterge İzlem Sürecinin Gözden Geçirilmesi

Her analiz döneminde, buraya kadar ele alınan tüm basamaklar tekrar gözden geçirilmelidir. Gerekli ise her basamak için değişiklikler yapılabilir. Ancak bir gösterge ile ilgili etkin ve etkili bir sistem oluşturulduktan sonra, hep aynı yöntem, periyot ve formüllerin kullanılması önerilir. Çünkü sonuçların önceki dönem değerleri ile sağlıklı bir şekilde karşılaştırılabilmesi için metodolojinin de karşılaştırılabilir olması gerekmektedir.

Örneğin;

- Veri toplama yöntemi gözden geçirilirken; veri kalitesi değerlendirilir, verinin daha etkili, kolay ve sistematik bir şekilde toplanabilmesi için alternatif uygulamalar üzerinde düşünülebilir ya da gerekli ise veri toplayan personele yapılan eğitimler tekrarlanabilir.
- Hedef değer yakalandıktan sonra, daha üst seviyede bir hedef belirlenebilir. Ya da bu değer, ilgili gösterge için ulaşılabilecek en iyi sonuç ise, değiştirilmeden kullanılmaya devam edilebilir. Bu noktada önemli olan husus, art arda yapılan analizlerde hedef değer yakalanmış olsa bile ölçme ve değerlendirme çalışmalarına ara vermemektir.
- Elde edilen veriye göre analiz periyodu süresi uzatılabilir ya da kısaltılabilir.

## Gösterge Kartlarının Oluşturulması

Gösterge kartlarında asgari aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- Gösterge Kodu Tanım
- Amaç
- Hesaplama Yöntemi/Formülü
- Alt Göstergeler
- Hedef Değer
- Veri Kaynağı
- Sonuçların Kimlerle Paylaşılacağı
- Veri Giriş Periyodu
- Sorumlular (Göstergeye ilişkin verilerin toplanması, izlenmesi, değerlendirilmesi ve analizinden sorumlu kişiler)
- Açıklama (İhtiyaç duyulması durumunda doldurulmalıdır)

## TRANSFÜZYON TIBBINDA KALİTE GÖSTERGELERİ

Transfüzyon tıbbında Kalite yönetim Sistemleri uzun zamandır kabul görmüş olmasına rağmen, KYS aracı olan kalite göstergeleri yakın zamana kadar gerekli ilgiyi görmemiştir. Bu nedenle, kalite göstergelerinin seçimi, uygulanması, izlenmesi ve bunların sonuçlarına ilişkin veriler oldukça yetersizdir. 2010 yılında 'Dubrovnik' te düzenlenen IHN semineri sırasında, kan kuruluşlarında kalite göstergelerinin uluslararası düzeyde uygulanması, böylece çeşitli transfüzyon kurumlarının karşılaştırılmasını sağlayacak tek tip veri toplama ve analiz çalışmaları ele alınmış ve bir çalışma başlatılmıştır. Devam eden ISBT Haemovigilance projesinde ve Kalite Yönetimi çalışma grupları toplantılarında tartışıldı. Aşağıdaki tablo bu çalışmalar sonucu oluşturulmuştur.

Tablo: Kan kuruluşları için kalite göstergeleri (Mart-2019 revizyonu)

Süreç	Kalite Göstergesi
Promosyon, bağışçı seçimi ve danışmanlık  BKM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tam kan donörlerinde planlanan sayının gerçekleşen sayıya oranı</li> <li>➤ Aferez programındaki işlemlerde planlanan sayının gerçekleşen sayıya oranı</li> <li>➤ İlk kez bağış yapanların toplam bağış yüzdesi</li> <li>➤ 1000 kişi başına toplanan bağış sayısı</li> <li>➤ Donör red oranı (Toplam , Kalıcı , Geçici)</li> <li>➤ PDI (Post Donation Information) bağış sonrası bilgilendirme</li> <li>➤ Lipemik plazma</li> </ul>
Kan toplama  BKM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Venapunktur başarısızlıkları (donörün damarına iğnenin sokulamaması)</li> <li>➤ Başarısız tam kan alımı (yavaş veya yetersiz akış nedeniyle kan alımının kesilmesi, hematom, donörün bayılması veya hemoliz, teknik faktörler...)</li> <li>➤ Başarısız aferez prosedürleri</li> <li>➤ Eritrosit içeren ürünlerdeki pıhtılar</li> <li>➤ Aferez ile elde edilen trombosit konsantrelerindeki agregatlar</li> <li>➤ Tam kandan elde edilen trombosit konsantrelerindeki agregatlar</li> <li>➤ Kan toplamada zayıf kaynaklar</li> <li>➤ Yetersiz miktar</li> <li>➤ Donör reaksiyonları</li> </ul>
Kan Bileşeni hazırlama  BKM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Üretim indeksi</li> <li>➤ Kan bileşen uygunsuzlukları</li> <li>➤ Kan ürünü hazırlamada zayıf kaynaklar</li> <li>➤ Hemolitik plazma</li> </ul>
Saklama/dağıtım/iade  BKM+TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yetersiz depolama koşulları nedeniyle uygun olmayan kan bileşeni</li> <li>➤ Süresi dolmuş trombosit konsantresi</li> <li>➤ Süresi dolmuş eritrosit konsantresi</li> <li>➤ Kan bileşenleri taleplerinin karşılanması</li> <li>➤ Yanlış kan bileşeni sorunu</li> <li>➤ İade edilen kan ürünleri</li> <li>➤ Hasarlı kan bileşenleri (depolama, taşıma)</li> <li>➤ Hastanede bileşen imha oranı (RBC, PLT, FFP)</li> </ul>
Donör/bileşen testleri  BKM+TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Donör numune uygunsuzlukları</li> <li>➤ Yeterlilik testi – performans değerlendirmesi</li> <li>➤ Geçersiz test çalıştırma</li> <li>➤ Kan ürünü bakteriyolojik testlerinde pozitif bulgular</li> <li>➤ Kan bileşeni kalite kontrol sonuçlarındaki uygunsuzluklar</li> <li>➤ Tarihi geçmiş reaktifler</li> </ul>
Kalite yönetimi  BKM+TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kan ürünü şikayetleri</li> <li>➤ Donör şikayetleri</li> <li>➤ Malzeme ve ekipman uygunsuzlukları</li> <li>➤ Ciddi Advers Olay Bildirimi</li> <li>➤ Kan bileşenlerinin geri çağırılması/geri iade</li> <li>➤ Zamanında tamamlanan düzeltici faaliyetler</li> <li>➤ Zamanında tamamlanan dış denetimlerden gelen düzeltici faaliyetler</li> <li>➤ Zamanında tamamlanan iç denetimlerden alınan düzeltici faaliyetler</li> <li>➤ Zamanında tamamlanan değişiklik kontrolleri</li> <li>➤ Müşteri memnuniyeti</li> </ul>
Hasta hizmetleri  TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hasta numunesi uygunsuzlukları</li> <li>➤ Transfüzyon öncesi test taleplerindeki uygunsuzluklar</li> <li>➤ Test geri dönüş süresi –rutin talepler</li> <li>➤ Test geri dönüş süresi – acil talepler</li> <li>➤ C:T oranı</li> <li>➤ ABO/Rh(D) tutarsızlıkları</li> <li>➤ Yanlış Tüp /Yanlış Kan/ Yanlış hasta Olayları</li> <li>➤ Acil durum serbest bırakma prosedürü kapsamında verilen eritrositler</li> <li>➤ Çıkış yapılmış bileşenin izlenebilirliği (transfüzyon veya imha teyidi)</li> </ul>

Kan ürünlerinin klinik kullanımının Kalite göstergeleri çerçevesinde değerlendirilmesi ve izlenmesi projesi Avrupa İlaç ve Sağlık Hizmetleri Kalite Müdürlüğü (EDQM) çerçevesinde yakın zamanda başlatılmıştır. EDQM; Kan ve Kan Bileşenlerinin Optimal Kullanımının değerlendirilmesi ve izlenmesi için göstergeler konulu "Kalite" projesi başlatmıştır. 2014 yılında toplanan Verilerin değerlendirildiği 'Quality indicators for monitoring the CLINICAL USE OF BLOOD in Europe' yayınlanmıştır. Transfüzyon tedavi sürecinin kalitesini veya klinik kılavuzlara uyumu izlemek ve değerlendirmek için kalite göstergeleri önerilmiştir.

Transfüzyon tıbbı, hem profesyonel açıdan hem de kalite yönetimi açısından dinamik bir gelişme ile karakterizedir. Kalite göstergeleri, kalite hedeflerine ulaşmak için önemli bir araçlardır. Transfüzyon hizmetinde kalite göstergelerinin uluslararası düzeyde tanımlanması, farklı kan kuruluşlarında standartlaştırılmış veri toplama ve karşılaştırılması yaklaşımları mümkün kılmakta ve tüm bunlar sürekli kalite iyileştirmeyi sağlamaktadır.

#### **Faydalanılan Kaynaklar**

1. [www.who.int/healthinfo/](http://www.who.int/healthinfo/) Performance Assessment Tool for Quality Improvement in Hospitals (PATH)
2. [www.isbtweb.org/working-parties/quality-management](http://www.isbtweb.org/working-parties/quality-management)
3. [www.edqm.eu/](http://www.edqm.eu/) Quality indicators for monitoring the CLINICAL USE OF BLOOD in Europe
4. Hastane Performansının Ölçümünde PATH Yöntemi Dilaver TENGİLİMOĞLU Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Güvenlik Dergisi (SGD) Ocak 2013, Cilt 3, Sayı 1, Sayfa 50-78
5. [shgmkalitedb.saglik.gov.tr/TR-79459/sks-gosterge-yonetimi-rehberi-surum-2](http://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/TR-79459/sks-gosterge-yonetimi-rehberi-surum-2)

# Hemovijilanda Mevzuat ve Güncel Durum

Oturum Başkanları : Ekrem ÜNAL  
F. Yüce AYHAN

Konuşmacılar : M. Nuri GÜNÇIKAN  
S. Haldun BAL  
Nurten SÜTÇÜ ÇİÇEK

# BÖLGE KAN MERKEZLERİNDE UYGULAMALAR VE SORUNLAR

*Uzm. Dr. Mustafa Nuri GÜNÇİKAN*

Bölge Kan Merkezi (BKM) Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilen hemovijilans faaliyetlerinin yasal dayanakları, 5624 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Kanunu, bu kanuna bağlı olarak çıkarılmış olan Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği ve bu yönetmeliğe bağlı olarak çıkarılmış olan Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi, 2016 ile Ulusal Hemovijilans Rehberi Sürüm 2, 2020 dokümanlarıdır.

Hemovijilans, Haema(:Kan) ve Vigilans (:Tetikte olma) kelimelerinin birleşmesinden oluşmuş bir kavramdır. Kan ve kan bileşenlerinin toplanmasından alıcıların takibine kadar tüm transfüzyon zincirini kapsayan, kan ve kan bileşenlerinin toplanmasından ve klinik kullanımından kaynaklanan beklenmeyen veya istenmeyen durumlar hakkında bilgi toplamak, değerlendirmek ve bunların oluşumunu veya tekrarlanmasını önlemek amacıyla yürütülen bir dizi izleme prosedürüne Hemovijilans denir. Bu süreçte esas amaç istenmeyen olay ve etkilerin gerçekleşmesinin engellenmesidir. Böylece kan bağışçısının ve alıcının (dolayısıyla transfüzyonun) güvenliğini artırmak hedeflenmektedir.

Hemovijilans sisteminin işlemesi için transfüzyon zincirinde görev yapan tüm birim ve kişilerin (Örneğin, Kan Bağış Merkezi, Bölge Kan Merkezi Hemovijilans Birimi (BKM-HVB), Transfüzyon Merkezi, Hastane Başhekimliği, Bölge Kan Merkezi Doğrulama Laboratuvarı gibi) birbiriyle iletişim içinde olması ve kendisine düşen görevi yerine getirmesi gerekmektedir. Ayrıca hemovijilansın ön koşullarından birisi, bağışçıdan alınan kan ya da kan bileşeninin son varış yerine kadar ve bunun tersi yönündeki izleme yeteneğinin Kan Hizmet Birimlerinde bulunmasıdır ki buna **izlenebilirlik** denir. Bunu sağlamak için, her bir bağışa ve bu bağıştan elde edilen bileşenlere bir ISBT tanımlama kodu ( ISBT; International Society of Blood Transfusion) verilir. Bu tanımlama koduna bağlı olarak, belirli bir bağışçının kanını alan tüm hastaları veya bir hastaya verilen tüm bileşenlerin bağışçıları izleyebilmek amacıyla hem bağışçı hem de alıcıyı tanımlayan veriler oluşturulmakta ve bu veriler Bölge Kan Merkezleri'nin kullandıkları yazılımlarda kayıt altında tutulmaktadır.

Genel olarak kan bileşeni transfüzyon zincirinde, istenmeyen etkilerin önemli bir grubunu, bağışçıdaki enfeksiyonların (HIV, HBV, HCV, Sifilis gibi) kan bileşeni ile alıcıya bulaşması olayları oluşturduğundan ve istenmeyen etkilerin önlenmesi ana hedefimiz olduğu için; BKM'ler tarafından yapılan faaliyetlerin önemli bir kısmını, HIV, HBV, HCV ve Sifilis(:Frengi) enfeksiyonlarına yönelik olarak bağışçıların verdikleri her kan bağışında bu kanlara uygulanan tarama ve doğrulama testlerine dayandırmaktayız. Bu testler, bağışçı kanında bir enfeksiyon etkenini doğrudan veya dolaylı olarak göstermeye yönelik testlerdir ve alıcıda enfeksiyon açısından risk oluşturabilecek bağışları tespit etmemizi sağlar. Böyle bir risk tespit edildiğinde o bağıştan elde edilen kan bileşenleri kullanılmaz ve kişiye test sonuçlarına göre kan bağış açısından ret verilir. Buna ilaveten iz sürme süreçleri başlatılır.

## **Bağışçıdan Hastaya İz Sürme (Look Back)**

Bu süreçte enfeksiyöz doğrulama testi pozitif olan bağışçılardan, kan bileşenlerinin transfüze edildiği hastalara doğru iz sürme başlatılır. Daha önceki bağışları incelenerek bu kan bağışlarında şüpheli pencere dönemi takibi bu yöntemle gerçekleştirilir. Böyle bir durumda, bağışçıdan elde edilen kan bileşenlerinin tüm alıcıları belirlenmelidir.

Enfeksiyöz Doğrulama Testi Pozitif Olan Kan Bağışçısından Hastaya İz Sürme süreci: doğrulama testinde "pozitif" sonuç alınan kan bağışçısının geriye dönük bağışlarının incelenmesidir. Burada amaç;

- Bağışçının enfeksiyonun pencere dönemindeki bağışlarının tespit edilmesi
- Bu bağış / bağışlara ait kan ve kan bileşenleri henüz transfüzyon amacıyla kullanılmamışsa bunların bloke edilmesi
- Transfüze edilmiş ise hasta/hastalara yönelik koruyucu tedbirlerin devreye sokulması
- Hastalarda transfüzyon kaynaklı enfeksiyon bulaşı olup olmadığının ortaya çıkarılmasıdır.

Bu süreçte; bağışçının son bağış tarihinden itibaren bir yıl geriye doğru olan sürede vermiş olduğu tüm bağışları ve bu bağışlara ait kan ve kan bileşenleri incelenir. Bu kapsamda;

- Kan hizmet biriminden çıkışı yapılmamış bileşenler bloke edilir ve karantinaya alınır.
- Kan hizmet biriminden çıkışı yapılmış bileşenlere " geri çağırma " prosedürü uygulanır.
- Testi pozitif bulunan bağışa ait kan ve kan bileşenleri (mevcut veya geri çağırılan bileşenler) imha edilir.



- Kan hizmet biriminden çıkışı yapılmış ve transfüze edilmiş bileşenler için; alıcı ya da alıcılara ulaşılır. Bu hastalarda olası transfüzyon kaynaklı enfeksiyonu kanıtlayacak/dışlayacak takip testleri başlatılır.
- Transfüzyon kaynaklı enfeksiyonu kanıtlamak/dışlamak için hastanın transfüzyon öncesindeki ve sonrasındaki kayıtları incelenir.

Enfeksiyöz doğrulama testi pozitif olan bağışçının son bir yıl içinde kan bağışı var ise, bu bağışlara ait şahit numunelerde geriye dönük bağış sırasına göre, sırasıyla, ilgili testler gerçekleştirilir. Son kan bağışına (enfeksiyöz doğrulama testi pozitif bulunan bağış) en yakın olan bağıştan başlanır, son bir yıl içindeki en uzak bağışa doğru ilerlenir. Son bağışa en yakın bağışa ait şahit numunede "negatif" sonuç alınması durumunda süreç sonlandırılır, "pozitif" sonuç alınmış ise bir önceki bağışa ait şahit numuneye testler uygulanır. Böylece döngü son bir yıl içindeki tüm bağışlar için işletilir.

Örnek:

Bağışçının 20.11.2018 tarihli son bağışında, tarama ve doğrulama testleri sonucunda bağışçının Test Pozitifliği doğrulandığında, bu bağıştan elde edilen kan bileşenleri imha edilir.

- 18.08.2018; Bağış Bir Yıl İçinde Yapılmış, Şahit Numune İncelenir.
- 10.04.2018; Bağış Bir Yıl İçinde Yapılmış, Şahit Numune İncelenir.
- 05.12.2018; Bağış Bir Yıl İçinde Yapılmış, Şahit Numune İncelenir.
- 12.08.2017; Bağış Kapsam Dışı Tutulur.

BKM Doğrulama Laboratuvarı:

- Mikrobiyolojik doğrulama testi pozitif olan kan bağışçısının kayıtlarını inceler, eğer son bir yıl içerisinde kan bağışı varsa "İstenmeyen Olay Bildirim Formu"nu doldurur ve BKM-HVB'ne iletir.
- Son bir yıl içerisinde başka kan bağışı var ise bu bağışlara ait şahit numunelerde ilgili testleri gerçekleştirerek enfeksiyon bulaş riski olup olmadığını araştırır. Söz konusu testler tamamlandıkça "İstenmeyen Olay Doğrulama Formu"nu doldurur ve BKM-HVB'ne iletir.

BKM-Hemovijilans Birimi:

- "İstenmeyen Olay Bildirim Formu"nu aldıktan sonra ilgili bağışçıdan elde edilen kan bileşenlerinin gönderildiği hastaneleri tespit eder, şüpheli pencere dönemi bildiriminde bulunur. Bu arada bağışçının ilgili kan ve kan bileşenleri için ürün blokajı ve geri çağırma prosedürlerini başlatır.
- "İstenmeyen Olay Doğrulama Formu"nu ilgili birimlere göndererek olayın doğrulanması hakkında bilgi akışı sağlar. Sonuca göre ürün blokajı ve geri çağırma prosedürlerini sürdürür ya da iptal eder.

Hastane Hemovijilans Koordinatörü:

- İlgili bağışlara ait kan bileşenlerinin kullanılıp kullanılmadığını araştırır, kullanılmamış ise bileşenlerin TM' de imhasını sağlar ve bildirimde bulunur.
- Bileşenlerin transfüzyonunun gerçekleştirildiği hastalara ulaşır ve bu hastaların transfüzyon kaynaklı enfeksiyonlar açısından takibini ve gerekli testlerin yapılmasını sağlar.
- Hastalarda transfüzyon kaynaklı enfeksiyonlar açısından pozitif bulgu tespit edildiği durumlar, negatif bulgu tespiti, pencere dönemi şüphesi ile izlemin gerektiği haller veya hastaya ulaşamadığı bilgisini ilgili birimlere bildirir.

### **Hastadan Bağışçıya İz Sürme (Trace-back)**

Hastadan sorumlu doktor tarafından, bir hastada kan bağışçısından kaynaklandığından şüphelenilen bir istenmeyen reaksiyon tespit edildiğinde (örneğin, transfüzyonla HBV bulaşması) hastadan bağışçıya iz sürme süreci başlatılır. BKM'ne gelen bildirim üzerine BKM-HVB tarafından ilgili kan bileşenlerinin ait olduğu bağışçılar tespit edilir; bu bağışçılara ait tüm kan bileşenlerine ürün blokajı ve geri çağırma süreci başlatılır. BKM Doğrulama Laboratuvarı tarafından bu bağışçıların şahit numunelerinde ve bu bağışçılardan alınacak yeni numunelerde doğrulama algoritmalarına göre testler gerçekleştirilir. Bu testlere göre, durumun transfüzyon kaynaklı olduğu kanıtlanır ise, bağışçı ile ilgili Bağışçıdan hastaya iz sürme süreci başlatılır. Durumun transfüzyon kaynaklı olmadığı kanıtlanır ise, ilgili bağışçıya ait ürün blokajı ve geri çağırma süreçleri iptal edilir.

## Seropozitif Kan Bağışçıları İle Görüşme

Görüşmenin amacı, doğrulama test sonuçlarına göre kalıcı ret kapsamına giren ya da bu kapsamda kalmaya devam eden kan bağışçısının takip edilmesi, eğer gerekiyorsa yeni bir numune ile testlerinin tekrarlanması, seropozitifliği doğrulanmış kan bağışçısının, aşağıdaki prensipler doğrultusunda, ilgili test sonucu hakkında bilgilendirilmesi ve uygun bir tanı ve tedavi amacıyla bir sağlık merkezine yönlendirilmesidir:

- Kan bağışçısına (PTT Kargo-Alma Haberli) ve Kişiyeye özel davet mektubu gönderilir.
- Telefonda asla bilgi verilmez.
- Faks, elektronik posta, GSM mesajı ve benzeri elektronik iletişim araçlarıyla bilgi verilmez.
- Görüşme öncelikle Kan Bağış Merkezi (KBM) ortamında yapılır.
- Gizlilik ve bağışçıyla tek görüşmek esastır.
- Eğer bağışçı KBM'ye gelemiyor ise ekip ortamında gizlilik şartlarını sağlayarak görüşme yapılabilir.
- Görüşme sadece doktor tarafından yapılır.
- İstisnai durumlarda kişinin yakını görüşmeye girebilir.
- Hem bağışçının buna izin verdiğine dair, hem girecek kişinin bu konu hakkında bilgilendirildiğine dair ıslak imza ve yazı almak gerekir.
- Mahrem konulara girileceğinden görüşmeye katılacak kişinin rahatsızlık duyabileceği ya da bağışçının bu yönden sosyal sıkıntı çekebileceği konusu üzerinde ısrarla bahsedilmeli ve not altına alınmalıdır.

Bağışçı karşılanır ve yanında getirdiği evraklara bakılır, sistemden durumu kontrol edilir (Yeni numune, Seropozitif bilgilendirme). Bağışçı bilgilendirme odasına yönlendirilir ve çok bekletilmez. Kimlik tespiti yapılır. Oda kalabalıktan uzak ve izinsiz giriş çıkışlara müsaade edilmeyecek şekilde olmalıdır. Cep telefonunu kapatmak ve saate bakmaktan kaçınmak gerekir. Göz teması kurulmalı fakat uzun süreli göz temasının rahatsız edici olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. "İstediyiniz zaman soru sorabilirsiniz" denilmek suretiyle bağışçuya soru sorma imkanı verilmelidir, fakat gerekli anlarda müdahalede bulunarak görüşmenin akışı hekimin elinde olmalıdır.

### Bağışçuya Aktarılabilecek Bilgiler:

- Bağışçuya ait test sonuçlarının ne anlama geldiği.
- Sağlık kuruluşunda yapılan tetkiklerin sonuçları ne olursa olsun yasal mevzuata göre bundan sonraki dönemde kan bağışı yapamayacağı.
- Kan bağışından elde edilen kan ve kan bileşenlerinin, hastalara enfeksiyon bulaşını engellemek için, transfüzyon amacıyla kullanılmadığı ve imha edildiği.

### BATTER: Bağışlar Arası Tekrarlayan Test Reaktifliği Nasıl Oluşur?

- Tarama test reaktifliği kesin olarak doğrulanmış değildir.
- Doğrulama testi «negatif» ya da «belirsizdir».
- Düşük düzey test pozitiflikleri: Bağışçının akut enfeksiyonun akut döneminde (ya da nekahat döneminin son döneminde) olduğu zamana denk gelen testlerde.
- Yalancı pozitiflik birçok nedenle olabilir;
  - Bağış sırasında ya da bağışa yakın zamanda geçirilmiş asemptomatik viral enfeksiyonlar
  - İlaçlar
  - Otoantikorlar (çapraz reaksiyonlar)
  - Nonspesifik reaksiyonlar.

Bağışlar Arası Tekrarlayan Test Reaktifliği durumlarında şu hususlar bağışçuya özellikle vurgulanır:

- Bir kişiye enfeksiyon tanısı koymakla, bağışçıdan alınan kan ve kan bileşenlerinin güvenliğini sağlamaya yönelik işlemlerde kriterlerin farklı olduğu.
- Sağlık merkezine gittiğinde büyük olasılıkla «negatif» sonuç alabileceği fakat mevzuat gereği bundan sonra kan bağışı kabul edilmeyeceği.

### Yeni Numune İstemi:

- Tarama ve doğrulama testi tamamlanmadığında,

- Doğrulama testi 'pozitif' sonuçlandığı için bağışçı / test sonucu bağlantısını doğrulamak için,
- Doğrulama testi 'belirsiz' sonuçlandığında test tekrarı için,
- Sonuç: 'pozitif' ise görüşmeye çağırılır,
- Sonuç: 'negatif' ise telefon ile kan bağışına devam edebileceği açıklanır.

Görüşme sonrası, bilgilendirme görüşme kayıt formu eksiksiz doldurulmalı ve kişinin imzaları alınmalıdır.

### Uygulamadaki Sorunlar

Uygulamadaki en can alıcı sorun, bazı vakalar için iz sürme süreçlerinde yer alan faaliyetlerin bağışçılara veya hastalara ulaşılamaması nedeniyle tamamlanamamasıdır. Bu şekilde mevzuata uygun olarak tamamlanamayan süreçler, daha sonra konuyla ilgili başlatılabilecek hukuki işlemler nedeniyle, ilgili tüm taraflar için hem kurumsal hem de kişisel olarak ciddi birer potansiyel problem kaynağıdır. Bu nedenle bağışçı ve hastalara ilişkin olarak, bu süreçlere uygun olarak yapılması gereken işlemlerinde, kendilerine ne ile, nasıl ulaşılabileceğine ve ulaşmaya yönelik çabaların nicelik olarak hangi düzeyde olması gerektiğine dair, anlaşılabilir, kabul edilebilir ve uygulanabilir standartların Ulusal Hemovijilans Rehberine geçirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

Bir diğer sorun, Ulusal Hemovijilans Rehberinin yeni sürümü çıkmış olduğundan, konuyla ilgili olarak, Kan Hizmetleri Bilgi Yönetim Sisteminin kullanımına ve Ulusal Hemovijilans Sisteminin bu sürümde öngörülen işleyişine ilişkin olarak bir eğitim verilmemiş olmasıdır. Bunun sonucu olarak, Hastanelerden hala uygun doldurulmamış formlar ile transfüzyon reaksiyonu bildirimini gelebilmekte veya bağışçıdan hastaya iz sürme süreçlerinde hastanın takibinin BKM Müdürlüğü tarafından yapılmasına ilişkin öneriler gelebilmektedir. Doğal olarak, bu konunun çözülmesi ve Ulusal Hemovijilans Sisteminin genel olarak canlı ve öğrenilebilir bir sistem olarak sürdürülebilmesi için Sağlık Bakanlığımız tarafından periyodik olarak bu kapsamda eğitimler verilmesi çok önemli bir ihtiyaç olarak kendisini göstermektedir.

Yine bir başka sorun, bağışçıların kan bağışı açısından uygunluğuna karar verilirken sorumlu hekimler tarafından yapılan sorgulamanın, kişinin kendisi tarafından doldurulan bir sorgulama formuna dayanılarak yapıyor olmasından kaynaklanmaktadır. Kişilerin öyküsünde HIV pozitifliği bulunsa ve hatta tedavi altında bile olsalar bunu sorgulama formunda işaretlemedikleri zaman kendilerinden kan bağışı kabul edilmesi riski daima vardır. Bundan dolayı, ciddi bir şekilde kan güvenliğine zarar vererek bir felaket oluşturabilecek bu riskin kaynağında ortadan kaldırılması için; HBV, HCV, HIV pozitifliği ya da geçirilmiş hastalık öyküsü bulunan kişilerin kimlik bilgilerinin Sağlık Bakanlığımız tarafından Türk Kızılaya bildirilmesi ile Türk Kızılay tarafından kendilerine ret verilmesi konusunun Sağlık Bakanlığımız tarafından değerlendirilmesinin gerektiği kanaatindeyiz.

Son olarak da SHOT Hemovijilans Raporu gibi, yayınlandığı ve ilgili kurumlara dağıtımı yapıldığı takdirde, Ulusal Hemovijilans Sistemimizdeki tablonun ne olduğunu ortaya koyacak ve ilgili tüm taraflara, kurum ve ülke olarak, durumumuzun ne olduğunu anlayabilmek ve daha iyiye gitmek için ne yapılabileceğine ilişkin yol gösterici olacak bir Hemovijilans Raporunun, Bakanlığımız tarafından da yayınlanması konusunun Sağlık Bakanlığımız tarafından değerlendirilmesinin gerektiği kanaatindeyiz.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. 5624 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Kanunu
2. Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği
3. Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi; 2016, TC Sağlık Bakanlığı
4. Ulusal Hemovijilans Rehberi, Sürüm 2; 2020, TC Sağlık Bakanlığı
5. Hemovigilance: An Effective Tool For Improving Transfusion Safety; Ed. Rene R.P. De Vries, Jean Claude Faber, 2012, Wiley-Blackwell Publishing. ISBN: 978-0-470-65527-6.
6. Transfusion Microbiology; Ed. by John A. J. Barbara, Fiona A. M. Regan and Marcela C. Contreras, 2008. Cambridge University Press. ISBN: 978-0-521-45393-6.
7. Rossi's Principles of Transfusion Medicine, 4th Edition; Ed. Toby L. Simon, E. L. Snyder, B. G. Solheim, Christopher, P. Stowell, Ronald, G. Strauss and Marian Petrides, 2009, Blackwell Publishing Ltd. ISBN: 978-1-405-17588-3.

# SÜRELİ BÖLGE KAN MERKEZLERİ VE TRANSFÜZYON MERKEZLERİNDE UYGULAMALAR VE SORUNLAR

Dr. S. Haldun BAL

Ulusal Hemovijilans Rehberi'ne (UHR) göre Hemovijilans; kan ve kan bileşenlerinin toplanmasından alıcıların tabibine kadar tüm transfüzyon zincirini kapsayan, kan ve kan bileşenlerinin toplanmasından ve klinik kullanımından kaynaklanan beklenmeyen veya istenmeyen durumlar hakkında bilgi toplamak, değerlendirmek ve bunların oluşumunu veya tekrarlanmasını önlemek amacıyla yürütülen bir dizi izleme prosedürleridir. Ana hedefi kan bağıışı veya transfüzyon süreciyle ilgili istenmeyen olay ve reaksiyonlar hakkında güvenilir bilgiye ulaşmak; istenmeyen olay ve reaksiyonların tekrarının engellenmesi için gereken düzeltici faaliyetlerde bulunmak; istenmeyen olay ve reaksiyonların birçok kişiyi etkileyebileceği konusunda hastane ve kan hizmet birimlerini uyarmaktır. Bu bağlamda Bölge Kan Merkezleri (BKM) ve Transfüzyon Merkezleri'ne (TM) farklı sorumluluklar yüklenmiştir. BKM'ler kan bağıışı, kan bileşenlerinin hazırlanması, saklanması ve dağıtımı, bağıışçı ve ürüne ait testlerin çalışılması; TM'ler ise kan bileşenlerinin saklanması, kliniklere taşınması, uygunluk testlerinin çalışılması ve transfüzyon süreciyle ilgili istenmeyen olay ve reaksiyonları belirlemek, düzeltici faaliyetlerini yürütmek ve bildirmekle yükümlüdür. Süreli BKM'ler (SBKM) ise UHR'ye göre bünyesinde buldukları TM'lerle birlikte hem bağıış hem de transfüzyon süreçlerinden sorumlu görünmektedirler. Görev ve fonksiyonları ayrıştırılmış değildir. Hemovijilans açısından en belirgin sorunları bu noktada ortaya çıkmaktadır.

Ulusal Hemovijilans Rehberi 2016'da adı geçmeyen, UHR 2020'de ise sadece 7 kez adı geçen SBKM'lerin hemovijilans sistemi içindeki rolleri net olarak belirlenmemiştir. Ulusal Hemovijilans Rehberi'nde SBKM'lerin "*Kan Hizmetleri Bilgi Yönetim Sistemi'ne göndermek zorunda olduğu bilgiler*" TM'lerle birlikte tanımlanmış, SBKM'ler BKM'lerden ayrılmıştır. Transfüzyon merkezleriyle aynı kapsamda değerlendirilmesi SBKM'lerin hemovijilans sistemindeki yerleriyle ilgili olarak kafa karıştırmaktadır. Üstelik ülkemizdeki tüm TM'ler SBKM fonksiyonuna sahip değilken SBKM ve TM'lerin "*Kan Hizmetleri Bilgi Yönetim Sistemi'ne göndermek zorunda olduğu bilgiler*"ın ortak olarak tanımlanmış olması kavramlar düzeyinde bile SBKM ve TM hemovijilans yapılanmasında karmaşa olduğunu göstermektedir. SBKM'deki kan bağıış süreciyle ilgili istenmeyen olay veya reaksiyonların nasıl değerlendirilmesi ve yönetilmesi gerektiği yoruma açık bırakılmıştır. Bu durum SBKM'deki istenmeyen olay ve reaksiyonların yönetilebilmesi için iki yöntemi akla getirmektedir. Hastane bünyesinde Bölge Kan Merkezi Hemovijilans Birimi (BKM-HVB) kurmak ya da TM Hemovijilans Birimi (TM-HVB) aracılığıyla bu fonksiyonu yürütmek. Ancak iki yol da kavramsal ve işlevsel açıdan doğru görünmemektedir. UHR 2020'de "Yukarıda bahsedilen bilgiler kapsamında süreli bölge kan merkezleri ve transfüzyon merkezlerinde sisteme veri girişi yapacak tüm personel ile hemovijilans hemşiresi ve hemovijilans koordinatörlerinin kullanıcı tanımlamalarının yapılması gerekir" denmektedir. Bu tanım SBKM'lerin bildirimlerini de HVK'ların yapması gerektiğini söylüyor gibi görünse de, aynı rehberde bildirilen HVK'ların görev tanımları arasında kan bağıışına ait istenmeyen olay ve reaksiyonları bildirmek bulunmamaktadır. Ayrıca UHR'de tüm BKM'ler Türk Kızılayı ile ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle hastanelerde BKM-HVB kurmak da mümkün değildir. Bu belirsizlik hemovijilans sistemi içerisinde SBKM verilerinin sağlıklı biçimde yer almasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, SBKM'lerin hemovijilans ile ilgili rollerinin ve organizasyonel yapılarının sonraki UHR'lerde yoruma yer bırakmaksızın net olarak belirlenmesinde yarar vardır.

Süreli BKM'lere yönelik bu belirsizliğin ötesinde hastanelerde hemovijilans sistemini kurmak, yürütmek ve yönetmek oldukça zorlu bir süreçtir. Bunun idari, organizasyonel ve bireysel sorunlardan kaynaklandığını söylemek mümkündür.

BKM'lerdeki konunun gerekliliğini bilen ve inanan yönetimlerin aksine birçok hastanede hemovijilans sistemi görmezden gelinmekte ve önemsizlenmektedir. Bazı hastanelerde yasal zorunluluk nedeniyle hemovijilans birimleri kurulmuş, görevlendirmeler yapılmış olsa da idari desteği yanında bulamayan birim ve çalışanları gerekli üretkenliği gösterememektedir. Bazen de sistemin çalışmasını engelleyici politikalar izlenebilmektedir. Örneğin hemovijilans hemşireleri (HVH) birden fazla görev ile görevlendirilebilmekte, asıl işlerinin yanında HVH'lik ek görev olarak verilmektedir. Bu da sistemin akıcı ve sağlıklı biçimde çalışmasını engellemektedir. Sistemin çalışması, düzeltici faaliyetlerin yürütülebilmesi için her şeyden önce hastane yönetimlerinin hemovijilans sistemini desteklemesi gereklidir. Hastanemizde hemovijilans sistemine idarenin güçlü bir desteği bulunmaktadır. Düzeltici faaliyetlere verdiği destekle önce yanlış transfüzyonlar, sonra da kan bileşenlerinin kliniklerde uygun olmayan koşul ve sürelerde bekletilmesi sorunları kısa süre içinde çözülmüştür.

Hastanede hemovijilans biriminin kurulması ve görevlendirmelerin yapılması sistemin çalışması için yeterli değildir. Bunun için sistemi tüm hastaneye tanıttak, eğitimler verecek, bildirimleri yapacak istekli bir hemovijilans koordinatörüne ihtiyaç vardır.

törüne (HVK), HVH'lerine ve hepsini denetleyecek hastane transfüzyon komitesine (HTK) ihtiyaç vardır. Ülkemizde HTK'ların hemen hemen tüm hastanelerde fonksiyonel hale gelmesine ve HVH'lerin çoğunun işlerine gönülden bağlılığına rağmen, HVK'ların görevi sahiplenmeleri konusunda bazı sorunlar bulunmaktadır. Ne yazık ki uygulamada TM ve HVK sorumluluğu çoğu zaman bu görevleri istemeyen hekimlere verilmektedir. Genellikle bir alanda uzmanlığı bulunan ve rutinde başka işleri olan bu kişilerin bu görevin getirdiği sorumlulukları yerine getirmesi mümkün olamamaktadır. Hatta bazı hastanelerde HVK'lar bir hekim sorumluluğu olan bildirimleri bile HVH'lerine bırakarak onları zor durumda bırakmaktadır. Bu nedenle tüm görevler belki de bu konuda hiç eğitilmemiş ve el yordamıyla görevini yürütmeye çalışan HVH'lerine kalmaktadır. Dolayısıyla organizasyonel düzeyde sistem iyi çalışmamaktadır. Buna ek olarak hastanenin kapasitesi de sistemin performansını etkilemektedir. Özellikle büyük hastanelerde görev yapan HVK'leri asıl işlerinden hemovijilans için yeterli zamanı ayıramamaktadır. Hastanede hemovijilans sisteminin organize edilmesinde engel oluşturacak benzeri örnekleri çoğaltmak mümkündür. Bir kurumda hemovijilans sisteminin yerleşmesi iyi bir organizasyon işidir ve idarenin desteği, HTK'nın, HVK'nın ve HVH'ların mücadelesi önemlidir. Hastanemizde 2017 yılında üst üste yaşanan 4 adet yanlış transfüzyon sonrası bu işbirliği sağlamıştır. Yanlış transfüzyonlar ilk HTK toplantısında görüşülmüş, idarenin desteği ile bir yıl içinde gerçekleştirilen 33 ayrı eğitim ile 1141 kişinin (öğretim üyesi, hekim ve hemşire) hemovijilans konusunda eğitimi sağlanmış, hastane genelinde farkındalık oluşturulmuştur. Ayrıca birçok uygulama HTK toplantısında görüşülüp hayata geçirilmiştir.

İdari ve organizasyonel etkenlere ek olarak hastane personelinin (hekim, hemşire ve diğer...) tutumları da farklı sonuçlara yol açmaktadır. Öncelikle hemovijilans sisteminin kuruluş aşamasında konudan habersiz hastane personelinin HVK ve HVH'lerine karşı davranışları motivasyon kırıcı olabilmektedir. Bu aşamada HVH'lerimiz ilginç diyaloglara şahit olmuşlardır. Kendilerine isimler takılmış, boş gezenin boş kalfaları vurgusuyla küçümsenerek yaklaşmış, kan bileşenlerinin klinik buzdolaplarında saklandığını belirlediklerinde klinik hekimi tarafından sert sözler sarf edilmiştir. Pandemi öncesinde HVH'lerinin bire bir yaptıkları eğitimlerin başlangıcında da süren benzeri tavırlar, farkındalık arttıkça toplu bir saygıya dönüşmüştür. Öte yandan hastane personelinin hemovijilans, istenmeyen olay ve reaksiyonlar hakkındaki yetersiz bilgi düzeyleri sistemin sağlıklı şekilde çalışmasına engel olmaktadır. Örneğin transfüzyon yapan hekim ve hemşirelerin transfüzyon reaksiyonları konusunda sınırlı bilgiye sahip olması bir problemdir ve bildirimlerin yapılmasında sorun oluşturmaktadır. Ayrıca transfüzyon sürecine hakim olmayan klinik çalışanları yaptıkları uygulamaların hatalı olduğunun farkına varamadıkları için birçok yanlış uygulama gözden kaçmakta, bildirimleri HVH'lerinin istenmeyen olayı yakalama olasılıklarına bağlı kalmaktadır. Bu da birçok iyileştirme fırsatının elden geçirilmesine yol açmaktadır. Hastane personelinin eğitimi bu konudaki aksaklıkları düzeltse de hekim sayısı ve döngüsünün yoğun olduğu hastanelerde bu sorunun üstesinden gelinememektedir. Hastaneden ayrılan hemovijilans konusunda farkındalığı oluşmuş hekimlerin yerine gelen konuya tamamen yabancı yeni hekimler sorun oluşturmaktadır. Bu tür hastanelerde sayı ve döngüleri daha sabit olan hemşireler aracılığıyla kurum kültürü yaratarak yeni gelenlerin dolaylı eğitimi yararlı olabilir. Hastanemizde HVH'leri sürekli olarak yüz yüze ve bire bir hemşire eğitimleri yapmaya devam etmektedir. Hastane başhemşireliği de hemşire eğitimlerini desteklemekte ve takip etmektedir. Hemşirelerimiz aracılığıyla oluşturacağımız farkındalığın hekim düzeyindeki davranışın yönlendiricisi olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca TM hekimleri ve HVK tarafından pandemi öncesinde hekimlere verilen eğitimler yakın zaman içinde tekrar verilmeye başlanacaktır. Ancak tüm sorunların çözülmesi için sağlık çalışanlarına ön lisans ve lisans eğitimleri sırasında verilecek transfüzyon tıbbi eğitiminin yanı sıra, görev ve sorumlulukları daha net tanımlayan UHR'lerin varlığı yararlı olacaktır.



# HEMOVİJİLANS HEMŞİRELİĞİNDE GÜNCEL DURUM

*Hem. Nurten SÜTÇÜ ÇİÇEK*

Kan ve kan ürünleri transfüzyonu hemşirelik sürecinin en önemli uygulamalarından biridir. Transfüzyon tedavisi, transfüzyon kararının alınması ile başlayan ve tedavi sonrasında yarar ve komplikasyonları açısından takibinin yapıldığı bir süreçtir. Kan Merkezi aşamasının son kontrol basamağında, Transfüzyon aşamasının temel elemanı, transfüzyon reaksiyonu aşamasının habercisi ve destekçisi olarak yer alan hemşireler Transfüzyon zincirinin en önemli aktörlerindedir. Transfüzyon uygulamalarının multidisipliner bir yaklaşım gerektirmesinden dolayı Hemovijilans Hemşiresi disiplinler arası iletişimin ve koordinasyonun sağlanmasında anahtar bir role sahiptir.

Ülkemizde ilk olarak Transfüzyon Eğitim Hemşireliği/Transfüzyon Takip Hemşireliği pozisyonunda Amerikan Hastane'sinde görevlendirme yapılmıştır. 2013 yılında Özlük, B. tarafından VI. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbi Kongre'sinde "Transfüzyon Yönetimi ve Güvenliği Transfüzyon Eğitim Hemşiresi" konulu poster sunumu yapılmıştır (1). Transfüzyon Eğitim Hemşireliği amacı, görev ve sorumlulukları, pozisyon için gereken özellikler sunulmuştur.

2014 yılında TCSB Kamu Hastaneleri Kurumu, İstanbul İli Çekmece Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği ile işbirliğinde "Transfüzyon Takip Hemşireliği" konusunda eğitimlere başlamıştır. Bu eğitimlerin sonucunda TCSB Kamu Hastaneleri Kurumu İstanbul İli Çekmece Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği 16 Nisan 2015 tarihinde bünyesindeki 9 hastanede Transfüzyon Takip Hemşireliği birimi kurulmuştur (2).

Türk Hematoloji Derneği 2015-2017 yılları arasında "Akut Transfüzyon Reaksiyonlarının Analizi ve Transfüzyon Hemşiresi ~ Hemovijilans Hemşiresi Model Projesi" isimli altyapı projesi ile ülkemizin farklı illerinden 20 hemovijilans hemşiresi yetiştirmiştir. Kan merkezinden kanın çıkması ve kanın kullanıldığı ilgili birim arasında koordinasyonu sağlayan kişiler hemovijilans kontrol hemşireleridir. Kan bağışıyla ilgili güvenli bilgiyi sağlamak, hastane ve kan birimlerini istenmeyen olay, reaksiyonlara karşı uyarmak gibi görevleri bulunmaktadır (3).

2016 yılında yayınlanan Hemovijilans Rehberi doğrultusunda her hastanede Hemovijilans hemşiresi belirlenerek, Hastanede gerçekleştirilen tüm transfüzyonların, transfüzyon gözlem formu ile izlemlerinin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini takip edilmesi, gerekli durumlarda eğitimin düzenlenmesi, uygunsuzlukları, transfüzyon komitesine bildirilmesi ve hastanede gerçekleşen tüm istenmeyen olay ve reaksiyonları hastane hemovijilans koordinatörüne iletilmesi konusunda görevlendirme yapılmaya başlanmıştır (4).

## 1. Hemovijilans Hemşiresinin Görev ve Sorumlulukları

2016 yılında yayınlanan Ulusal Hemovijilans rehberinde Hemovijilans Hemşiresinin görev ve sorumlulukları belirlenmiştir.

- 7500 ünite/yıl ve altında transfüzyon gerçekleştirilen hastanelerde en az 1(bir) kişi olarak istihdam edilir.
- 7500 ünite/yıl ve üzerinde transfüzyon gerçekleştiren hastanelerde sadece Hemovijilans Hemşiresi olarak çalıştırılır. (bu kişiye görevi dışında idari nöbetler ve klinik ve/veya laboratuvar hizmeti ve/veya nöbeti gibi ek görevler verilmez)
- Doğrudan transfüzyon komitesine bağlı olarak çalışır ve aynı zamanda transfüzyon komitesinin doğal bir üyesidir.
- Hastanede gerçekleştirilen tüm transfüzyonların, Transfüzyon izlem Formu ile izlemlerinin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini takip eder. Bu konuda, periyodik eğitimler düzenler.
- Uygunsuzlukları, transfüzyon komitesine bildirir. Düzeltici önleyici faaliyetlerin ilgili klinik tarafından başlatıldığından emin olur. Bu konulardaki kayıtları ve dökümanları tutar.
- Periyodik olarak transfüzyon komitesini ilgili faaliyetler hakkında bilgilendirir.
- Gerçekleşen tüm istenmeyen olay ve reaksiyonları hastane hemovijilans koordinatörüne bildirir.
- **2020 yılında revize edilen Ulusal Hemovijilans Rehberinde yapılan değişiklikler;**



- Hemovijilans koordinatörüne bağlı olarak çalışır. Uygunsuzları, HVK'ya bildirir.

Transfüzyon kontrol formu kapsamında transfüzyon ile ilişkili süreçlerin uygunluğunu belli aralıklarla denetler (4).

## 2. Hemovijilans Hemşireliği Alanındaki Gelişmeler

Ulusal ve Uluslararası hemovijilans hemşireliği alanında yapılan çalışmaların takibi ve bu doğrultuda kanıta dayalı uygulamaların yapılması Hemovijilans hemşireliğinde profesyonellik yolunda atılacak en önemli adımlardan biridir. Transfüzyon ve hemşirelerin transfüzyon alanındaki bilgi düzeyi ile ilgili olarak yayımlanmış pek çok yayın ve tez bulunmaktadır. Fakat ülkemizde Hemovijilans Hemşireliğini konu alan, Hemovijilans hemşirelerinin faaliyetlerinin yer aldığı yayın ve tez sayısı yeterli değildir. Kongre programlarında sunulan araştırmaların yayın haline getirilerek literatüre kazandırılması bu alandaki en önemli ilerleme basamaklarından biridir. Hemovijilans hemşireliğinin transfüzyon sürecini güvenliğini artırdığına dair kongrede sunulan araştırma örnekleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Hemovijilans hemşiresi tarafından yapılan kontrollerin ortaya çıkabilecek hataları önlediği ve çalışanların farkındalığının artırdığı görülmüştür. Hatalı transfüzyon uygulamalarının önüne geçilmesi ve meydana gelen reaksiyonların erkenden fark edilerek tanı ve tedavisinin uygulanması, transfüzyon ile ilişkili mortalite ve morbilite oranlarının düşürülmesinde hemovijilans hemşireleri önemli rol oynayacaktır.

**Tablo 1: Hemovijilans Hemşireliği Alanında Yapılan Yayınlar**

	<b>Yazar (lar)</b>	<b>Yıl</b>	<b>Konu</b>	<b>Yayın Türü</b>
1	Özlük,B.	2017	Hemşirelikte Transfüzyon Yönetimi ve Güvenliği: Bir Kalite İyileştirme Çalışması	Araştırma
2	Gün,R. vd.	2019	Hemovijilans Hemşireliği ve Transfüzyon Güvenliğine Katkısı	Yüksek Lisans Tez
3	Karabela, N.Ş. vd	2019	Kan Transfüzyon Süreci Yönetiminde Elektronik Kayıt ile Takip ve Transfüzyon Hemşireliği Uygulaması	Özgün Araştırma
4	Altundiş, M.	2019	Hemovijilans Hemşireliği ve Transfüzyon Güvenliği	Kitap
5	Altundiş, M.		Hemşireler için Mikrobiyoloji Kan Ürünleri Güvenli Kan Transfüzyonu, Hemovijilans ve Hasta Kan Yönetimi	Kitap

**Tablo 2: Kongre Programlarında Hemovijilans Hemşireliği Alanında Sunulan Araştırmalar**

	Özlük,B.	Transfüzyon Güvenliği ve Yönetimi:Transfüzyon Eğitim Hemşireliği (Poster)	2013	IV. Ulusal Kan Merkezleri Ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Mat, F. vd	Hasta Güvenliği açısından Hemovijilans Hemşireliğinin Rolü ve Önemi	2017	Uluslararası Hasta Güvenliği ve Sağlık Finansman Kongresi
	Sütcü Çiçek,N. ve Özlük,B.	Hemovijilans Hemşireliği Uygulamalarının İncelenmesi (Poster)	2018	11.Ulusal Kan Merkezleri VE Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Sütcü Çiçek,N.	Hemovijilans Hemşireliği:Yeni Bir Özel Dal (Konuşma)	2018	1.Uluslararası İç Hastalıkları Hemşireliği Kongresi
	Altın Çetin A. Vd.	Hemovijilans Kontrol Hemşiresinin Sorumlulukları (Poster)	2018	1.Uluslararası İç Hastalıkları Hemşireliği Kongresi
	Öztürk, G. ,Demir ve Barutcu,C.	Hemşirelikte Yeni Kan: Hemovijilans (Poster)	2018	1.Uluslararası Hemşirelik ve İnovasyon Kongresi
	Öztürk, S AC vd.	Hastanemizde üç yıldır devam eden Hemovijilans Hemşireliği Etkinliğinin Değerlendirilmesi	2018	11.Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Vural A KS vd.	Hemovijilans Sisteminin kan ve kan ürünleri transfüzyon uygulama sürecindeki değişimlere etkisi retrospektif bir araştırma	2018	11.Ulusal Kan Merkezleri VE Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Yurtseven, R. vd.	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüd Kalp ve Damar Cerrahi hastanesinde kan ve kan ürünleri kullanım ve imha etkinliğinin incelenmesi	2018	11.Ulusal Kan Merkezleri VE Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Şahin,Ş.	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesinde "Transfüzyon İzlem Formu" doldurulma oranı ve Hemovijilans Etkisi	2018	11.Ulusal Kan Merkezleri VE Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Sütcü Çiçek,N.	Hemovijilans Hemşiresi Tarafından İzlenen Transfüzyon Uygulamalarının Değerlendirilmesi ve İyileştirme Çalışmaları (Sözlü)	2019	12.Ulusal Kan Merkezleri VE Transfüzyon Tıbbı Kongresi
	Sütcü Çiçek,N.	Transfüzyon Güvenliğinin Sağlanmasında Hemovijilans Hemşiresinin Rolü; Koç Üniversitesi Hastanesi Örneği (Sözlü)	2019	Ulusal Hemşirelik Kongresi

### 3. Ülkemizde Hemovijilans Hemşireliğinin Gelişimi İçin Neler Yapılmalı?

Güvenli ve etkin transfüzyon uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için transfüzyon öncesi, sırası ve sonrasında aktif rol alan hemşirelerin yeterli bilgi ve deneyime sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle transfüzyon uygulamalarının her aşamasında yer alan hemşirelerin lisans eğitimi sırasında yeterli düzeyde bilgiye sahip olmaları sağlanarak oluşabilecek hataların önüne geçilmesi gerekmektedir. Kan ve kan ürünleri transfüzyonu alanında okullarda eğitim verilmektedir. Ülkemizde yer alan toplam 114 devlet ve vakıf üniversitesinin Hemşirelik Lisans Programı ders içerikleri incelendiğinde; Kan ve kan ürünleri ile transfüzyonun yer aldığı derslerin %67,4'ü (n=62) İç Hastalıkları Hemşireliği, %21,7'si (n=20) Hemşirelik Esasları, %4,5'i (n=4) Hemşirelikte Temel İlke ve Uygulamalar, %1,1'i Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği, %1,1'i Hastalıklar ve Hemşirelik Bakımı, %1,1'i Hemşirelik Süreci, %1,1'i Sağlık Durumunda Farklılaşma ve Bakım ve %1,1'i Sağlıklı Yaşam ve Hemşirelik Modülü derslerinde olduğu görülmüştür. Konu başlıkları incelendiğinde %30,4'ünde (n=28) "Kan Transfüzyonu", %66,3'ünde "Kan Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı", %2,2'sinde (n=2) "Kan Hastalıkları Tanı, Tedavi Yöntemleri ve Kan Transfüzyonu" ve %1,1'inde (n=1) ders içeriğinde kan transfüzyonuna dair ders bulunmadığı bulunmuştur. Mezuniyet öncesi eğitim müfredatlarının içeriği yenilenmeli ve tüm konular bir bütün olarak bir ders programında tek seferde verilmelidir (21).

2017 yılında Sakarya Üniversitesinde eğitim ve uygulama alanı bulan "Transfüzyon Güvenliği ve Hemovijilans

Tezsiz Yüksek Lisans Programı", SAÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı bünyesinde açılmıştır. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından Kan Güvenliği ve Hemovijilans Tezli Yüksek Lisans programı açılmıştır. Ülkemizde Transfüzyon Güvenliği ve Hemovijilans Hemşireliği alanında bir uzmanlık dalı olmayışı bu alanda bir boşluk oluşturmaktadır.

Ulusal Hemovijilans Rehberi'nin 2016 yılında yayınlanması ile birlikte Transfüzyon ve Hemşirelik alanında Hemovijilans Hemşireliği kavramı yer almaya başlamıştır. Yeni bir özel dal olması nedeniyle 2011 yılında yürürlüğe giren Hemşirelik Yönetmeliği'nde tanımlanmamıştır (22). Diğer özel dal hemşirelik alanlarında olduğu gibi "Hemovijilans Hemşireliği" tanımı yapılmalı, görev ve sorumlulukları belirlenmelidir. Yataklı Tedavi Kurumları Enfeksiyon Kontrol Yönetmeliği'nde Enfeksiyon Kontrol Hemşireliği'nin tanımı, hemşirenin seçimi, görev, yetki ve sorumlulukları tanımlanmaktadır (23). Enfeksiyon Kontrol hemşireliğinde olduğu hem Hemşirelik Yönetmeliği'nde hemde Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği'nde Hemovijilans hemşireliğinin tanımı, görev ve sorumlulukları belirlenmelidir.

Hemovijilans Hemşireliği için gereken nitelikler ve özellikler yayınlanan her iki rehberde de belirtilmemiştir. 2018 yılında yapılan Hemovijilans Hemşireliği Uygulamalarının İncelenmesi araştırmasında Hemovijilans Hemşireleri modeli için yapılan uygulamalar ve politikaları yeterli bulmamama sebepleri arasında özlük hakları ve görev tanımlarının net bir şekilde belirlenmemiş olması, Hemovijilans Hemşiresi olma kriterlerinin belirlenmemesi yer almaktadır. Hemovijilans Hemşireliği modeli için yapılan uygulamaları ve politikaları yeterli bulmama sebepleri aşağıda yer almaktadır (12). Eğitim Eksikliği, Sertifikasyon programının olmaması

- Özlük hakları ve görev tanımının net bir şekilde belirlenmemiş olması
- Hemovijilans hemşiresi olma kriterlerinin belirlenmemesi
- Rehberin uygulamada pratik ve anlaşılır olmaması
- Hemovijilans hemşireliğinin diğer sağlık personeli tarafından bilinmemesi, farkındalığın yetersiz olmaması
- Ortak hemovijilans ağının olmaması
- Uygulama ve çalışmaların kişi ve kurumlara göre farklılık göstermesi
- Hemovijilans koordinatörlerini yeterli önemi göstermemeleri
- Karşılaşılan sorunlar ile ilgili olarak danışılacak eğitim sahibi kişilerin olmaması
- Hastane yönetiminin desteğini almada zorlanma, hemovijilans birimin öneminin bilinmemesi

#### 4. Hemovijilans Hemşiresi Profesyonel Gelişimi İçin Neler Yapmalı?

- Alanındaki literatüre hakim olmalı
- Hemovijilans sisteminin Dünyadaki ve Türkiye'deki durumunu takip etmeli
- Bilgi-deneyim becerilerini kongre ve kurslara katılarak sürekli olarak yenilemeli
- Hemovijilans ile ilgili gelişmeleri ve bilgi kaynaklarını izleyebilmeli, gelişmelere paralel olarak hemovijilans uygulamalarını geliştirmeli
- Transfüzyon Merkezi ve klinikler ile ekip yönetimi anlayışını benimsemeli, iletişim konusunda eğitim almış olmalı
- Hemovijilans konusunda hasta/hasta yakınları ve sağlık personeline gerekli eğitim ve danışmanlığı verebilecek bilgi ve becerileri kazanmalı
- Hemovijilans alanında bilimsel çalışmalar planlamalı ve uygulamalara yansıtmalı
- Ulusal ve Uluslararası birliklere üye olup ortak amaç ve bilgileri paylaşma fırsatı yaratmalıdır.

Hemovijilans Hemşireliğinin etkin çalıştığına transfüzyon güvenliğinin artırdığı bilinmekte olup bu alanda çalışan hemşirelerin özel eğitimden geçmesi gerekmektedir. Türkiye'deki mevcut duruma baktığımızda hemovijilans hemşireliği alanında olumlu gelişmeler bulunmakla birlikte, bu alanda standartların geliştirilmesine gereksinim vardır. Hemovijilans Hemşirelerinin bir araya gelerek alandaki varlığını tanımlamalı, profesyonelleşme yolunda adımlarımızı hep birlikte yapmalıyız.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Özlük, B. Transfüzyon Yönetimi ve Güvenliği Transfüzyon Eğitim Hemşiresi. VI. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2013.
2. TCSB Kamu Hastaneleri Kurumu İstanbul İli Çekmece Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği 16.04.2016 Ulusal Kan Ürünlerin Rehberi; TC Sağlık Bakanlığı 20.11.2015 tarih 75231446/010.07.02 nolu duyurusu
3. Tiftik, E.N., Akay O.M., Albayrak, D. Erdem, F. Üsküdar Teke, H. Yavaşoğlu, İ. , Sönmez, M., Özgür, G. Avcı, Y.İ., Özet, G. Karadoğan, İ., Aydoğdu, İ., Beşişik Kalayoğlu, S., Okutan, H. Ertuğrul, N., Şencan, M., Alanoğlu, G., Ertop, Ş., Çetin, G., Demirkan, F., Aydınok, Y., Demir, M. Akut Transfüzyon Reaksiyonlarının Analizi (Transfüzyon Hemşiresi=Hemovijilans Hemşiresi Model Projesi). M43. Ulusal Hematoloji Kongresi, Antalya, 2017.
4. Ulusal Hemovijilans rehberi; TC. Sağlık Bakanlığı 2020.
5. Özlük, B. Hemşirelikte Transfüzyon Yönetimi ve Güvenliği: Bir Kalite İyileştirme Çalışması.
6. Gün R. vd. Hemovijilans Hemşireliği ve Transfüzyon Güvenliğine Katkısı. Yüksek Lisans Tezi. 2019.
7. Karabela N.Ş., vd. Kan Transfüzyon Süreci Yönetiminde Elektronik Kayıt ile Takip ve Transfüzyon Hemşireliği Uygulaması. 2019
8. Altundiş, M. Hemovijilans Hemşireliği ve Transfüzyon Güvenliği. 2019
9. Altundiş, M. Hemşireler İçin Mikrobiyoloji- Kan Ürünleri Güvenli Kan Transfüzyonu, Hemovijilans Ve Hasta Kan Yönetimi
10. Özlük, B. Transfüzyon Güvenliği Yönetimi: Transfüzyon Eğitim Hemşireliği. IV. Ulusal Kan Merkezleri Ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2013.
11. Mat, F. vd. Hasta Güvenliği açısından Hemovijilans Hemşireliğinin Rolü ve Önemi. Uluslararası Hasta Güvenliği ve Sağlık Finansman Kongresi. 2017.
12. Çiçek Sütcü N., Özlük, B. Hemovijilans Hemşireliği Uygulamalarının İncelenmesi. 11. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2018.
13. Altın Çetin A. vd. Hemovijilans Kontrol Hemşiresinin Sorumlulukları. 1. Uluslararası İç Hastalıkları Hemşirelik Kongresi, İzmir, 2018.
14. Öztürk, g., Demir ve Barutçu C. Hemşirelikte Yeni Kan: Hemovijilans. 1. Uluslararası Hemşirelik ve İnovasyon Kongresi, 2018.
15. Öztürk, S AC vd. Hastanemizde üç yıldır devam eden Hemovijilans Hemşireliği Etkinliğinin Değerlendirilmesi. 11. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2018.
16. Vural A KS vd. Hemovijilans Sisteminin kan ve kan ürünleri transfüzyon uygulama sürecindeki değişimlere etkisi retrospektif bir araştırma. 11. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2018.
17. Yurtseven, R. vd. İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahi hastanesinde kan ve kan ürünleri kullanım ve imha etkinliğinin incelenmesi, 11. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2018.
18. Şahin, Ş. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesinde "Transfüzyon İzlem Formu" doldurulma oranı ve Hemovijilans Etkisi. 11. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2018.
19. Sütcü Çiçek, N. Hemovijilans Hemşiresi Tarafından İzlenen Transfüzyon Uygulamalarının Değerlendirilmesi ve İyileştirme Çalışmaları (Sözlü), 12. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, Antalya, 2019.
20. Sütcü Çiçek, N. Transfüzyon Güvenliğinin Sağlanmasında Hemovijilans Hemşiresinin Rolü; Koç Üniversitesi Hastanesi Örneği (Sözlü). Ulusal Hemşirelik Kongresi, 2019.
21. Sütcü Çiçek, N. ve Karataş, S. Türkiye'deki Hemşirelik Lisans Programında Verilen Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Derslerinin İncelenmesi. Hemşireliğin Geleceği Sempozyumu, Ankara, 2019.
22. Hemşirelik Yönetmeliği; Resmi Gazete 27515 Sayı/8.03.2021 tarih  
<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13830&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
23. Yataklı Tedavi Kurumları Enfeksiyon Kontrol Yönetmeliği; Resmi Gazete Sayı 25903 / Tarih 11.08.2005

# Mikrobiyolojik Tarama Testlerinin Doğrulanması

Oturum Başkanları : Yasemin HEPER  
İlhan BİRİNCİ

Konuşmacılar : Can Murat BEKER  
Özgen Alpay ÖZBEK  
Arzu SAYINER  
Ayşe Esra KARAKOÇ  
Rukiye BERKEM

# TÜRK KIZILAY UYGULAMALARI

Uzm. Dr. Can Murat BEKER

## 1. Giriş:

Kan bağışçılarına tarama testleri yapıldığı halde neden ayrıca doğrulama testlerine ihtiyaç var? Tarama testlerinin yüksek duyarlılığı olmasına rağmen özgüllüğü daha düşüktür ve bu nedenle yalancı pozitif sonuç verebilmektedir; buna karşılık doğrulama testlerinin yüksek duyarlılık ile birlikte çok yüksek özgüllüğünün mevcut olması nedeniyle yalancı pozitiflik olasılığı yok ya da çok nadirdir. Bu özelliklerine rağmen tarama ve doğrulama testleri birbirinin yerini tutamaz ve birbirini tamamlayıcı niteliktedir, bağışçı kanlarına her ikisinin de uygulanması gereklidir.

## 2. Türk Kızılay Tarama ve Doğrulama Testleri:

Türk Kızılay laboratuvarlarında kullanılan tarama testleri ile bunlara yönelik doğrulama testleri aşağıdaki gibidir:

### Tarama Testleri

- HBsAg (CLIA\*)

- Anti HCV (CLIA)

- Anti HIV <sup>1</sup>/<sub>2</sub>+ p24 (CLIA)

- Anti TP Total Ab (CLIA)

\*CLIA: Chemiluminescence Immune Assay

### Doğrulama Testleri

- HBsAg Nötralizasyon

Anti HBc Total

- Anti HCV (LIA\*\*)

- Anti HIV <sup>1</sup>/<sub>2</sub> (LIA)

- FTA-Absorpsiyon IgG

\*\*LIA: Line Immune Assay

## 3. Doğrulama ve Destekleyici Test Yöntemleri:

Tarama testinde tekrarlayan reaktiflik görülen numunelere uygulanması gereken doğrulama test yöntemleri Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi'nde Tablo 3.3'te aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

**Tablo-3.3:** Tarama testinde tekrarlayan reaktiflik görülen numunelere uygulanması gereken doğrulama ve destekleyici test yöntemleri

Enfeksiyon Türü	Tarama Testi	Tarama Test Yöntemi	Doğrulama Testinin ve/veya Destekleyici Testin Amacına Göre Uygulanması Gereken Yöntemler	
			Tarama testinde tekrarlayan reaktiflik saptanan numunelerin doğrulanması	Hemovijilans kapsamındaki vakalarının aydınlatılması*
Hepatit B	HBsAg	EIA ya da CLIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• HBsAg nötralizasyon ya da</li><li>• Anti-HBc; anti-HBc kesin sonucunun "negatif" bulunması durumunda HBsAg nötralizasyon</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diğer serolojik belirteçler (anti-HBs, anti-HBc, HBeAg, anti-HBe, anti-HBc IgM vb.)</li><li>• HBV DNA</li></ul>
Hepatit C	Anti-HCV	EIA ya da CLIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• İmmunoblot testler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HCV RNA</li></ul>
	HCV Ag+Ab	EIA ya da CLIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• İmmunoblot testler; immunoblot testlerin negatif bulunması durumunda HCV-RNA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HCV RNA</li></ul>
HIV/AIDS	HIV 1/2 Ag+Ab	EIA ya da CLIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• İmmunoblot testler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HIV RNA</li></ul>
Sifiliz	Treponema pallidum Total Ab	EIA ya da CLIA	<ul style="list-style-type: none"><li>• FTA Abs-IgG ya da</li><li>• İmmunoblot testler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FTA Abs-IgG</li><li>• İmmunoblot testler</li><li>• VDRL/RPR</li></ul>
		TPHA	<ul style="list-style-type: none"><li>• EIA ya da CLIA ya da</li><li>• FTA Abs-IgG ya da</li><li>• İmmunoblot testler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FTA Abs-IgG</li><li>• İmmunoblot testler</li><li>• VDRL/RPR</li></ul>

(\*) Hemovijilans kapsamında bağışçıdan hastaya iz sürme, hastadan bağışçıya iz sürme vakalarının aydınlatılması amacıyla kan bağışçısına ait şahit numuneler ya da bağışçıdan/alıcıdan elde edilen yeni numuneler (takip numuneleri) ile çalışılır.



### 3.1. CLIA (Chemiluminescence Immune Assay):

Temelde tarama testlerinde kullanılan bu yöntemlerle aşağıda tanımlanan alanlarda doğrulama testleri de gerçekleştirilebilir.

#### 3.1.1. HBsAg Nötralizasyon Testi:

Numune bulunan HBsAg (Hepatit B yüzey antijeni)'nin, Anti-HBs antikorları ile nötralize edilmesine dayalı bir testtir. HBsAg tarama testinin uygulandığı aynı marka kitlerle gerçekleştirilir. Anti-HBs eklenmiş süspansiyonda, kontrol amaçlı kullanılan süspansiyona göre %50 ve üzerinde reaktivite kaybı testin pozitif olduğunu, diğer bir deyişle primer numune-de HBsAg varlığının doğrulandığını gösterir. Bu testlerin standardizasyonu güçtür. Çok yüksek ya da çok düşük düzeyde HBsAg içeren numunelerde tek çalışmada beklenen sonuçlar alınamayabilir.

#### 3.1.2. Anti-HBc Testi:

HBcAg yani Hepatit B virüsünün çekirdek (core) antijenine karşı oluşmuş olan antikorların (IgG ve IgM) in vitro saptanması için tasarlanmış CLIA testleridir. Anti-HBc testinin pozitif bulunması, kan bağışçısının yakın zamanda ya da geçmişte HBV virüsü ile karşılaştığı ve buna karşı bağışık yanıt geliştirdiğini gösterir, ancak kan bağışçısındaki Hepatit B enfeksiyonunun evresi konusunda (akut, kronik, nekahat dönemi, geçirilmiş enfeksiyon) ayırt edici net bir bilgi sunmaz. Anti-HBc testinin reaktif bulunması, HBsAg tarama testi reaktif olan numunenin HBsAg test sonucunu direkt olarak doğrulamaz, ancak geçirilmekte olan veya geçirilmiş bir Hepatit B enfeksiyonu şüphesi nedeniyle kan bağışçısının kalıcı ret kapsamına alınmasını sağlayarak dolaylı katkı sunar. Anti-HBc'nin negatif bulunması, muhtemel Hepatit B enfeksiyonunu dışlamaz. Bu tür vakalarda HBsAg reaktifliğinin başka yöntemlerle doğrulanması gerekir (HBsAg Nötralizasyon Testi vb.)

#### 3.1.3. Diğer CLIA Testleri:

TPHA yönteminin tarama testi olarak kullanılması durumunda, sifiliz doğrulaması için, TPHA yöntemine göre daha duyarlı ve özgül olan CLIA testleri uygulanabilir. Hemovijilans kapsamında (look-back ve geriye doğru iz sürme vakalarında), şahit numunelere ya da bağışçıdan/alıcıdan elde edilen yeni numunelere (takip numuneleri) ek belirteçlere (markerlere) yönelik CLIA testleri uygulanabilir (örneğin; olası hepatit B enfeksiyonu araştırmasında; Anti-HBs, HBeAg, Anti-HBe, Anti-HBc, Anti-HBc-IgM, vb).

### 3.2. İmmünoBlot Testler:

Jel elektroforez yöntemi ile çözünürlük ve elektroforetik ayrışma sağlanan protein, glikoprotein ve lipopolisakkarit molekülleri, belirli miktarlarda nitroselüloz, naylon vb. solid ortamlara geri dönüşümsüz bir biçimde aktarılır. Böylece test edilecek mikroorganizmaya spesifik birkaç türde antijen ya da antikorlar bu solid ortamlara bant biçiminde sabitlenmiş olur. Antijen ve antikor kompleksinin oluşması ile reaksiyonun şiddetine göre farklı tonlarda renkli bantlar meydana gelir. Test sonucu, renkli/rengsiz bantların üretici tarafından tanımlanmış referans bantlarla karşılaştırılması ile yorumlanır. Genellikle pozitif bir reaksiyon için en az iki bantta renklenme olması beklenir. Temelde aynı prensiple çalışmasına rağmen kullanılan antijen türü (rekombinant antijen, sentetik polipeptit vb.) veya solid ortama (nitroselüloz kağıt, PVDF; polyvinylidene difluoride) göre farklı adlarla anılan immünoBlot testler vardır;

- Western Blot
- RIBA (Recombinant Immunoblot Assay)
- LIA (Line Immune Assay)

### 3.3. FTA Abs-IgG (Fluorescent Treponemal Antibody Absorption-IgG):

Sifiliz antikorlarını (Treponema pallidum'a karşı spesifik antikorları, IgG) saptamada kullanılan FTA-ABS testi, dolaylı fluoresan-antikor tekniğine dayanır. Değerlendirme subjektiftir (mikroskop altında, çıplak gözle). Uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi tecrübe gerektirir.

### 3.4. NAT (Nükleik Asit Amplifikasyon Testleri):

Bağışçı numunesinde viral nükleik asit (DNA ya da RNA) varlığını saptayan testlerdir. HBV-DNA, HCV-RNA, HIV-1

RNA vb. spesifik testler genellikle Real-Time PCR yöntemi ile uygulanır. Özel laboratuvar donanımı ve tecrübeli personel gerektiren pahalı testlerdir. Antijen/antikor saptamaya dayalı serolojik doğrulama testlerine alternatif olarak uygulanabilir ancak pozitif bulunmaları enfeksiyon tanısını doğruladığı halde negatif sonuç alınması muhtemel enfeksiyonu tamamen dışlamaz, bazen takip numunelerinde tekrar çalışmalarının yapılması gerekebilir (özellikle HCV-RNA). Bu nedenle serolojik doğrulama testlerini de içeren karmaşık algoritmalarla yürütülmesi gerekir. Spesifik NAT testleri genellikle hemovijilans kapsamında (look-back ve geriye doğru iz sürme vakalarında), şahit numunelere ya da bağışçıdan/alıcıdan elde edilen yeni numunelere (takip numuneleri) uygulanır.

Rehbere göre ülkemizde tarama amaçlı kullanımının zorunlu olmamasına karşın, Türk Kızılay laboratuvarlarında 2014 Kasım ayından beri tarama amaçlı olarak, serolojik tarama yöntemleriyle eş zamanlı şekilde uygulanmaktadır.

### 3.5. Diğer Doğrulama Testleri:

Hemovijilans kapsamında (look-back ve trace-back iz sürme vakalarında), şahit numunelere ya da bağışçıdan/alıcıdan elde edilen yeni numunelere (takip numuneleri) ek belirteçlere (markerlere) yönelik, araştırılan enfeksiyon türüne özgü testler uygulanabilir (örneğin; olası Sifiliz enfeksiyonu araştırmasında; VDRL, RPR ya da FTA Abs-IgM vb. ya da vakanın aydınlatılması için zorunluluk durumunda p-24 antijen testi, HCV-Ag testi vb.).

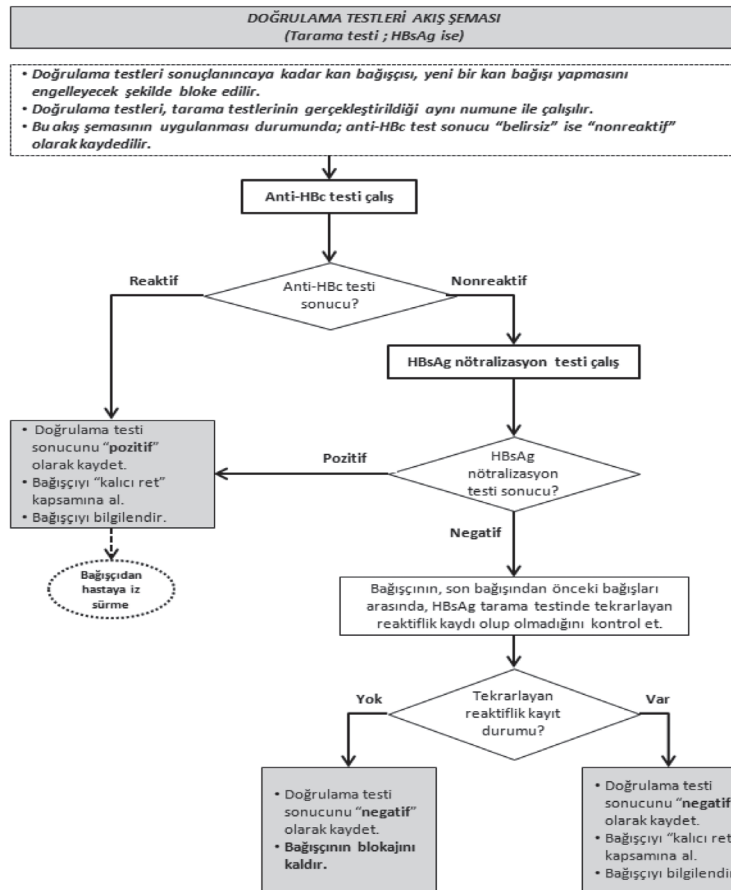
## 4. Tarama ve Doğrulama Test Algoritmaları:

Ülkemizde kan bankacılığı konusundaki mevzuatı oluşturan "Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi"nde, tarama ve doğrulama test algoritmaları açık bir şekilde belirtilmekte ve Türk Kızılay'daki tüm uygulamalar da bu rehberine uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

### 4.1. HBsAg Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktivlik:

Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi Akış Şeması 3.3'te belirtilmektedir.

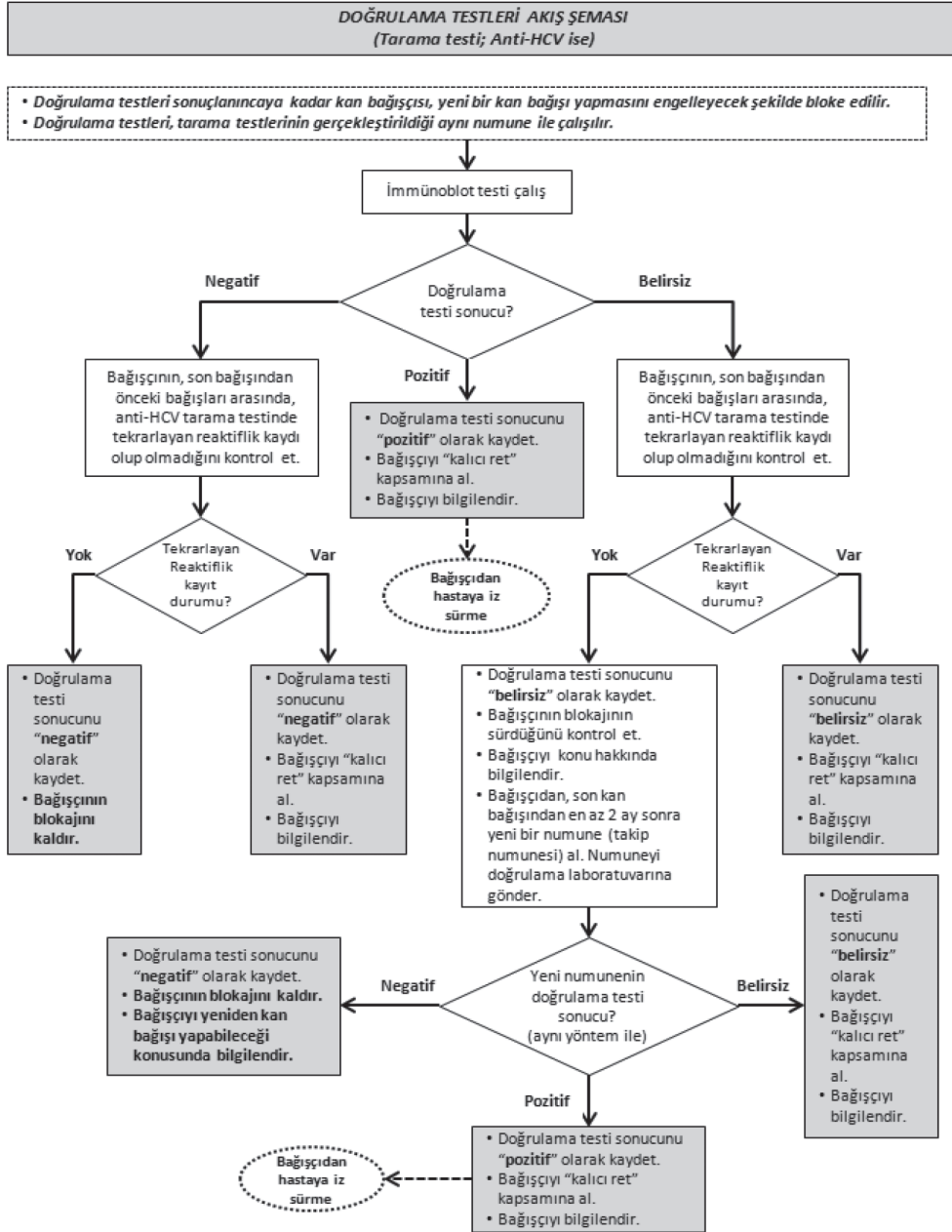
**Akış Şeması-3.3: HBsAg Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktivlik Saptanması Durumunda Uygulanacak Doğrulama Testi ve Doğrulama Sonucuna Göre Karar Akış Şeması.**



#### 4.2. Anti HCV Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik:

Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi Akış Şeması 3.5'te belirtilmektedir.

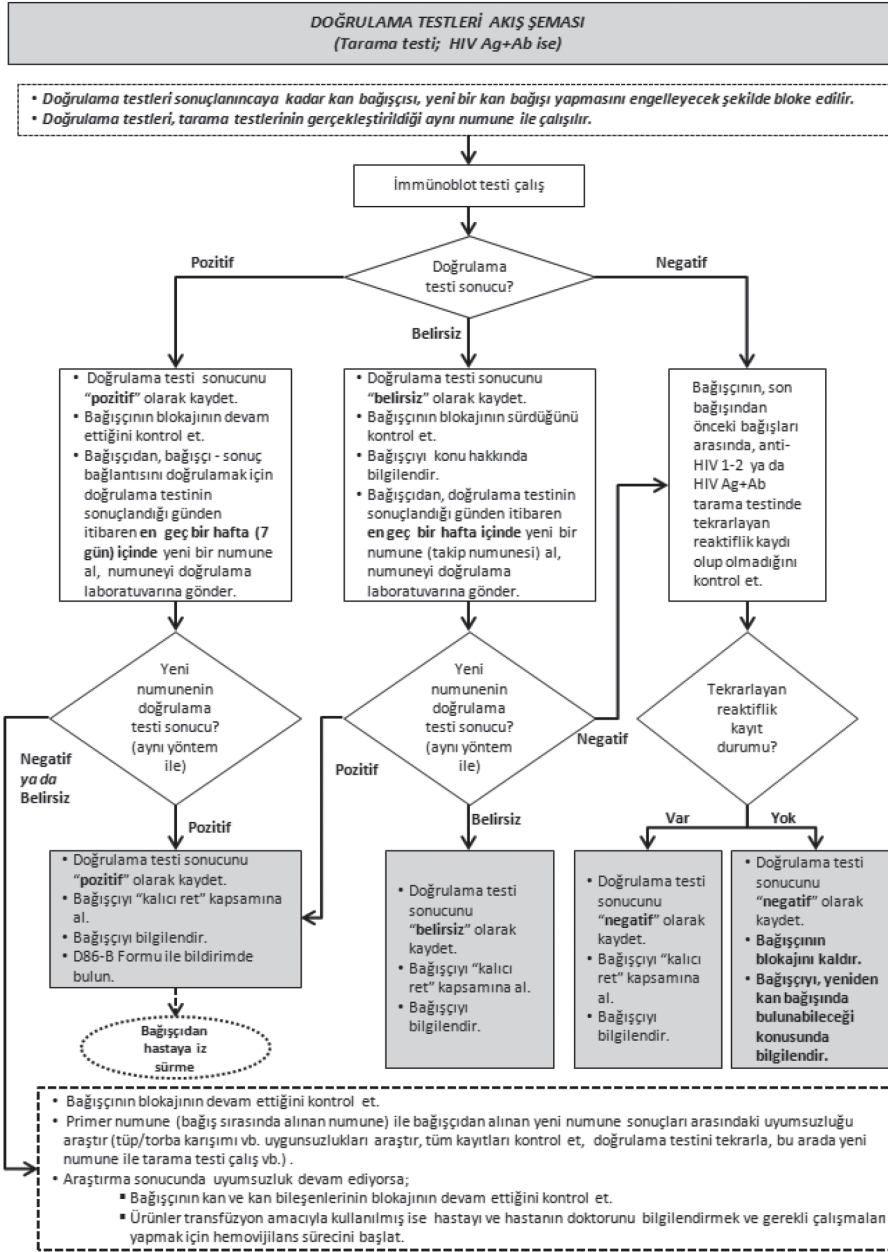
#### Akış Şeması-3.5: Anti-HCV Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik Saptanması Durumunda Uygulanacak Doğrulama Testi ve Doğrulama Sonucuna Göre Karar Akış Şeması.



#### 4.3. HIV 1/2 Ag+Ab Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik:

Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi Akış Şeması 3.7'de belirtilmektedir.

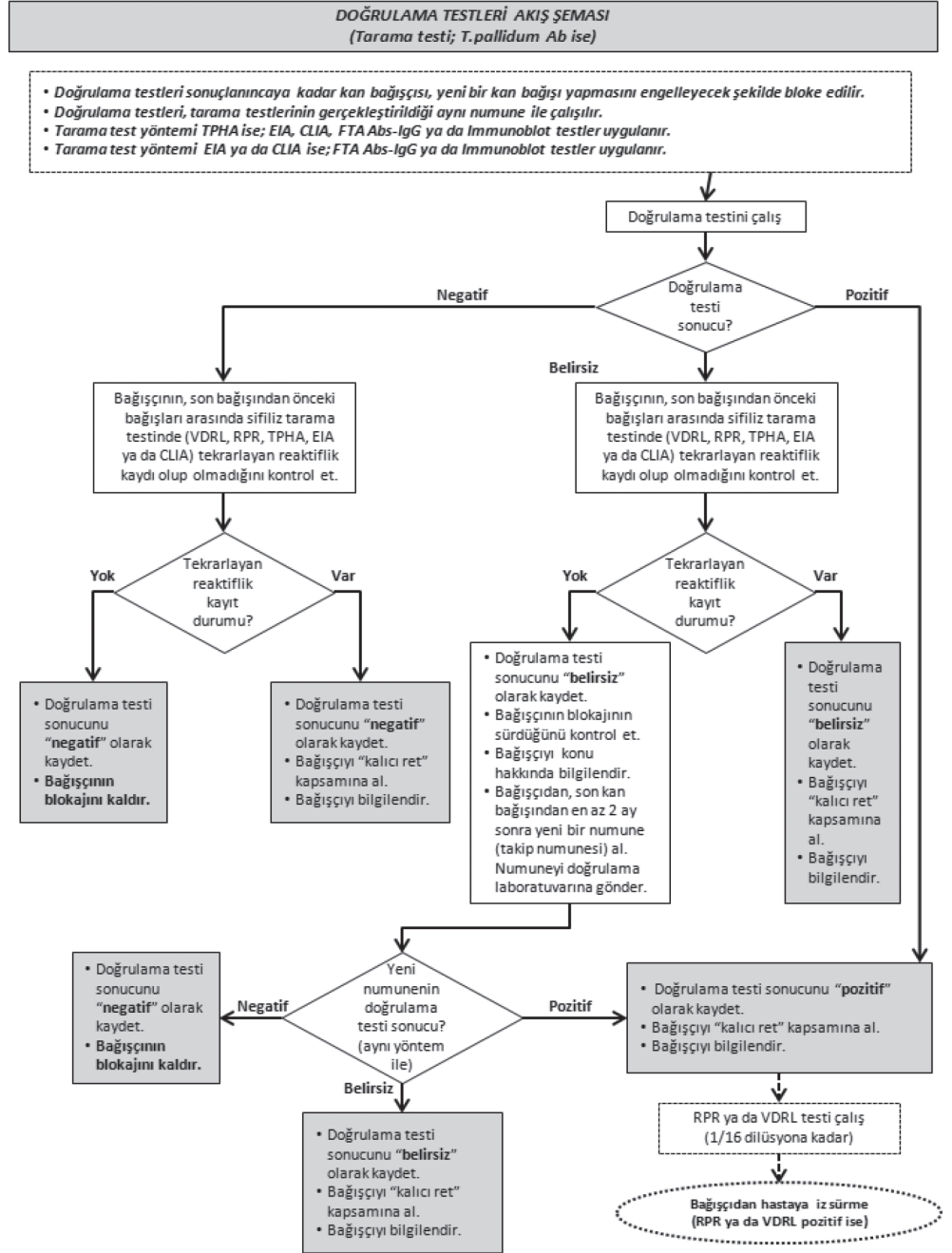
**Akış Şeması-3.7:** HIV-1/2 Ag+Ab Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik Saptanması Durumunda Uygulanacak Doğrulama Testi ve Doğrulama Sonucuna Göre Karar Akış Şeması.



#### 4.4. Treponema pallidum Total Ab (EIA/CLIA/TPHA) Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik:

Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi Akış Şeması 3.8’de belirtilmektedir.

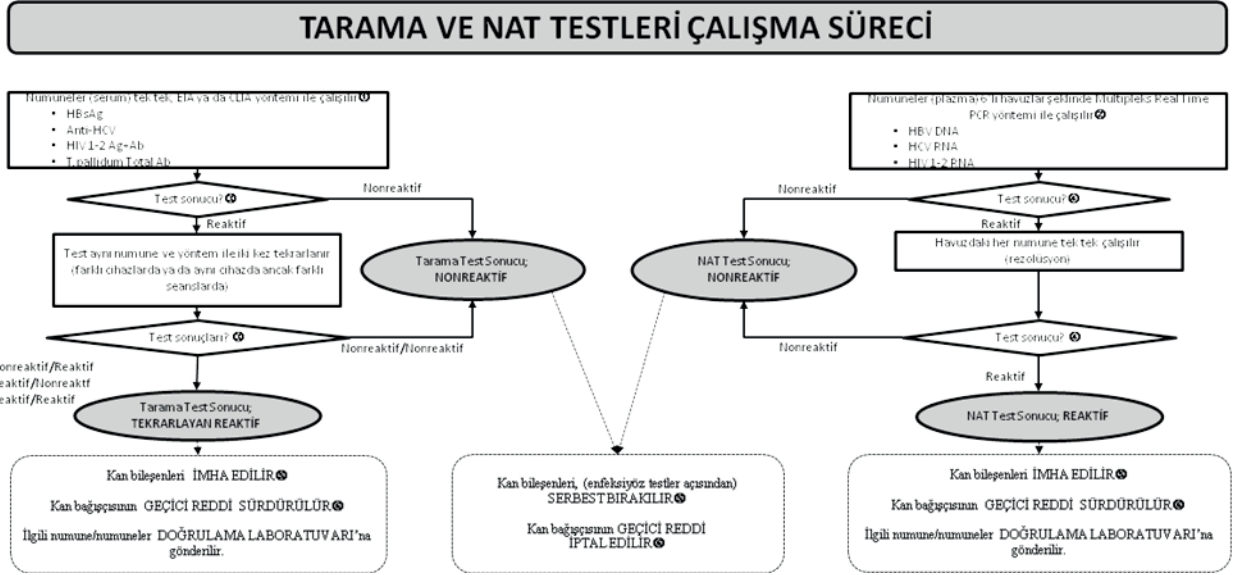
#### Akış Şeması-3.8: T.Pallidum Total Ab (EIA/CLIA/TPHA) Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik Saptanması Durumunda Uygulanacak Doğrulama Testi ve Doğrulama Sonucuna Göre Karar Akış Şeması.



#### 4.5. Serolojik ve NAT Tarama Test Sonuçlarına Göre Karar Akış Şeması:

Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi'ne göre zorunlu olmadığı halde, Türk Kızılay Laboratuvarları tarafından uygulanan NAT (Nükleik Asit amplifikasyon Testleri) nedeniyle, kurumumuzdaki algoritma rehberden kısmen farklılık göstermektedir. Ayrıca NAT reaktif bulunan örneklerin doğrulanması için laboratuvarımızın kapsamlı bir algoritması mevcut olup, kararlar bu çerçevede verilmektedir.

Türk Kızılay laboratuvarlarında serolojik tarama ve NAT testleri çalışma süreci aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.



#### Faydalanılan Kaynaklar

1. Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi, 2016
2. Türk Kızılay KHY-HEM-TBK-001-004 Enfeksiyöz Testlerde Tarama-Doğrulama ve Hemovijilans Talimatı
3. Türk Kızılay KHY-HEM-TBK-002-004 Enfeksiyöz Testlerde Tarama-Doğrulama ve Hemovijilans Süreci.
4. Kitchen AD, Dow BC. Confirmatory testing and donor re-admission. In: Transfusion Microbiology (eds:Barbara JA, Regan FM, Contreras MC); Cambridge University Press 2008, NY, USA.
5. Screening for transfusion-transmissible infections. Screening donated blood for transfusion-transmissible infections, Recommendations. World Health Organization; 2009. p.23-43.



# HEPATİT B VİRÜSÜ İÇİN ÖNERİLER

*Doç. Dr. Ayşe Esra KARAKOÇ*

Mikrobiyolojik testlerin tanısal amaçlarla kullanılması ile kan ve kan bileşenlerinin taranması ya da doğrulanması amacı ile kullanılması arasında önemli farklar vardır. Kan bankacılığında bu testler, sağlıklı ve asemptomatik kan bağışçılarından toplanan kan bağışı numunelerinde uygulanırken, tanı amaçlı testler şikayetleri, semptomları olan bir hastaya tanı koyma sürecinin parçası olarak diğer testlerle birlikte çalışılır. Kan bağışçıları aynı zamanda birçok hastalık ve enfeksiyonla ilgili belirtiler, risk faktörleri vb. konuları içeren donör sorgulama formunun doldurulması, donör görüşmesi ve muayenesinden sonra kan bağışı sürecine kabul edildiklerinden bu popülasyonda enfeksiyonların insidans ve prevalansı normal popülasyonun çok altındadır. Mikrobiyolojik testlerin sonuçlarına göre kan ve kan bileşenlerinin serbest bırakılması veya imhası gerçekleştirilir; kan bağışçısının geçici reddine, kan bağışçı havuzuna tekrar kabul edilmesine veya kalıcı reddine karar verilir. Kan bağışı ve kan bağışçısı süreçlerinin yönetiminde mikrobiyolojik testlerin sonuçlarının oldukça kritik bir önemi vardır.

Mikrobiyolojik tarama testlerinin temel amacı transfüzyon için toplanan kanın mikrobiyolojik açıdan güvenliğinin sağlanması; transfüzyonla bulaşan enfeksiyon riskinin sifıra indirilmesidir.

Doğrulama testleri ise tekrarlayan reaktif bir tarama testi sonucunun doğrulanması için kullanılır. Buradaki amaç öncelikle kan bağışçısının enfeksiyonla ilgili durumunun aydınlatılması; buna göre bağışçı kabulü/reddi/yönlendirmesi konularındaki bir sonraki adımın planlanmasıdır. Bunun yanı sıra diğer bir ikincil amaç ise kan bağışçısı popülasyonundaki enfeksiyonlarla ilgili doğru ve güvenilir epidemiyolojik verilerin elde edilmesidir.

Enfeksiyonların düşük insidans ve prevalansla seyrettiği toplumlarda tarama testi sonuçları tekrarlayan reaktif olan kan bağışçılarının önemli bir kısmı gerçekten enfekte değildir. Özellikle tarama testlerinin özgüllüğünün yetersiz kalması veya yüksek duyarlılık için üretim sürecinde, özgüllükten bir miktar ödün verilmesi gibi sebeplerle çok sayıda nonspesifik sonuçlar alınabilmektedir. Bu sebeple mikrobiyolojik testlerin biyolojik hatalı pozitifliklerinin veya nonspesifik (özgül olmayan) pozitif sonuçlarının tespit edilmesi ve uygun şekilde ele alınması önemlidir.

Kan bankacılığında kullanılan mikrobiyolojik testlerin duyarlılık ve özgüllüklerinin %99,5'in üzerinde olması beklenmektedir.

Doğrulama testi pozitif bulunan kan bağışçılarının bilgilendirilmesi, danışmanlık verilmesi ve yönlendirilmesi de konunun diğer önemli yönüdür.

Doğrulama algoritmaları ulusal düzeyde belirlenmektedir.

Doğrulama amacı ile kullanılan testlerin; tarama amacı ile kullanılan testler gibi, yöntem/test/kit seçimi, performans parametrelerinin mevcut çalışma koşullarında doğrulanması ve kalite kontrol gereklilikleri ile sürekli izlenmesi doğru sonuçların elde edilmesi için temel gerekler olarak her zaman dikkate alınmalıdır.

Transfüzyonla bulaşan enfeksiyonların önlenmesi açısından, Dünya Sağlık Örgütü tarafından tüm dünyada hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV) ve sifilisin taranması önerilmektedir. Virüslerin taranmasında nükleik asit amplifikasyon testleri (NAT) esasına dayanan ticari platformların yaygınlaşması ile tüm dünyada mikrobiyolojik taramalarda serolojik testlere ilave olarak NAT'ın da birçok ülkede zorunlu veya ülkemizde olduğu gibi tavsiye ile uygulanmasına başlanmıştır.

Hepatit B virüsünün mikrobiyolojik taraması için zorunlu test olarak serolojik yöntemlerle (EIA veya CLIA) HBsAg (Hepatit B yüzey antijeni) bakılması, ek testler olarak anti HBc (Hepatit B kor antikoru); nükleik asit amplifikasyon yöntemleri ile HBV DNA bakılması uygulamaları bulunmaktadır. Anti HBc pozitif bir kan bağışçısının anti HBs (HBsAb-Hepatit B yüzey antikoru) düzeyi 100 mIU/ml'nin üzerinde ise; kan bağışı, bağışçı hepatit B enfeksiyonu geçirmiş olmasına rağmen kabul edilebilmektedir.

Anti HBC testinde nonspesifik düşük pozitif sonuçlar elde edilebilir. Özellikle tek başına anti HBC pozitif (izole anti HBC pozitifliği) sonuçların doğrulanması gerekir. HBsAb ve HBsAg negatif iken HBeAb (Hepatit B e antikoru)'nin pozitif bulunması anti HBC pozitifliğini doğrular.

NAT testlerini tekli kan bağışçısı numunelerinde çalışmak mümkün ancak maliyetlidir. Mini havuzlarda birkaç numunenin (genellikle 4-6) havuzlanarak testin çalışılmasının valide edildiği ticari platformlar vardır. Havuz büyüklüğü 96 numuneye kadar çıkabilmektedir. Bu platformlarda aynı zamanda genellikle kan bankacılığında taranması zorunlu olan üç virüsün ortak tarandığı mültipleks test formatları kullanılmaktadır. Moleküler taramaların duyarlılığı doğal olarak havuz büyüklüğünden etkilenmektedir. Mültipleks test ile reaktif sonuç elde edildiğinde, reaktivitenin kaynağını belirlemek için monopleks testin çalışılması zorunluluğu ise doğrulama sonuçlarının elde edilmesinde zaman kaybına yol açabilmektedir.

Moleküler testlerin kan bağışçısı numunelerinin taranmasında kullanılmasındaki amaç, serolojik yöntemlerle yapılan mikrobiyolojik taramalarla elde edilen viral güvenliğe ek bir güvenlik sağlanmasıdır. Genellikle antijen ve antikorun birlikte bakılması (HIV ve HCV için) şeklindeki serolojik test önerilerinde, enfeksiyonun pencere döneminden kaynaklanan bulaş riskini NAT'ın kullanılması ile sifıra yaklaştırılmak hedeflenmektedir. Bu yöntemlerin kullanılması ile elde edilen verimin, serolojik yöntemle negatif, NAT ile pozitif kan bağışçısı sonuçlarını içeren "NAT yield-NAT ile elde edilen kazanç" şeklindeki verilerle takip edilmesi önerilmektedir.

HBV taramalarında diğer iki serolojik markıra (HBsAg ve anti HBC) ilave olarak NAT kullanılmasındaki temel amaç tek başına Hepatit B virüsü nükleik asidi pozitifliği olarak tanımlanan okkült HBV enfeksiyonu olgularının yakalanmasıdır. Bu hastalardaki viral yükün çok düşük olduğu, mini havuz NAT platformları ile NAT yield'inin yetersiz kaldığına dair çok sayıda çalışma bulunmaktadır. HBV endemisitesinin orta ve yüksek olduğu ülkelerde HBV NAT için tekli numunelerde tarama formatının kullanılmasının daha yüksek NAT yield'i ile sonuçlanması beklenir.

Kan bağışçısı numunesinde zorunlu veya ek serolojik ya da moleküler testlerden biri reaktif/tekrarlayan reaktif sonuçlandığında aynı numune doğrulama testlerinin çalışılması için doğrulama laboratuvarına iletilmelidir.

Serolojik yöntemle HBsAg tekrarlayan reaktif sonuç elde edildiğinde aynı numunede spesifik nötralizasyon testi çalışılması önerilmektedir. Bunun amacı özellikle düşük düzey HBsAg reaktivitesinin olduğu durumlarda özgül olmayan (nonspesifik) reaktivitenin tespit edilmesidir. Hemolizli örneklerde nötralizasyon testinin negatif bulunduğu nonspesifik hatalı pozitif sonuçlar elde edilebileceği hatırlanmalıdır. HBsAg düşük pozitif olduğunda nötralizasyon testinden geçerli sonuç alınamayabilir. Yüksek pozitif numunelerde geçerli nötralizasyon testi sonucu elde etmek için dilüsyon yapmak gerekebilir. Tüm testler üretici firma talimatlarına göre çalışılır ve değerlendirilir.

İngiltere JPAC (Joint United Kingdom Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee) Rehberi'nde kan bankacılığında kullanılan HBsAg tarama testi için duyarlılık alt sınırı 0,2 IU/mL olarak belirtilmiştir. İngiltere Ulusal Mikrobiyoloji Standartları (Standards for Microbiological Investigations) Rehberi'nde ise HBsAg saptanması için duyarlılık alt sınırı 0,05 IU/ml'dir. İngiltere'nin Ulusal Biyolojik Standartlar Enstitüsünün (NIBSC) her iki düzey için, metrolojik izlenebilirliği sağlanmış HBsAg çalışma standartları vardır.

Test kitlerinin aynı zamanda aşı mutantları, HBV escape mutantları gibi antijenik değişkenlikleri tespit ettiğinin gösterilmiş olması öneriler arasındadır.

İngiltere her test serisinde, üreticinin kontrollerinin yanında ulusal referans standartlarının kullanılması ile test duyarlılığının kontrol edilmesini önermektedir. Diğer bir önerisi ise, test kitlerinin kullanım için kabulü öncesinde, üreticinin her üretim lot'unun HBsAg için özgüllük ve duyarlılık ulusal minimum kabul kriterlerini karşıladığının gösterilmesidir. Testler kullanıma sokulduktan sonra ise, tek seferde yapılan her çalışmada üreticinin kontrollerinin yanında harici kontrollerin kullanılması da öneriler arasındadır.

İngiltere rehberi anti HBC serolojik taraması için de benzer önerilerde bulunmuştur;

- NIBSC tarafından hazırlanmış anti HBC test standardı olmadığında her test serisinde üreticinin kontrollerinin yanında HPA (Health Protection Agency) anti HBC kontrol preparatının kullanılması;
- Test kitlerinin kullanım öncesi kabulü aşamasında her üretim lotunun duyarlılık ve özgüllük değerlerinin ulusal minimum değerleri karşıladığının gösterilmesi;
- Her test serisinde üreticinin kontrollerinin yanında harici kalite kontrol numunelerinin kullanılması ve test geçerliliği yönünden kabul kriterlerini karşıladığının gösterilmesi;

- Anti HBc pozitif saptanan kan bağışçısı numunelerinde anti HBs bakılması öneriler arasındadır.

İngiltere rehberi anti HBs testi önerileri, anti HBc testi önerilerine benzerdir. Standartlara göre anti HBc reaktif kan bağışlarında anti HBs düzeyi <100 mIU/mL ise ürün serbest bırakma gerçekleştirilmez; >100 mIU/mL ise ürün serbest bırakma gerçekleştirilir.

Serolojik yöntemle tespit edilen HBsAg tekrarlayan reaktivliğinin doğrulanmasında kullanılan algoritalarda;

1. Üreticinin önerileri doğrultusunda serolojik yöntemle nötralizasyon testi çalışılması;
2. Benzer duyarlılık ve özgüllükteki bir HBsAg test kiti ile aynı numunede tekrarlayan reaktivitenin araştırılması;
3. Anti HBc testi çalışılması;
4. Diğer HBV markırlarına bakılması,;
5. Yeni numunede testlerin tekrarlanması şeklindeki öneriler yer almaktadır.

Tekrarlayan reaktif sonuç elde edilen bir kan bağışçısı numunesinin doğrulama testi "belirsiz" sonuçlandığında, bu numunenin tarama kiti ile benzer duyarlılık ve özgüllükteki alternatif test kitleri ile test edilmesi (yukarıda Madde 2) önerilen bir yaklaşımdır.

Takip bağışlarında ilk tarama kiti veya alternatif kit ile nonreaktif sonuç elde edilmesi durumunda kan bağışçısı tekrar bağışçı havuzuna dahil edilmektedir.

İngiltere rehberinde HBV NAT testi performans kriteri olarak belirlenmiş bir minimum duyarlılık düzeyi bulunmamaktadır. NIBSC tarafından hazırlanmış uluslararası HBV standardı mevcuttur. Test kitinin her numune için bir internal kontrol içermesi önerilmektedir. Kalite kontrol için üreticinin kontrollerinin yanısıra harici kontroller kullanılması; kit ve harici kontrollerin kabul kriterlerini karşıladığı tespit edilmedikçe testin geçerliliğinin onaylanmaması öneriler arasındadır. Test kitlerinin tarama için kullanılmasından önce kabulü aşamasında her üretim lotunun duyarlılık ve özgüllük değerlerinin ulusal minimum değerleri karşıladığının gösterilmesi beklenmektedir.

Amerika'da FDA'nın 2012 endüstri önerilerinde HBV NAT pozitif ve HBsAg tekrarlayan reaktif numunenin nötralizasyon testi yapılmadan HBsAg pozitif olarak kayıt edilmesi; HBV NAT negatif, HBsAg tekrarlayan reaktif numunede nötralizasyon testi yapılması önerisi vardır.

Mikrobiyolojik testlerin tarama ve doğrulama algoritmaları belirlenirken, doğru ve güvenilir sonuçlar için kalite kontrol gerekliliklerinin de belirlenmesi önemlidir.

İngiltere ve Amerika Rehberlerinden örneklerine değinilen HBV tarama/doğrulama ve kalite kontrol önerilerinin ulusal veriler ışığında ele alınarak ulusal önerilerin geliştirilmesi gereklidir.

#### Faydalanılan Kaynaklar

1. World Health Organisation, Screening Donated Blood for Transfusion Transmissible Infections, Recommendations, 2009
2. JPAC (Joint United Kingdom (UK) Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee, Microbiology tests for donors and donations: general specifications for laboratory test procedures in Guidelines for the Blood Transfusion Services <http://www.transfusionguidelines.org/red-book/chapter-9-microbiology-tests-for-donors-and-donations-general-specificationsfor-laboratory-test-procedures> (erişim tarihi: 22.09.2021)
3. Standards Unit, National Infections Service, PHE (Public Health England) and NHS, Investigation of hepatitis B infection, UK Standards for Microbiology Investigations, Virology V4, Issue no:6.1, 20.7.2021, 1-22
4. Guidance for Industry, Use of Nucleic Acid Tests on Pooled and Individual Samples from Donors of Whole Blood and Blood Components, including Source Plasma, to Reduce the Risk of Transmission of Hepatitis B Virus, U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Biologics Evaluation and Research, 2012

# HEPATİT C VİRÜS

*Doç. Dr. Rukiye BERKEM*

Ülkemizde halen kullanılmakta olan Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi 2016'ya göre kan bağışçılarının Hepatit C virüs taraması ve tarama sonrası reaktif çıkan örneklerin nasıl doğrulanması gerektiği tanımlanmıştır.

Tarama yöntemi olarak EIA (Enzyme İmmunoassay) veya CLIA (Chemiluminescence İmmunoassay) yöntemleri önerilmektedir. Taramada sadece HCV antikorları (Anti-HCV) ya da bu antikorlarla birlikte HCV antijenini saptayabilen (HCV Ag+Ab) testlerin kullanılabilmesi belirtilmektedir.

Doğrulama ve destekleyici test yöntemleri olarak İmmunoblot Testler (Western blot, RIBA (Recombinant immunoblot assay), LIA (Line immunoassay) ve NAT (Nükleik Asit Amplifikasyon Testleri, HCV RNA) önerilmektedir.

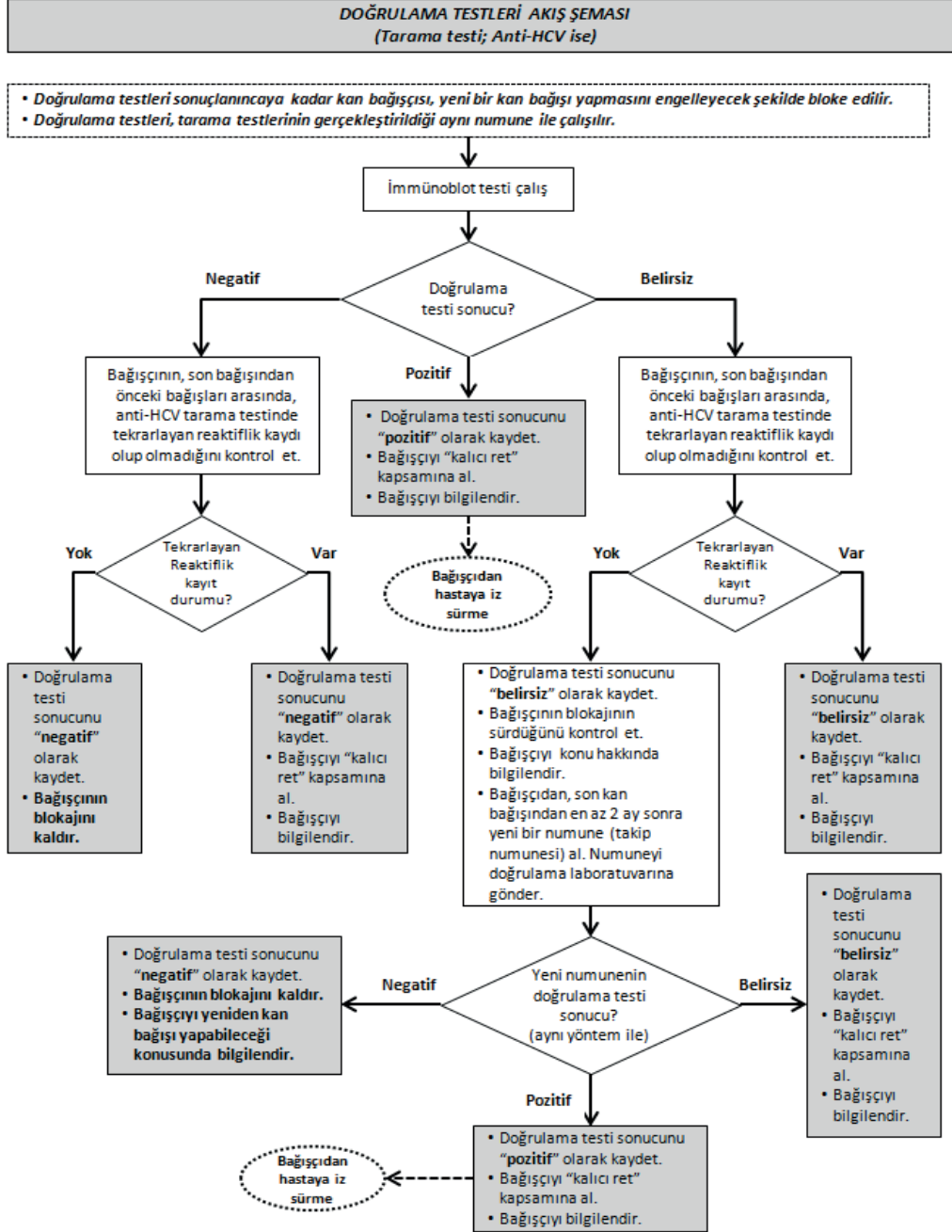
Kullanılacak olan doğrulama kitlerinin duyarlılık ve özgüllüğü yüksek, bilinen genotipleri, subtipleri ve mutantları saptayabilen kitler olması tercih edilmelidir. Doğrulama testlerinde prensip; doğrulama testlerinin en az tarama testleri kadar duyarlı ve tarama testlerinden daha özgül kitlerle gerçekleştirilmesidir. Ancak, tarama test kitlerinde her geçen gün geliştirilen duyarlılık artışı nedeniyle bu her zaman mümkün olmayabilmektedir. Bu durumda kan hizmet birimi, doğrulama kitlerini seçerken kullanmakta olduğu tarama kitlerine en yakın duyarlılıkta ancak daha özgül olan kitleri tercih etmelidir.

Anti-HCV tarama testinde tekrarlayan reaktivite saptanması durumunda uygulanacak doğrulama testi ve doğrulama sonucuna göre karar akış şeması 3.5'de, HCV Ag+Ab tarama testinde tekrarlayan reaktivite saptanması durumunda uygulanacak doğrulama testi ve doğrulama sonucuna göre karar akış şeması 3.6'da tanımlanmıştır.

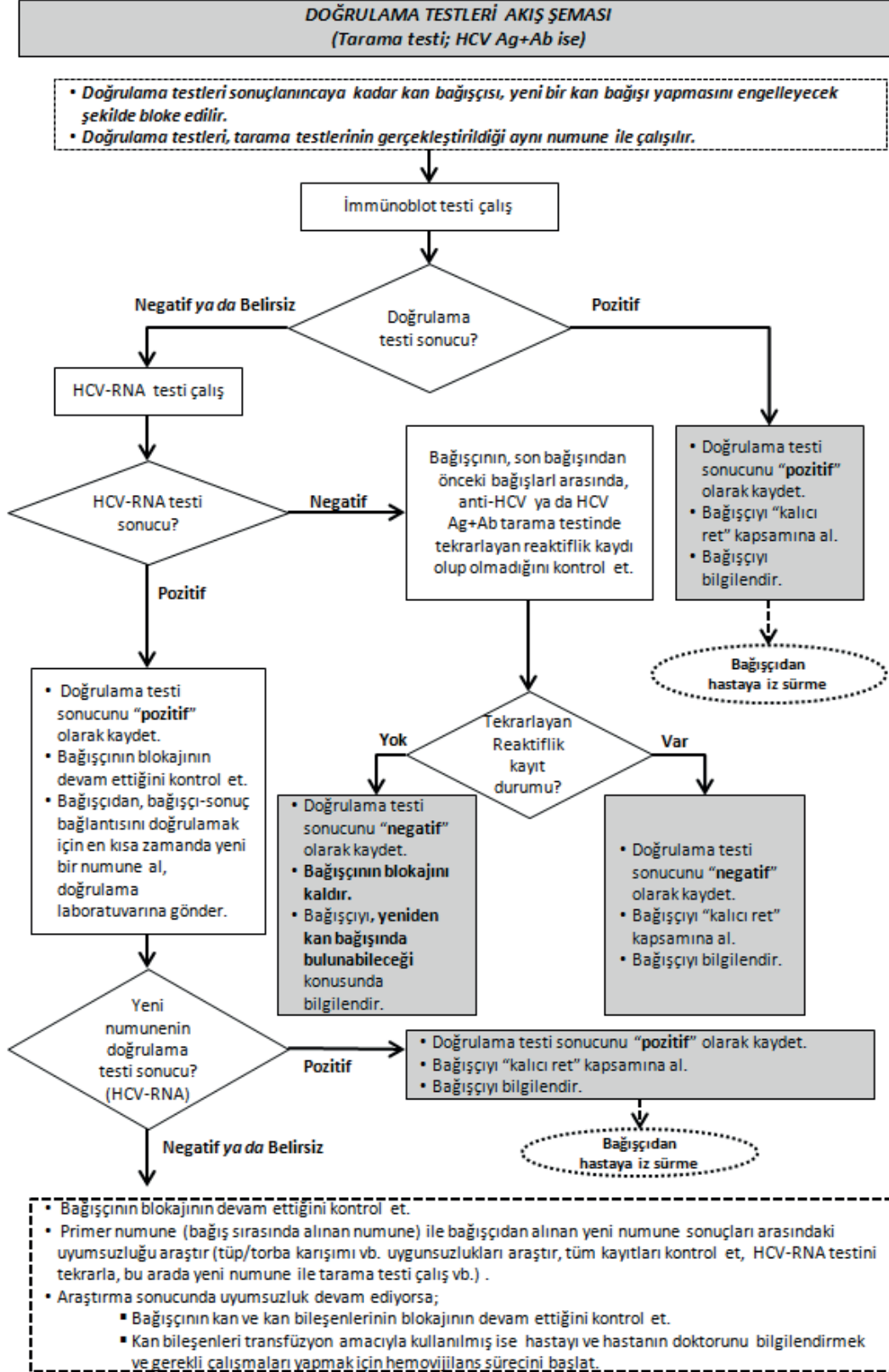
Doğrulama testi sonucuna göre yapılacak işlemlerde rehberde ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün "Screening Donated Blood for Transfusion Transmissible Infections" rehberinde de hem tarama test ve yöntemleri hem de doğrulama test ve yöntemlerinde benzer öneriler bulunmaktadır.

### Akış Şeması-3.5: Anti-HCV Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik Saptanması Durumunda Uygulanacak Doğrulama Testi ve Doğrulama Sonucuna Göre Karar Akış Şeması.



### Akış Şeması-3.6: HCV Ag+Ab Tarama Testinde Tekrarlayan Reaktiflik Saptanması Durumunda Uygulanacak Doğrulama Testi ve Doğrulama Sonucuna Göre Karar Akış Şeması.





**Faydalanılan Kaynaklar**

1. Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi 2016.
2. Screening donated blood for transfusion-transmissible infections: recommendations; World Health Organization (WHO) 2009.

# **Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbında Hukuki Sorumluluk**

**Oturum Başkanları : Hülya BİLGEN  
Mahmut BAYKAN**

**Konuşmacılar : Yakup Gökhan DOĞRAMACI  
Yunus Emre ÇAKIR  
Nezih VAROL**

# KAN BANKACILIĞI VE TRANSFÜZYON TIBBİNDA HUKUKİ YÜKÜMLÜLÜK VE SORUMLULUKLAR

Av. Dr. Yakup Gökhan DOĞRAMACI

Hukuk düzeni herkese karşı yüklediği çeşitli görev ve sorumluluklar bulunmaktadır. Taraflar arasında bir hukuki ilişki olmasa bile hukuk düzeninin kişiye yüklediği yükümlülüklerin ihlali bir başkasının zararına sebep oluyorsa kişi bundan sorumluluk doğmaktadır. Bu genel kural, tıbbi uygulamalar açısından da geçerlidir. Tıbbi uygulamalar, başta Anayasa olmak üzere uluslararası ve ulusal normlarla güvence altına alınan, kişinin yaşam ve yaşama hakkına yönelik doğrudan müdahale niteliğinde olduğundan daha özel görev ve yükümlülüklerle tabidir.

Çalışmamız kapsamında öncelikle konuyla ilgili temel mevzuat incelenecek, sonrasında tıbbi uygulamaların hukuka uygunluğu ve sorumluluğun esasları değerlendirilerek bu yükümlülüklerle ilişkin kayıt tutma ve ispat konusu ele alınacaktır.

## 1. Kan Bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbına İlişkin Temel Mevzuat

Tıbbi uygulamalar kapsamında yer alan kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbi, özel nitelikteki çeşitli hukuki normlarla düzenlenmektedir. Öncelikle bu alana ilişkin temel hukuki normların incelenmesi ve değerlendirilmesi gerekir.

### 1.1. Kan ve Kan Ürünleri Kanunu (KKÜK, RG: 02.05.2007/26510)

Kan ve Kan Ürünleri Kanunu; kan kök hücresi dışındaki kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili usul ve esasları düzenlerken; bu alanda hizmet yürüten kamu kurum ve kuruluşları ile bu alanda faaliyette bulunmak üzere Bakanlıkça izin verilmiş gerçek kişiler ile özel hukuk tüzel kişilerini kapsamaktadır. Her ne kadar kan, kan bileşenleri ve ürünleri doku olarak kabul edilerek organ ve dokuya ilişkin 2238 s. Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanun hükümlerinin uygulanabileceği düşünülebilse de 2238 s. K. m.2(2) ile kan transfüzyonunu kendi kapsamı dışında bıraktığından ilgili olsa bile bu hükümler uygulanmamalıdır. Bu sebeple kan, kan bileşenleri ve ürünleri konusunu doğrudan düzenleyen müstakil bir kanun bulunmaktadır.

Kanunun ikinci bölüm m.3 ile genel esaslar belirlenmektedir. Buna göre kanun kapsamındaki hizmetlerin planlanması, yürütülmesi ve denetlenmesi hususlarında, Sağlık Bakanlığı temel yetkili ve sorumludur. Bunun dışında diğer yükümlülükler ayrıca düzenlenmektedir.

m.3/c ile kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin alınmasında ve verilmesinde bağışçı ve alıcının sağlığının tehlikeye düşürülmemesi, tıbbî risklere karşı korunması, transfüzyonun güvenle yapılması ve transfüzyon sonrası bağışçı ve alıcının izlenmesi şart olduğu belirtilmekte ve alıcı ve vericide ortaya çıkabilecek komplikasyonların bildirilmesi zorunlu olduğu düzenlenmektedir.

Ayrıca ilgili bütün verilerin yazılı veya elektronik ortamda kaydedilerek otuz yıl süreyle; kan istek formu ve bağışçı sorgulama formlarının asılları ile kan bağışçısından alınan kan örneklerinin şahit numuneleri bir yıldan az olmamak üzere saklanması zorunlu tutulmuştur.

m.3/ç ile kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin alınması veya transfüzyonu hekimin sorumluluğu ve denetimi altında yapılacağı düzenlenmektedir.

Kanun m.6 ile ruhsat ve denetim ile ilgili işlemler ile ceza sorumluluğu düzenlenmektedir:

(6) Ruhsat almadan veya mevcut ruhsatı kapsamı dışında faaliyet gösterenler ile bu Kanunun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (c) bendinde saklanması zorunlu tutulan belge ve örnekleri saklamadığı tespit edilenlere ilgili valilikçe faaliyetten men edilerek onbin Yeni Türk Lirası idarî para cezası uygulanır.

(8) Bu Kanun kapsamındaki hizmetlerde kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak biçimde faaliyet gösterenler,

derhal faaliyetten menedilerek bir yıldan beş yıla kadar hapis ve binbeşyüz güne kadar adli para cezası ile cezalandırılır. Bu kişilere beş yıl süreyle ruhsat verilmez. Ayrıca teknik ve tıbbî şartları haiz olmadığı tespit edilen kan ve kan ürünlerinin müsaderesine hükümlenir.

(10) Kan yolu ile bulaşan bir hastalığı veya böyle bir hastalık taşıma riski olduğunu bilip, bu durumu saklayarak kan verenlere bir yıldan üç yıla kadar hapis ve beşyüz gün adli para cezası verilir.

Görüleceği üzere kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin alınması veya transfüzyonu konusunda hekimlere genel bir denetim ve gözetim yükümlülüğü yüklenmiştir.

Alıcı veya vericide, hata veya kusurdan bağımsız olarak istenmeyen bir olay olan komplikasyon gelişmesi halinde, komplikasyonun bildirilmesi zorunlu tutulmuştur ve bu zorunluluğa aykırılık halinde idari para cezası uygulanmaktadır.

Kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak şekilde faaliyet gösterilmesi halinde bir yıldan beş yıla kadar hapis cezası öngörülmektedir. Bu hüküm tehlike suçu niteliğinde düzenlendiğinden, kişinin sağlığında ayrıca veya özel bir zarar meydana gelmesine gerek bulunmamaktadır. Eğer bu faaliyetler sebebiyle kişinin sağlığında bir zarar meydana gelirse öldürme, yaralama veya görevi kötüye kullanma gibi TCK ile düzenlenen suçlar açısından da cezai sorumluluk ayrıca değerlendirilecektir.

Bu hükümde ilgi çekici sorumluluk hali de kan yolu ile bulaşan bir hastalığı veya böyle bir hastalık taşıma riski olduğunu bilip, bu durumu saklayarak kan verenlere bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası verilmesinin düzenlenmesidir. Bu düzenleme ile vericiye de sorumluluk yüklenmektedir. Ancak bu konuda ispat sorunlarının yaşanabileceği de ortada olup, vericinin hastalık taşıma riskini bildiğinin ispatı gerekir.

## **1.2. Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği (KKÜY, RG: 04.12.2008/27074)**

Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği ile Kanun hükümleri doğrultusunda; genel esaslar, hizmet birimleri, kan temini ve kullanımı, ruhsat, denetim ve idari yaptırımlar gibi hususlar açıklanmaktadır.

Yönetmelik m.15/3(c) bendi ile bağışçıya uygulanacak temel laboratuvar testleri düzenlenmektedir. Ancak (6) numaralı alt bentte Kan ve Kan Ürünleri Kurulu'nun bilimsel gelişmeler ışığında öngördüğü ve Bakanlıkça onaylanarak rehberde yayımlanacak diğer testlerin de uygulanması gerektiği belirtilmektedir. Bu sebeple uygulanması gereken testler, Yönetmelikte bahsedilen testler ile sınırlı değildir. Bu düzenleme, insan hayatı karşısında modern tıbbin gelişiminin uygulanması konusunda önemlidir. Nitekim Yönetmelik m.21 ile kapsam dahilinde yürütülen bütün faaliyetlerin, Kan ve Kan Ürünleri Kurulu tarafından çıkarılacak ve bilimsel gelişmelere uygun olarak yılda en az bir defa güncellenmesi gereken Rehber'e uygun olması gerektiği düzenlenmektedir. Bu sebeple Rehber, uyulması gereken tıbbi standartları belirlemektedir.

## **2. Tıbbi Uygulamaların Hukuka Uygunluğu**

Tıbbi uygulamalar esasında kişilik hakkının ihlali ile kasten yaralama olarak kabul edilmekte ve ancak belirli koşulların birlikte varlığı hâlinde hukuka uygun sayılmaktadırlar. Ceza hukuku açısından tıbbi müdahaleler, doğaları gereği hukuka aykırı ve ceza hukuku açısından tipe uygun eylemlerdir. Ancak özünde hukuka aykırı olan hekim uygulamalarının güttüğü amaç göz önüne alındığında tıp mesleğinin yapılabilmesi, dolayısıyla hukuka uygun sayılabilmesi ve zarar kastıyla hareket edenlerden ayrılabilmesi için belirli şartların birlikte yerine getirilmesi aranmaktadır. TMK m.24/2 ile hukuka uygunluk sebepleri; kişilik hakkı ihlal edilenin saldırıya rıza göstermesi, daha üstün nitelikteki özel veya kamusal yarar ile kanunun verdiği yetki olarak gösterilmektedir.

Tıbbi uygulamaların hukuka uygun kabul edilebilmesi için, hukuk düzeni tarafından korunan kişiye özgü subjektif ve objektif nitelikteki temel koşulları sağlaması gerekir.

### **2.1. Rıza**

Anayasa m.17 ve Biyotıp Sözleşmesi m.5 gereği, sağlık alanında herhangi bir müdahale, ancak ilgili kişinin bu müdahaleye özgürce ve bilgilendirilmiş bir şekilde rıza göstermesi ile yapılabilir. Bu nedenle tıbbi uygulamaların hukuka uygunluk sebebi için rızanın gerekliliği konusunda tartışmaya yer bulunmamaktadır. Bu sebeple tıbbi uygulamalar konu-

sunda ilgilinin rızası en temel ve en önemli şarttır. Bilgilendirmenin de rızanın bir ön koşulu olduğuna ve gerekliliğine dair bir şüphe bulunmamaktadır.

Genel olarak bilgilendirmenin kapsamı Hasta Hakları Yönetmeliği (HHY) m.15 ile düzenlenirken, usûlü de m.18 ile düzenlenmektedir. Buna göre bilgilendirme; tereddüt ve şüpheye yer verilmeden mümkün olduğunca sade şekilde, uygulamayı yapacak kişi tarafından, kural olarak hastanın kendisine veya varsa yasal temsilcisine, hastanın sosyal ve kültürel seviyesine uygun ve anlayabileceği şekilde, yazılı rıza alınmış olsa bile sözlü bilgilendirme yaparak , hastaya karar vermesi için makul bir süre tanınarak ve hastanın mahremiyeti korunarak yapılmalıdır.

Diğer taraftan KKÜY Ek m.4 ile kan bağışçısından alınması ve bağışçıya verilmesi gereken bilgiler özel olarak belirtilmektedir. Bu sebeple genel olarak HHY ile düzenlenen usul ve kapsam çerçevesinde KKÜY Ek m.4 ile özel olarak belirtilen bilgilendirme yapılmalıdır.

## 2.2. Tıbbi Standartlar

Tıbbi uygulama, yetkili kişi tarafından yerine getirilse bile tıp bilimi ve mesleğinin verilerine ve standartlarına uygun olması gerekir. Biyotıp Sözleşmesi m. 4 ve Tıbbi Deontoloji Nizamnamesi (TDN) m.13(1)'de, sağlık alanında herhangi bir müdahalenin mesleki yükümlülükler ve standartlara uygun icra edilmesi gerektiğini; HHY m.11 ise modern tıbbi bilgi ve teknolojinin gereklerine uygun teşhis, tedavi ve bakım hizmetlerinin verilmesi gerektiğini düzenlemektedirler.

Mesleki gereklilik ve tıbbi standartlar tek tek belirlenmiş olmayıp günümüzde tıbbi uygulamalarda gelişme ve genişleme gözlenmektedir. Bu sebeple tıbbi standart ifadesi olaylara ve tehlikelere uyum sağlayan, dinamik bir süreci ifade etmektedir. Kılavuz ve rehberler tıbbi standartlara göre belirlenebilse de bunlar kesin ve nihai değildir.

İnsan kaynakları ve ekonomik olanaklar tıbbi standartları sınırlayabilmektedir. Örneğin hastanenin yatak kapasitesi , yoğun bakım yatak sayısı, ventilatör yetersizliği, ilgili hekim yetersizliği gibi standartları sağlanamaması hâlinde organizasyon kusuru ile organizasyonun kurulması ve denetlenmesinde idarenin sorumluluğu değerlendirilmelidir. Tıbbi standartları idarenin de belirlediği veya yön verdiği görülebilmektedir. Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen, COVID 19 rehberi, . KKÜY m.21 doğrultusunda hazırlanan Rehber gibi yönetmelik ve bağlı mevzuatla çeşitli durumlara yönelik oluşturulan uygulama kılavuzları, idarenin belirlediği tıbbi standartlara örnektir.

Tıbbi uygulamaların standartlara uygunluğu, kusurun belirlenmesinde kritik bir öneme sahiptir ve tıbbi standartlara uygun hareket edilmemesi, özen yükümlülüğünün ihlali anlamına gelmektedir. Kabul edilen kılavuzlara ve kılavuzda belirtilen tıp kurallarına uymamak, Danıştay içtihatlarına göre de hizmet kusurunu oluşturmaktadır. İdarenin standartlarının güncel tıp bilimine uygun olmaması hâlinde de idarenin belirlediği standartlara uygun hareket eden hekimin değil idarenin sorumluluğu söz konusu olacaktır. Tıbbi standartlar, özel ve teknik bilgi gerektiren bir konu olduğundan yargılamada bilirkişi görüşüne başvurulmaktadır.

## 3. Sorumluluğun Esasları

### 3.1. Kusur

Başta ceza hukuku, medeni hukuk ve idare hukukunda olmak üzere, bütün hukuk dallarında, sorumluluk için ana kavramlardan biri kusurdur. Hukukumuzda ve modern hukuk sistemlerinde sorumluluk genel olarak kusur ilkesine dayandırılmaktadır. Hukuka aykırılık ile bir durum veya fiilin hukuka uygun olmadığı, kusur ile hukuk düzenince kınanan bir hareket tarzı ifade edilmektedir.

Ceza hukuku ve medeni hukukta söz konusu olan kişilerin kusuruyken idare hukukunda ise idarenin kusur sorumluluğu; kendine has, tamamen idare hukukuna özgü bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle özel hukuktaki kusur ile idarenin hizmet kusuru kavramlarının farklı şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

#### 3.1.1. İdare Hukukunda Kusur

İdare tarafından sunulan hizmetler için söz konusu olan idare hukukunda, özel hukukta olduğu gibi kusur sorumluluğu öncelikli özelliğe sahiptir ve bu doğrultuda tam yargı davalarında mahkeme öncelikle kusur sorumluluğunun şartlarını araştırır. İdarenin kusur sorumluluğu kavramı, öğretisi ve içtihatlarda hizmet kusuru olarak açıklanmaktadır.

Hizmet kusuru kısaca, hizmetin kuruluş ve işleyişinde aksaklık olarak tanımlanabilir ve özel hukuktaki kusur kavramı ile değerlendirilmesi mümkün değildir. Hizmeti veren kamu görevlisi sadece kendisine verilen görevi ifa ettiğinden hizmet kusuru, kamu görevlisinin kusurundan bağımsız, objektif ve kişiselleştirilmemesi gereken niteliktedir.

Danıştay çoğu zaman, sağlık hizmetinin riskli bir iş olduğunu kabul ettiğinden, sağlık hizmetinin bünyesinde bulundurduğu bu risk nedeniyle hizmetten yararlananların zarar görmesi durumunda sadece ağır hizmet kusurunun varlığı hâlinde zararın tazmininin mümkün olduğunu kabul etmektedir. Ancak 2015 yılından itibaren içtihat değişikliğine giderek, tedavi hizmetlerinde ağır hizmet kusuru aranmasından vazgeçmiş, hizmet kusurunun varlığını yeterli kabul etmeye başlamıştır.

İdarenin kusursuz sorumluluğu, objektif sorumluluk olarak da bahsedilen, idarenin hukuka uygun olan işlemleri nedeni ile doğan zararlarda kusurun araştırılmadığı, istisna durumları ifade etmektedir. İdarenin kusursuz sorumluluğu risk ile fedakârlığın denkleştirilmesi ilkelerine dayalıdır. Risk ilkesine göre idarenin herhangi bir kusuru olmasa da, yürütmüş olduğu faaliyetler ya da kullanmış olduğu araçlar nedeni ile meydana gelen zararı tazminat şeklinde ödeyerek, bireylerin zararları giderilir.

Tıbbi uygulamalar genelinde, idarenin kusursuz sorumluluğu kabul edilmemektedir. Ayrıca idarenin kusursuz sorumluluğunda, ortada bir kusur bulunmadığından kamu ajanının kusur sorumluluğunun araştırılması ve rücu da söz konusu değildir. Ancak kusurdan kaynaklanan sorumlulukta Anayasa m.129/5 hükmü doğrultusunda; kamu görevlilerinin yetkilerini kullanırken işledikleri kusurlardan doğan tazminat davaları, kanunun gösterdiği şekil ve şartlara uygun olarak, kendilerine rücu edilmektedir.

### 3.2.2. Özel Hukukta Kusur

Özel hukuk kişileri arasında söz konusu olan özel hukukta sorumluluk kusur esasına dayanmaktadır. Özel hukukta kusurun kast ve ihmal şeklinde iki türü bulunmaktadır. Kast, failin hukuka aykırı neticeyi istemiş olması, ihmal ise failin hukuka aykırı sonucu önleyecek dikkat ve özeni göstermemesi şeklindeki hareket tarzının hukuk düzeni tarafından kınanmasıdır. Tıbbi uygulamalarda kasttan ziyade ihmal davranışlarının olduğu görülmektedir.

Özel hukukta kusursuz sorumluluk halleri genel olarak Türk Borçlar Kanunu m.65-71 hükümlerinde istisnai olarak düzenlenmektedir. Buna göre kusursuz sorumluluk halleri; m.65 ile düzenlenen, ayırt etme gücü bulunmayan kişinin verdiği zarar karşısında hakkaniyet sorumluluğu; m.66-69 ile düzenlenen adam çalıştırmanın, hayvan bulunduranın ve yapı malikinin özen sorumluluğu ile m.71 ile düzenlenen, önemli ölçüde tehlike arz eden bir işletmenin faaliyetinden doğan zararlar konusundaki tehlike sorumluluğudur.

Özel hukukta da idare hukukunda olduğu gibi tıbbi uygulamalar genelinde kusursuz sorumluluk söz konusu değildir.

### 3.2. Zarar

Sorumluluğun doğması için bir zararın ortaya çıkması gerekir. Sorumluluk hukukunun başlıca amacı, zarar vereni cezalandırmak değil zarar görenin zararını tazmin ettirmektir. Bu sebeple zararın olmadığı istenmeyen olaylarda, idare veya özel hukuktan kaynaklanan tazminat sorumluluğu söz konusu olmayacaktır.

Tıbbi uygulamalarda zarar, ikiye ayrılmaktadır: Komplikasyon ve tıbbi uygulama hatası (malpraktis).

Hekimliğin kötü uygulanması (malpractice) Hekimlik Meslek Etiği Kuralları m.13 ile "Bilgisizlik, deneyimsizlik ya da ilgisizlik nedeniyle bir hastanın zarar görmesi" olarak tanımlanmaktadır. Komplikasyonlardan meydana gelen zararlardan sorumluluğun doğmaması ise TDN m.13 hükmü ile düzenlenmektedir.

Gerek komplikasyon ve gerekse malpraktis konusundaki ortak unsurlardan biri zarar iken bu iki kavramı birbirinden ayıran en temel unsur kusurdur. İstenmeyen olayda kusur yoksa bu olay sonucu oluşan zarardan sorumluluk doğmayacaktır.

İstenmeyen (advers) reaksiyonlar, zarar kapsamında değerlendirilebilecektir. Bu durumda istenmeyen reaksiyon konusunda kusur araştırması yapılmalıdır. Ancak hata, kaza, ihmal, ramak kala gibi her istenmeyen olay zarara sebep olmamaktadır. Bu durumda sorumluluk da doğmayacaktır.



Zarara sebep olmayan istenmeyen olaylar sorumluluk doğurmadığından, istenmeyen olayların bir daha yaşanmaması için ramak kala bildirim yapılması önemli ve gereklidir. Ramak kala olaylar esasında zararın habercisidir. Ayrıca sağlık hizmetlerinde ramak kala bildirimleri, hem hizmet sunanın hem de hizmetten faydalananın güvenliği açısından iş ve sağlık güvenliği kültürünün bir parçasıdır.

Kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili faaliyetlerde meydana gelen komplikasyonların bildirim, KKÜY m.3 hükmü gereği zorunludur. Ancak her ne kadar kanunda ramak kala olaylar için böyle bir zorunluluk düzenlenmemiş ise de KKÜY m.17 hükmü doğrultusunda, istenmeyen olay kapsamında olan ramak kala olaylar için bildirim gerekir. Hem zaten ramak kala olaylar sebebiyle sorumluluk doğmayacağı gibi meydana gelebilecek istenmeyen zararların önlenmesi konusunda etik bir yükümlülük olduğu da söylenebilir.

### 3.3. Nedensellik Bağı

Nedensellik bağı, zarara sebep olan davranış ile zarar arasındaki neden sonuç ilişkisi olduğundan, kişi veya idarenin sorumluluğu için temel şartlardandır.

İstenmeyen olaylardan meydana gelen zarardan doğrudan sorumluluk doğmamakta ve kusur ile zarar arasında uygun nedensellik bağının aranması gerekir. Türk hukukunda da hakim olan uygun nedensellik bağı teorisine göre; somut olayda gerçekleşen sonucu, olayların normal akışına ve hayat tecrübelerine göre, niteliği ve ana temayülü itibarıyla meydana getirmeye elverişli olan veya bu türden bir sonucun gerçekleşme ihtimalini objektif olarak artırmış bulunan zorunlu şartla, söz konusu sonuç arasındaki bağa uygun nedensellik bağı denilir. Bu sebeple kusur olmasaydı aynı zararın ortaya çıkacağı söylenebiliyorsa maddi zarar ile kusur arasında uygun nedensellik bağının kurulmadığı kabul edilmektedir.

İdare hukuku açısından, zarar görenin tıbbi uygulamaya bağlı olarak zarar gördüğünü yani uygun nedensellik bağını kanıtlaması, özel hukuktaki kadar katı değildir. Zararın idarenin eyleminden kaynaklandığını kanıtlaması yeterli olup hatta kanıt başlangıcını mahkemeye sunması yeterli kabul edilmektedir. İdarenin sunduğu sağlık hizmetinde maddi tazminat için doğrudan illiyet bağının varlığı gerekli ise de, manevi tazmin noktasında böyle bir gereklilik aranmamakta ve manevi tazminata hükmedilebilmesi için, sunulan sağlık hizmetindeki birtakım eksikliklerin nedensellik için yeterli olduğu kabul edilmektedir.

### 4. Kayıt Tutma Yükümlülüğü ve İspat

Günümüzde tıbbi kayıtların öncelikli amacı, özen yükümlülüğü doğrultusunda hasta menfaatlerine hizmet eden ve tıbbi uygulamaların denetlenmesini sağlayan bir ispat aracıdır. Kayıt tutma yükümlülüğü genel olarak hekim ve ilgili diğer sağlık personeline ait iken bu kayıtların saklanması kurumun sorumluluğundadır.

Kayıt tutma yükümlülüğü ve hastanın bu kayıtları inceleme hakkı, kişilik hakkı kapsamında değerlendirilmektedir. Esasında günümüz tıbbi uygulamalarının esas öznesi hasta olduğundan tıbbi kayıtların da esas sahibi hastadır ve bu kayıtlar hasta adına tutulmaktadır.

Tıbbi uygulamaların kayıtlarını tutmaları, özenli tedavi yükümlülüğünün bir parçası ve/veya hekimlik sözleşmesinden doğan bir yan yükümlülük olduğu kabul edilmektedir. Nitekim 1219 s. Tababet ve Şuabatı San'atlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun m.72 ile hekimlerin kayıt tutma yükümlülüğü düzenlenmektedir. Bu hâliyle kayıt tutma yükümlülüğü, bağımsız olarak dava edilebilir nitelikteki bir yükümdür.

Kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili faaliyetleri açısından kayıt tutma yükümlülüğü KKÜK m.3/ç ile ayrıntılı bir şekilde düzenlenmiş ve sadece kayıtların tutulması değil saklanma süresi de belirtilmiştir. Bu hükme aykırılık halinde, herhangi bir zarar oluşmasa dahi idari para cezası öngörülmektedir.

Ayrıca tıbbi kayıtların tutulmasıyla ilgili hasta aleyhine bir durum söz konusu olduğunda ispat yükü taraf değiştirerek hekim tarafına geçecektir. Bu nedenle kayıt yükümlülüğü aynı zamanda ispat aracına dönüşen bir ispat yüküdür. Bu doğrultuda ispatsızlığın riski sağlık hizmeti sunan taraftadır. Meydana gelen zararda usulüne uygun kayıt tutulmadıysa, hem idari yaptırım yanında hem de kusursuzluğun ispatında yaşanan zorluk veya hatta belki de imkansızlık nedeniyle meydana gelen zarardan sorumluluk söz konusu olacaktır.

Bu sebeplerle yargılamalarda genel olarak, hukuka uygunluğunun ispat yükü sağlık hizmeti sunan taraftadır. İspatın

doğrudan ve dolaylı yolları olabilir. Dolaylı ispat tecrübe kuralları ve hayatın olağan akışı şeklinde olabileceği gibi ilk görünüş ispatı şeklinde de ortaya konulabilir.

İlk görünüş ispatı, genel olarak tıbbi uygulamalarda ve özel olarak kan ve kan ürünleri ile ilgili faaliyetler açısından önemlidir. İlk görünüş ispatının başlıca uygulama alanı; nedensellik bağının tespitinin yanı sıra, kusurun ispatıdır. Örneğin ameliyat sonrasında yabancı cisim bulunması gibi hekimin sorumluluğu durumunda eğer zarar tıbbi deneyimlere göre tipik bir şekilde kusurlu bir tedavi hatasına bağlanabiliyorsa, kusur ispatlanmış olarak kabul etmektedir.

İlk görünüş ispatının kullanıldığı olaylardan biri; 1984 yılında Almanya'da yaşanan, kan bağıışı ile ilgilidir. Olayda bağıışçının kanında HIV bakılmamıştır. Bağıışçı, 1985 Nisan ayında HIV (+) tanısı almıştır. 1986 yılında ise alıcı ve alıcının eşinde HIV (+) tespit edilmiştir. Bu olayda üç farklı ilk görünüş ispatının kullanıldığı kabul edilmektedir: 1) Donör, kan bağıışı sırasında HIV (+), 2) HIV (+) kanın hasta eşe verilmesi, 3) Hasta eşten sağlıklı eşe HIV geçmesi.

## Sonuç

Kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili faaliyetler tıbbi uygulamalar kapsamında değerlendirilmektedir. Doğrudan insan hayatına dokunan bu özellikli faaliyetler için de özel hukuk normları geliştirilerek çeşitli yükümlülükler getirilmiş ve buna bağlı sorumluluklar yüklenmiştir. Bu sebeple bu faaliyetlerde hizmet sunanların temel mevzuatı ve yükümlülüklerini bilmesi gereklidir.

Kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili faaliyetleri, tıbbi standartlar doğrultusunda yürütülmektedir. Faaliyetlerin bu standartlara uygun yürütülmemesi halinde kusur sorumluluğu gündeme gelecektir. Tıbbi uygulamalar genelinde olduğu gibi bu faaliyetlerde de kusur sorumluluğu söz konusudur ve meydana gelen zararlarda kusursuz sorumluluğa gidilmektedir.

Bu faaliyetler kusurlu olarak icra edilse de herhangi bir zarar meydana gelmediyse sorumluluk söz konusu olmamaktadır. Bu sebeple zararlar sonuçlanmayan ramak kala gibi istenmeyen olayların bildirim, olası zararların önlenmesi açısından gereklidir.

Bu faaliyetler sırasında dikkat ve özen gerektiren en önemli konulardan biri de kayıt tutma yükümlülüğüdür. Kayıt tutma yükümlülüğüne aykırılık doğrudan yaptırıma tabi tutulurken diğer taraftan kusur ve nedensellik bağı üzerinde, etkili bir ispat yükü haline gelmektedir.

## Faydalanılan Kaynaklar

1. Başözen, Ahmet. (2010) Medeni Usul Hukukunda İlk Görünüş İspatı. Adalet.
2. Doğramacı, Yakup Gökhan. (2016) Tıbbi Uygulamalarda Ekip İş Birliği ve Güven İlkesi. Legal.
3. Doğramacı, Yakup Gökhan. (2021). Türk Hukukunda Tıbbi uygulamalardan kaynaklanan Manevi Tazminat. İzmir Bakırçay Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi.
4. Doğramacı, Yakup Gökhan; Erkol, Zehra Zerrin. (2019). Enjeksiyon Uygulamalarında Bilgilendirme ve İspat Sorunları. İçinde Y. Ünver, İ. H. Hancı (Ed.), V. Uluslararası Sağlık Hukuku Kongresi (ss. 163–180). Seçkin.
5. Gökcan, Hasan Tahsin. (2017) Tıbbi Müdahaleden Doğan Hukuki ve Cezai Sorumluluk. 3. Baskı. Seçkin.
6. Hakeri, Hakan. (2021) Tıp Hukuku Cilt I Genel Hükümler. 23. Baskı. Seçkin.

# KAN BANKACILIĞI VE TRANSFÜZYON TIBBİNDA ADLİ VAKALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Dr. Yunus Emre ÇAKIR*

Hayat kurtarıcı ve tedavide oldukça etkili bir yöntem olan transfüzyon aynı zamanda bir takım tıbbi, sosyal ve hukuki riskleri içerdiği bilinmektedir. Bununla birlikte transfüzyon sırasında veya sonrasında ortaya çıkan komplikasyon veya tıbbi uygulama hataları son zamanlarda giderek daha fazla duymakta olduğumuz kavramlardır.

Günümüz hukuk anlayışında, hekimler ve diğer sağlık personeli çalışmalarını "izin verilen risk" kavramı çerçevesinde yerine getirirler. İzin verilen "risk" in tıbbi karşılığı "komplikasyon" dur ve tek başına kusur sayılmaz. Ancak tıbbi yardımın özenle yürütülmesi zorunluluğu (özen borcu) vardır. Beklenen özen ise hiç kuşkusuz ilgili sağlık biriminin tıbbi olanakları ve tıbbi girişimin tehlikelilik derecesi ile orantılıdır. Hekim veya sağlık çalışanı tedavi sonucunda ortaya çıkacak riskten ancak kusurlu olması halinde sorumlu tutulabilir (1-3). Dünya Tabipler Birliği'nin 1992 yılında yapılan 44. Genel Kurulu'nda kabul edilen bildirgesine göre; tıbbi uygulama hataları "hekimin tedavi sırasında standart uygulamayı yapmaması, beceri eksikliği veya hastaya tedavi vermemesi ile oluşan zarar" şeklinde tanımlanmış; tıbbi bakım ve tedavi sırasında görülen ve hekimin hatası olmayan durumlardan (komplikasyon) ayırt edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (4, 5). Tıbbi müdahale veya uygulama sırasında gelişen komplikasyon ya da tıbbi uygulama hatalarının sonucu olarak zarar, diğer bir deyişle meydana gelen istenmeyen sonuçların komplikasyona mı yoksa tıbbi uygulama hatasına mı bağlı geliştiğinin ayrımı tıbbi bilirkişiler tarafından yapılır. Tıbbi bilirkişi bu ayrımı; uygulamayı yapanın eğitim düzeyine, aynı ortam koşullarında, aynı yetkinlik düzeyinde bir hekimin göstermesi gereken özenin gösterilip gösterilmediğine bakarak değerlendirmektedir (6).

"Özen yükümlülüğü", sağlık personelinin yükümlülüklerinin temelinde yer almaktadır. Sağlık çalışanları hastasının zarar görmemesi için yalnızca mesleki açıdan değil, genel hayat tecrübelerine göre de herkese yüklenebilecek dikkat ve özeni göstermek, tıbbi uygulamalarda bulunurken bazı mesleki şartları yerine getirmek, hastanın içinde bulunduğu tıbbi duruma değer vermek, tıp biliminin kurallarını uygulamak, öngördüğü tedaviyi her türlü önlemi alarak yapmak zorundadır (7). Yargıtay tarafından bu konu üzerinde özellikle durulmaktadır. Dikkat ve özen ihmallerinin bulunduğu ancak beraat verilen durumlarda hastanın mağduriyetinin oluşup oluşmadığı dikkate alınarak buna göre mahkemelerin hüküm kurması gerektiğini belirtmektedir.

Sağlık hizmetlerinin kötü veya geç işlemesi kusurun derecesine bakmaksızın hastane yönetimine kusur sorumluluğu ortaya çıkarır (8). Hastane yönetim ve idaresinin işlemlerini sağlayacak örgütü kurmak, araç ve gereç, personeli o hizmetin gereklerine uygun biçimde hazırlamakla yükümlü olduğu Danıştay tarafından belirlenmiştir. Hizmetin iyi işlememesi yüzünden kişilerin zarara uğramaları halinde idarenin hukuksal sorumluluğu söz konusu olur ve uğranılan zararın hizmeti yürütmekle görevli idarece tazmini gerekir (9). Kan transfüzyonu gerçekleştirilecek hastalarda kanın temin edilmesi ve transfüzyon sürecinin tüm basamaklarında risk oranını en aza indirmek hasta güvenliği ve idari sorumluluk açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle yapılacak işlemin başlangıcından sonuna kadar ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak yapılmasına özen gösterilmelidir. Bu konuyla ilgili olarak uluslararası standartlara uygun olmayan yöntemlerin uygulanması tıbbi uygulama hatası olarak yargıya taşınmaktadır. Bazı hastaneler tarafından günümüzde halen kan grubu tespit ve crossmatch işlemleri ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmayan yöntemler ile yapılmaktadır. Laboratuvar sistemlerini uygun hale getirmeyen hastane idaresi açısından, bu konunun bir eksiklik olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma şartlarına zorlandırılan sağlık çalışanlarına ise kusur atfedilemeyeceği yargı kararlarıca bilinmektedir.

Transfüzyon hatalarında sık karşılaştığımız nedenlerden birisi de sağlık çalışanları tarafından çapraz karşılaştırma ve kimlik doğrulaması yapmadan kan ürünü etiketindeki bilgilerle, hastanın bilgileri uyum sağlamadan transfüzyon uygulamasının yapılmasıdır. Bu basamak hastaya yapılacak kan ve kan bileşenlerinin doğru olarak tanımlanabileceği son basamak, kritik eşiktir. Bu noktada kan transfer ve izlem formu detaylı bir şekilde düzenlenmeli, hastaya ait bilgilerin eksiksiz olarak kayıt edilmesi gerekmektedir. Kan ve kan ürünlerinin uygunluk raporundaki bilgiler ile hastanın kimlik bilgilerin eşleştirilmesi dikkatle yapılmalıdır. Kan ve kan ürünlerinin son kullanım tarihi değerlendirilmeli sorumlu hekim tarafından hastaya verilecek kan bileşeni ve miktarı ile ilgili istem notları saklanmalıdır. Gerekli kontrollerin yapılmadan hastaya kan transfüzyonunun yapılması hastaların ölümüne sebebiyet verebilir. Aynı zamanda sağlık çalışanları hakkında idari ve hukuki yaptırımların doğmasına neden olacaktır. Konuyla ilgili yeterli çalışma ve veri olmaması nedeniyle bu sorunların konuya olan ilginin artmasından mı yoksa hataların artmasından mı kaynaklı olduğu tespit edilememektedir. Tekin'in 2018-2019 yılları arasında gerçekleştirdiği ve tıbbi uygulama hatalarını değerlendirildiği tez çalışmasında;

incelenen toplam 688 vakanın 8'inde kan transfüzyonu işlemi ile ilgili tıbbi uygulama hatası olduğu iddiası olduğu ve bunların 6'sında tıbbi uygulama hatası tespit edildiği, tıbbi uygulama tespit edilen olguların değerlendirilmesinde ise 8 sağlık personelinin kusurlu olduğu tespit edilmiştir (10). Şener'in tez çalışmasında hata oranlarına bakıldığında kan transfüzyonu ilk sırada yer alırken, ilaç tedavisinin ise ikinci sırada olduğu görülmüştür (11). Çakır'ın tez çalışmasında ise uygulama alanlarındaki hata oranlarına göre kan transfüzyonunun tüm oranlar içerisinde 2. sırada olduğu görülmüştür (12). Bu sebeple kan transfüzyonu biriminde çalışan sağlık çalışanlarının tüm basamaklarına riayet ederek görevlerini yapmaları gerektiği, aksi takdirde olası zarar verme durumunda hukuki sorumluluklarla karşılaşacağı açıktır.

Her ne kadar diğer branşlarda tıbbi uygulama hataları üzerine çalışmalar olsa da yanlış kan transfüzyonu hakkında çalışmaların sınırlı kaldığı görülmüştür. Bu konu üzerine yapılacak geniş kapsamlı yeni çalışmaların hataların nerden kaynaklandığı, hataların düzeltilmesinde ve tıbbi uygulama hatalarının oluşmadan önce tespit edilmesinde yardımcı olacaktır. Ülkemizde tüm sağlık kuruluşlarında hasta güvenliği ve sağlık personelinin hatalı tıbbi uygulamaları ile daha az karşılaşmaları açısından konu ile ilgili yeterli çalışmaların yapılması ile birlikte laboratuvar akreditasyonlarının hizmet içi eğitimlerin ve farkındalığı artırılması konusu titizlikle üzerinde durulmalıdır.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Aşcıoğlu C. Tıbbi Yardım ve El Atmalardan Doğan Sorumluluklar, Doktorların Devletin ve Özel Hastanelerin Sorumluluğu (Cezai ve Hukuki), Tekişik Ofset Tesisleri, Ankara, 1993.
2. Hakeri H. Tıp Hukuku. Seçkin Yayıncılık. Ankara, 2007.
3. Türkan H., Tuğcu H. 2000-2004 Yılları Arasında Yüksek Sağlık Şurasında Değerlendirilen Acil Servislerle İlgili Tıbbi Uygulama Hataları. Gülhane Tıp Dergisi 2004;46(3):226-231.
4. Sütlaş M. Tıbbi Yanlış Uygulama (Malpractis) ve Mesleki Mesuliyet (Sorumluluk) Sigortası Üzerine bazı Saptamalar. <http://www.hasta-haklari.org/kotuyg-sig.htm>. (Erişim Tarihi: 22.09.2021).
5. Sayek F. Sağlıkla İlgili Uluslararası Belgeler 1. Baskı. Ankara. TTB Yayınları. 1998.
6. Polat O. Pakiş I. Tıbbi Uygulama Hatalarında Hekim Sorumluluğu. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilim Dergisi. 2011;2(3):119-25.
7. Chervenak JL. Overview of professional liability. Clin Perinatol. 2007;34(2):227-32. .
8. Hakeri H. Hastane Yönetiminin Sorumluluğu, Sağlık Hukuku Kurultayı, Ankara Barosu, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi, 1-3 Kasım 2007, Ankara Barosu Yayınları, 2008, s.161 vd.
9. Danıştay Onuncu Dairesi'nin 06.10.1982 tarih ve E.1982/2613, K.1983/1959 sayılı kararı. Danıştay Bilgi Bankası.
10. Tekin S.B. 2018-2019 Yılları Arasında Adli Tıp Kurumu 7 ve 8. Adli Tıp İhtisas Kurullarınca Görüş Bildirilen Hekim Dışındaki Sağlık Personeli Tarafından Yapıldığı İddia Edilen Tıbbi Uygulama Hatalarının Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Adli Tıp Kurumu. İstanbul:2021.
11. Şener Ö. 2012-2014 Yılları Arasında Adli Tıp Kurumu Birinci İhtisas Kurulunca Görüş Bildirilen Yardımcı Sağlık Personeli Tarafından Yapıldığı İddia Edilen Tıbbi Uygulama Hatalarının Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi). Adli Tıp Kurumu, İstanbul, 2017.
12. Çakır İ. Yardımcı Sağlık Personeli Tarafından Yapılan Tıbbi Müdahalenin Tıbbi Uygulama Hatası Yönünden Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi), Adli Tıp Kurumu, İstanbul, 2013.

# MESLEKİ SORUMLULUK SİGORTASI

*Yrd. Doç. Dr. Nezih VAROL*

2010 yılında mesleki hayatımıza zorunlu giren, kısaca ZMSS dediğimiz Zorunlu Mesleki Mali Sorumluluk Sigortası gerçekten amacına uygun kullanılmakta ve sağlık hizmeti sunumunda hekimleri korumakta mıdır?

Bugün kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbında hukuki sorumluluğu konuştuğumuz toplantıda sizlere ayrıntılı bilgi vermek isterim.

## **ZMSS nedir?**

21.07.2010 tarih ve 27648 sayılı resmi gazetede yayınlanan “Tıbbi Kötü Uygulamaya İlişkin Zorunlu Mali sorumluluk Sigortasında, Kurum Katkısına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Tebliğ” yayınlanarak hayatımıza giren bir sigorta çeşididir.

1959 yılında 7379 sayılı Sigorta Murakabe Kanunu adı ile başlayan yıllar içinde değişiklikler göstererek (3379 sayılı kanun, 510 sayılı KHK, 539 sayılı KHK,) 14.06.2007 tarih ve 26552 sayılı resmi gazete yayınlanan 5684 sayılı “Sigortacılık Kanunu” çerçevesindeki tanımına göre;

Sigorta; Tehlikelerin gerçekleşmesi halinde ortaya çıkan ekonomik sonuçların (zararın) sigorta şirketi tarafından üstlenilmesidir. Risklerden kaynaklanan hasarların teminat altına alınmasıdır.

Zorunlu sigortalar; MADDE 13 – (1) Bakanlar Kurulu, **kamu yararı açısından** gerekli gördüğü hallerde zorunlu sigortalar ihdas edebilir. Sigorta şirketleri, 20 nci maddenin ikinci fıkrasının (b) bendi ile üçüncü fıkrası hükümleri saklı kalmak kaydıyla faaliyet gösterdiği sigorta branşlarının kapsamında bulunan zorunlu sigortaları yapmaktan kaçınamaz.

Bu tanıma göre burada söz konusu “kamu yararı” aslında **“hasta yararı”**dır. Riskler ise hekimlik uygulamasında hasta zararına ortaya çıkan istenmeyen olgulardır.

## **Hekimlerin riskleri nelerdir?**

Sağlık hizmeti sunumunda tedavi tekeli elinde bulunduran bir meslek grubu olarak, hekimler; sağlığın tamliğini tespit etmede, tanı koymada, tedavi etmede ve sonucu takip etmede hep buyurgan olmuşlardır.

İşte en büyük risk, buyurgan hekimlik edimindedir. Gelişen sağlık hizmeti sunumunda katılımcı hizmet anlayışı ile hastalarında hizmete dahil edildiği durumlarda risk paylaşılmaktadır.

## **Risk gerçekleşmesi ne demektir?**

Tebliğde yapılan tanıma göre riziko gerçekleşmesi, mesleki faaliyetleri dolayısıyla sigorta sözleşmesinin konusuna ilişkin hasta ve hasta yakınlarının zarara uğraması sonucu başvuru yapması halidir.

### *B.1. Rizikonun Gerçekleşmesi*

*Sigorta sözleşmesinin konusuna ilişkin olarak sigortalının kendisine tazminat talebinde bulunulduğunu öğrendiği ya da zarar görenin doğrudan doğruya sigortacıya başvurduğu anda riziko gerçekleşmiş sayılır.*

## **Sigorta konusundan ne kast edilmiştir?**

Sigortanın konu ile 1219 sayılı yasaya göre tabiplik ve dış tabipliği mesleği ifade edilmektedir.

### **A.1. Sigortanın Konusu**

Bu sigorta sözleşmesi, 1219 sayılı Kanunun Ek 12 nci maddesi çerçevesinde, serbest ya da kamu veya özel sağlık kurum ve kuruluşlarında çalışan tabipler, dış tabipleri ve tıpta uzmanlık mevzuatına göre uzman olanların poliçede belirtilen mesleki faaliyeti ifa ederken, sözleşme tarihinden önceki on yıllık dönemdeki veya sözleşme süresi içinde mesleki faaliyeti nedeniyle verdiği zararlara bağlı olarak sözleşme süresi içinde kendisine yapılan tazminat taleplerine, bu taleple bağlantılı yargılama giderleri ile hükmolunacak faize ve sigortalı aleyhine ileri sürülen tazminat talebine ilişkin makul giderlere karşı poliçede belirlenen limitler dahilinde teminat sağlar. Ancak on yıllık dönemin başlangıcı 30 Temmuz 2009'u geçemez ve bir aydan fazla sigortasız kalınan dönemlerde meydana gelen olaylara bağlı olarak sigortalı dönemlerde yapılan ihbarlar için sigorta koruması yoktur.

Sigortalının mesleki faaliyete son vermesi halinde, birinci paragraftaki teminata ek olarak, son sigorta sözleşmesi dönemindeki mesleki faaliyetinden dolayı sözleşmenin bitiş tarihinden iki yıl sonrasına kadar ortaya çıkabilecek talepler de teminat dahilindedir.

Bu sigorta sözleşmesi Tıbbi Kötü Uygulamaya İlişkin Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası Tarife ve Talimatının 9, 10 ve 11 inci maddeleri çerçevesinde sigortalının tüm mesleki faaliyetini kapsar. Poliçede mesleki faaliyetin yerinin belirlenmemesi veya eksik belirtilmiş olması poliçe kapsamını etkilemez.

### **Hangi riskler teminat altına alınmıştır?**

Teminat altına alınan riskler tanımlanmamış, bu konuda mesleki faaliyet ifade edilmiş, uzmanlık alanına işaret edilmiştir. Ancak sözleşmede teminat dışı haller sayılmıştır.

### **A.3. Teminat Dışında Kalan Haller**

Aşağıdaki hâller teminat kapsamı dışındadır:

a) Sigortalının, poliçe kapsamında yer alan ve sınırları hukuk kuralları veya etik kurallar ile tespit edilen mesleki faaliyeti dışındaki faaliyetlerinden kaynaklanan tazminat talepleri.

b) İnsani görevin yerine getirilmesi hariç, sigortalının, poliçe kapsamındaki kuruluşların sorumluluk alanı dışındaki faaliyetlerinden kaynaklanan tazminat talepleri.

c) İdarî ve adlî para cezaları dahil her tür ceza ve cezai şartlar.

ç) İlgili mevzuatla belirlenen çerçevede tıbbi mesleki faaliyet gereği yapılanlar hariç her türlü deneyden kaynaklanan tazminat talepleri.

### **Poliçeyi kim yaptıracak?**

### **Primlerin Ödenmesi ve Kurum Katkılarının Tahsili ile İadesi**

MADDE 3- (1) (Değişik:RG-23/5/2015-29364) Kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan tabipler, dış tabipleri ve tıpta uzmanlık mevzuatına göre uzman olanlar ile sözleşmeli aile hekimleri, yaptıracakları sigorta sözleşmesinin primlerini sigortacıya veya sigorta acentesine ödedikten sonra, ödedikleri prim tutarının yarısını döner sermayesi bulunan kurumlarda döner sermayeden, döner sermayesi bulunmayan kurumlarda kurum bütçesinden geri alır. Geri ödemeler, sigortaya ilişkin poliçe veya sigorta şirketi ya da sigorta acentesinin kaşesini taşıyan prim ödeme makbuzunun bir örneğinin ibrazı üzerine ilgili kurum tarafından en geç otuz gün içinde yapılır.

(2) Özel sağlık kurum ve kuruluşlarında çalışan tabipler, dış tabipleri ve tıpta uzmanlık mevzuatına göre uzman olan sigortalılar için yapılacak sigorta sözleşmesinin primleri, kurum ve kuruluşları tarafından sigortacıya veya sigorta acentesine ödenir. Ödenen primin yarısı sigortalıya yansıtılır.

(3) (Değişik:RG-23/5/2015-29364) Mesleklerini serbest olarak icra eden tabipler, dış tabipleri ve tıpta uzmanlık mevzuatına göre uzman olanların sigorta primlerinin tamamı kendileri tarafından ödenir.



Aile hekimlerine ait poliçelere ilişkin prim ödemeleri

GEÇİCİ MADDE 1 – (Ek:RG-23/5/2015-29364)

(1) 21/7/2010 tarihinden bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihe kadar bu Tebliğ hükümlerine göre sigorta primlerinin tamamını kendileri ödeyen sözleşmeli aile hekimlerine, sigortaya ilişkin poliçe veya sigorta şirketi ya da sigorta acenesinin kaşesini taşıyan prim ödeme makbuzunun bir örneği ile birlikte son olarak görev yaptıkları ilin halk sağlığı müdürlüğüne bu maddenin yayımı tarihinden itibaren altı ay içinde başvurmaları halinde, ödedikleri sigorta prim tutarının yarısı döner sermaye bütçesinden ödenir.

### **Sigorta poliçesinin, sigorta ettiren açısından ne önemi var?**

Tebliğ başlığından da anlaşılacağı üzere ZMSS hekimler kadar sağlık kuruluşu açısından da önemlidir.

#### **B.2. Rizikoya İlişkin Olarak Sigorta Ettirenin Yükümlülükleri**

Sigorta ettiren, aşağıdaki hususları yerine getirmekle yükümlüdür:

a) Haberdar olduğu andan itibaren rizikonun gerçekleştiğini **derhal** sigortacıya bildirmek,

b) Sigortalının sorumluluğunu gerektirecek olayları, **on gün içinde**, sigortacıya bildirmek,

c) Sigorta sözleşmesi yokmuş gibi, imkanları ölçüsünde zararın önlenmesi, azaltılması ve **artmasının önlenmesi için** gerekli her türlü önlemi almak ve bu amaçla sigortacı tarafından verilecek mesleki faaliyet dışındaki sigortacılıkla ilgili makul talimatlara uymak,

ç) Sigortalının talebi üzerine, olayın ve zararın nedeni ile hangi hâl ve şartlar altında gerçekleştiğinin ve sonuçlarının tespitine; tazminat yükümlülüğü ve miktarı ile rücu hakkının kullanılmasına yarayacak, elde edilmesi mümkün bilgi ve belgeleri **makul sürede vermek**,

d) Zarardan dolayı, dava yolu ile veya başka yollarla bir tazminat talebi karşısında kaldığı veya aleyhine cezai kovuşturmaya geçildiği hâllerde, durumdan **sigortacıyı derhal haberdar etmek** ve tazminat talebine ve cezai kovuşturmaya ilişkin olarak almış olduğu ihbarname, davetiye ve benzeri tüm belgeleri **gecikmeksizin** sigortacıya vermek,

e) Sigorta konusu ile ilgili başka sigorta sözleşmesi varsa bunları sigortacıya bildirmek.

Buna göre sigorta ettiren sağlık kuruluşu ihbarı yapacaktır. Hekimin sigortası yokmuş gibi her türlü tedbiri alacak, hizmet kusurunun olmaması için çaba sarfedecektir.

### **Sigorta poliçesinin süresi sorumluluk süresi nedir?**

**Occurrence Based (OB):** Hasar poliçe dönemi içerisinde oluşmalıdır. Genişletilmiş hasar bildirim süresi 2 yıl.

**Claims Made (CM):** Hasar ihbarı poliçe dönemi içerisinde yapılmalıdır. (retroaktive date 10 yıl)

**ERP (Extended reporting period):** Claims made olarak satın alınan poliçede 2 ile 5 yıl arasında değişen uzatılmış bildirim süresi alınabilir

Sorumluluk süresi ise hasar oluşumunun poliçe süresi içinde olması ve hasar bildiriminin yapıldığı andaki poliçe süresi ile değerlendirilir.

### **Riziko ne zaman gerçekleşti.**

Sigorta kavramı açısından riziko tebliğ'de net çizildiği gibi, Sigorta sözleşmesinin konusuna ilişkin olarak sigortalının kendisine tazminat talebinde bulunduğu öğrendiği ya da zarar görenin doğrudan doğruya sigortacıya başvurduğu

anda riziko gerçekleşmiş sayılır.

Bu durumda kişide meydana gelen hasarın sigortacıya bildirilmesi ile gerçekleşir Tıbbi hata veya komplikasyonun ayrımı yapılmamış bile olsa, kusur belirlenmemiş bile olsa sigorta şirketi riziko açısından teminatı güvence altına almak zorundadır.

Bu aşamadan sonra sigorta şirketi ne ödeyeceğine bakar. Teminatlar tebliğ ile belirlenmiştir.

1. (Değişik:RG-28/10/2015-29516)<sup>(2)</sup> Tıbbi Kötü Uygulamaya İlişkin Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortasında her bir olay için azami teminat tutarları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Her durumda sözleşme kapsamında ödenecek tazminat miktarı 1.800.000 TL'yi aşamaz

2. Teminat tutarı maddi, manevi tazminat ve yargılama giderleri için geçerlidir.

3. Risk gerçekleşmiş olsa dahi, olay başı azami teminat miktarı sözleşme süresi boyunca aynı kalır.

4. EK-1'de yer alan risk gruplarına göre hazırlanmış olan Tıbbi Kötü Uygulamaya İlişkin Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası primlerine ilişkin tarife aşağıdadır. İlk kez yapılacak sigortalarda bu prim tutarları uygulanır.

Risk Grubu	Teminat Miktarı (TL)
I. Grup	200
II. Grup	400
III. Grup	600
IV. Grup	800

#### Hasar Ödemesi nasıl olacak?

Sigorta şirketi 07.10.2017 tarihinde yayınlanan prim ve hasar paylaşımı esasları kapsamında Hazine Müsteşarlığı, Türkiye Sigorta, Reasürans ve Emeklilik Şirketleri Birliği ile prim ve hasar paylaşım sürecini yönetmekle Görevlendirilen Şirket yetkilisinden oluşan üç kişilik bir "Değerlendirme Komitesi" tarafından yürütülmektedir.

Bu şu demektir. Artık hasar ödemesini sigorta şirketi tek başına yapmamaktadır. Lakin ödeme öncesi mevzuata göre uygun hareket edilip edilmediğini takip sigorta şirketi tarafından yapılacaktır.

Burada ast olan hasarın artmaması için alınan tedbirlerin ne olduğu, zamanında alınıp alınmadığının tespitidir.

Sigortacı, zararı önleme, azaltma, artmasına engel olma ve rücu haklarının korunmasına yönelik sigortalının yaptığı makul giderleri, bunlar faydasız kalmış olsalar bile, sigorta tazminatından ayrı olarak tazmin eder.

Sigortacı, sigorta ettirenin istemi üzerine giderlerin karşılanması amacıyla gerekli tutarı avans olarak ödemek zorundadır.

Bu durumda kim buna karar verecek, hesaplama nasıl yapılacak soruları ön plana çıkmaktadır.

5684 sayılı kanun 2. maddesine göre tanımlanmış kişiler tarafından yapılmak zorundadır.

m) **Sigorta eksperisi:** Sigorta konusu risklerin gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkan kayıp ve hasarların miktarını, nedenlerini ve niteliklerini belirleyen ve mutabakatlı kıymet tespiti, ön ekspertiz ve hasar gözetimi gibi işleri mutlak meslek olarak yapan tarafsız ve bağımsız kişi,

n) **Sigorta hakemi:** Sigorta ettiren veya sigorta sözleşmesinden menfaat sağlayan kişiler ile riski üstlenen taraf arasında sigorta sözleşmesinden doğan uyuşmazlıkları çözen kişi,

o) **Sigorta raportörü:** Sigorta ettiren veya sigorta sözleşmesinden menfaat sağlayan kişiler ile riski üstlenen taraf arasında sigorta sözleşmesinden doğan uyuşmazlıkların çözümü amacıyla Komisyona intikal etmiş şikâyetler üzerinde ön incelemeyi yapan kişi,

Bu durumda sağlık hizmetlerinin sunumunda ortaya çıkan hasarın varlığı, ne şekilde çıktığı, hangi sigortalının poliçesinin devreye gireceği, kime rücu edilebileceği veya hiç ödeme yapılmamasına kim karar verecektir.

Sağlık hizmet uygulamalarında eksper yerine bilirkişi olan kişilerin raporları geçerlidir.

1219 sayılı "TABABET VE ŞUABATI SAN'ATLARININ TARZI İCRASINA DAİR KANUN" yani 1928 tarihli Tıp Sanatını Uygulama yasasına göre her hekim bilirkişi niteliğindedir. Peki her hekim bu niteliği kazanan bir eğitimde midir?

Bilirkişilik Kanunu ile buna da çözüm getirilmiştir.

Bu niteliği kazanmak için bilirkişilik eğitiminden geçmek gerekmektedir. Sadece Akademik eğitimde olanlar bundan muhaf tutulmuşlardır.

#### **Sonuç olarak;**

21.07.2010 tarih ve 27648 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Tıbbi Kötü Uygulamaya İlişkin Zorunlu Mali sorumluluk Sigortasında, Kurum Katkısına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Tebliğ" ile hayatımızın bir parçası olan sigortadan hasta hakları çerçevesinde yararlanmak gerekmektedir.

Öncelikle iyi hekimlik uygulamasında kalıp hizmete bağlı riskleri en aza indirmek, hizmet kalitesini artırıcı prosedürleri hazırlayıp uygulamak, uygulatmak, kalibrasyonu takip etmek, olası hasar durumunda sigorta ihbarı ile avans talep edip bunu hasta yararına kullanmak önemli bir yaklaşım olmalıdır.

Bu kapsamda sağlık hukuku okur yazarlığı içinde mevzuatı yorumlayıp uygulamak bir çok rizikonun ortadan kalkmasına yol açacaktır.

# Olgularla İmmünohematoloji

Oturum Başkanları : Şükrü CİN  
Ümran ÇALIŞKAN

Konuşmacılar : L.Tufan KUMAŞ  
Servet ULUER BİÇEROĞLU  
Tuğba BELGEMEN ÖZER

# KAN GRUPLAMA

Dr. L. Tufan KUMAŞ

## ABO Kan Grubu

ABO kan grubu sistemi, 1900 yılında Avusturyalı bilim insanı Karl Landsteiner tarafından tanımlanmıştır. Landsteiner, çalıştığı altı kan örneğinin üç farklı gruptan olduğunu göstermiş ve bunları A, B ve C (daha sonra O olarak yeniden adlandırılmıştır) olarak adlandırmıştır. 1902'de De Castello ve Sturli dördüncü kan grubu AB'yi tanımlamışlardır. 1924 yılında Felix Bernstein üç farklı alel genle ilişkili olarak kalıtım mekanizmalarını göstermiş ve daha sonra ABO antijenlerinin biyokimyasal özellikleri pek çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. ABO gen lokalizasyonunun 9. kromozomda olduğu gösterilmiş ve 1990'da Yamamoto tarafından klonlanmıştır.

Uluslararası Transfüzyon Derneği'ne (ISBT) göre ABO kan grubu sistemi ve antijenleri tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Sistem		ABO Sistem Antijenleri (İsmlendirme)			
ISBT No	001	ABO1 (001001)	ABO2 (001002)	ABO3 (001003)	ABO4 (001004)
ISBT Adı	ABO	A	B	AB	A1

Kan merkezi laboratuvarlarında rutin ABO kan gruplamada kullanılan serolojik yöntem hemaglutinasyondur (tüp, jel veya mikropalak). Bu amaçla reaktif antikorlar kullanılarak antijenler (direkt / forward gruplama), antijenik özelliği bilinen hücreler kullanılarak da plazma / serumdaki antikorlar (karşıt / reverse gruplama) tiplendirilir. Direkt ve karşıt gruplama sonuçları birbiriyle uyumlu ise kan grubu sonucu verilebilir. Ancak birbirini desteklemeyen ya da çelişkili sonuçlar varsa sorun çözülmeden kan grubu sonucu verilmemelidir. Eğer direkt ve karşıt gruplama arasındaki uyumsuzluk bağışçıda saptanmış ise neden aydınlatılmadan kan transfüzyonda kullanılmamalıdır. Eğer kan potansiyel bir alıcıya ait ise hastanın klinik durumuna göre Rh uygun O grubu kan (eritrosit süspansiyonu) araştırmalar tamamlanıncaya kadar transfüze edilebilir. Ancak transfüzyon öncesinde, çalışılacak ek testler için hastadan yeterli miktarda kan örneği alınıp saklanmalıdır.

ABO kan gruplamada karşılaşılan direkt/karşıt uyumsuzluklarında öncelikle aşağıdaki teknik hatalar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Örneklerin karıştırılması
- Az ya da çok miktar / konsantrasyonda hücre (eritrosit) kullanılması
- Reajen eklenmesinin unutulması
- Hemoliz varlığının gözden kaçırılması
- Üretici talimatlarına uymamak
- Az ya da çok santrifügasyon
- Hatalı yorumlanan ya da kaydedilen test sonuçları

Bir uyumsuzluk görüldüğünde teknik hataları ekarte edebilmek için aynı örnekle ABO gruplamaları tekrar edilmelidir. Sorun devam ederse aynı örnekle ve eritrositler yıkanarak test tekrarlanır. Devam eden uyumsuzluk durumunda test tekrarı yeni bir örnekle yapılmalıdır.

Uyumsuzluğun devam etmesi durumunda öncelikle yaş, cinsiyet, transfüzyon öyküsü ve hastalık / tedavi bilgileri gibi hastaya ait bilgiler öğrenilmeli ve buna göre değerlendirme yapılmalıdır. Aydınlatılmayan durumlarda ise aşağıdaki ek testlerden yararlanılarak sorun çözülmeye çalışılır:

- Anti-A1 lektin + Anti-H lektin
- Anti-A,B ve A2 test hücreleri kullanılabilir

- DAT, İAT, Antikor Tanımlama
- Adsorpsiyon / Elüsyon, Enzim
- Genetik tanı vb

Özellikle direkt grupta beklenmedik zayıf reaksiyonlar ile karakterize olan ABO sisteminin varyantları, direkt ve karşıt gruptadaki aglutinasyon özelliklerine göre fenotipik olarak tanımlanabilirler. Alt-gruplar olarak da adlandırılan bu varyasyonların reaktivite özellikleri tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

FENOTİP	DİREKT (forward) GRUPLAMA					KARŞIT (reverse) GRUPLAMA (hücreler)			
	Anti-A	Anti-B	Anti-A,B	Anti-H	Anti-A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	O
A <sub>1</sub>	4+	-	4+	-	3+/4+	-	-	4+	-
A <sub>int</sub>	4+	-	4+	2+/3+	2+/3+	-	-	4+	-
A <sub>2</sub>	4+	-	4+	2+	-	-/1+	-	4+	-
A <sub>3</sub>	2+ çp	-	2+	3+	-	?	-	4+	-
A <sub>m</sub>	-/1+	-	-/1+	4+	-	-	-	4+	-
A <sub>x</sub>	-/2+	-	1+/2+	4+	-	2+	-/1+	4+	-
A <sub>el</sub>	-	-	-	4+	-	2+	-	4+	-
B	-	4+	4+	-	-	4+	4+	-	-
B <sub>3</sub>	-	1+ çp	2+ çp	3+	-	4+	4+	-	-
B <sub>m</sub>	-	-	-/+	4+	-	4+	4+	-	-
B <sub>x</sub>	-	-/+	-/2+	4+	-	4+	4+	-	-
A <sub>1</sub> B	4+	4+	4+	-	4+	-	-	-	-
A <sub>2</sub> B	4+	4+	4+	-	-	?	-	-	-
O	-	-	-	4+	-	4+	4+	4+	-
O <sub>h</sub>	-	-	-	-	-	4+	4+	4+	4+

çp; çift popülasyon

Serolojik yöntemle tiplendirmenin yapılamadığı bazı durumlarda moleküler testlerden yararlanılır ABO genotiplendirmenin kullanıldığı durumlar:

- Direkt (forward) ve karşıt (reverse) gruptadaki uyumsuzluğa bağlı kan grubu tiplendirilemediğinde,
- Otoantikörler nedeniyle kan grubu serolojik olarak tiplendirilemediğinde,
- Yakın zamanda farklı gruptan (ör. O grubu) kan almış hastalarda,
- Eritrosit antijenlerinde kayıp/zayıflamaya neden olan çeşitli maligniteleri (AML, KML, vb) olan hastalarda,
- Kazanılmış fenotipik değişikliklerde (ör. Kazanılmış B),
- ABO alt gruplarının (varyasyonlarının) tiplendirilmesinde,
- Yeni ABO alellerinin tanımlanmasında.

ABO kan gruplama uyumsuzluklarında yaklaşım tablo 3’te özetlenmiştir:



Tablo 3

Kategori	Kontrol	
1. Genel değerlendirme	• Kayıt ayrıntıları (etiket, form, vb)	
	• Eski kayıtlar (transfüzyon öyküsü, kullanılan ilaçlar, yaş, klinik ve obstetrik öykü)	
	• Örnek (hemoliz, spontan aglütinasyon, lipemik)	
	• Reajenlerin işlevselliği / reajen kontaminasyonu	
2. Ön araştırmalar	• Örneği santrifüj et	
	• Testi tekrarla	Hücreler ve serum
		Taze örnek
	Yeni reajenler	
3. Daha ileri teknikler	• Hasta / bağışçı hücreleri	Yıka ve tekrarla
	• Hasta / bağışçı serumu	Daha uzun inkübasyon zamanı, 4°C'de inkübe et
4. Çözilemeyen direkt (forward) gruplama uyumsuzluğu	Yaş, hastalık durumu veya rulo formasyonu ile ilgili değil ise:	
I. Zayıf negatif reaksiyonlar	• Altgrup olabilir	Adsorbsiyon -elüsyon
		Tükürük çalışmaları (sekretör ise)
		Serum transferaz
		DNA analizi
II. Çift-popülasyon reaksiyonlar	Transfüzyon / transplantasyon uygulamasına bağlı değil ise:	
	• Altgrup olabilir	Yukarıya bak
	• Kimerizm olabilir	Hücre popülasyonlarını ayır ve her birini yeniden test et
III. Beklenmedik pozitif reaksiyonlar	• Hücrelerin poliaglütinasyonu	Poliaglütinasyon tipini belirlemek için monoklonal serumlar ve lektinleri kullan
	• DAT pozitif	İn vivo kaplanmış antikorları uzaklaştır (ısı veya diğer bir yöntem ile)
	• Kazanılmış B fenotipi	Tanıyı kontrol et
		Kazanılmış B fenotip ile reaksiyona girmeyen monoklonal anti-B kullan
	• Spontan aglütinasyon (test öncesinde 4°C'de saklandıysa)	Soğuk antikor 37°C'de yeniden test et (yeni alınmış ve 37°C'de saklanmış örnek gerekebilir)
• B(A) fenotip olabilir	Başka serumları dene	
5. Çözilemeyen karşıt (reverse) gruplama uyumsuzluğu	Yaş (yenidoğan/yaşlı), immün baskılanma, hipogamaglobülinemi veya reajen hücrelerin hemolizi ile ilgili değil ise:	
I. Zayıf / negatif reaksiyonlar	• Taze örnek	4°C'de yeniden test et
		İnkübasyon süresini uzat
		Taze hücreler ve / veya ek hücreler kullan
		Doğrulama amacıyla, direkt gruplamayı yeniden yap

II. Beklenmedik reaksiyonlar	• Alloantikor olabilir	Antikoru tanımla
		İlgili antijen yönünden negatif olan uygun hücrelerle yeniden test et
	• Soğuk otoantikor olabilir	Otolog kontrol
		Ön-ısıtmalı bir teknik kullan
		Oto-adsorbsiyon yap ve yeniden test et
	• Rulo olabilir	Salin replasman tekniği kullan
	• A <sub>2</sub> veya diğer A altgrupları olabilir	A <sub>1</sub> hücreleri ile reaksiyon görülür

## Notlar

1. Uyuşmazlıkların araştırılmasında, önerilen laboratuvar prosedürleri / teknikleri uygulanmalıdır (ör. AABB Technical Manual, başka bir temel kitap veya kurumun kendi SİP'leri).
2. Anormal sonuçlar çözümlenemediğinde, genetik arka plan ve kalıtım özelliklerini ortaya çıkarabilecek serolojik ve moleküler teknikler yararlı olabilir.
3. Bu tablo tüm olasılıkları kapsamayabilir.

## Rh Kan Gruplama

Rh kan grubu sistemi, iki yakın-ilişkili homolog gen (RHD ve RHCE) tarafından kodlanan iki ayrı protein üzerinde yer alan 55 antijenden oluşan oldukça karmaşık bir kan grubu sistemidir. Rh proteinlerini kodlayan birden fazla gen olması ve bu homolog genlerde meydana gelen çeşitli varyasyonlar (SNP, inzersiyon, delesyon, gen rekombinasyonu gibi) antijenik çeşitliliğin temel nedenidir. Güçlü immünojenik özelliği nedeniyle, ABO sistem antijenleri ile birlikte kan gruplamada rutin olarak bakılan "D" antijeni, çeşitli zayıf ve / veya eksik eksprese edilen antijenik varyasyonları nedeniyle transfüzyon uygulamalarında büyük önem taşımaktadır.

A ve B'den sonraki en önemli kan grubu antijeni olan "D", Rh kan grubu sisteminin de en önemli antijenidir. Anti-D, fetus ve yenidoğanın hemolitik hastalığına ve ölümcül hemolitik transfüzyon reaksiyonlarına yol açabilir. Farklı çalışmalarda, D+ (Rh+) kan alan D- (Rh-) bireylerin %30 ile %85 arasında anti-D ürettikleri gözlenmiştir. Rh(+) ve Rh(-) fenotip sıklığı farklı toplumlarda farklı oranlarda görülmektedir. Rh(+) fenotip Avrupa ve Kuzey Amerikalı beyazlarda %82-88, Afrikalı siyahlarda %95, Asyalı bazı topluluklarda ise %100 oranında görülür. Türkiye'de ise bu oran yaklaşık %87,3'tür.

Rh(-) fenotip, RhD proteinin yokluğunu ifade eder. Yani D için bir karşıt antijen yoktur ("d" sembolü D yokluğunu ifade eder). Rh(-) fenotip, beyaz ırkta hemen tamamen, eşit olmayan çapraz değişim (unequal crossing-over) sonucu RHD geninin silinmesine (delesyon) bağlı olarak oluşur. Siyah Afrikalılarda ise sıklıkla, 4. eksonda 37 baz-çiftlik duplikasyonla birlikte (inzersiyon) 6. eksondaki bir nonsense mutasyona bağlı olarak ortaya çıkan erken stop kodon nedeniyle oluşan inaktif RHD (RHD $\psi$ ) geni Rh(-) fenotipe yol açar. RHD genindeki diğer bazı mutasyonlar ise "varyant D" fenotiplere yol açar. D varyantları iki ana gruba ayrılır:

1. Zayıf D (eski adlandırma ile Du): D antijeni tamamıyla, fakat zayıf olarak eksprese edilir. Zayıf D fenotipler genellikle, RhD proteininin trans-membran veya sitoplazmik bölgedeki amino asit değişikliklerinden kaynaklanır. Yakın zamana dek zayıf D bireylerin normal D antijeni ile karşılaşmalar da antikor yanıtı oluşturmayacakları düşünülmekteydi. Ancak tip 4 ve tip 15 gibi bazı zayıf D fenotiplerin anti-D üretebildikleri gösterilmiş ve bu yönden güvenli sayılabilecek zayıf D tip 1, 2 ve 3 dışındaki varyasyonların parsiyel D olarak kabul edilmesi görüşü ağırlık kazanmıştır.
2. Parsiyel D: D antijeninin bir kısmı kayıptır. Yani D epitoplalarının yalnızca bir kısmı (zayıf veya normal olarak) eksprese edilir. Bazı D epitoplaları eksik olduğundan, parsiyel D bireyler normal D antijeni ile karşılaştıklarında anti-D antikor oluşturabilirler. Parsiyel D fenotipler genellikle, RhD proteininin ekstrasellüler halkalarındaki amino asit değişikliklerinden kaynaklanır.

Laboratuvarda rutin Rh kan gruplamada kullanılan serolojik yöntem hemaglutinasyondur (tüp, jel veya mikroplak). RhD varyasyonları transfüzyon ve gebelik / doğum takibinde özel bir yaklaşım gerektirdiğinden hasta ve bağışçıların kan gruplamasında iki farklı yaklaşım söz konusudur:

- Bağışçılarda / Yenidoğanlarda: Monoklonal IgM anti-D ile Rh gruplama yapılmalı. Test sonucu negatif ise, zayıf D ve DVI'yı saptayabilen antikörlerle indirekt antiglobülin test (İAT) uygulanmalı. Testlerden biri "pozitif" ise kan bileşeni Rh(+), her iki testte "negatif" ise Rh(-) olarak etiketlenmelidir.
- Hastalarda / Gebelerde: DVI hücreleriyle negatif sonuç veren monoklonal IgM anti-D ile Rh gruplama yapılmalı. İAT ile zayıf D testi gerekli değildir.

Yukarıda tanımlanan D varyantların, bağışçıda hatalı olarak Rh(-), veya alıcıda hatalı olarak Rh(+) saptanmaları hemolitik transfüzyon reaksiyonlarına veya anti-D alloimmünizasyonuna yol açabilir. Bu nedenle varyant D olarak tanımlanan hastalara Rh(-) kan verilmeli ve varyant D annelerde de yenidoğanın hemolitik hastalığı riskini önlemek için Anti-D (Rh immünglobulin, Rhlg) profilaksisi uygulanmalıdır. Ancak varyant D olarak tanımlanan hasta ve gebelerin bir kısmının zayıf D (Tip 1, 2 ve 3) olduğu düşünüldüğünde kısıtlı Rh(-) kan kaynağı bu hastalar için gereksiz yere kullanılmış olacak ya da gebelere gereksiz yere Rhlg profilaksisi uygulanmış olacaktır. Oysa genotiplendirme yapılarak Zayıf D tip 1, 2 ve 3 olarak saptanan hastalar ve gebeler güvenli bir şekilde RhD pozitif olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla bu hastalarda RHD genotiplendirme büyük önem taşımaktadır.

Özetle, Rh kan gruplama testleriyle zayıf ya da çelişkili sonuçların elde edildiği durumlarda sorunun çözümü için moleküler testlerden yararlanılır:

- RhD varyantların (Zayıf D ve Parsiyel D) tiplendirilmesinde,
- Yenidoğanın hemolitik hastalığı riskinde maternal kandan fetal (cffDNA) Rh kan grubunun belirlenmesinde,
- Oto-antikörleri bulunan (DAT+) hastaların kan gruplarının saptanmasında,
- Yakın zamanda transfüzyon yapılmış, sık/sürekli kan alan hastaların Rh antijenlerinin (C, c, E, e, vb) saptanmasında,
- Serolojik yöntemle saptanamayan antijenik varyasyonu olan (ör. DEL) ve hatalı bir şekilde Rh negatif olarak tiplendirilen bağışçıları belirlemek için bağışçıların taranmasında.

#### Faydalanılan Kaynaklar

1. Daniels G: Human Blood Groups, 3rd edn. Oxford, Blackwell Science, 2013
2. Schenkel-Brunner H: Human Blood Groups Chemical and Biochemical Basis of Antigen Specificity, 2nd edn. Wien, New York, 2002
3. Daniels G et al: Blood group terminology: from the International Society of Blood Transfusion committee on terminology for red cell surface antigens. Vox Sanguinis 2004; 87: 304-316
4. Daniels G: Naming blood groups and the genes that control them. ISBT Science Series 2009; 4: 118-120
5. Storry J R, Olsson M L: The ABO blood group system revisited: a review and update. Immunohematology 2009; 25: 48-59
6. Hosoi E: Biological and clinical aspects of ABO blood group system. The Journal of Medical Investigation 2008; 55: 174-182
7. Veldhuisen B et al: Blood group genotyping; from patient to high-throughput donor screening. Vox Sanguinis 2009; 97: 198-206
8. G Daniels, G., Bromilow, I. (2012) Kan Gruplarına Giriş ( Y. Heper Çev Ed., L.T. Kumaş, Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri
9. Willy A. Flegel: ABO genotyping: the quest for clinical applications. Blood Transfusion 2013; 11: 6-9
10. Nicholas M. Burton and David J. Anstee: Structure, function and significance of Rh proteins in red cells. Current Opinion in Hematology 2008, 15:625-630
11. Technical Manuel, 17th edn. AABB, 2011
12. Daniels G: Variants of RhD – current testing and clinical consequences. British Journal of Haematology 2013, 161, 461-470
13. Sandler SG, Flegel WA, Westhoff CM, Denomme GA, Delaney M, Keller MA, Johnson ST, Katz L, Queenan JT, Vassallo RR, Simon CD: It's time to phase in RHD genotyping for patients with a serologic weak D phenotype. College of American Pathologists Transfusion Medicine Resource Committee Work Group. Transfusion 2015 Mar;55(3):680-9.

14. Crottet SL, Henny C, Meyer S, Still F, Stolz M, Gottschalk J, Neuenschwander K, Taleghani BM, Gowland P, Frey BM, Fontana S, Hustinx H, Niederhauser C, Gassner C: Implementation of a mandatory donor RHD screening in Switzerland. *Transfusion and Apheresis Science* 2014 50; 169–174

# TRANSFÜZYON ÖNCESİ UYGUNLUK TESTLERİ

*Doç. Dr. Servet ULUER BİÇEROĞLU*

Transfüzyon öncesi testler klinikte doğru hastaya doğru ürünün doğru miktarda verilmesiyle başlar. Transfüzyon öncesi hasta güvenliği ve tedavi etkinliği açısından aşağıdaki koşullar sağlanmalıdır.

1. Hastanın doğru tanımlanması
2. Uygun ürün seçimi
3. Tüm özel ihtiyaçların belirlenmesi
4. Transfüzyon öyküsü ve kayıtlarının gözden geçirilmesi
5. En iyi eritrosit yaşam süresinin sağlanması ve eritrosit yıkımının engellenmesi
6. ABO uygunluğunun sağlanarak antikor tarama/ tanımlama ve çapraz karşılaştırma testlerinin yapılarak oluşabilecek yan etkilerin minimuma indirilmesi

Uygunluk testleri, kan merkezinden eritrosit içeren bir ürün serbestleştirilmeden önce immünohematoloji laboratuvarında tamamlanması gereken testlerin bütünüdür. Bu testlerin amacı verilen ürünün alıcıda yol açabileceği potansiyel reaksiyonları öngörmek, alıcı eritrositlerinde herhangi bir yıkım oluşmasını engellemek ve verilen eritrositlerin de maksimum süre canlılıklarını sürdürerek transfüzyonun klinik etkinliğini sağlamaktır.

Transfüzyon öncesi uygunluk testleri aşağıdaki basamakları kapsar.

1. Alıcı ve donör ABO ve Rh gruplarının belirlenmesi
2. Olası beklenmedik antikorların saptanması amacıyla alıcı serumunda antikor tarama
3. Alıcı ve donör örneklerinde çapraz karşılaştırma

## **Antiglobulin Testler**

Anti Human Globulin (AHG) kullanılarak yapılan hemaglutinasyon temelli testlerdir. Test sıvı ve katı fazlarda yapılabilir. Eritrositlerin üzerinde kaplı antikorları araştırmak için Direkt Antiglobulin Testi (DAT; Direkt coombs testi (DCT) olarak da bilinir) uygulanır. Alıcı serumunda herhangi bir eritrosit antijenine karşı antikor varlığını araştıran testler İndirekt Antiglobulin Testler (İAT) olarak isimlendirilir. Antikor tarama testi ve Çapraz karşılaştırma (Cross-Match (CM) testi) İAT temelli testlerdir.

## **Direkt Antiglobulin Testi**

DAT, test edilen eritrositlerin antikor ya da kompleman (IgG ve/veya C3) ile kaplı olup olmadığını araştırır. DAT pozitifliği nedenleri aşağıdaki gibi listelenebilir.

1. Eritrositlere karşı otoantikor varlığı (İlik otoimmün hemolitik anemi ya da soğuk agglütinin hastalığı)
2. Akut/gecikmiş transfüzyon reaksiyonları
3. Yenidoğanın hemolitik hastalığı
4. Plazma içeren komponentler, intravenöz immunglobulin (IVIG) ya da Rh immunglobulin (RhIg) ile pasif antikor transferi
5. Hipergammaglobulinemi ya da yüksek doz IVIG kullanımı
6. İlaça bağlı gelişen antikorlar ya da ilaç uygulamaları sonrası eritrositlere protein ya da kompleman bağlanması

DAT; eritrositlere karşı beklenmedik antikorların tanımlanmasında elüsyon testinin bir parçası olarak, otoimmünhemolitik anemi, ilaca bağlı hemolitik anemi, yenidoğanın hemolitik hastalığı ve transfüzyon reaksiyonlarının tanısında kullanılır. Polispesifik AHG (IgG, kompleman (C3d)içerir) kullanılarak DAT pozitifliği saptanırsa monospesifik AHG kullanılarak reaksiyonun IgG ya da C3d'ye bağlı olduğu anlaşılabilir.

## Antikor tarama testi

Antikor tarama testi transfüzyon uygulanması planlanan tüm alıcılarda yapılmalıdır. Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi – 2015; ilk kez kan/kan bileşeni bağışlayan tüm bağışçılar ile son bağışından bu yana gebelik veya transfüzyon öyküsü olan bağışçılara, klinik açıdan önemli eritrosit antikorlarına yönelik antikor taraması uygulanmasını önermektedir. Antikor tarama testi ile alıcı plazmasında verilecek eritrositlerin üzerindeki antijenler ile reaksiyona girerek hemolize neden olabilecek anti-A ve anti-B dışındaki beklenmedik antikorlar araştırılır. Bu amaçla alt gruplar açısından fenotiplendirilmiş eritrositler kullanılır ve bu eritrositler tarama hücreleri olarak adlandırılır. Tarama hücreleri alıcı plazma ya da serumu ile karşılaştırılır ve pozitif ya da negatif sonuçlar gözlemlenir. Tarama hücreleri olarak en az 2 farklı donörden elde edilmiş, alt grupları tanımlanmış ticari olarak elde edilebilen O grubu eritrositler kullanılır. Bir tarama hücresinin R2R2; diğerinin R1R1 (ya da R1wR1) olması önerilir. K, k, Fya, Fyb, Jka, Jkb, S, s, M, N, P1, Lea ve Leb antijenleri de tarama hücrelerinde bulunmalıdır. Antikor tarama testi manuel ya da otomatize sistemler ile katı ya da sıvı fazlarda çalışılabilir. Duyarlılık, özgüllük ve hız açısından LISS solüsyonu kullanılarak uygulanan indirekt antiglobulin testi temelli testler tercih edilmelidir. Doğru bir şekilde uygulandığında test beklenmedik antikorların %99.9'unu saptayarak transfüzyon güvenliğini sağlar.

Antikor tarama testi sonucunda pozitiflik bulunması durumunda 'Antikor Tanımlama Testi' basamağına geçilir. Antikor tanımlama testi ile 10 ya da daha fazla sayıda tarama hücresi alıcı plazmasıyla test edilir ve tarama testi pozitifliğine neden olan antikor tanımlanır. Antikor tanımlandığında alıcının minör kan grup antijenleri belirlenir. Söz konusu antijen negatif ise alıcıya transfüze edilecek ürünler o antijeni içermeyen ERT'ler arasından seçilir.

Antikor tarama pozitif olan alıcılara DAT testi de uygulanmalıdır. DAT negatif ise tarama pozitifliğinin bir alloantikor kaynaklı olduğu düşünülür. DAT pozitif olduğu durumlarda otoantikor; otoantikor ve allo antikor birlikteliği ya da transfüzyon reaksiyonu düşünülmelidir.

## Alloantikorlar

Eritrosit antijenlerine karşı alloantikorlar transfüzyon ya da hamilelik sırasında yabancı eritrosit antijenleri ile karşılaşılması durumunda gelişir. Bir alıcıda bir antijene karşı alloimmunizasyon görüldüyse diğer antijenlere karşı antikor geliştirme olasılığı artar. Çoklu alloantikor gelişiminde alıcılara uygun ürün bulma olasılığı donör popülasyonundaki antijen sıklığına bağlı olarak değişir. Yaşamları boyunca sık transfüzyon ihtiyacı olacağı bilinen Orak hücreli anemi ya da Talasemi hastalarında ABO, Rh altgrup ve Kell uygun ürün ile transfüze edilmeleri önerilir.

U, Vel, k, Lu(b) ve Yt(a) gibi bazı eritrosit antijenleri toplumun %99.8'inde görülür. Alıcı, toplumda yüksek sıklıklı antijenlere sahip değilse bu antijene karşı alloantikor geliştirebilir. Bu antijenler neredeyse tüm donör popülasyonunda bulunacağından uygun kan bulmak mümkün olmayacaktır. Bu antikorların tanımlanması için antikorları içermeyen eritrosit tarama hücreleri gerekir ve bu reagenler her kan merkezinde bulunmaz. Bu durumda alıcı örneklerinin referans bir merkeze yönlendirilmesi gerekebilir fakat hastaya uygun kan bulmak için daha çok zamana ihtiyaç olacaktır.

## Otoantikorlar

Alıcıda CM uygunsuzluğuna neden olabilecek otoantikorlar ılık reaktif (genellikle IgG), soğuk reaktif (genellikle IgM) ya da ilaca bağlı gelişen otoantikorlardır. DAT pozitifliği otoantikor varlığını işaret eder. Alıcıda otoantikor varlığı olası alloantikorları maskeleyebilir. Bu amaçla elüsyon, absorpsiyon gibi testler kullanılabilir. Soğuk otoantikor olan alıcı testleri ısıtılarak 37°C'de yapıldığında CM uygun ürün bulunacağından bu durum daha kolay çözümlenir. Ilık reaktif otoantikorlarda durum biraz daha zordur ve çoğu kez uygun ürün bulmak olası değildir. Bu hastalar genellikle transfüzyonu iyi tolere ederler ve çoğunda ciddi hemolitik reaksiyon gelişmez. Transfüze edilen eritrositlerin ömrü alıcının kendi eritrositlerine benzer şekilde daha kısadır. Ilık reaktif otoantikor varlığında otoabsorpsiyon ile plazmadan otoantikorlar uzaklaştırılır ve absorbe edilmiş plazma kullanılarak donör eritrositleri ile CM yapılarak uygun ürün bulunabilir.

## Çapraz Karşılaştırma (Cross-Match) Testi

Transfüzyon sırasında oluşabilecek bir antijen antikor reaksiyonunun tüpte in-vitro koşullarda yapılan ön denemesi ve transfüzyon öncesi uygunluk testlerinin son aşamasıdır. Kan grubu saptanmış, tarama testi negatif olan alıcılarda ABO uygunluğunun son kontrolüdür. Buna ek olarak ayrıca tarama panelinde yer almayan ancak eritrosit yüzeyinde olabilecek antijenlere karşı alıcı serumunda antikor varlığının gösterilmesi için kullanılır. Teorik olarak majör ve minör CM testi olarak iki şekilde yapılabilir. Pratikte yaygın olarak kullanılan Major CM testinde alıcı serum ya da plazması



ile donör eritrositleri karşılaştırılır. Minör CM testinde ise donör serumu alıcı eritrositleri ile test edilir. Minör CM pratik olarak kullanılan bir test değildir.

### **Acil Çapraz Karşılaştırma (Immediate Spin)**

Acil çapraz karşılaştırma testi (IS CM) alıcı serumu/plazması ve transfüze edilecek eritrositler kullanılarak oda sıcaklığında birkaç dakikada yapılır. Alıcı plazma/serumu ve donör eritrositleri bir tüp içinde santrifüj edildikten sonra nazikçe çalkalanarak tüp içinde görünebilen hemoliz ya da aglütinasyon varlığı araştırılır. IS CM ile hemoliz ya da aglütinasyon komplemanı aktive edebilecek ya da eritrositleri bağlayabilecek IgM yapısındaki antikorların varlığına işaret eder. Bu durum ABO uygunsuzlukları için uyarıcıdır.

Antikor tarama testinin her alıcıya rutin olarak uygulandığı merkezlerde tarama testi negatif olan alıcılar için IS CM uygunluğunun belirlenmesinde yeterlidir. Antikor tarama ve IS CM negatif ise CM testi uygun olarak değerlendirilir ve ürün alıcıya kullanılabilir. Bu yönteme "Type and Screen (Tiplendir ve Tara)" denir ve fazla sayıda CM yapılan büyük merkezlerde bu yöntemin kullanımı önerilmektedir.

### **Elektronik çapraz karşılaştırma**

Elektronik çapraz karşılaştırma (E-match) bazı kurumlarda IS CM yerine kullanılır. E-match uygulaması için alıcı kan grubunun iki ayrı kez bakılmış olması, antikor tarama testinin negatif olması ve alıcı geçmişinde tarama pozitifliğinin olmaması gereklidir. Kurumun bilişimsel ve kalite kontrol olarak alt yapısının hatasız elektronik karşılaştırmaya uygun olması gereklidir. E-match uygulamalarında bir bilgisayar programı yardımıyla alıcının testleri önceki testleri ile karşılaştırılır. Testler arasında tutarsızlık yok ise sistem ABO ve Rh (D) uygun ürünlerin çıkışına izin verir. Bu işlem birkaç dakika içinde tamamlanır. E-match kriterleri AABB ve FDA tarafından ilgili rehberlerde yayınlanmıştır. Bu yöntemin kullanılması maliyet, iş gücü ve test sürelerinde belirgin bir şekilde azalmaya neden olur fakat iyi valide edilmemiş programlar ve yeterli eğitim almamış personel varlığında uygunsuz ürün çıkışı oranında artış görülebilir.

### **AHG Çapraz karşılaştırma**

AHG çapraz karşılaştırma (AHG CM) testinde alıcı serum/plazmasının donör eritrositleri ile birlikte 37°C'de 15-30 dakika inkübe edilerek AHG eklenir ve hemoliz ve/veya aglütinasyon varlığı gözlemlenir. Test sıvı ya da katı fazda yapılabilir ve test duyarlılığı arttırmak için LISS ve PEG ile modifiye edilmiş yöntemler bulunur. Antikor tarama testi pozitif klinik olarak önemli antikor tanımlanan alıcılarda, güncel tarama testi negatif olmasına rağmen geçmişte antikor pozitifliği olan alıcılarda ve IS CM pozitif olduğu durumlarda AHG CM testi yapılmalıdır. Antikor tarama testinin yapılmadığı merkezlerde AHG CM testi ile ürün çıkışı yapılmalıdır.

Antikor tarama testleri ve çapraz karşılaştırma testleri arasında uyumsuzluklar görülebilir (Tablo-1). Bu durumda hastanın klinik durumu, önceki transfüzyonları incelenerek uyumsuzluk sebebi araştırılmalıdır.

<b>TABLO-1 Antikor Tarama ve Çapraz Karşılaştırma Uygunlukları</b>	
<p><b>Antikor tarama Negatif</b></p> <p><b>IS Cross-match Pozitif</b></p>	<p>Alıcı verici arasında ABO uygunluğu</p> <p>Poliaglütinasyon gösteren verici eritrositleri</p> <p>Alıcıda farkedilmeyen anti-A<sub>1</sub> antikorları</p> <p>Alıcı serumunda anormal plazma proteinleri</p> <p>Alıcıda alloantikor ya da soğuk antikor varlığı</p>
<p><b>Antikor tarama Negatif</b></p> <p><b>AHG Cross-match Pozitif</b></p>	<p>Verici eritrositlerinde DAT pozitifliği</p> <p>Alıcıda düşük sıklıklı antijene karşı antikor varlığı (Kp<sup>a</sup>)</p> <p>Alıcıda Dozaj etkisinin görülmesi</p> <p>Pasif olarak aktarılmış Anti-A/Anti-B (Trombosit / IVIg infüzyonu)</p>
<p><b>Antikor tarama Pozitif</b></p> <p><b>AHG Cross-match Negatif</b></p>	<p>Grup A1 / A1B alıcıda anti-Le<sup>bh</sup></p> <p>Ticari kitlelere karşı alıcıda antikor varlığı</p> <p>Homozigot tarama hücreleri (dozaj etkisi)</p> <p>Oto anti-HI</p>

#### Faydalanılan Kaynaklar

- Standards for Blood Banks and Transfusion Services, 27th ed, AABB, Bethesda, MD, 2011
- Issitt Pd, Anstee DJ. Applied Blood Group Serology, 4th ed, Montgomery Scientific Publications, North Carolina, USA, 1998.
- Lane D. Clinical guide to transfusion. <https://professionaleducation.blood.ca/en/transfusion/clinical-guide/pre-transfusion-testing>
- Guidelines for pre-transfusion compatibility procedures in blood transfusion laboratories. British Committee for Standards in Haematology. Milkins C, Berryman J, Cantwell C et al. Transfusion Medicine, 2013, 23, 3–35.
- A premier in Transfusion testing Evanovitch D. Transfusion and Apheresis Science, 46, 2012, 281-286.

# ÖZEL HASTA GRUPLARINDA İMMÜNOHEMATOLOJİK TRANSFÜZYON SORUNLARI, ÇÖZÜM VE ÖNLEME ÖNERİLERİ

Uzm. Dr. Tuğba BELGEMEN ÖZER

## İmmünohematoloji

İmmünohematoloji başta eritrositler olmak üzere, kan hücreleri ile bağlantılı bağışıklık olaylarını, özellikle antijen-antikor reaksiyonlarını inceler. İmmünohematolojik reaksiyonların çoğu transfüze edilen eritrosit, trombosit, lökosit veya plazma proteinlerinde bulunan yabancı antijenlerin alıcılarda antikor üretimini uyarmasıyla oluşur. Vücutta dolaşan veya kan ürünlerinde bulunan çeşitli antikorlar transfüzyon reaksiyonlarının gelişmesinde (hemoliz gibi) ya da transfüzyon etkinliğini değiştirmede (alloimmünizasyon gibi) önemli rol oynarlar. Uygun şartlara sahip bir bağışıcıdan hazırlanan kan ve kan ürünlerinin hastaya transfüzyonundan önce uygulanan pek çok serolojik ve immünohematolojik test vardır. Bunlar; bağışıcı eritrositlerinin üzerinde taşıdığı antijen fenotipinin tayini (kan grubu testleri), hastaya verilecek bağışıcı eritrositlerinin hastada immünolojik sorun yaratıp yaratmayacağını önceden saptamaya yönelik testler (cross-match (çapraz karşılaştırma) testleri), hastada eritrosite karşı gelişmiş otoantikorların varlığı (direkt ve indirekt Coombs (anti human globülin-AHG) testleri), hastada alloantikor olup olmadığını saptamaya yönelik testler (antikor tarama), hasta alloantikor taşıyorsa bunun hangi eritrosit antijenine karşı geliştiğinin saptanması (antikor tanımlama), alloantikor taşıyan bir hastaya transfüzyon gerekirse bu alloantikoron karşılığı antijeni taşımayan fenotipte eritrosit süspansiyonunun bulunması gibi testler kan bankası tarafından günlük pratik içinde yapılmakta olan immünohematolojik testlerdir.

Bu yazıda sık transfüzyon alan bazı hematoloji-onkoloji hasta gruplarında görülebilen immünohematolojik transfüzyon reaksiyonları, bunlarla ilişkili sorunlar ile çözüm ve önleme önerileri anlatılacaktır. Öncelikle immün transfüzyon reaksiyonlarından bahsedilecek, sonrasında immün trombosit refrakterliği, talasemi ve orak hücreli anemili hastalarda görülen allo- ve otoimmünizasyon sorunu ile kök hücre nakli olan hastalardaki özel bazı immünolojik transfüzyon problemleri güncel literatür bilgileri ışığında aktarılacaktır.

## Transfüzyon Reaksiyonları

Transfüzyon reaksiyonları tam kan veya herhangi bir kan ürününün transfüzyonuyla ilişkili yan etkilerdir. Transfüzyona bağlı gelişen bu yan etkilerin sıklığı %1-6 arasında (pediatrik hastalarda %1.6) değişir. Sık transfüzyon alan hastalarda daha sık (%10-20) görülebilir. Benign, minör yan etkilerden hayatı tehdit eden yan etkilere kadar değişen ağırlıkta ortaya çıkabilirler. Önemli bir bölümü hafif ve orta şiddette seyredip önemli bir sekel bırakmazken ölümlü (yaklaşık olarak 200.000-420.000 ünite de bir) sonuçlanabilen yaygın damar içi pıhtılaşma, akciğer hasarı, renal yetmezlik ve hemoliz gibi komplikasyonlar gelişebilir. Transfüze edilen komponentin tipi, depolanması ve eşlik eden ko-morbid durumların varlığı gibi pek çok faktörden etkilenirler.

Başlıca transfüzyon reaksiyonları; akut hemolitik, gecikmiş hemolitik, hemolitik olmayan ateşli, basit allerjik, anafilaktik, septik (bakteriyel bulaş) reaksiyonlar, transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı ve transfüzyona bağlı dolaşım yüklenmesidir. Bunun yanında, hipotansif transfüzyon reaksiyonları, masif transfüzyona bağlı reaksiyonlar (sitrata, potasyum, soğuk toksisitesi) ve transfüzyona bağlı nekrotizan enterokolit de bildirilmiştir. Bu reaksiyonlarının sıklığı görece sık (hafif allerjik ve hemolitik olmayan, ateşli gibi) olandan nadir (anafilaktik, akut hemolitik ve septik gibi) olana kadar değişir.

Özgül olmayan ve sıklıkla başka durumlarla karışan yakınmalarla ortaya çıktıkları için tanınmaları zor olabilir. En sık belirti ve yakınmalar ateş, titreme, ürtiker ve kaşıntıdır. Bazı yakınmalar küçük bir müdahale ile veya hiçbir tedavi olmaksızın kendi kendine geçebilirken, solunum sıkıntısı, yüksek ateş, hipotansiyon ve hemoglobüri daha ciddi bir reaksiyonun göstergesi olabilir. Transfüzyon reaksiyonları ortaya çıkış zamanına göre erken ve geç dönem reaksiyonlar olarak iki gruba ayrılır. Transfüzyon sırasında ve saatler içinde akut transfüzyon reaksiyonları ya da transfüzyondan günler haftalar sonra gecikmiş transfüzyon reaksiyonları şeklinde ortaya çıkabilirler. Transfüzyon reaksiyonları oluş mekanizmalarına göre de "immünolojik" ve "immünolojik olmayan" şeklinde sınıflandırılırlar.

## Transfüzyon Reaksiyonlarının Genel Yönetimi

Transfüzyona başlamadan önce hastanın tıbbi geçmişi ve sağlık durumuyla ilgili ayrıntılı bir değerlendirme gerekir.

Önceki transfüzyon öyküleri ve ilişkili komplikasyonlar sorgulanmalıdır. Vital bulgular monitörize edilir ve 15 dakika da bir kaydedilir. Transfüzyon sırasında vital bulgularda ortaya çıkan küçük değişiklikler 'normal' kabul edilebilir. Bu değişiklikler: Vücut ısısında artı veya eksi 0.5 °C, solunum sayısında dakikada artı veya eksi 5 solunum, kalp hızında dakikada artı veya eksi 10 atım, kan basıncında artı veya eksi 20 mm Hg değişiklik şeklindedir. Bu değişikliklerden daha fazla sapma her zaman bir transfüzyon reaksiyonu olduğu anlamına gelmez, ancak hastayı izleyen hemşirenin bu olasılığa karşı çok daha dikkatli olması gerektiğini gösterir. Anormal yanıtlar ürtiker, kaşıntı, transfüzyon başlangıcında vücut sıcaklığında 1 °C üzerinde ısı artışı, titreme, hipotansiyon ve solunum sıkıntısıdır. Bir transfüzyon reaksiyonundan şüphelenildiğinde transfüzyon hızla durdurulur, kan bankası ve takip eden hekim bilgilendirilir, %0.9'luk tuz gibi uygun sıvılar ile intravenöz damar yolu açık tutulur Hastanın vital bulguları takip edilip, 15 dakikada bir kaydedilir, kardiyak, respiratuar ve renal fonksiyonları kontrol edilir, gereken semptomatik tedavi uygulanır. Ürün torbası üzerindeki etiketler incelenip hastanın kendisine ait üniteyi alıp almadığı kontrol edilir. Hastadan bir kan örneği alınıp, mümkünse torba ve setlerle birlikte laboratuvara gönderilir. Kan bankası uyumsuz bir transfüzyonu dışlamak için genellikle ek testleri tamamlayıp, dökümantasyon kontrollerini yapar. Bu işlemler transfüzyon reaksiyonu tipinden bağımsız olarak tüm reaksiyonlar için uygulanan evrensel uygulamalardır. Tedavi genellikle destekleyicidir. Transfüzyon reaksiyonlarını önlemenin en temel yolu gereksiz transfüzyondan mümkün olduğunca kaçınmaktır.

### İmmünolojik Transfüzyon Reaksiyonları

İmmün transfüzyon reaksiyonları akut ve geç tip reaksiyonlar (Tablo 1.) ya da hemolitik ve hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonları olarak incelenebilir. İmmün aracılıklı transfüzyon reaksiyonları tipik olarak transfüze edilen ürün ve alıcı arasındaki uyumsuzluğa bağlı olarak gelişir. Önemli immünolojik transfüzyon reaksiyonları; eritrosit antijen uyumsuzluğunun yol açtığı hemolitik reaksiyonlar, lökosit ve trombosit antijenlerinin yol açtığı ateş ve pulmoner reaksiyonlar, plazma proteinleri veya transfüzyon materyalinden kaynaklanan soluble antijenlerin yol açtığı allerjik veya anafaktik reaksiyonlar ve özellikle immün sistemi baskılı kişilerde bağışçı kaynaklı lenfositlerin yol açtığı "graft versus host hastalığı"dır.

**Tablo 1. İmmünolojik transfüzyon reaksiyonları**

<b>Akut immün transfüzyon reaksiyonları</b>
Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonları
Akut hiperhemolitik transfüzyon reaksiyonu
Hemolitik olmayan transfüzyona bağlı ateş reaksiyonları
Allerjik ve anafaktik transfüzyon reaksiyonları
Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı
<b>Geç immün transfüzyon reaksiyonları</b>
Gecikmiş hemolitik ve serolojik transfüzyon reaksiyonları
Gecikmiş hiperhemolitik transfüzyon reaksiyonu
Transfüzyona bağlı greft versus host hastalığı
Transfüzyon sonrası izlenen purpura
İmmünmodülasyon

### Akut İmmün Transfüzyon Reaksiyonları

#### Akut Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonları

Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu transfüzyon pratiğinde ve güvenliğinde en önem verilen reaksiyon tipidir. İmmünolojik ve immünolojik olmayan nedenlerle ortaya çıkabilir. Özgül nedene bağlı olarak damar içi veya damar dışı hemolizle sonuçlanabilir. İmmün akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu alıcının kendisinde bulunan (anti-A, anti-B) ya da diğer eritrosit antikorlarıyla uyumsuz eritrosit alması sonucunda oluşur. Alıcıya ABO grubu uygun olmayan eritrosit verilmesi sonucu alıcı plazmasında bulunan IgM grubu doğal izohemagglütininer (anti-A, anti-B) damar içi alanda bağışçı eritrositlerini kompleman aracılığıyla hemolize uğratar. Genellikle örnek toplama veya transfüzyon sırasında hasta kimliğinde yapılan hatalar veya daha az sıklıkta da bir aferez trombosit transfüzyonu sırasında alınan uyumsuz plazma nedeniyle oluşur. Her iki durumda da, antijen-antikor etkileşimi ani başlangıçlı ateş ve titreme (en sık (%80) ve sıklıkla tek yakınma), ağrı (böbrek kapsül gerilmesine bağlı), hipotansiyon ve solunum sıkıntısı ile ortaya çıkan intravasküler veya ekstravasküler hemolize yol açabilir. Diğer belirtiler gross hemoglobinüri veya hemoglobinemi, yaygın damar içi pıhtılaş-

ma, akut böbrek yetmezliği, şok ve ölüm olabilir. Tanı klinik bulgular ve serolojik uyumsuzluğun gösterilmesiyle konulur.

Tedavi destekleyicidir. Ağır reaksiyonlarda kardiyovasküler, renal, respiratuar destek ve kanamayla birlikte olan yaygın damar içi pıhtılaşmanın tedavisi gerekebilir. Bazı olgu raporlarında eritrosit veya plazma değişimi (grade 2C), intravenöz immünglobulin (grade 2C) ve komplemanı inhibe eden ilaçların (grade 2C) kullanımına dikkat çekilse de ABO-uyumsuz eritrosit transfüzyonunda özgül bir girişime dair kanıt yoktur. Kan torbasının yanlış hastaya verilmesi, tüp örneklerinin ve torbaların yanlış etiketlenmesi, ABO uyumsuz transfüzyonun başlıca sebeplerindedir. Reaksiyondan korunma örnek toplama ve transfüzyon işlemleri sırasında uygun hasta kimliği tanımlamasını sağlayacak sistem temelli pratik uygulamalar ve tamamlayıcı eğitimlere bağlıdır (grade 1A). Ancak barkotlu etiketleme, okuma ve doğrulama sistemleri kullanımına rağmen hala insan hataları ABO uyumsuz transfüzyonlara neden olabilmektedir.

### **Hemolitik Olmayan Transfüzyona Bağlı Ateş Reaksiyonları**

Hemolitik olmayan ateşli transfüzyon reaksiyonları en sık (yaklaşık olarak 100 transfüzyonda bir, transfüze edilen ünite başına %1-3) görülen reaksiyonlardır. Üründeki lökositler, lökositlerden salınan pro-inflamatuar sitokinler veya kan ürünündeki bağışçısı antijenlerine bağlanan alıcı antikoları nedeniyle oluşur. Kan ürününün türüne, lökositten arındırılmasına ve hastanın kan alma sıklığına göre görülme sıklığı değişir. Eritrosit transfüzyonlarının %0.5-6'sında görülür. Trombosit alanlarda sıklığı (%1-38) artar. Klinik olarak vücut ısısında 1°C veya daha fazla artış ve eşlik edebilen geçici hipertansiyon, titreme, üşüme ve rahatsızlık hissi ile ortaya çıkar. Tanı hemolitik (direkt antiglobulin test ve gross hemolize plazmanın gözle incelenmesi) ve septik transfüzyon reaksiyonlarının (özellikle trombosit transfüzyonları sonrası, 2°C ve üzerinde ısı artışı) dışlanması ile konulur. Altta yatan ateşli bir hastalık yok ve hemoliz için yapılan test negatif ise bu tanı konulur.

Etkinlikleri kanıtlanmamış olsa bile antipiretik ilaçlar ve meperidin tedavide uygundur. Depolama öncesi lökosit azaltımı bu reaksiyonları önler (grade 1A). Buffy-coat uzaklaştırılmış eritrosit süspansiyonu ateş oranlarını belirgin olarak azaltmakla birlikte lökosit filtrasyonu esas olarak önerilen yöntemdir. Eritrosit süspansiyonlarında filtrasyonunun depolanma öncesi yapılmasının yatak başı filtrasyona göre ateş reaksiyonunu daha etkin önlediği gösterilmiştir. Antipiretiklerle premedikasyon birçok hastada reaksiyon oranlarını azaltmadığından terkedilmelidir (grade 1A). Bununla birlikte altta yatan hastalığa bağlı dirençli ateşi olan hastalarda transfüzyon öncesi antipiretik kullanımı transfüzyonun tamamlanabilmesine olanak sağlar (uzman görüşü). Trombosit katkı solüsyonları bu reaksiyonların oranını %0.5'ten %0.17'ye düşürmektedir (grade 1B).

### **Hiperhemolitik Transfüzyon Reaksiyonları**

Hiperhemolitik transfüzyon reaksiyonları tipik olarak hemoglobinopatili (orak hücreli anemi hastalarında transfüzyonların %1-19'unda) hastalarda görülen, nadir ve hayatı tehdit eden hemolitik transfüzyon reaksiyonlarıdır, fakat diğer hastalıklarda da görülebilir. Genetik yatkınlık, kompleman sistemi aktivasyonu, eritropoezin baskılanması ve retiküloendotelial sistemin hiperaktivasyonu gibi bir çok faktör sorumlu tutulmaktadır. Transfüzyon sonrası hemoglobin değerinin transfüzyon öncesinden daha düşük olduğu durumlarda şüphelenilmelidir. Artmış indirekt hiperbilirubinemi ve laktat dehidrogenaz ile düşük haptoglobin görülür. Hemoliz sırasında mutlak retikülosit sayısında düşüş (bazal düzeyinden düşük) ve iyileşme ile birlikte retikülosit sayısında yükselme sık bir bulgudur. Akut ve gecikmiş olmak üzere iki tipi vardır. Akut tip genellikle eritrosit transfüzyonundan sonraki ilk 7 gün içinde oluşur. Transfüzyon sonrası örneklerin serolojik araştırması yeni ve ek eritrosit alloantikolarını göstermeyebilir ve direkt antiglobulin testi negatif olabilir, dahası antijen negatif, çapraz karşılaştırma uygun üniteler de bu reaksiyondan korumayabilir. Gecikmiş tip genellikle eritrosit transfüzyonundan 7 gün sonra ortaya çıkar, direkt antiglobulin testi pozitifdir ve transfüzyon sonrası kan örneğinde eritrosit alloantikoları gösterilebilir. Tanı güçtür, yüksek oranda şüphe gerektirir.

### **Allerjik Ve Anafilaktik Transfüzyon Reaksiyonları**

Yabancı plazma proteinlerine ve plazmada bulunan ilaç, gıda ve diğer maddelere karşı aşırı duyarlılık nedeniyle oluşur, transfüzyonların %1-3'ünde görülebilir. Ürünün transfüzyonu sırasında ve sonraki ilk 4 saat içinde ortaya çıkar ve en sık trombosit (302/100.000 trombosit ünitesi) ve plazma transfüzyonlarıyla olur. Yakınmalar mast hücreleri ve bazofillerin aktivasyonu ile salınan histamin gibi mediyatörler nedeniyle oluşur. Çoğu allerjik reaksiyon hafif olup döküntü, kaşıntı, ürtiker ve lokal anjiödem görülür. En ağır reaksiyonlar anafilaktik olup çok nadirdir, tipik olarak bronkospazm, solunum zorluğu ve hipotansiyonla ortaya çıkan hayatı tehdit eden sistemik reaksiyonlardır. Sıklıkla immünglobulin A (IgA) eksikliği olan, IgA'ya karşı antikor geliştirmiş (gebelik ve önceki transfüzyonlar nedeniyle) ve IgA içeren kan ürünü alanlarda olur. IgA nedeni anafilaksi 20.000-47.000 transfüzyonda bir görülür.



Hafif allerjik reaksiyonlarda (sadece kütanöz yakınmalar için) antihistaminik uygulaması (örn. difenhidramin) semptomatik rahatlama sağlar (grade 1A). Yakınmalar geçince yakın gözlem altında ve azaltılmış hızda aynı ünite ile transfüzyonun yeniden başlatılması önerilmektedir. Yakınmalar tekrarlırsa veya lokal kütanöz bulgular yanında yeni yakınmalar ortaya çıkarsa transfüzyon durdurulmalıdır. Anafilaktik reaksiyonlar (sıklık 100.000 üniteye 8) hızla intramüsküler epinefrin (grade 1A) uygulanmasını gerektirir. Destekleyici uygulamalar yanında ikinci basamak ilaçlar (H1 antihistaminik (örn: klorfeniramin, difenhidramin; grade 1C), bronkodilatörler (beta2 adrenerjik agonistler- örn: salbutamol; grade 1C), intravenöz glukokortikoid (örn: hidrokortizon veya metilprednizolon; grade 1C) ve intravenöz H2 antihistaminik (örn: ranitidin; grade 1C)) da düşünülmelidir. Allerjik transfüzyon reaksiyonu öyküsü olan hastalar takip eden transfüzyonlarda çok yakın takip edilmelidir. Hafif allerjik transfüzyon öyküsü olan hastalarda antihistaminik veya glukokortikoidlerle rutin profilaksi yapılmasını destekleyen bir kanıt yoktur (grade 2C). Orta-ağır allerjik transfüzyon reaksiyonu olan hastalar tanı ve gelecekteki transfüzyon gereksinimleri açısından konsülte edilmelidirler. Bu hastalarda antihistaminikler ile premedikasyon (grade 2C), ürünün plazma içeriğinin supernatan uzaklaştırılarak (santrifüj ya da yıkama yöntemiyle) minimale indirilmesi veya katkılı solüsyonlarla depolanmış trombositlerin kullanımı gelecekteki reaksiyonların sıklık ve ağırlığını azaltır (grade 1C). Premedikasyon olarak glukokortikoidlerin kullanılması hakkında çalışma yoktur, ancak uzman görüşü olarak yaygın kullanılmaktadır. Anafilaktik transfüzyon reaksiyonu öyküsü olan bir hastada serum protein eksikliğinin (örn: IgA ve haptogloblin) ve diğer allerjilerin dışlanması istenir (grade 1C). Anti-Ig A antikorları ile birlikte olan IgA eksikliği var ancak anafilaktik reaksiyon öyküsü yok ise IgA içermeyen veya yıkamış ürünler kullanılabilir ancak tartışmalıdır. Elektif girişimler öncesi otolog transfüzyon da uygulanabilir. Trombosit verilmesi planlanan durumlarda trombositleri yıkayarak plazmayı uzaklaştırma işlemi teknik zorluklar nedeni ile başarısız (trombosit kaybı ve beklenen trombosit yükselmesi olmaması) olduğu için alıcı gibi IgA eksikliği olan bağışçıların kullanılması alternatif çözüm olabilir.

### **Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı**

Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı alıcıdaki antijenlerle reaksiyona giren bağışçı ürünündeki antikorlara (insan lökosit antijenleri veya insan nötrofil antijenleri) bağlı gelişir. Alıcının immün sistem yanıtı non-kardiyojenik pulmoner ödeme neden olan mediatörlerin salınımına neden olur. Geçmiş birkaç dekatta patogenezinin anlaşılması çok ilerleme kaydetmesine karşın, hala tam anlamıyla anlaşılabilmiştir. Aynı kökenden gelen anti-insan lökosit antijen (anti-HLA) veya anti-insan nötrofil antijen (anti-HNA) antikorları tek başına transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı oluşturmaya yeterli olmakla birlikte pek çok olguda iki olay modelinin bu reaksiyonu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Birinci olay akciğerde lökosit sekestrasyonu ve aktivasyonuna yol açan pulmoner endotel aktivasyonuna neden olan klinik bir bozukluktur. Birinci olay için klinik risk faktörleri yüksek interlökin 8 konsantrasyonları, karaciğer cerrahisi, kronik alkol bağımlılığı, şok, mekanik ventilasyon sırasında yüksek pik hava yolu basıncı, sigara kullanımı ve pozitif sıvı dengesidir. İkinci olay endotel hasarı ve takip eden akciğer hasarına neden olan aktive nötrofilleri aktive eden kan ürünü transfüzyonudur. Bu durum transfüze edilen kan ürünündeki antikorların (immün aracılı) veya pro-inflamatuar mediatörlerin (immün aracılı olmayan) pasif transferi sonucudur. Nötrofil sekestrasyonu ve aktivasyonu bu reaksiyonun gelişiminde rol aldığına göre nötrofil sayısı ve fonksiyonu gibi alıcı faktörleri de muhtemelen önemli bir rol oynamaktadırlar.

Risk transfüze edilen kan ürününe göre değişir. Bağışçı seçimi ve kan ürünü toplanmasını hedefleyen stratejiler (erkek bağışçıları sadece plazma ve buffy coat'tan elde edilen trombosit havuz süspansiyonları için kullanılan plazma için kullanma, kadın aferez trombosit bağışçılarından gebeliklerden sonra yeniden test ederek HLA/HNA antikorları açısından tarama; grade 2C) riski oldukça azaltmaktadır. Risk kullanılan komponente göre; plazma için 100.000 üniteye 0.4, aferez trombosit için 100.000 üniteye 1 ve eritrosit için 100.000 üniteye 0.5'tir.

Klinik bulgular dispne, takipne ve hipoksemi, bazen eşlik eden üşüme hissi, taşikardi, ateş, hipotermi ve hipotansiyon veya hipertansiyonu içerir. Mekanik ventilatördeki hastaların endotrakeal tüpünde bol köpüklü pembe bir sıvı görülebilir, ancak özgül olmayan bir bulgudur. Geçici lökopeni görülebilir. Akciğer filminde bilateral interstisyel infiltratlar görülür ancak özgül olmayan bir bulgudur, yüklenmeye bağlı ödemden ayırımı zordur. Tanı tipik olarak transfüzyon başladıktan sonraki 6 saat içinde (transfüzyon sonrası 72 saate kadar geciken başlangıç tanımlanmış olmasına rağmen) transfüzyonla bağlantılı klinik ve radyografik bulgularla konular. Kalp yetmezliğine bağlı ödemden ve benzer belirtileri olan diğer akut transfüzyon reaksiyonlarından (transfüzyona bağlı dolaşım yüklenmesi, septik transfüzyon reaksiyonu ve anafilaksi) ayırımı güç olabilir.

Tedavi gerektiğinde oksijen desteği, mekanik ventilasyon ve diğer akut akciğer hasarlarında olduğu gibi kısıtlayıcı tidal volüm ve kısıtlayıcı sıvı uygulaması şeklinde destekleyicidir (grade 1A). Gereksiz transfüzyonlardan kaçınmayı sağlayacak kısıtlayıcı transfüzyon stratejisi bu reaksiyondan korur.



## Geç İmmün Transfüzyon Reaksiyonları

### Gecikmiş Hemolitik veya Serolojik Transfüzyon Reaksiyonları

Gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonları primer immünizasyon veya tipik olarak önceki bir transfüzyon ya da gebelik nedeniyle alıcının önceden karşılaştığı yabancı bir antijene anamnestic yanıt geliştirmesi nedeniyle oluşur. Sıklığı 2500 transfüzyonda 1'dir, ancak orak hücreli anemi hastalarında %11'e kadar çıkar. Gecikmiş hemolitik veya serolojik transfüzyon reaksiyonları için risk taşıyan hastalar eritrosit transfüzyonunu takip eden dönemde rutin antikor tarama testleriyle saptanamayan titrede antikorlu olan (gebelik veya transfüzyon nedeniyle) hastalardır. Eritrosit alloantikorlarının %25'i oluştuktan medyan 10 ay sonra standart laboratuvar yöntemleriyle saptanamaz hale gelir ve gecikmiş transfüzyon reaksiyonları açısından risk yaratırlar. Gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonları mekanizma ve seyir açısından serolojik reaksiyonlar ile benzerdir. Genellikle aynı kökenden antijen içeren bir eritrosit ünitesinin bilinmeden transfüze edilmesiyle alıcıda oluşan anamnestic immün yanıt nedeniyle oluşur. Yabancı antijenle tekrar karşılaşma transfüzyondan 24 saat-28 gün sonra eritrosit antikor titresinde yükselişe, eşlik eden hemoglobin düzeyinde düşüş veya yükselmeye, indirekt bilirubinde yükselmeye, pozitif direkt antiglobulin (Coombs) testine neden olur, elüsyon çalışmalarıyla alloantikör genellikle gösterilebilir.

En belirgin klinik bulgular koyu renkli idrar veya sarılığı (%45-50) takiben ateş, göğüs, karın veya sırt ağrısı, dispne, titreme ve hipertansiyondur. Orak hücreli anemi hastalarında sadece anemi ve sarılık görülür ve bu durum veno-oklüzif ağrılı krize bağlanırsa tanı gecikebilir. Retrospektif çalışmalar hastanede yatan hastalarda serolojik transfüzyon reaksiyonlarının hemolitik olanlardan daha sık (sırasıyla %0.66 ve %0.12) olduğunu göstermiştir. Her ikisi de benzer serolojik bulguları göstermekle birlikte gecikmiş serolojik reaksiyon görülen hastalarda klinik bulgular ve hemolizin laboratuvar kanıtı görülmez. Her iki reaksiyon tipinden sorumlu en sık kan grup sistemleri Rh, Kell, Duffy, Kidd, MNS ve Diego'dur. Daha az sıklıkta, antikor tarama testleriyle saptanan düşük insidanslı antijenlere karşı oluşan alloantikörler farkedilmeyen hemolitik veya serolojik transfüzyon reaksiyonlarına neden olabilirler. Hemoliz bulguları varlığında geriye dönük çapraz karşılaştırma tanısız olabilir. Çoğu hasta planlanan hemoglobin değerini sağlayacak ek transfüzyonlar dışında tedavi gerektirmez.

Orak hücreli anemi hastalarında gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonunun tedavisinde uyumsuz eritrositleri atmak için eritrosit değişim transfüzyonu (grade 2C) veya metilprednizolonla birlikte anti-CD20 kombinasyonu önerilmiştir (grade 2C). Bu reaksiyondan koruma, duyarlı laboratuvar testleri, merkezi tıbbi kayıtlar ve eritrosit ünitesi seçimine dayanır. Sağlık sistemlerine erişimli, hasta eritrosit antikor öykülerini içeren merkezi bir depolama sistemi önceden belirlenen antikörlerin (saptanamaz hale gelmiş olsalar bile) transfüze edilme olanağını gösterip transfüzyon için uygun ünitenin seçilmesini sağlayabilir (grade 1B). Prospektif eritrosit antijen eşleştirme alloimmünizasyonu ve takip eden gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonunu azaltabilir (grade 1A). Alloimmünize olmamış orak hücreli anemi veya talasemili hastalar en azından Rh (D, C, c, E, e) and Kell antijenleri için uyumlu eritrosit almalıdırlar, en ideali antijen uyumlu ünitenin seçilmesidir (grade 1A).

### Transfüzyona Bağlı Greft-Versus-Host Hastalığı

Sıklıkla hücrese kan ürünlerinde bulunan canlı bağışçı lenfositlerinin immün sistemi zayıf alıcının kemik iliğine yerleşmesi ve alıcıyı yabancı olarak algılaması sonucu oluşan oldukça nadir, ancak sıklıkla ölümcül bir yan etkidir. Tam kan, eritrosit, trombosit, HLA-uygun trombosit ve granülosit transfüzyonu sorumlu tutulmuştur. Riskli gruplar; hematopoietik kök hücre transplantasyonu alıcısı (geçmişte veya güncel), T hücrelerini etkileyen konjenital immün yetmezlik ve Hodgkin lenfoma gibi ağır immün yetmezliği olan hastalar, değişim transfüzyonu gereksinimi olan yenidoğanlar, yüksek doz kemoterapi veya radyoterapi alan hastalar, aplastik anemi için pürin analogu, alemtuzumab veya anti-timosit globülin alan hastalardır. İntrauterin transfüzyon gereksinimi olan fetüsler de risk altındadır. Kan bağı olan akrabadan veya küçük HLA farklılığı olan bir bağışçı popülasyonundan hücrese kan komponent alan immünkompetan hastalar da risk altındadır. Belirti ve bulgular transfüzyondan 5-10 gün sonra ortaya çıkar, genellikle eritematöz makülopapüler döküntü, ateş, karın ağrısı, ishal, bulantı ve kusma şeklindedir. Pansitopeni, anormal karaciğer fonksiyon testleri ve elektrolit bozuklukları görülür. Etkilenen bölgeden alınan cilt biyopsisi tanıda yardımcı olabilir, özgül olmamakla birlikte tipik bulgular çubuk hücre vakuolizasyonu ile birlikte ara yüzey lenfosit infiltrasyonudur. Kemik iliği biyopsisinde görülen total kemik iliği aplazisi genellikle transfüzyondan sonraki 21 gün içinde gelişir. Hemen hemen her zaman ölümcüldür, ölüm genellikle enfeksiyon nedeniyle olur. Tedavi destekleyicidir. Hücrese kan ürünlerinin gamma ışınları veya x-ışınları ile ışınlanması veya rezidüel lenfositlerin çoğalabilme yeteneğini yoketmek için kan ürününe patojen azaltma teknolojisi uygulanması bu reaksiyondan korur (grade 1B). Koruma için lökosit azaltımı yeterli değildir, bununla birlikte reaksiyona neden olabilecek tetikleyici bir T hücre sayısı etkisinden de bahsedilmektedir.

## Transfüzyon Sonrası İzlenen Purpura

Transfüzyon sonrası purpura eritrosit ya da trombosit transfüzyonundan 5-12 gün sonra gelişen ve hayatı tehdit edebilen trombositopeni ile karakterize nadir bir reaksiyondur. Tipik olarak yakın zamanda eritrosit veya trombosit almış orta yaş ya da daha yaşlı kadınlarda hızla trombositopeni (trombosit sayısı 24 saat içinde normal sınırlardan  $10 \times 10^9/L$ 'nin altına iner) gelişmesi şeklindedir. Diğer bulgular yaygın purpura, müköz membranlardan kanama ve ağır olgularda intrakraniyal kanama ve ölümdür. Trombosit sayısında düşüşü tetikleyen transfüzyon özgül insan trombosit antijenlerine (HPA) karşı gelişen antikor titrelerini artırarak sekonder ya da anamnestik bir immün yanıt oluşturur. Bu reaksiyon genellikle daha önceden gebelik ile alloimmünize olmuş HPA-1a negatif bireyleri (hastanın etnik kökenine bağlı olarak fenotipik sıklık %2'ye kadar çıkar) etkiler, bununla birlikte diğer HPA antijenleri de sorumlu olabilir. Çok doğum yapmış kadınların bağışçısı olduğu transfüzyonda görülür. Bağışçının trombositlerine karşı bir antikor (antiHPA-1a ve 5a) olduğu gösterilmekle birlikte etyoloji net değildir. Yaşlı hastalarda trombosit transfüzyonları, çok sayıda transfüzyonlar ve eşlik eden komorbiditeler risk faktörleridir. Hastanın kendi antijen negatif trombositlerinin yıkım mekanizması bilinmemektedir. Tanı trombosit özgül alloantikorların saptanmasıyla konulur. Tedavi destekleyicidir. Tedavi edilmeyen olgularda trombositopeni genellikle 7-28 gün sürer, daha da uzun süre devam edebilir. Tedavi intravenöz immünglobulin (grade 1B), kortikosteroidler, plazmaferez veya plazma değişimi (grade 2C)'dir. Trombosit verilebilir ancak bazen yeterli yükselme sağlanamayabilir. Akut trombositopenik fazda antijen negatif bağışçılardan alınan trombosit konsantrelerinin random bağışçıdan alınandan daha etkin olduğuna dair bir kanıt yoktur. Tekrardan korumak için yıkanmış eritrosit kullanma, HPA uyumlu bağışçıdan hazırlanan trombosit ve eritrosit kullanma veya olog transfüzyondur. Lökosit azaltılmış kan ürünlerinin kullanılması gerekir (grade 2A). Klinik ekip ve hasta gelecek transfüzyonlarda tekrarlama riski ve antijen-negatif veya yıkanmış kan ürünleri ihtiyacı açısından bilgilendirilmelidir (grade 2C).

## İmmünmodülasyon

Transfüzyondan sonra alıcının immün sisteminde ortaya çıkan kısa ya da uzun süreli değişikliklerdir. Eritrosit, lökosit, trombosit antijenlerine karşı alloimmünizasyon gelişebilir. Alloimmünize hastalarda CD4/CD8 oranında azalma, B lenfositlerde artış ve regülatuar T lenfositlerde azalma gözlenen en önemli değişikliklerdir. İmmün sistemde baskılanma olabilir. Transfüzyon sonrası CD4/CD8 oranının azalması, doğal öldürücü hücre fonksiyonlarında bozulma, sitotoksik T lenfosit öncüllerinde azalma, lenfosit mitojenitesinde azalma, gecikmiş aşırı duyarlılığın baskılanması görülebilir. Lökosit azaltılmış kan ürünleri transfüzyon ilişkili immünmodülasyon riskini azaltabilir (göreceli endikasyon).

## Alloimmünizasyon

Allojeneik kan transfüzyonu sonrası eritrosit antijenleri, lökosit antijenleri (insan lökosit antijenleri, nötrofil özgül antijenler), trombosit özgül antijenler ve plazma proteinlerine karşı antikor oluşabilir.

## Eritrosit Antijenlerine Karşı Alloimmünizasyon

Eritrosit alloimmünizasyonunda transfüzyon reaksiyonları akut ve gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonları şeklinde görülür. En sık Rh ve Kell, daha az sıklıkta da Duffy ve Kidd antijenlerine karşı antikor gelişmekle birlikte nadiren eritrosit yüzeyindeki hemen tüm antijenik yapılara karşı alloimmünizasyon gelişebilir. Transfüzyonla alıcılara bağışçısı kaynaklı farklı eritrosit antijenleri geçmesine rağmen alloantikor gelişimi sık değildir. Bağışçısı kaynaklı eritrosit antijenlerinin immün sistemi uyarma potansiyelindeki farklılıklar ve alıcının immün sisteminin yanıt verme gücü alloantikor gelişimini belirleyen önemli faktörlerdir. Her bir transfüzyonla eritrositlere karşı alloimmünizasyon riski %1-1.4 iken sık transfüzyonla bu oran %5-35'a kadar çıkabilir. Sık transfüzyon alan hastalarda çoklu antikor oluşumu tek antikor oluşumuna göre dört kat artmaktadır.

## Eritrosit alloimmünizasyonunun klinik önemi

Alloimmünizasyona bağlı ölüm görece nadir olsa da transfüzyona bağlı mortalite nedenlerinden biridir. Eritrosit alloimmünizasyonuna bağlı daha sık komplikasyonlar; 1) hazırlama sırasında tanımlanan yeni allentikolar nedeniyle transfüzyonda gecikme 2) yüksek oranda alloimmünize bireylerde uygun kan temininde güçlük 3) gecikmiş hemolitik veya serolojik reaksiyonlar 4) otoantikor gelişimine yol açarak hemolize neden olma 5) nadiren akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu

Eritrosit alloantikorları gelecekte bir transfüzyon, gebelik ya da transplantasyon olasılığı yoksa doğal olarak tehlikeli değildirler. Alıcının alloantikor geliştirdiği bir antijeni eksprese eden eritrositin transfüze edilmesinin klinik sonucu du-

ruma göre değişkenlik gösterir. Bazı uyumsuz görünen eritrositler hayat süreleri boyunca alıcının dolaşımında kalmaya devam edebilirler. Bazı eritrositler de gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonu formunda, transfüzyondan sonra günler içinde tamamen temizlenebilirler. Gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonu durumunda ateş, koyu idrar veya tekrar transfüzyon öncesi düzeye inen hemogloblin gözlenebilir. Kan bankası testleri transfüzyon öncesi bulunan ancak saptanabilir düzeyde olmayan görünebilir yeni bir antikorun gösterebilir. Direkt antiglobulin testi (DAT) pozitif ve elüat görünebilir yeni antikor için pozitif olabilir. Transfüze edilen ünitenin rezidüel segmentinden alınan eritrositler yeni bir plazma örneği ile karıştırılarak tekrarlanan çapraz karşılaştırma sıklıkla uyumsuz olacaktır. Bazı yeni veya anamnestic alloantikorlar klinik ekip tarafından değil kan bankası tarafından bulunur. Bu alloantikorlar gecikmiş serolojik transfüzyon reaksiyonu geçirme açısından hastayı nitelendirir.

### **Lökosit Antijenlerine Karşı Alloimmünizasyon**

Lökosit antijenlerine karşı gelişen antikorlar daha sık olup, tekrarlayan transfüzyonlarda %20-70 arasında değişir. Çok sayıda gebeliği olan kadınlarda insan lökosit antijenlerine (HLA) karşı antikor gelişebilir. Üründeki lökosit sayısının azaltılarak transfüzyon yapılması HLA'ya karşı alloimmünizasyon olasılığını azaltır.

### **Trombosit Antijenlerine Karşı Alloimmünizasyon**

Transfüzyon ya da çok sayıda gebelikle indüklenen alloantikorlar (HLA'ya karşı gelişmiş halihazırda bulunan antikorlar) trombosit alloantijenlerine, ABO kan grubu antijenlerine ya da HLA sınıf I antijenlerine yönelebilirler. Bu durum trombosit süspansiyonu verilmesine karşı trombosit sayısının artmamasına neden olur. Trombosit süspansiyonu verildikten bir saat sonra trombosit sayısındaki artış 7500/mm<sup>3</sup> altında (<7.5 x10<sup>9</sup>/L) ise alloimmünizasyon olasılığı yüksektir.

### **Hematoloji-Onkoloji Hastalarında İmmünolojik Trombosit Refrakterliği**

Trombosit transfüzyonu hematoloji-onkoloji hastalarında sık kullanılır, bazı olgularda kronik olarak kullanımı gerekir. Klinik pratikte transfüzyon sonrası alloimmünizasyon sıklıkla görülür, çok sayıda transfüzyon alan hastalarda bu risk önemli oranda artmıştır. Trombositlere bağlanan birkaç sınıf antijen (HLA ve HPA) yanında eritrosit antijenleri (trombosit konsantrelerindeki rezidüel eritrositlere ait antijenler) bu durumdan sorumludur. Trombosit alloimmünizasyonu yetersiz transfüzyon cevabı, refrakterlik ve daha nadiren de transfüzyon sonrası purpuraya neden olur.

Trombosit transfüzyonuna refrakterlik trombosit transfüzyonu sonrası beklenen trombosit yükselme cevabının elde edilememesidir. Transfüzyona bağımlı hastaların yaklaşık %30-50'sinde trombosit transfüzyonlarına karşı refrakterlik gelişir, yani trombosit transfüzyonu sonrası 1. saatte (<7500/µL) veya 24. saatte (<4500/µL) beklenen artış görülmez. İmmünolojik veya immünolojik olmayan nedenlerden kaynaklanabilir. Depolanma süresi 72 saati geçmemiş, yetersiz trombosit yükselme cevabı ile sonuçlanan en az 2 ABO-uyumlu transfüzyondan sonra bu tanı düşünülür. Trombosit yükseliş transfüzyondan 1 saat sonra ölçülen trombosit sayımından trombosit öncesi ölçüm çıkarılarak belirlenir. Çalışmalar transfüzyondan 10 dk sonra yapılan ölçümün 1 saat sonraki ölçümle oldukça korele olduğunu göstermiştir. Bu 10. dk trombosit ölçümünün temini kolaydır ve cerrahi uygulamalar öncesi çok yararlıdır. Trombosit kurtarma (recovery) oranı veya düzeltilmiş sayım yükseliş (corrected count increment (CCI)) formülü ile hesaplanır:

$$CCI = \frac{\text{Transfüzyon sonrası trombosit sayımı } (\mu\text{L}) - \text{Transfüzyon öncesi trombosit sayımı } (\mu\text{L}) \times \text{Vücut yüzey alanı } (\text{m}^2)}{\text{Transfüze edilen trombosit sayısı} \times 10^{11}}$$

Örneğin 2 m<sup>2</sup> yüzey alanına sahip bir bireye 4x10<sup>11</sup> trombosit verildiğinde 40,000/µL trombosit sayısı yükseliş elde edilince bu bireyin CCI değeri 20.000'dir. Yeterli transfüzyon yanıtı cevabını tanımlamak için farklı CCI değerleri kullanılmıştır. Trial to Reduce Alloimmunization to Platelets (TRAP) çalışmasında 5000 CCI değeri tatminkar bir yanıt olarak kullanılmıştır. Transfüzyon sonrası 24. saat CCI'nin normali 1. saat CCI'nin yaklaşık olarak %64'üdür.

Trombosit refrakterliğine neden olan majör faktörler hastanın klinik durumu, trombosit konsantresinin kalitesi, alımı, transportu ve alloimmünizasyondur. Trombosit konsantreleri hazırlama ve depolama sırasında bazı değişikliklerle sonuçlanan birkaç mekanik ve kimyasal faktöre maruz kalırlar. Laktik dehidrogenazda yükselme ve pH'da düşme biyokimyasal değişiklikler iken, P-selektin ve yüzey ligand glikoprotein 1b'nin temizlenme ürünü glikokalsin ekspresyonunda artış ile trombosit aktivasyonu saptanabilir. Bu değişiklikler trombosit yaşam süresini etkileyebilir ve transfüzyonlara refrakterliğe yol açabilir.

Refrakterliğin immünolojik olmayan nedenleri hastaların %80'ine yakınında ateş, sepsis, kanama, yaygın damar içi pıhtılaşma, ilaçlar (amfoterisin B ve siprofiloksasin), viral enfeksiyonlar, splenomegali ve greft-versus-host hastalığı gibi klinik faktörler ile yaşlı veya kötü koşullarda saklanmış trombositlerdir. Trombosit recovery (kurtarma)/yaşam süresi bu durumların olduğu hastaların sadece %50'sinde azalmıştır. İmmünolojik olmayan nedenli trombosit yıkımında başlangıçta trombosit sayısı yükselir (normal trombosit recovery), ancak daha sonra 18-24 saat içinde tedricen düşer (azalmış trombosit yaşam süresi).

İmmünolojik trombosit refrakterliği trombositlerin antikor aracılı yıkımından kaynaklanır ve her ne kadar insan trombosit antijenlerine (HPA) karşı antikorlar ve yüksek titre ABO allo-antikorları buna neden olabilsede çoğunlukla HLA sınıf I spesifik antikorlar sorumludur. Tek başına HPA antikorlarının neden olduğu trombosit refrakterliği oldukça nadirdir ve çoğu olgu yüksek oranda HLA immünize hastalardır. HLA eşleşmiş trombosit alan hastalarda, yüksek titre ABO antikorlarına bağlı az sayıda refrakterlik olgusu bildirilmiştir. Alloimmünize hastalarda ABO uyumsuz trombosit transfüzyonu beklenenden %20 daha düşük artışa neden olabilir. ABO sistemine ilişkin dolaşan immün komplekslerin de trombositlerin sağ kalımını etkileyebileceği gösterilmiştir. Diğer trombosit antikorları da [ilaç kaynaklı (ör. vankomisin)] trombosit refrakterliğinde rol oynayabilir ancak oldukça nadir görülür. Bu durumda hastalar HLA spesifik antikorlar yönünden taranmalı, pozitif saptandığında ise HLA uyumlu ürünler gerektiğinden HLA tiplendirme yapılmalıdır. Her ne kadar trombositler HLA-A, -B ve -C antijenlerini eksprese etseler de çoğu laboratuvarında sadece HLA-A ve -B tiplendirme ve bu antijenler için antikor tarama yapılmaktadır. Bu nedenle HLA-C antikorlarının immünolojik refrakterlikteki klinik önemi yeterince değerlendirilememiştir.

Çalışmalar hastaların tahminen %25-50'sinde refrakterlik nedenlerinin immün-aracılı olduğunu düşündürmektedir. İnsan lökosit antijeni (HLA) sınıf I antijenlere karşı alloimmünizasyon random trombosit transfüzyonlarına kalıcı refrakterliğin majör bir nedeni olmakla birlikte trombosit-özümlü antikorlar ve ABO uyumsuzluğu da neden olabilir. Alloimmünizasyona yatkınlık yaratan faktörler çok sayıda transfüzyon (>20), lökosit azaltımı yapılmamış kan ürünlerinin transfüzyonu ve kadın hastalarda gebelik öyküsüdür. Trombosit alloimmünizasyonu transfüzyonun başlangıcından sonra birkaç gün ile birkaç ay içinde gelişebilir. Transfüzyon, gebelik ya da organ transplantasyonu nedeniyle immünize olan hastalar transfüzyondan sonra en erken 4 gün sonra trombosit antikorları geliştirebilirler. Gebelik sırasında fetal hücreler anne sirkülasyonuna girerek primer alloimmünizasyona neden olabilir. Trombosit ürün kalitesi ve lökosit azaltımındaki gelişmeler alloimmünizasyona bağlı morbidite ve mortaliteyi ve trombosit transfüzyonuna refrakterliği azaltmıştır. Alloimmünizasyon diğer transfüzyon sonrası yetersiz trombosit yükseliş cevabı nedenlerinden trombosit alloantikorlarının ölçümü ile ayırte diblebilir. Alloimmünizasyona bağlı trombosit refrakterliğinin tedavi seçenekleri HLA-uyumlu trombosit veya bağışçısı-alıcı çapraz karşılaştırma uygun trombosit transfüzyonunu içerir.

Alloimmünizasyon her zaman trombosit refrakterliği ile sonuçlanmaz (ör. düşük titre veya düşük frekans antikorların varlığı) fakat trombosit yıkımı monosit/makrofaj sistemi aracılığı ile gerçekleşebileceğinden ve monositlerde bulunan FcR'ler IgG3 ve IgG1'e daha iyi bağlandığından bu antikorların varlığı önem kazanır.

### İmmün Trombosit Refrakterliği Gelişen Hastalara Yaklaşım

İmmün trombosit refrakterliği gelişen hastalar için aşağıda belirtilen farklı yaklaşımlar uygulanmaktadır:

- Çapraz karşılaştırma (cross-match) ile uyumlu trombositlerin sağlanması:** Hasta serumu ile bağışçısı hücreleri veya trombositleri karşılaştırılır. Hasta ileri derecede duyarlı değilse bu yaklaşım yararlı olabilir. Dezavantajı hastayı diğer uyumsuz antijenlerle immünize etme riskidir. Bu nedenle uzun süreli transfüzyon desteğine gereksinim duyan hastalar için uygundur.
- HLA uygun trombosit sağlanması:** HLA tiplendirilmiş bağışçılardan oluşan bir panel yardımıyla hastanın HLA tipi ve HLA antikor profiline en uygun trombosit sağlanır. Moleküler veya epitop düzeyinde HLA uygunluğunu değerlendirebilmek için geliştirilmiş çeşitli programlar vardır. Duquesnoy tarafından önerilen HLA çöpçatan programı (Matchmaker) bunlardan biridir.
- Hastanın antikor profili ile uyumlu trombositlerin sağlanması:** Hastanın HLA tipi ile eşleşme sağlanmadığından ilk maddede belirtildiği gibi hastayı uyumsuz antijenlerle immünize etme riski vardır ve bunun sonucunda gelecekteki transfüzyonların etkinliği azalabilir.
- Alternatif yöntemler:** Yukarıdakilere ek olarak, daha az başarılı bazı alternatif yöntemler de vardır. Bunlar; ABO uygun trombositlerin masif transfüzyonu, intravenöz immünglobülin ve plazma değişimidir. Asit ile işlem görmüş trombositlerin transfüzyonu ile alloimmünize olmuş bir trombositopenik hastada yeterli artış sağlandığı gösterilmiştir. Tüm bu farklı yaklaşımlar içerisinde en başarılı yöntem masif trombosit transfüzyonu gibi görünmektedir. Sık arayla, düşük doz trombosit kullanımı, aminokaproik asit veya traneksamik asit kullanımı, rekombinan insan trombopoietini kullanımı da öneriler arasındadır.



Tek bağışçıdan alınan trombosit kullanarak HLA maruziyetini azaltmak, HLA taşıyan lökositlerin lökosit filtresi ile sayılarını, transfüzyon öncesi ultraviyole B ışınlama ile immünojenitelerini azaltmak başlıca koruma stratejileridir. En uygun tedavi için kan bankası ile yakın işbirliği ve iyi iletişim halinde olmak gereklidir.

### **Talasemi Hastalarında İmmünohematolojik Transfüzyon Sorunları**

Talasemili hastalarda görülen immünolojik transfüzyon reaksiyonları; akut veya gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonları (alloimmünizasyon), hemolitik olmayan ateşli transfüzyon reaksiyonları, allerjik-anafilaktik transfüzyon reaksiyonları, transfüzyona bağlı akut greft-versus-host hastalığı, transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı, transfüzyon sonrası izlenen purpura ve immünmodülasyondur.

İmmünolojik transfüzyon reaksiyonlarından sorumlu faktörler; kompleman proteinleri, sitokinler, adezyon reseptörleri, HLA antijenleri ve eritrositlere karşı otoantikör ve alloantikör gelişmesidir. Eritrositlere karşı gelişen otoantikörler ve alloantikörler transfüzyonda önemli sorun oluşturur. Klinik olarak önemli olan alloantikörler akut ve gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonlarına, otoantikörler ise akut hemolitik transfüzyon reaksiyonuna neden olurlar.

Talasemi veya diğer hemoglobinopatiler nedeniyle sık transfüzyon alan hastalarda karşılaşılan immünohematolojik transfüzyon reaksiyonlarının; tip, oluş mekanizması, klinik gidiş, tedavi ve önleme yöntemleri açısından diğer hastalık gruplarında izlenen transfüzyon reaksiyonlarından önemli bir farkı yoktur. En önemli farklılık oluşan yan etkilerin görülme sıklığında izlenir. Transfüzyon sıklığı arttıkça bu reaksiyonlarla karşılaşma olasılığı da artacaktır.

Bu hastalarda immünolojik transfüzyon reaksiyonlarını önlemek amacıyla aşağıdaki uygulamalar yapılmalıdır. İlk kan transfüzyonu uygulamasından önce genişletilmiş eritrosit antijen tanımlamasının yapılması daha sonra oluşabilecek alloimmünizasyon sorunlarının çözümünde yardımcı olacaktır. Kullanılan eritrosit ürünü, en geç 14 günlük (tercihen en geç 7 günlük) ve lökosit azaltılmış olmalıdır. ABO-Rh (D), Rh (C, c, E, e) ve Kell uyumlu eritrosit süspansiyonu ile transfüze edilmelidirler. Alloimmünizasyon değerlendirmesi için her transfüzyon öncesi antikör tarama ve tanımlaması yapılmalıdır.

### **Talasemili hastalarda alloantikör ve oto antikör varlığında transfüzyon yönetimi**

Sürekli transfüzyon alan hemoglobinopatilerde alloimmünizasyon önemli bir sorundur. Geleneksel serolojik testler yerine moleküler yöntemler ile antijen tayini sorunları çözmeye başlamıştır. Hemoglobinopatilerde genotipleme yolu ile 35 kan grubu sisteminde 300'den fazla antijenin tayiniyle ilgili önemli gelişmeler olmuştur. Hemoglobinopatili hastalarda dünya genelinde alloimmünizasyon sıklığı %5-30 arasında değişmektedir. Alloantikör tipleri konusunda yapılan bir çalışmada alloantikör sıklığı %5.6, otoantikör sıklığı %28.2 bulunmuştur. En sık karşılaşılan alloantikörler Kell: %35, Anti-E: %17, Anti-D: %13%, Anti-C: %13, Anti-C(w): %9, Kidd: %9 ve Xg: %4 sıklıkta saptanmıştır. Ülkemizde yapılan çok merkezli bir çalışmada Türk toplumundaki eritrosit antijenleri ile talasemili hastalardaki antijen sıklığı benzerlik göstermiş, Kell antijen sıklığı her iki grupta %5 bulunmuştur. Başka bir çalışmada çok sayıda transfüzyon alan talasemili hastalarda alloimmünizasyon sıklığı %8.9 saptanmıştır. Splenektominin alloimmünizasyon sıklığını üç kat artırdığı, splenektomi öncesi %12 iken sonrasında %36 olduğu bildirilmiştir. Alıcının transfüzyona başlama yaşı ve aldığı transfüzyon sayısı da alloimmünizasyonu etkiler, çocuklarda transfüzyon azlığına bağlı olarak alloimmünizasyon %29, otoimmünizasyon %8 iken, erişkinlerde sırasıyla %9.7 ve %47 bulunmuştur.

Otoantikör varlığında transfüzyon: Eritrositleri yıkamak veya lökosit filtresi kullanmak ile sorun çözülememektedir. Bu yöntemler ile ancak lökositler ve proteinler uzaklaştırılabildiğinden yalnızca bunların reaksiyonları önlenmiş olur. Otoantikörleri uzaklaştırmak için steroid, immünglobulin ya da ikisinin kombinasyonunu kullanmak gerekir. Otoimmüniteye yol açan nedenler araştırılmalıdır. Otoantikörler uzaklaştırıldıktan sonra hastanın kendi kan grubundan uygun kan verilebilir.

Alloantikör varlığında transfüzyon: Klinik olarak önemi az veya önemli olmayan alloantikör nedeniyle bu alloantikörün karşılığı antijeni taşımayan kan aramak yerine ABO Rh uygun ve çapraz karşılaştırmada en az reaksiyon veren bağışçı kanı verilip eritrositlerin yaşam süresini araştırmak uygundur. Bu amaçla Cr51 işaretli bağışçı eritrositleri ya da monositik fagositik aktivite ölçen testler kullanılır.

## Orak Hücreli Anemi Hastalarında İmmünohematolojik Transfüzyon Sorunları

Orak hücre hastalığında transfüzyon, akut ve kronik komplikasyonlar için birkaç etkin tedaviden biridir. Acil transfüzyon endikasyonları; akut iskemik inme, akut göğüs sendromu, splenik veya hepatik sekestrasyon, geçici aplastik kriz, multisistem organ yetmezlikleri, intrahepatik kolestaz, gebelerde obstetrik komplikasyonlardır. Uzun süreli düzenli transfüzyonlar primer ve sekonder inme korumasında uygulanır. Kronik transfüzyon gerektiren hastalıklarda alloimmünizasyon gelişme olasılığı %5 civarında iken orak hücreli anemi hastalarında bu oran %20'lerin üzerine çıkmaktadır. Orak hücreli anemi hastalarında oluşan çok sayıda alloantikora uygun antijen negatif kanın bulunması problem haline gelebilir. Birçok transfüzyon programında bu hastalara transfüze edilecek olan eritrositler alloantikor sıklığını ve riskini azaltmak için D, C, E ve Kell antijenleri açısından karşılaştırılır. Buna rağmen Rh allellerinin kodladığı D, C, E antijenlerine karşı sıklıkla alloantikor gelişir. Konvansiyonel Rh karşılaştırmasına rağmen alloantikor gelişmesi, hastalığın sık görüldüğü ırkta aynı zamanda varyant RhD ve RHCE genlerine sık rastlanması ile ilişkilidir. Bu cins antikorlar sıklıkla karmaşık yapıda, Rh özgülüğü yüksek olan ve uygun ünitenin bulunmasının zor veya imkansız olduğu antikorlardır. Bu tarz problem yaşayan hastalarda hastanın geniş antijen profili DNA analizi ile incelenir ve homozigot varyant Rh olan hastalar tespit edilirse uygun kan transfüzyonunun yapılabilmesi olanaklı hale gelir. Böylece alloantikor gelişmez ve kişiye uygun kan transfüzyonu daha kısa sürede, daha az yan etkiyle ve efektif olarak sağlanabilir.

Orak hücreli aneminin transfüzyon politikasının önemli bir parçasını, transfüzyon ilişkili alloimmünizasyondan korumak oluşturur. Hastaların transfüzyon öncesi ABO, Rh (D, C, c, E, e) ve K kan gruplarının belirlenmesi ve bu antijenler için uyumlu kan kullanılması alloimmünizasyonun azaltılmasında ilk adımdır. Bu nedenle bu hastalarda alloimmünizasyon ayrıntılı eritrosit antijen tanımlama işlemi yapılarak azaltılabilir veya önlenir.

## Kök Hücre Nakli olan Hastalarda İmmünohematolojik Transfüzyon Sorunları

Hematopoietik kök hücre nakli (HKHN) hastaları nakil öncesinde, nakil döneminde ve sonrasında kan bileşenleri desteğine yoğun gereksinim duyarlar. Bu hasta grubunda her transfüzyon transfüzyona bağlı greft-versus-host hastalığı, hemolitik ya da hemolitik olmayan ateşli transfüzyon reaksiyonu ve transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı gibi riskler taşır. HKH nakillerinin yaklaşık %40-50'sinde alıcı ve bağışçı arasında ABO uyumsuzluğu vardır. ABO uyumsuzluğu alıcının immün sistemi bağışçı hücrelerine karşı antikor üretmiş veya üretebilme potansiyelinde ise "majör", bağışçı immün sistemi alıcı hücrelerine karşı antikor üretmiş veya üretebilme potansiyelinde ise "minör" olarak adlandırılır. "İki yönlü uyumsuzlukta" ise bağışçı ve alıcının her ikisi de birbirlerine karşı antikor geliştirebilir. HKHN'de bağışçı ile ABO uyumsuzluğunun olması; majör ABO uyumsuzluğunda greftten eritrositlerin uzaklaştırılmasını, minör ABO uyumsuzluğunda ise greftin plazma içeriğinin azaltılmasını gerektirir.

Hemopoetik Kök Hücre Nakli Öncesi Dönem: Nakil adayı hastalara transfüzyon-geçişli CMV enfeksiyon riskini azaltmak için bütün eritrosit ve trombosit bileşenleri depolama öncesi lökosit azaltılmış olarak verilmelidir. Bu uygulamanın hemolitik olmayan transfüzyona bağlı ateş reaksiyonlarını ve trombosit refrakterliğini önleyici etkisi de olacaktır. Transfüzyona bağlı greft-versus-host hastalığını önlemek için nakledilen bütün eritrosit ve trombosit bileşenleri 25 Gy ile ışınlanmalıdır.

Hemopoetik Kök Hücre Nakli Dönemi: İmmünsüpresif hazırlama rejimi, hematopoietik kök hücre infüzyonu ve engraftman oluncaya kadar olan dönemi kapsar. Bütün eritrosit ve trombosit bileşenleri depolama öncesi lökosit azaltılmış ve ışınlanmış olmalıdır.

## Abo Uyumsuz Nakiller:

Majör ABO-uyumsuz nakil: Majör ABO uyumsuz bağışçısı olan alıcılar nakil sonrasında; alıcı tipinde anti-bağışçı izohemaglutininlerin dolaşımında kalması ve eritroid koloni oluşturucu hücrelerin ABO uyumsuz antijen taşımalarına bağlı bağışçı hemopoiezinin inhibisyonu nedenleri ile saf eritroid hücre aplazisi geliştirebilirler. Majör ABO uyumsuz nakillerde dolaşımdaki bağışçı eritrositlerine karşı olan izohemaglutininlere bağlı hemoliz gelişebilir. Nakilden sonra kan grubu tipi, direkt antiglobulin test ve anti-bağışçı antikor titresi yakından takip edilmelidir. Direkt antiglobulin test negatif oluncaya kadar alıcı O grubu eritrositler ile desteklenmelidir. Hemolizi engellemek için üründen eritrositler uzaklaştırılmalıdır. Aferez ile toplanan kök hücre ürünüde uyumsuz eritrosit miktarını azaltmak için aferez işlemi sırasında hematokrit %2'den az tutulmalıdır. Eğer alıcıda izohemaglutininin titresi 1:128 veya üzerinde ise titreyi 1:16 ve altına indirebilmek için alıcının plazması bağışçı kan grubundan taze donmuş plazma ile plazma değişimine tabi tutulabilir.

**Minör ABO-uyumsuz nakil:** Nakil sonrası bağışçı kaynaklı immün hücreler tarafından üretilen izohemaglutininlere



(anti-A, anti-B) bağlı hemoliz gelişebilir. Bu durum yolcu lenfosit sendromu olarak da adlandırılır. Risk altındaki bütün hastalar nakil döneminde yakın olarak takip edilmeli ve bağışçısı-uyumlu eritrosit desteği ile hemogloblin seviyesi 9,5 g/dL üzerinde tutulmalıdır.

**RhD uyumsuz nakiller:** Rh-uyumsuz nakiller immün hemolize neden olabilirken, saf eritroid hücre aplazisi ve diğer sitopenilere neden olmaz. Rh-uyumsuzluğunun genellikle başarılı bir HKHN için dikkate alınması gereken klinik önemi yoktur.

**Minor Rh (D) uyumsuzluk:** Hazırlama rejiminden sonra kalıntı Rh- pozitif eritrositler aylarca dolaşımda kalabildiğinden ve bağışçısı immün hücrelerinden antikor üretimini uyarabildiğinden Rh (D)-pozitif alıcının Rh (D)-negatif bağışçısı anti-D alloantikor (bağışçısı aracılı) geliştirebilir. Bu durumda transfüzyon desteği bağışçısı tipi eritrosit veya Rh (D)-negatif eritrosit ile olmalıdır. Eğer nakil sırasında bağışçısı anti-D bulunduruyor ise greft infüzyonundan hemen sonra oluşacak ani hemoliz, periferik kan kök hücre ürününden plazmanın uzaklaştırılması ile önlenbilir

**Majör Rh (D) uyumsuzluk:** HKHN de Rh (D)-negatif alıcı Rh- pozitif bağışçısına sahip olduğunda primitif eritroid-koloni oluşturan hücrelerde Rh antijenleri ifade edilmediğinden saf eritroid hücre aplazisi bildirilmemiştir.

**Diğer kan grubu antijen uyumsuzlukları:** Diğer kan gruplarıyla da bağışçısı-alıcı uyumsuzluğuna bağlı gecikmiş fakat ölümcül olmayan hemoliz görülebilir. Majör ABO-uyumsuz nakiller dışında bağışçısı-alıcı uyumsuzluğuna bağlı saf eritroid hücre aplazisi tanımlanmamıştır. Peritransplant pansitopeni döneminde gerekli olabilen yoğun eritrosit, trombosit veya plazma transfüzyonu kılavuzlara göre yapılmalıdır.

#### **Hemopoetik Kök Hücre Nakli Sonrası Dönem:**

**Engrafment öncesi:** ABO-uyumsuz allojeneik HKH nakillerinden sonra görülebilecek immünojenik komplikasyonlar akut hemoliz, gecikmiş hemoliz, gecikmiş eritrosit engrafmanı ve saf kırmızı hücre aplazisidir. İmmün akut hemoliz alıcı kaynaklı anti-eritrosit antikorlarına bağlıdır (majör ABO uyumsuzluk), buna karşılık gecikmiş hemoliz muhtemelen bağışçısı tarafından üretilen kan grubu antikorları ile ilişkilidir (minör ABO uyumsuzluk). Saf eritroid hücre aplazisi HKHN sonrası görülen en önemli problemlerden birisidir. Eritrosit üretimi genellikle dolaşımdaki aglütinler ortadan kalktıktan 3-4 hafta sonra normale dönmeye başlar. HKH nakillerinde bağışçısı kaynaklı yaşayan lenfositler alıcı eritrositleri ile uyumsuz antikor üreterek yolcu lenfosit sendromu adı verilen ciddi immün hemolize neden olabilirler. Tipik olarak ABO-uyumsuzluğunda gelişirse de Rh, Kell, Duffy veya Kidd kan grupları serolojik uyumsuzluklarında da bildirilmiştir. Bu dönemde hemogloblin seviyesinin 10 g/dL seviyesinde tutulması ve nakil öncesi dönemde transfüzyon desteğinin O grubu eritrositler ile yapılması riski en aza indirger. Nakil sonrası sitopeniler ve HLA alloimmünizasyonu HLA-uyumlu aile üyelerinin trombosit veya granülosit bağışçısı olarak kullanılması ile azaltılabilir.

**Engrafment sonrası:** Transplanta bağlı akut greft-versus-host hastalığı gelişimi her üç hücre serisinde sitopenilere neden olabileceği gibi, immün hemolitik anemi ve koagülasyon bozukluklarına da neden olabilir. Bu hastalar yoğun transfüzyon desteğine gereksinim gösterebilirler.

**Kan Grubu Belirlenmesi ve Transfüzyon:** Majör ABO uyumsuzluğunda alıcı tipinde, minör ABO uyumsuzluğunda bağışçısı tipinde eritrosit transfüzyonu yapılır. Ancak pratikte çoğu merkez hastaya uyumsuz kan ürünü vermemeyi garanti altına almak için majör veya minör bütün ABO uyumsuzluklarında bağışçısı kan grubu belirinceye kadar O grubu eritrosit transfüzyonu yapmaktadır. Trombosit transfüzyonu için transfüzyon eşiği 10x10<sup>9</sup>/L olarak kabul edilmektedir. Ancak nakil hastalarında mukozit, hemorajik sistit, greft-versus-host hastalığı, veno-oklüzif hastalık ve diffüz alveolar hemoraji gibi birçok faktör trombosit transfüzyonu kararı için belirleyici olabilir. Eritrosit transfüzyonu için eşik hemogloblin 8 g/dl iken, eşik değer komorbidite durumu dikkate alınarak belirlenmelidir. Transfüzyonda ABO/Rh (D) uygun kan bileşeninin seçilmesi gereklidir. Bir çok nakil merkezi ABO-uyumsuz nakillerde transfüzyona O grubu eritrositler ile başlar. Trombosit transfüzyonu kriterleri plazma transfüzyonu kriterleri ile benzerdir.

#### **Faydalanılan Kaynaklar**

1. Delaney M, Wendel S, Bercovitz RS, et al. Transfusion reactions: prevention, diagnosis, and treatment. Lancet. 2016;388(10061):2825-2836.
2. Moncharmont P. Adverse transfusion reactions in transfused children. Transfus Clin Biol. 2019;26(4):329-335.
3. Vichinsky E, Neumayr L, Trimble S, et al. Transfusion Complications in Thalassemia Patients: A Report from the Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Transfusion. 2014;54(4):972-971.

4. Lieberman L, Liu Y, Barty R, et al. Platelet transfusion practice and platelet refractoriness for a cohort of pediatric oncology patients: A single-center study. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;e28734. <https://doi.org/10.1002/pbc.28734>.
5. Chockalingam P, Sacher RA. Management of Patients Refractory to Platelet Transfusion. *Journal of Infusion Nursing*. 2007;30(4), 220-225.
6. Tormey CA, Hendrickson JE. Transfusion-related red blood cell alloantibodies: induction and consequences *Blood*. 2019;133(17):1821-1830.
7. Moncharmont, P. (2018). Platelet component transfusion and alloimmunization: Where do we stand? *Transfusion Clinique et Biologique*. doi:10.1016/j.tracli.2018.01.
8. Moncharmont P, Quittançon E, Barday G, et al. Adverse transfusion reactions in patients with aplastic anaemia or myelodysplastic syndromes. *Vox Sang*. 2019;114(4):349-354.
9. Karadoğan İ. Immunohematologic Transfusion Reactions in Patients with Thalassemia. *Türkiye Klinikleri J Hem Onc-Special Topics*. 2010;3(1):58-69.
10. Bayık M. Transfusion Medicine and Immunology. *Türkiye Klinikleri J Hem Onc-Special Topics*. 2009;2(1):46-53.
11. Büyükkurt N, Tiftik EN. Transfüzyon ve alloimmünizasyon problemleri. Özdoğu H, editör. *Orak Hücre Hastalığı*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.27-34.
12. Canatan D. Talasemi ve hemoglobinopatilerde oto ve alloantikör varlığında yönetim. 5. Uluslararası Talasemi Yaz Okulu Bildiri Kitabı; 2008. p.119-125.
13. Sirianni G, Perri G, Callum J, et al. A Retrospective Chart Review of Transfusion Practices in the Palliative Care Unit Setting. *Am J Hosp Palliat Care*. 2019;36(3):185-190.
14. McClosky ME, Cimino Brown D, Weinstein NM, et al. Prevalence of naturally occurring non-AB blood type incompatibilities in cats and influence of crossmatch on transfusion outcomes. *J Vet Intern Med*. 2018;32(6):1934-1942.
15. Land KJ, Townsend M, Goldman M, et al. International validation of harmonized definitions for complications of blood donations. *Transfusion*. 2018;58(11):2589-2595.
16. Siddon AJ, Kenney BC, Hendrickson JE, et al. Delayed haemolytic and serologic transfusion reactions: pathophysiology, treatment and prevention. *Curr Opin Hematol*. 2018;25(6):459-467.
17. Tariket S, Sut C, Hamzeh-Cognasse H, et al. Platelet and TRALI: From blood component to organism. *Transfus Clin Biol*. 2018;25(3):204-209.
18. Scher CS. Trauma and transfusion in the geriatric patient. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018;31(2):238-242.
19. Oakley FD, Woods M, Arnold S, et al. Transfusion reactions in pediatric compared with adult patients: a look at rate, reaction type, and associated products. *Transfusion*. 2015;55(3):563-70.
20. Fasano RM, Miller MJ, Chonat S, et al. Clinical presentation of delayed hemolytic transfusion reactions and hyperhemolysis in sickle cell disease. *Transfus Clin Biol*. 2019;26(2):94-98.
21. Türk Hematoloji Derneği, Ulusal Tanı ve Tedavi Kılavuzu 2017, Bölüm 2: Hasta Kan Yönetimi, Tanı ve Tedavi Kılavuzu, p.31.
22. Kumaş T. V. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi, 18-22 Kasım 2012, Trombosit transfüzyonları ve HLA alloimmünizasyonu, p.82-87.

# Olgularla Transfüzyon Acilleri

**Oturum Başkanları** : Sabri KEMAHLI  
Gülsüm ÖZET

**Konuşmacılar** : Sultan AYDIN KÖKER  
Yeşim OYMAK  
Özlem TÜFEKÇİ

# MASİF KANAMALI HASTAYA YAKLAŞIM

*Uzm. Dr. Sultan AYDIN KÖKER*

“Kritik kanama” masif transfüzyon ihtiyacı doğurabilen ve yaşamsal tehdit oluşturan major kanamalar olarak tanımlanır. Genel olarak, kritik kanama iki kategoriye ayrılır; 1) Muhtemelen masif transfüzyon gerektirecek, hayati tehlike oluşturan ağır kanama, 2) Hasta morbidite veya mortalitesiyle sonuçlanan, kritik bir bölge veya organda oluşan daha küçük çaplı kanama (örn. intrakraniyal, intraspinal veya intraoküler) dir. “Masif transfüzyon” ise erişkinlerde, toplam kan hacminin yarısı kadarının 4 saatte ya da toplam kan hacmi kadar veya daha fazlasının 24 saat içerisinde transfüzyonu (erişkin kan hacmi yaklaşık 70 ml/kg) ve çocuklarda > 40 ml/kg’dan fazla kanın transfüzyonu (yeni doğanlardan büyük çocuklarda kan hacmi yaklaşık 80 ml/kg) olarak tanımlanmaktadır.

Hızlı bir şekilde kanama kontrolünün sağlanması masif kan kaybını önlemek için en temel yaklaşım olacaktır. Hızlı hasar kontrol resüsitasyonu ile amaç; ciddi travmatik kanaması olan hastalar için kanamaya bağlı mortaliteyi azaltmak, damar içi hacim kaybını ve travmanın yol açtığı akut koagülopati oluşumunu ve mevcut koagülopatiyi düzeltmek, oksijen taşıma kapasitesini devam ettirmek, endoteliumu onarmak ve dilüsyonel koagülopati gelişimini engellemek, dolaşan hacmi sağlamak, hemoraji kontrolü ve koagülopati, hipotermi ve asidozu (ölümcül triad) düzeltmektir. Hızlı sıvı resüsitasyonu uygulamak ve hipotansiyonu önlemek, kan ve kan bileşenleri ile hemostatik resüsitasyonu (travmaya bağlı akut koagülopati önlemek) ve hızlı ve erken cerrahi ile kanama kontrolünü sağlamak önemlidir. Erken önlemlere rağmen masif transfüzyon ihtiyacı olan ve masif transfüzyon protokolüne göre yakın takip gereken pek çok hasta olmaktadır.

Kritik kanamanın ya da masif transfüzyonun tanımını yapmak erken tanı ve doğru tedavi için önemlidir. Kritik kanamanın tedavisi kan kaybının erken tanınmasına, kanamanın kaynağının hızlı kontrol altına alınmasına ve dolaşan kan hacminin yerine konulmasına odaklanmalıdır. Bunun için kanayan hastanın ilk değerlendirilmesi gereken fiziksel, biyokimyasal ve laboratuvarsal veriler vardır. İlk değerlendirme mutlaka derin bir öykü almak ile başlar, sonrasında hastanın sistolik kan basıncı, kalp tepe atımı, nabız basıncı, periferik perfüzyon için kapiller dolum zamanı, solunum sayısı, vücut ısısı ve mental durumu hemen değerlendirilir. İdrar çıkışı takibi yapılır. Laboratuvar olarak hemoglobin, hematokrit, koagülasyon durumu (PT, INR, APTT, fibrinojen, D-dimer), asit-baz dengesi için kan gazı mutlaka alıp değerlendirilir. Ateş < 35°C, Ph < 7.2, baz açığı > -6, laktat > 4 mmol/L, İyonize kalsiyum < 1,1 mmol/L, trombosit sayısı < 50 x10<sup>9</sup>/L, PT > 1,5 X normal, INR > 1,5, APTT > 1,5 X normal ve fibrinojen seviyesi < 1.0 g/L kritik fizyolojik bozukluk göstergesi olarak görülmektedir.

Masif transfüzyon protokolü (MTP), kanamayı tanımlama ile başlar. İlk olarak intravenöz yol, 2 geniş (14-16 G) damar yolu ve/veya santral venöz kateter açılır. Hemen ardından kan grubu, cross match, tam kan sayımı ve koagülasyon tetkikleri alınır. İntravenöz sıvı replasmanına başlanır. Hasta monitorize edilir. Hastanın masif transfüzyon kriterlerini karşılamadığına bakılır. Eğer >150 ml/dk kanama veya 4 saatte kan hacminin yarısının transfüzyonu veya ABC skor ≥3/4 (Sistolik KB≤90 mmHg, KTA ≥ 120/dk, FAST’de sıvı varlığı, Penetran mekanizması) ise hemen doktor talimatı ile kanamadan sonraki ilk 3 saat içinde traneksamik asit 1 gram iv 10 dk başlanır ve devamında 8 saat boyunca 1 gr iv infüzyon şeklinde verilir. MTP uygulayacak ekip; hasta adı, cinsiyeti, TC kimlik numarasını kayıt altına alır, kan bileşenlerine hızlı erişim için transfüzyon merkezi ile irtibat kurar. MTP sonrası klinik içi iletişim sağlanır. Doktor ile hemşire iletişim kurar ve uygulanan tüm transfüzyon bileşenleri ve işlemler hastane kayıt sistemine kaydedilir. MTP paketi eritrosit süspansiyonu (ES): 4 ünite, taze donmuş plazma (TDP): 4 ünite, trombosit süspansiyonu (TS): 1 ünite Aferez trombosit veya 4 üniteden havuzlanmış trombosit pakette 1:1:1 kuralı uygulanır ve paketler istenirse bireyselleştirilebilir. 30 dakika sonra hemostaz sağlanırsa MTP durdurulur. Eğer kanama durmamışsa; 2. MTP paket için hazırlık yapılırken tam kan sayımı, INR, fibrinojen tekrarlanır, her saat başı iyonize kalsiyum (iCa) ve potasyum (K) takipleri yapılır. Hipokalsemi varsa tedavi verilir (Ca 1 gr iv yavaş infüzyon). Hipotermiden kaçınılır aktif ısıtma sağlanır. Asidozdan korunur/televizyon edilir. Sonrasında kanama odağının belirlenmesi, ilk önlem olarak kompresyon, turnike, sargı ile kanamanın durdurulmaya çalışılması eğer durmazsa hızlıca erken cerrahi girişim veya angiografi ile kanamayı durdurmak önemlidir.

Peki MTP sonucunda pek çok uygulama prognoza iyi veya kötü etki etmektedir.

1. Transfüze edilen ES’nin saklama süresindeki artış aynı zamanda inflamatuvar mediyatörler, sitokinler ve lipidlerin oluşumuna yol açar; bunlar immünmodülasyon, transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarı, febril transfüzyon reaksiyonları ve hücresel hasarla ilişkilidir.

2. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı hastalarda fizyolojik, biyokimyasal ve metabolik (vücut sıcaklığı dahil) parametrelerdeki değişikliklerden; hipotermi, trombositopeni, uzamış INR, uzamış APTT, düşük fibrinojen seviyesi, düşük pH, düşük bikarbonat seviyeleri mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Özellikle de asidoz ve hipoterminin koagülopati ile birlikte olduğu durumlarda mortalitenin en yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu kombinasyon «ölümcül üçlü» veya «kanlı kısır döngü» olarak bilinmektedir. Yine başka çalışmada kritik kanamalı ve transfüzyon alan hastaları inceleyen birçok çalışma düşük vücut ısısı, düşük pH veya yüksek baz açığı, koagülopati ve trombositopeni ile artmış mortalite arasında ilişki bulmuştur.

3. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı hastalarda doz, zamanlama ve ES'nin diğer bileşenlere (TDP, TrK, kriyopresipitat ya da fibrinojen konsantrasi) oranı (algoritması) için; literatüre bakıldığında masif transfüzyon uygulanan hastalara verilen ES'lerinin TDP, trombosit ya da kriyopresipitat/fibrinojen'e oranının azaltılması daha yüksek bir sağ kalım sağlamıştır. Mortalitedeki bu azalma, kan kaybına bağlı ölüm oranındaki belirgin azalma ve uygulanan düşük ES/TDP, trombosit, aferez trombosit ve fibrinojen transfüzyon oranlarına bağlanmıştır. Yüksek ES/bileşen oranı uygulanan hastalarda düşük oran uygulanan hastalara göre daha yüksek sayıda mortalite bildirilmiştir. ES:TDP:TS transfüzyon oranının  $\leq 2:1:1$  olarak uygulandığı travma hastalarında daha yüksek bir sağ kalım oranı olduğu görülmüştür. Yine aynı zamanda masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı travma hastalarında TDP ve trombosit konsantrasyonunun erken uygulanması düşük mortalite ve izleyen süreçte düşük ES gereksinimi ile ilişkilidir.

4. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı travma hastalarında, yüksek miktarda EK transfüzyonu bağımsız olarak ARDS ve mortalite artışı ile ilişkilendirilebilir.

5. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı travma hastalarında rFVIIa kullanımının 48 saat ya da 30 gün mortalitesi üzerinde bir etkisi yoktur.

6. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı hastalarda, trombosit sayısının  $50 \times 10^9$  /L üzerinde tutulması önerilmektedir.

7. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı hastalara fibrinojen veya kriyopresipitat verilerek fibrinojen düzeyinin 1.5 g/L üzerinde tutulması önerilmektedir.

8. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı hastalara TDP verilerek PZ/INR düzeyinin normalin 1.5 katının altında tutulması önerilmektedir.

9. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı travma hastalarına kanamanın ilk 3 saati içerisinde hastanede tranesamik asit uygulanması mortaliteyi azaltmaktadır. Masif transfüzyon gerektiren kritik kanamalı travma hastalarında hastane öncesi dönemde TXA uygulanması, 28. gün mortalite oranlarını azaltmaktadır.

Sonuç olarak, kan bileşenlerine gereksiz maruz kalmayı önleyerek ve doğru önlemler alarak prognozu iyileştirmeyi hedeflemekteyiz.

#### Faydalanılan Kaynaklar

1. National Blood Authority (NBA) Australia. Patient blood management guidelines: Module 1 critical bleeding/massive transfusion 2011 [Available from: <https://www.blood.gov.au/pbm-module-1>].
2. Burtelow M, Riley E, Druzin M, Fontaine M, Viele M, Goodnaough LT. How we treat: management of life-threatening primary postpartum hemorrhage with a standardized massive transfusion protocol. *Transfusion*. 2007;47(9):1564-72.
3. Innerhofer P, Fries D, Mittermayr M, Innerhofer N, von Langen D, Hell T, et al. Reversal of trauma induced coagulopathy using first-line coagulation factor concentrates or fresh frozen plasma (RETIC): a single-centre, parallel-group, open-label, randomised trial. *The Lancet Haematology*. 2017;4(6):e258- e71.
4. Wang JJ, Bae BK, Park SW, Cho YM, Lee DS, Min MK, et al. Pre-hospital modified shock index for prediction of massive transfusion and mortality in trauma patients. *Am J Emerg Med*. 2019.
5. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, Fox EE, Wade CE, Podbielski JM, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial. *Jama*. 2015;313(5):471-82.

# TRANSFÜZYON İLE İLİŞKİLİ DİSPNE (TRANSFUSION ASSOCIATED DYSPNEA-TAD)

*Doç. Dr. Yeşim OYMAK*

Transfüzyon ile ilişkili istenmeyen reaksiyonlar ilk 24 saat içinde gelişenler akut 24 saatten sonrası gecikmiş olarak sınıflandırılır. Akut reaksiyonlar hızlı ayırıcı tanı ve müdahale gerektirir. Bu grup içinde reaksiyonların ortak belirtileri olması nedeniyle birbirinden ayrılması güç olabilir.

Transfüzyon reaksiyonlarının küçük bir kısmı ortak belirtilerden biri olan solunum bulgularıyla ilişkilidir ve bunlar da en ciddi olanlar arasındadır (1,2). Bu nedenle dispne gibi solunum bulgularıyla kendini gösteren reaksiyonlar ortaya çıktığı sırada tanımlanması çoğu zaman hayati önem taşımaktadır.

Solunum sıkıntısı ile birlikte olan transfüzyon reaksiyonları baskın olarak pulmoner hasar görülen birincil reaksiyonlar ve sekonder (en fazla etkilenen dokunun akciğer olmadığı) pulmoner transfüzyon reaksiyonları olarak sınıflandırılırlar (Tablo 1) (3,4).

**Tablo 1. Akut pulmoner transfüzyon reaksiyonları**

Primer	Sekonder
<ul style="list-style-type: none"><li>• Transfüzyon ile İlişkili Akut Akciğer Hastalığı (TRALI)</li><li>• Transfüzyon ile İlişkili Dispne (TAD)</li><li>• Transfüzyon ile İlişkili Dolaşım Yüklenmesi (TACO)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonları</li><li>• Alerji/anafilaksi</li><li>• Bakteriyel enfeksiyonlar</li></ul>

Transfüzyonla ilişkili dispne (TAD) transfüzyonun ilk 24 saatinde meydana gelen ve transfüzyon ile ilişkili akut akciğer hastalığı (TRALI), transfüzyon ile ilişkili dolaşım yüklenmesi (TACO) ya da alerjik reaksiyon ile açıklanamayan solunum sıkıntısı olarak tanımlanmaktadır. Altta yatan bir hastalık ile ilişkili olmayıp diğer nedenler dışlanmalıdır (5). Tanımı gereği diğer nedenlerin dışlanmasını gerektiren TAD ilk olarak Avrupa Hemovijilans Ağı tarafından önerilmiştir. Bu tanımlamanın eklenmesi ile hemovijilans sisteminde transfüzyonla zamansal olarak ilişkili olabilecek tüm pulmoner reaksiyonların kaydedilmesini sağlamaktadır (6,7).

TACO ve TRALI transfüzyon başlangıcından 6 saate kadar görülebilirken TAD 24 saate kadar görülebilir (8). Solunum sıkıntısı görülen transfüzyon reaksiyonlarının görülme sıklığı ve klinik şiddeti tablo 2'de görülmektedir. Özellikle kritik hastalarda transfüzyona bağlı mortalite ve morbiditenin en sık nedeni TRALI'dir.



**Tablo 2. Solunum sıkıntısı görülen transfüzyon reaksiyonlarının klinik özellikleri ve görülme sıklıkları**

	Transfüzyonla zamansal ilişkisi (saat)	Klinik şiddeti	Oran
Alerjik /ürtiker	0-4	Hafif-orta	1/1 200
AHTR (ABO ilişkili)	0-24	Ağır	1/200 000
AHTR (ABO dışı)	0-24	Hafif - ağır	1/105 000
Anafilaksi	0-1	Ağır	1/30 000
TACO	0-6	Hafif - ağır	1/9 000
TRALI	0-6	Hafif - ağır	1/60 000
TAD	0-24	hafif	1/14 000

TRALI :Transfüzyon ile İlişkili Akut Akciğer Hastalığı, TAD: Transfüzyon ile İlişkili Dispne TACO: Transfüzyon ile İlişkili Dolaşım Yüklenmesi AHTR: Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonları Goel ve ark çalışmasındaki (7) bilgilerden düzenlenmiştir.

Transfüzyonla ilişkili dispneyi tanımlamak için TRALI ve TACO'nun dışlanması dolayısıyla özelliklerinin bilinmesi gerekir. Her ikisi de çift vuruş modeli ile açıklanmaktadır. TRALI'de ilk vuruş enflamasyon ile temsil edilirken, ikinci vuruşu antilökosit antikoları veya biyolojik modifiye edicilerin neden olduğu varsayılır. TACO için ise pozitif sıvı dengesi ya da kardiyak sorunlar ilk vuruşu oluştururken transfüze edilen kan ürününün volümü ikinci vuruşu oluşturur (9). TRALI'de biyolojik modifiye edici ajanlar açısından TRESHOLD modeli öne sürülmüştür. Buna göre TRALI'nın oluşumu ve şiddeti, nötrofil aktivasyonunun derecesine ve hastanın TRALI'ya bireysel duyarlılığına bağlıdır. Buna göre, nötrofil aktivasyonuna yönelik dış uyaranın (transfüzyon) yeterli olduğu durumlarda, sağlıklı bir kişide de akciğer hasarı meydana gelebilir. Ancak bunlar küçük bir gruptur çünkü transfüzyon yapılan bireylerin genellikle ko-morbiditesi mevcuttur. Kişisel duyarlılık üzerine nötrofil uyarılma şiddeti eklendiğinde klinik olarak TRALI kliniğinin şiddeti belirlenir (3).

TRALI için aşağıdaki 5 tanı kriterleri sağlanmalıdır (5).

#### 1. Akut başlangıç

#### 2. Hipoksemi

- PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> < 300 mm Hg veya
- Oda havasında oksijen saturasyonu < 90% veya
- Hipokseminin diğer klinik bulguları

#### 3. Ön arka akciğer grafisinde bilateral infiltrasyonlar

#### 4. Sol atrial basınç artışı (yani dolaşım aşırı yüklenmesi) bulgularının olmaması

5. Transfüzyon sırasında ya da transfüzyon sonrası ilk 6 saat içinde gelişme ve akut akciğer hasarı için alternatif risk faktörlerinin bulunmaması

TACO tanısı için ise transfüzyon sırasında veya transfüzyon sonrası ilk 6 saat içinde akut olarak ortaya çıkan solunum sıkıntısına pulmoner ödeme ait bulguların eşlik ettiğinin gösterilmesi gerekir. Genellikle 1-2 saat içinde kuru öksürük, baş ağrısı ve göğüste gerginlik semptomları ile kendini gösterir. Fizik muayenede boyunda venöz dolgunluk mevcuttur, akciğerde ral duyulur ve kardiyak S3 gallo alınır. Laboratuvar parametrelerinden *N-terminal pro-brain natriuretic peptide* (NT-proBNP) hacim genişlemesine ve aşırı basınç yüklenmesine yanıt olarak ventriküllerden salgılanır ve kardiyak nedenli dispne için spesifiktir (9-12). Bu nedenle transfüzyon sonrası normal NT-proBNP seviyeleri TACO tanısı ile uyumlu değildir. Transfüzyon sonrası NT-proBNP >1.000 pg/ml olmasının, TACO tanısı için %93.8'lik bir duyarlılığa ve %83.3'lük bir özgüllüğe sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak bu çalışmalarda TRALI hastaları karşılaştırma yoktur (13,14). Ayrıca transfüzyon öncesinde bilinmesi de tanıda yardımcıdır (5).

Hastanın vücut ağırlığında artış ve hipertansiyon TACO'da beklenen bir bulgudur. Ancak kardiyak kollaps durumunda TACO mevcudiyetinde hipotansiyon gelişebilir (5). Ateş yüksekliği ve geçici lökopeni TRALI'de görülürken TACO'da beklenen bir bulgu değildir. Venöz distansiyon ve fizik muayenede S3 gallo ise TACO'da beklenen bulgulardır.

Hastada TACO gelişmesi halinde %3,6-20 oranında ölüm riski vardır. Diüretiklere yanıt alınır. Ancak kritik hastalarda kristaloid kullanımı sırasında sıvı dengesi açısından dikkatli olunmalıdır. TACO gelişmesi halinde kronik böbrek hastalarında diüretiklere yanıt alınamayacağı, nadiren de olsa hipertansif ensefalopati gelişebileceği ve bazı hastaların da entübasyon ihtiyacı olabileceği akılda tutulmalıdır (15,16).

Transfüzyon sırasında ve sonrasında gelişebilecek olan dispne birçok transfüzyon reaksiyonu ile birlikte olabilir. Dispneye yol açan reaksiyon TACO ya da TRALI ile ilişkiliyse zamanında müdahale hayat kurtarıcıdır. TRALI ve TACO'nun yanı sıra dispnenin eşlik ettiği diğer transfüzyon reaksiyonlarının ön planda olan bulgularıyla tanımlamak daha kolaydır. Sonuç olarak tüm nedenler dışlandığında TAD açısından gerekli yaklaşım sağlanmış olacaktır.

### Faydalanılan Kaynaklar

1. New Zealand Blood Service Haemovigilance Annual Reports. Available at: <http://intranet/Haemovigilance%20Annual%20Reports.htm> (accessed 15th May 2014)
2. Politis C, Wiersum-Osselton JC. Update on ISTAR: Recent Findings in Recipients and Future Orientation of the International Database on Haemovigilance. Available at: <http://ihs-seminar.org/content/uploads/Blood-transfusionabstract-and-papers.pdf> (accessed 15th May 2014)
3. Bux J, Sachs UJ. Pulmonary transfusion reactions. *Transfus Med Hemother*. 2008;35(5):337-45.
4. Masłanka K, Uhrynowska M, Lopacz P, et al. Analysis of leucocyte antibodies, cytokines, lysophospholipids and cell microparticles in blood components implicated in post-transfusion reactions with dyspnoea. *Vox Sang*. 2015;108(1):27-36.
5. <https://shgmkhanhizmetleridb.saglik.gov.tr/Eklenti/37016/0/ulusal-hemovijilans-rehberi-versiyon-2pdf.pdf>
6. EHN Working Party on Definitions of ATEs - Adverse Transfusion Events (ATEs). Available at: [http://www.basg.gov.at/uploads/media/110207\\_EHN\\_Adverse\\_Transfusion\\_Events.pdf](http://www.basg.gov.at/uploads/media/110207_EHN_Adverse_Transfusion_Events.pdf) (last accessed 20 April 2008)
7. SHOT Annual Reports and Summaries 2011/2012. Available at: <http://www.shotuk.org/shot-reports/shot-annual-report-summary-2011/> (Last accessed 20 May 2014)
8. Goel R, Tobian AAR, Shaz BH. Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. *Blood*. 2019;133(17):1831-1839.
9. Semple JW, Rebetz J, Kapur R. Transfusion-associated circulatory overload and transfusion-related acute lung injury. *Blood*. 2019;133(17):1840-1853.
10. Klanderman RB, Bosboom JJ, Migdady Y, Veelo DP, Geerts BF, Murphy MF, Vlaar APJ. Transfusion-Associated Circulatory Overload—a Systematic Review of Diagnostic Biomarkers. *Transfusion* 2019; 59: 795-805.
11. Lubien E, DeMaria A, Krishnaswamy P, Clopton P, Koon J, Kazanegra R, Gardetto N, Wanner E, Maisel AS: Utility of B-natriuretic peptide in detecting diastolic dysfunction: comparison with Doppler velocity recordings. *Circulation* 2002;105: 595–601.
12. Emdin M, Passino C, Prontera C, Fontana M, Poletti R, Gabutti A, Mammini C, Giannoni A, Zyw L, Zucchelli G, Clerico A: Comparison of brain natriuretic peptide (BNP) and amino-terminal ProBNP for early diagnosis of heart failure. *Clin Chem* 2007; 53:1289–1297.
13. Jelic D, Lee JW, Jelic D, Savoy-Moore RT, Rosman HS: Utility of B-type natriuretic peptide and N-terminal pro B-type natriuretic peptide in evaluation of respiratory failure in critically ill patients. *Chest* 2005;128:288–295.
14. Forfia PR, Watkins SP, Rame JE, Stewart KJ, Shapiro EP: Relationship between B-type natriuretic peptides and pulmonary capillary wedge pressure in the intensive care unit. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1667–1671.
15. Hinchey J, Chaves C, Appignani B, Breen J, Pao L, Wang A, Pessin MS, Lamy C, Mas JL, Caplan LR: A reversible posterior leukoencephalopathy syndrome. *N Engl J Med* 1996;334:494–500.
16. Rana R, Fernandez-Perez ER, Khan SA, Rana S, Winters JL, Lesnick TG, Moore SB, Gajic O: Transfusion-related acute lung injury and pulmonary edema in critically ill patients: a retrospective study. *Transfusion* 2006;46:1478–1483.

# TRANSFÜZYON KOMPLİKASYONLARI/TRANSFÜZYONDA ATEŞE YAKLAŞIM

Doç. Dr. Özlem TÜFEKÇİ

Kan ve kan ürünlerinin transfüzyonuna bağlı her türlü istenmeyen etki transfüzyon komplikasyonu” olarak adlandırılır. Ulusal hemovijilans rehberine göre kan ve kan bileşenlerinin toplanması, test edilmesi, işlenmesi, depolanması, dağıtımı ve transfüzyon süreci ile ilgili olarak ortaya çıkan ve bağışçı veya alıcıda istenmeyen reaksiyona yol açabilen durum “istenmeyen olay” olarak; kan bağışı sırasında bağışçılarda veya kan veya kan bileşeninin transfüzyonu ile ilişkili olarak hastada ortaya çıkan beklenmeyen ve istenmeyen durum ise “istenmeyen reaksiyon” olarak adlandırılır (Tablo 1).

**Tablo 1:** Transfüzyon komplikasyonları

AKUT (< 24 saat)	GEÇ (>24 saat)
<b>İMMÜNOLOJİK</b>	<b>İMMÜNOLOJİK</b>
Hemolitik transfüzyon reaksiyonu	Gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonu
Febril hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonu	Transfüzyon ilişkili graft versus host hastalığı
Ürtiker ve anafilaktik reaksiyonlar	Transfüzyon sonrası izlenen purpura
Transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı (TRALI)	Transfüzyon sonrası immün modülasyon
<b>İMMÜNOLOJİK OLMAYAN</b>	<b>İMMÜNOLOJİK OLMAYAN</b>
Transfüzyon ilişkili sepsis	Transfüzyona bağlı demir yüklenmesi
Transfüzyona bağlı dolaşım yüklenmesi (TACO)	Transfüzyonla geçen enfeksiyonlar
Hipotansiyon (ACE inhibitörü kullanımı ile ilişkili)	Bakteri ve parazit enfeksiyonları
Non-immün hemoliz	Viral enfeksiyonlar
Metabolik değişiklikler	Prionlar
Hipotermi	
Hava embolisi	

Transfüzyon komplikasyonları hafif klinik tablodan hayatı tehdit eden ve ölümlü sonuçlanabilen ağır bir klinik tabloya kadar geniş bir yelpazede izlenebilir (Tablo 2). En sık görülen transfüzyon reaksiyonları; ürtiker (%1-3) ve febril hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonudur (%0.1-1). Transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı (TRALI), akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu (AHTR) ve transfüzyona bağlı dolaşım yüklenmesi (TACO) transfüzyona bağlı mortalitenin en sık üç sebebinin oluşturur.

Akut transfüzyon reaksiyonları transfüzyon tamamlandıktan sonraki ilk 24 saat içinde gelişir. Genellikle birçok reaksiyon **ateş ve titreme** gibi özgün olmayan yakınmalarla başlar. Ciddi ve hayatı tehdit eden reaksiyonların birçoğu ise transfüzyonun ilk 15 dakikasında gerçekleşir. Öte yandan hastanın altta yatan klinik durumuna bağlı olarak da benzer yakınma ve bulgular gelişebilir. Bu sebeple, akut transfüzyon reaksiyonu şüphesinde hasta hemen değerlendirilmeli, ayırıcı tanı yapılmalı, gerekli önlem, tetkik ve tedaviler vakit kaybetmeden uygulanmalıdır.

**Akut transfüzyon reaksiyonundan şüphe duyulması gereken durumlar:**

- **Ateş yüksekliği**  
Ateş yüksekliği; AHTR, transfüzyon ilişkili sepsis, TRALI, febril hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonunun bir bulgusu olabileceği gibi altta yatan hastalığa da bağlı olabilir. Febril hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonu tanısı için diğer nedenlerin dışlanması gerektiği akılda tutulmalıdır. Ürtiker, anafilaksi, ACE inhibitörüne bağlı hipotansif reaksiyonlar ya da TACO'da ateş yüksekliği beklenmez.
- Titreme
- Solunum sıkıntısı, öksürük, dispne, wheezing
- Hiper/hipotansiyon
- Karın/göğüs/sırt/yan ağrısı
- İnfüzyon yerinde ağrı duyulması
- Cilt bulguları: döküntü, kızarıklık, ürtiker, kaşıntı, lökolize ödem
- Sarılık, hemoglobinüri
- Bulantı/kusma
- Anormal kanama
- Oligüri/anüri
- Bilinç kaybı

**Akut transfüzyonu şüphesinde yapılması gerekenler:**

- Transfüzyonun durdurulması
- İntravenöz yolun %0.9 NaCl ile açık tutulması
- Ürün bilgilerinin ve hasta kimlik bilgilerinin gözden geçirilmesi, doğrulanması
- Hastanın ateş, ürtiker, anjiyödem, hiper/hipotansiyon, solunum bulgular açısından değerlendirilmesi
- Kan ürününün renk değişikliği, pıhtı, hemoliz açısından değerlendirilmesi
- Transfüzyon ünitesi ile derhal iletişime geçilmesi ve lüzum halinde\* gerekli laboratuvar araştırmaları için infüzyon seti ile birlikte kan ürünü ve hastadan alınan kan örneklerinin çalışılması (Tablo 2)

\*Tek başına ürtiker varlığında ya da ateş yüksekliği altta yatan hastalığa bağlı olarak düşünülmüşse (transfüzyon öncesinde olan ateş yüksekliği nedeniyle), transfüzyona bulgular gerilediğinde devam edilebilir ve laboratuvar testleri gerekmez.

**Tablo 2:** Akut transfüzyon komplikasyonları: Özellikleri ve tedavi yaklaşımları

	Sıklık	Klinik bulgular	Tanısal yaklaşım	Tedavi/profilaksi yaklaşımı
<b>AHTR (Eritrosit, plazma, nadiren trombosit)</b>	1:76000	- <b>Ateş</b> , titreme, sırt ağrısı, <b>hipotansiyon</b> , hemoglobinüri, <b>DİK</b> , anksiyete	-Ürün ve hasta kimlik kontrolü -Kan ürünü inspeksiyonu -Hasta kan grubu ve çarpaz karşılaştırma test tekrarı (transfüzyon öncesi ve sonrası örneklerle) -Direkt antiglobulin testi -Hemoliz testleri (LDH, bilirubin, haptoglobulin) -DİK'e yönelik testler -Üre, kreatinin, elektrolitler -İdrar (hemoglobinüri) -Hemogram takibi	-İdrar çıkışının sağlanması (>1 ml/kg/saat) -Analjezik -Vazopresör (düşük doz dopamin) -Gerektiğinde DİK'e yönelik hemostatik kan ürünleri (trombosit, TDP vb.)
<b>Anafilaktik reaksiyon (Eritrosit, trombosit, plazma ürünleri)</b>	1:20000-1:50000	-Ürtiker, anjiyödem, <b>hipotansiyon</b> , bronkospazm, anksiyete	-Klinik bulgular -Hipoksemi -Hemolizin dışlanması -İgA eksikliği -anti-IgA	-Trandelenburg pozisyonu -Sıvı -Oksijen desteği -Adrenalin -Antihistaminik -Beta-2 agonistler -Kortikosteroid
<b>TRALI (Eritrosit trombosit, plazma ürünleri)</b>	1:1200-1.190000	- <b>Ateş</b> , solunum sıkıntısı, <b>hipotansiyon</b> , hipoksemi -Transfüzyondan sırasında ya da sonraki 6 saat içinde	-Hipoksi -Akciğer filminde bilateral infiltrasyon (pulmoner ödem) -Hemoliz, TACO ve bakteriyel enfeksiyon dışlanması --Geçici lökopeni, eozinofili (Antinötrofil, anti-HLA antikorları)	-Oksijen -Gerektiğinde ventilasyon/yoğun bakım desteği -Donör kısıtlaması
<b>TACO (Eritrosit, trombosit, plazma ürünleri)</b>	<%1	-Solunum sıkıntısı, ortopne, öksürük, taşikardi, <b>hipertansiyon</b> , baş ağrısı -Transfüzyon sonu veya sonraki 6 saat içinde	-Hipoksi -Akciğer filminde bilateral infiltrasyon -BNP yüksekliği -Santral venöz basınç yüksekliği	-Oturur pozisyona alınması -Oksijen -Diüretik (furosemid) -Yavaş transfüzyon -Gereksiz transfüzyondan kaçınılması
<b>Sepsis/bakteriyel infeksiyon (Trombosit en sık, eritrosit)</b>	Trombosit: 1:50000 Eritrosit: 1:5 milyon	- <b>Ateş</b> , titreme, taşikardi, <b>hipotansiyon</b> -Transfüzyonun ilk 4 saati içinde	-Ürün inspeksiyonunda renk değişikliği -kan kültürü (üründen de) -Gram boyama Hemolizin dışlanması Lökositoz	-Geniş spektrumlu antibiyotik -Destek tedavisi
<b>Febril hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonu (Tüm kan ürünleri)</b>	%0.1-1	- <b>Ateş</b> / titreme	-Hemoliz ve diğer nedenlerin dışlanması	-Lökoredükte ürün kullanılması -Parasetanol ile premedikasyon yapılabilir
<b>Hipotansiyon (ACE inhibitörü kullanımı ile ilişkili)</b>	-	-Yüzde kızarıklık, hipotansiyon	- ACE inhibitörü kullanımı --Hemoliz ve diğer nedenlerin dışlanması	-ACE inh. kullanılmaması -Hasta başı lökosit filtresi kullanılmaması
<b>Non-immün hemoliz</b>	Nadir	-Kanın kimyasal ya da fiziksel hasar görmesi	-Hemolizin dışlanması	
<b>Diğer (hava embolisi, hipotermi, metabolik değişiklikler)</b>	Nadir			

### Faydalanılan Kaynaklar

1. Mazzel CA, Poporsky MA, Kopko PM. Non-infectious complications of blood transfusion. In: Fung MK, Grossman BJ, Hillyer CD, Westhoff CM, eds. AABB Technical Manual, 18th ed. Bethesda: American Association of Blood bank Press, 2014 p.665-692.
2. Eder AF, Chambers LA. Noninfectious complications of blood transfusion. Arch Pathol Lab Med 2007;131:708-18.
3. Oakley FD, Woods M, Arnold S, Young PP. Transfusion reactions in pediatric compared with adult patients: a look at rate, reaction type, and associated products. Transfusion 2015; 55:563.
4. Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related mortality: the ongoing risks of allogeneic blood transfusion and the available strategies for their prevention. Blood 2009; 113:3406.
5. Skeate RC, Eastlund T. Distinguishing between transfusion related acute lung injury and transfusion associated circulatory overload. Curr Opin Hematol 2007; 14:682.



**SÖZEL  
SUNUMLAR**

SS-01

## KLİNİKLERLE HER AY PAYLAŞILAN AYLIK HEMOVİJİLAN RAPORUNUN HASTA KAN YÖNETİMİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI-EGE ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Evrım Beşbınar<sup>1</sup>, Seval Şahin<sup>1</sup>, Özlem Çalışkan<sup>1</sup>, İlkay Yılmaz<sup>1</sup>, Nimet Kızılpelit<sup>1</sup>, Ajda Turhan<sup>2</sup>, Yeşim Aydınok<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hemovijilans Koordinatörlüğü, İzmir

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Süreli Bölge Kan Merkezi, İzmir

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Hematoloji-Onkoloji Bilim Dalı, İzmir

**GİRİŞ-AMAÇ:** Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hemovijilans Koordinatörlüğü 2017 yılından beri hastane yönetimine aylık hemovijilans raporunu sunmaktadır. Hastane Transfüzyon Komitesi kararı ile 2019 yılında tüm klinikler ile bu raporun aylık paylaşımına geçilmiştir.

Aylık hemovijilans raporunda; kliniklerin kan ürünü istek sayıları, rezerve istek sayıları, kliniğe çekilen kan ürünü sayısı, transfüzyon sayısı, iade edilen kan ürünü sayısı, iade nedenleri, iade edilip tekrar kullanılan kan ürünü sayısı, imha sayısı, imha nedenleri, istenmeyen olay ve reaksiyon bildirimleri, total istek/transfüzyon oranı, kliniğe çekilen ERT /ERT transfüzyon oranı bilgileri klinik bazında yer almaktadır(Grafik 1).

Aylık raporlama ile amacımız; kliniğin kendisini diğer benzer birimlerle kıyaslayarak hasta kan yönetimine katkı sunacak iyileşmenin hızla sağlanmasıdır. Kliniklerin hem kendi sayı ve oranlarını hem de diğer benzer kliniklerle aralarındaki farkları aylık görebilmeleri kanın iyi klinik kullanımını destekleyecektir.

Benzer birimlerin kıyaslanması devreye girdiğinde başlatılan düzeltici önleyici faaliyetler olumlu sonuç ve katkı anlamında çok daha yapıcı ve sürekli olmaktadır.

**YÖNTEM:** Çalışmamızda, 2018-2021 yılları arasında yönetimimiz ve kliniklerle paylaşmış olduğumuz aylık hemovijilans raporları değerlendirilerek kan ve kan ürünü kullanan 33 kliniğe ait 3 yıl 8 aylık kan ürünü imha, iade ve transfüzyon verileri karşılaştırılmıştır.

**BULGULAR:** 2018-2021 yılları kan ürünü imha/transfüzyon oranları değerlendirildiğinde 2018 yılında %3,7, 2019 yılında %2,3, 2020 yılında %2,6, 2021 yılında %2,05 olarak tespit edilmiştir İmha/transfüzyon oranında 2018 yılından beri %44,6 azalma tespit edilmiştir(Grafik 2).

2018-2021 yılları arasında iade edilen/kliniğe çekilen kan ürünleri oranları incelendiğinde 2018 yılında %11,5, 2019 yılında %8,8, 2020 yılında %5,5, 2021 yılında %3,8 olarak tespit edilmiştir. İade edilen/kliniğe çekilen kan ürünleri oranı 2018 yılından beri %66,9 azalmış bulunmaktadır(Grafik 3).

2019-2021 yılları arasında kliniğe çekilen ERT/transfüzyon oranlarında ise, özellikle kan transfüzyonu sıklığı yoğun olan 4 cerrahi birim (KDC, Ortopedi, NRŞ, Üroloji) incelendiğinde KDC'de oranların yıllara göre sırasıyla %1,35, %0,98, %1,01, Ortopedi'de %1,72, %1,44, %1,43, NRŞ'de %3,19, %1,93, %2,17, Üroloji'de %1,59, %1,18, %1,01 olarak azaldığı görülmüştür (Grafik 4)

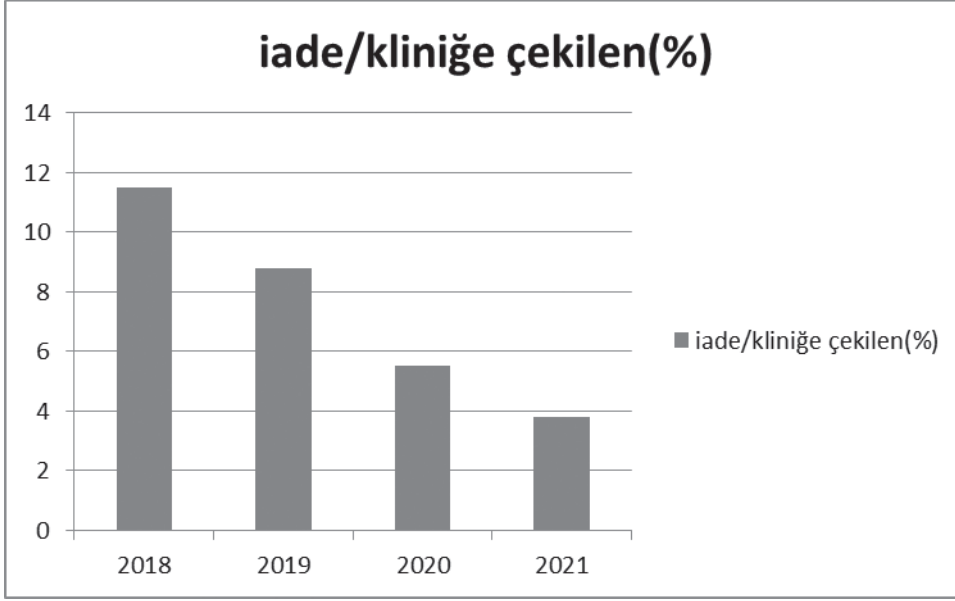
**SONUÇ:** Geriye dönük 3 yıl 8 aylık veriler incelenip karşılaştırıldığında kan ürünü imha/transfüzyon oranının %44,6, iade/kliniğe çekilen ürün oranının %66,9 azaldığı görülmektedir. İade ve imha oranlarındaki ciddi azalmanın hastanemizde hasta kan yönetimine oldukça yüksek düzeyde katkı sağlamış olduğu şüphesizdir.

Hastanemizde yoğun kan kullanımı olan dört cerrahi birimimizin kliniğe çekilen ERT/transfüzyon oranında KDC %25, Ortopedi %16,8, NRŞ %32, Üroloji %36,4 iyileşme sağlanmıştır.

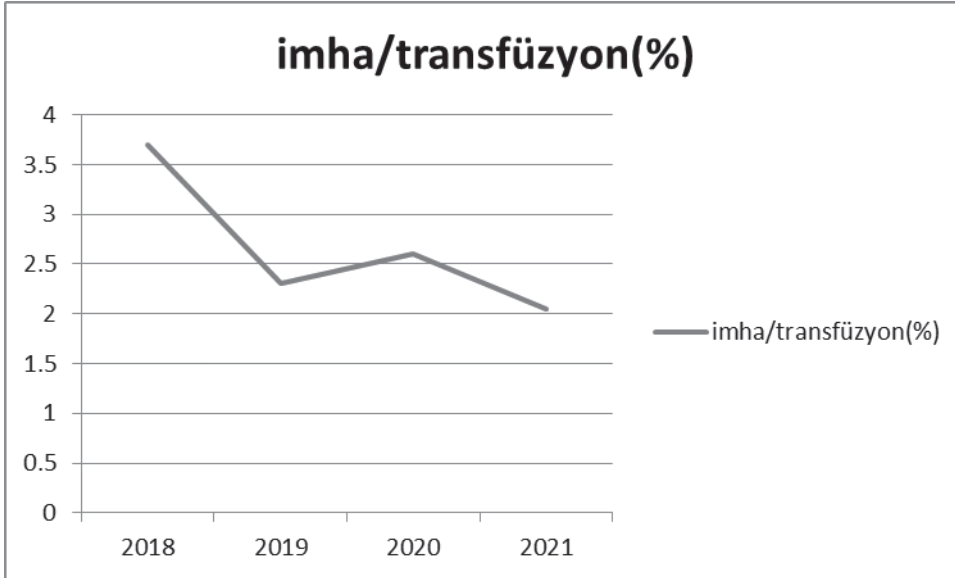
Yılda dört kez yapılan komite toplantılarında alınan kararların uygulamaya geçilmesi yine de zaman almaktadır. Hemovijilans aylık raporu sayesinde istenmeyen olayların ve imhaların kliniklerle paylaşılıyor olması düzeltici-önleyici faaliyetlerin hızla gerçekleştirilerek hasta kan yönetiminin arzu edilen şekilde devam ettirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Hasta Kan Yönetimi,Hemovijilans,Aylık Rapor

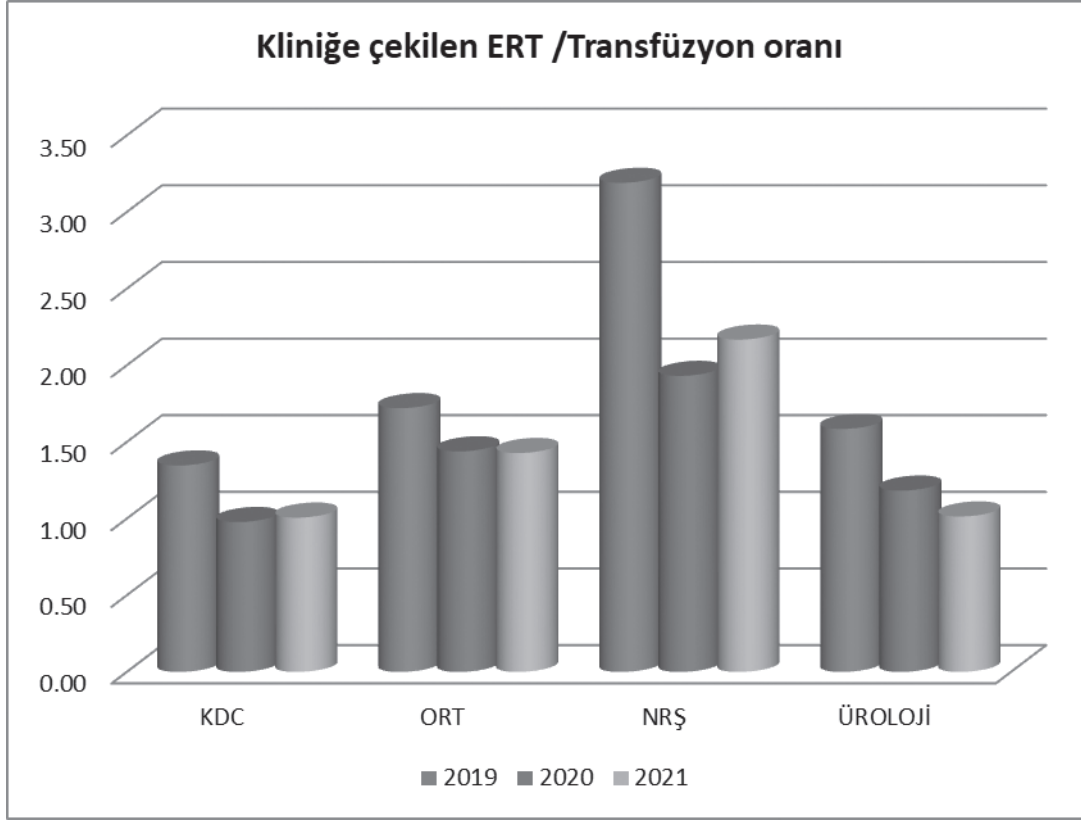
**2018-2021 Yılları İade Edilen / Kliniğe Çekilen Kan Ürünleri Oranı**



**2018-2021 yılları kan ve kan ürünü imha/transfüzyon oranları**



2018-2021 yılları kliniğe çekilen ert/transfüzyon oranı



Aylık Hemovijilans Raporu

KLINİK ADI	Tüm ürünler toplam istek	Tüm ürünler rezerve istek	Tüm ürünler kliniğe çekilen	kliniğe çekilen ERT	Total Transfüzyon	Transfüzyon(ert)	Tüm ürünler lade(Yeniden Kullanılabilir)	İmha Edilen	Total İstek/Transfüzyon	Kliniğe çekilen ERT /Transfüzyon		
İÇ HASTALIKLARI	1023	47	814	275	805	271	9	2	1.27	1.01		
ÇOCUK SAĞLIĞI	912	194	647	542	644	540	3	3	1.42	1.00		
KDC	639	197	327	171	321	167	6	1	1.99	1.02		
AĞIL SERVİSİ	1458	181	426	318	419	312	7	9	3.48	1.02		
ORNAVİ NAĞİL	277	114	151	49	151	49			1.83	1.00		
T.A ÇOCUK ONKOLOJİSİ	205	31	137	59	137	59		1	1.50	1.00		
T.A ERİŞKİN ONKOLOJİSİ	112	3	92	71	90	89	2		1.24	1.03		
GENEL CERRAHİ	190	62	91	58	89	57	2		2.13	1.02		
ORTOPEDİ	461	201	172	165	117	110	55	17	3.96	1.50		
GASTROENTEROLOJİ	248	33	179	62	175	61	1	3	1.42	1.02		
İÇ HASTALIKLARI	70	2	62	26	62	26			1.38	1.00		
ANESTEZİYOLOJİ VE AĞRI	180	31	131	64	131	64			1.37	1.00		
ÜROLOJİ	99	57	31	27	31	27			3.19	1.00		
BEYİN CERRAHİSİ	192	43	76	60	38	24	36	2	5.05	2.40		
KADIN HASTALIKLARI	343	270	73	56	71	54	1	1	4.83	1.04		
KARDİYOLOJİ	46	5	31	22	30	21	1		1.53	1.05		
ENFEKSİYON HAST.	54	18	23	15	22	14	1		2.45	1.07		
NÖROLOJİ	83	7	64	7	84	7			1.30	1.00		
ÇOCUK CERRAHİSİ	53	27	28	16	28	16			1.89	1.00		
PLASTİK CERRAHİ	35	28	7	7	7	7			4.71	1.00		
KBB	42	16	9	8	9	8			4.67	1.00		
İÇ HASTALIKLARI	68	27	24	16	24	16			2.83	1.00		
RADYASYON ONK.	0	0	0	0	0	0			0.00	0.00		
DERMATOLOJİ	4	0	3	3	3	3			1.33	1.00		
DIYALİZ	8	2	6	6	6	6			1.33	1.00		
YANIK MERKEZİ	40	6	26	4	26	4			1.54	1.00		
TÜP BEBEK	30	8	4	4	4	4			2.50	1.00		
GİRİŞİMSİZ RADYOLOJİ	0	0	0	0	0	0			0.00	0.00		
RUH SAĞ VE HAST. SERVİSİ	0	0	0	0	0	0			0.00	0.00		
FİZİK. TIP VE REHAB. SERVİSİ	4	2	1	1	1	1			4.00	1.00		
BASH.COVID 2 NO POLK.	2	0	0	0	0	0			0.00	0.00		
<b>TOPLAM</b>	<b>6858</b>	<b>1612</b>	<b>3635</b>	<b>2110</b>	<b>3505</b>	<b>1995</b>	<b>124</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>5 Tdp , 1 Ert</b>	<b>1.96</b>	<b>1.06</b>

Lade Sebepleri	Sayı
30 dk üzerinde klinikte bekleyen ERT	3
30 dk üzerinde klinikte bekleyen TDP	5
30 dk üzerinde klinikte bekleyen Trombosit	0
Setlenen ve hastaya kullanılmayan ürün	0
Gerek görülmedi	19
Hasta ex oldu	0
Hastanın klinik durumu uygun değil	5
İgnlenmiş unutulmuş ürün	2
	0
	1
	97
<b>Toplam</b>	<b>130</b>

Kullanılan Ürünler	Sayı
AFEREZ	
ERT	
HAVUZ. TROM.(ALTU)	0
HAVUZ. TROM.(DÖRTLÜ)	324
PLAZMA	
TAM KAN	
KRİOPRESİPİTAT	105
İMMÜN PLAZMA	
<b>TOPLAM</b>	

Klinikten dönen imha edilen kan ürün sayıları	Sayı
ERT	1
Plazma	5
	0
	6

SS-02

## BİR ŞEHİR HASTANESİNDE UYGUN KAN KULLANIMINA BİR GÜNLÜK NOKTA PREVELANS İLE BAKIŞ: DOĞRU KARAR MI? DOĞRU ÜRÜN MÜ? DOĞRU MİKTAR MI? MALİYETİ NEDİR?

Ayşe Bozkurt Turhan<sup>1</sup>, Aysel Aydın<sup>2</sup>, Meryem Nihal Yersel<sup>2</sup>, Ali Haydar Turhan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği - Transfüzyon Merkezi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Hemşireliği

<sup>3</sup>Bahçeşehir Üniversitesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Neonatoloji Bilim Dalı

**GİRİŞ:** Kan ve kan ürünleri sınırlı bir kaynaktır ve bu nedenle etkin bir şekilde kullanılmalıdır. Kanın uygunsuz kullanımı sadece değerli tıbbi kaynakların israfı olmakla kalmaz, aynı zamanda kan transfüzyonu riskini ve ekonomik yükü de artırır. Transfüzyonların %5 ila %58'nin gereksiz olduğu tahmin edilmektedir. Hastanedeki kan kullanımı, prevalans surveyanslar ile incelenebilir. Prevalans çalışmaları kesitsel çalışmalardır, çalışma anında var olan kan kullanan bireyleri kapsar; bu çalışmaya tek gün (nokta) prevalans uygulaması da denir. Bu uygulama hastanedeki kan kullanımının hızlı bir şekilde belirlenmesinde ve sınırlarının çıkarılmasında yararlıdır.

**AMAÇ:** Kan kullanımının, çeşitli boyutlarıyla ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, ülkemizde ilk kez olmak üzere tek gün standardize prevalans yöntemi uygulanarak, kan transfüzyonunun uygunluğunu ve bu ürünlerin maliyetlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Benzer birimlerin kıyaslanması devreye girdiğinde başlatılan düzeltici önleyici faaliyetler olumlu sonuç ve katkı anlamında çok daha yapıcı ve sürekli olmaktadır.

**GEREÇ - YÖNTEM:** Bu çalışma, hastanemizde yapılan transfüzyon aktivitelerinin prospektif gözlemsel tipte bir günlük tek merkezli nokta prevalans çalışmasıdır. Kan ürünlerinin uygunsuz kullanımı; doğru endikasyon, doğru dozda, doğru süre ile verilip verilmediği, ek işlemin gerekliliği ve kan takip formlarının uygun doldurulup doldurulmadığının değerlendirmesi bir hematoloji uzman tarafından en son yürürlükte olan rehberler dikkate alınarak yapılmıştır. Kan ürünlerinin maliyetlerinin hesaplanmasında araştırmanın yapıldığı gündeki kan ürünlerinin Türk Kızılay'ı tarafından uygulanan SUT fiyatları kullanıldı.

**BULGULAR:** Çalışmanın yapıldığı gün 102 hastaya 170 ünite kan transfüzyonu yapıldı. 51 hastaya birden fazla ürün kullanılmıştı. Kullanılan 170 ürünün 64'ünün (%37,6) kanıta dayalı olmayan, uygunsuz kan kullanımı olduğu, 106 ünitenin (%62,4) doğru ve yerinde kullanıldığı saptandı. (Tablo 1) Kan ürün çeşidine göre uygun kullanım tablo 2 de belirtilmiştir.

En yüksek transfüzyon sayısı 94 (%55) ünite ile dahili birimlerde, daha sonra 53 (%31,1) ünite ile cerrahi birimlerde kaydedilirken, onu 23 ünite (%13,5) ile ünite ile yoğun bakımlar takip etti. Uygunsuz kan ürünü kullanımının cerrahi birimlerde (n=31 %48,4) dahili birimlere (n=20, %31,3) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. (Tablo 3)

Sonuçlara göre, bu çalışmaya dahil edilen 170 ünitenin hastaneye 1 günlük tahmini maliyeti 38.000 TL idi. Uygunsuz transfüze edilen 64 üniteye karşılık gelen tutar ise yaklaşık 14000 TL saptandı. Bir yıllık kan kullanım düzeyinde tahmin edersek, hastanemizde yıllık yaklaşık 28000 ünite transfüzyon gerçekleşmekte ve bunun 10.523'ünün uygunsuz transfüzyon olması halinde bir yıllık toplam 2.352.200 TL harcanmış olacaktır.

**SONUÇ:** Bu çalışma hastanemizde kan kullanımının değerlendirilmesine yönelik yapılmış ilk nokta prevalans çalışmasıdır. Uygunsuz kan kullanımı sonucu ortaya çıkan maliyet, ülkemiz geneli düşünüldüğünde ekonomimiz için ciddi bir yük anlamına gelmektedir. Uygunsuz kan kullanımını engellemek için, kan kullanım endikasyonlarının hastanelerin transfüzyon komitelerinde irdelenmesi ve kısıtlanması ayrıca bu konuda ulusal rehberlerin klinisyenler tarafından daha iyi öğrenilmesi ve eğitim çalışmaları ile hatalar gidermeye çalışılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** kan kullanım endikasyonu, kan maliyeti, nokta prevalans

**Kan ve Kan Ürünlerinin Uygun Kullanımının Değerlendirilmesi**

Kan Kullanımı	Kan Ürün sayısı	Ürün Yüzdesi
Uygun Olmayan	64	37,6
Uygun	106	62,4

**Kan Ürün Çeşitlerine Göre Uygun Kan Kullanımının Değerlendirilmesi**

Kan Ürün Çeşitleri	Uygunsuz Kullanım n, %	Uygun Kullanım n, %
Eritrosit Süspansiyonu (ES)	38, %59,4	87, %82,1
Taze Donmuş Plazma (TDP)	22, %%34,4	10, %9,5
Trombosit (PLT)	4, %6,3	9, %8,5
Toplam	64	106

**Kan Kan Ürünlerinin Uygunsuz Kullanımının Servislere Göre Dağılımı**

Servisler	Uygunsuz Kullanım	Uygun Kullanım
Dahili Birimler	20 %31,3	74 %69,8
Cerrahi Birimler	31 %48,4	22 %20,8
Yoğun Bakım	13 %20,3	10 %9,4
Toplam	64	106

**SS-03****AZERBAIJAN'DA BİRİNCİ, İKİNCİ VE ÜÇÜNCÜ COVID-19 PANDEMİ DALGASINDAN SONRA KAN BAĞIŞÇILARI ARASINDA ANTI-SARS-COV-2 İgG ANTİKORLARININ SEROPREVALANSININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Gumral Valiyeva, Afsana Mammadova, Khayala Gafarova, Sevinc Maharramova, Valeh Huseynov

Merkezi Kan Bankası, Azerbaycan, Bakü

**GİRİŞ:** COVID-19 pandemisi tüm dünya çapında geniş kitleleri etkilemiştir. Koronavirüs hastalığının (COVID-19) yaygın semptomları arasında öksürük, ateş ve solunum sorunlarını görmektedir. Enfekte kişilerin %80'inde sadece hafif semptomlar görülmekte veya hiç semptom görülmezken, bazı kişilerde ise şiddetli pnömoni, çoklu organ yetmezliği gelişmektedir ve hatta hasta kaybedilebilir. Tedavi edilen hastalarda yaklaşık %2'lik bir mortalite oranından oluşmaktadır.

Bu çalışmada Azerbaycan'daki düzenli kan bağışçıları arasında SARS-CoV-2'ye karşı antikorların seroprevalansının araştırılması amaçlanmıştır.

**MATERIAL-METOD:** Bu çalışmada bağışlanan kan bağışçılarının serumlarında HbsAg, Anti-HCV, Anti-HIV ve Trepo-



nema pallidum total testleri Cobas-411 analizatörü (Roche Diagnostics, Almanya) kullanılarak enfeksiyonlar açısından taranmıştır. Tüm seronegatif kan bağışçıları daha sonra SARS-CoV-2'nin Spike proteininin S1 alanını hedefleyen ticari olarak mevcut Euroimmun kiti (Lübeck, Almanya) kullanarak, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) yöntemiyle anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları değerlendirildi. Çalışma, üretici firma tarafından sağlanan kullanım talimatlarına uygun olarak çalışıldı. Çalışmamıza COVID-19 pandemisinin ilk dalgasında Kasım 2020-Aralık 2020 tarihleri arasında kan bağışçılarından toplanan 267 serum örnekleri, ikinci dalgada Mart 2021-Nisan 2021 tarihleri arasında toplanan 270 serum örnekleri ve üçüncü dalgada Ağustos 2021 -Eylül 2021 tarihleri arasında toplanan 223 serum örnekleri olarak toplam 760 serum örnekleri dahil edildi.

Bu çalışmada, Ağustos 2020-Eylül 2021 tarihleri arasında COVID-19 pandemi döneminde Azerbaycan Merkezi Kan Bankası laboratuvarına anti-SARS-CoV-2 IgG antikor taraması için gönderilen 760 kan bağışçıdan alınan kan örnekleri retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışma popülasyonu, Ağustos 2020 ayında 247 erkek ve 23 kadın, Aralık 2020 ayında 245 erkek ve 22 kadın, Ağustos 2021 ayında 203 erkek ve 20 kadından oluşmakta olup, ortalama  $\pm$  SD yaş 30,6 $\pm$ 6,3 yıldan oluşmaktadır.

**BULGULAR:** Çalışmaya toplam 760 sağlıklı kan bağışçısı dahil edildi. COVID-19 pandemisinin ilk dalgasındaki Ağustos 2020 ayının kan numunelerinin 270 numuneden sadece 8'inde (%2.2) anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları pozitif. Bununla birlikte, Aralık 2020 ayında COVID-19 pandemisinin ikinci dalgasındaki kan numunelerinde 270 kan bağışçısından 69'unun (%25.5) pozitif olduğu, Ağustos 2021 ayında 223 kan bağışçısından 160 (71%) pozitif olduğu ve anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları tespit edildi.

**SONUÇ:** Çalışmamızda kan bağışçılarının neredeyse %71 COVID-19 seropozitifliği görüldü. Çalışmamızda 2ci dalgadan sonra saptanan %25.5 pozitiflik pandemi döneminde en çok bulaş 2ci dalgada (birçok kısıtlamaların kaldırılması nedeniyle) görülmüştür. Özellikle Ocak 2021 ayından itibaren ülkemizde başlatılan COVID-19 pandemisine karşı aşılama sonucunda 3 dalgada toplanan serumların sonuçları ciddi şekilde etkilendiği saptanmıştır. COVID-19 pandemisinin 3 dalgada toplanan serumların seropozitifliğin yüksek oranda bulunması, aşılamaya bağlı olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızda bağışçılarımızın 91% erkek popülasyonundan olduğuna bağlı olarak erkek bağışçıları arasında seroprevalansın daha yaygın olduğu görüldü. Çalışmamıza dahil edilen kan bağışçıların Covid-19 geçirme, Covid-19 hastası ile temas öyküsü araştırılmamıştır, alınan kan numunelerinde seroprevalansın retrospektif olarak araştırılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, kan bağışçıları, anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları

SS-04

## TRANSFÜZYONU GERÇEKLEŞMİŞ KAN ÜRÜNÜ TORBALARININ TAKİP EDİLMESİNİN BİLİNMEYEN AMA ÇOK ÖNEMLİ FAYDALARI

Fatma Türker<sup>1</sup>, İbrahim Eker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Hemovijilans Birimi

<sup>2</sup>Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Hematoloji BD

**GİRİŞ:** Kan ve kan bileşenlerinin alınması, test edilmesi, işlenmesi, depolanması, kullanılabilir hale getirilmesi, kullanıma sunulması, dağıtılması ve transfüzyon uygulamalarının geri bildirimini izlenmesi, ilgili hizmet biriminin sorumluluğundadır. Transfüzyon uygulamalarının geri bildirimini izlenmesinde önemli bir halka da boş kan torbası takibidir. Boş kan torbası, transfüzyon izlem formunun bir nüshası ile birlikte transfüzyon merkezine gönderilmeli ve orada imha edilmelidir. Fakat birçok merkezde boş kan torbaları kan merkezine dönmektedir. Sadece geç transfüzyon reaksiyonu gelişirse, gerekli testlerin çalışabilmesi için ilgili kan torbasının segmentleri, alınıp bir müddet saklanmaktadır.

**AMAÇ:** Çalışmamızda segment saklayarak tespit edemeyeceğimiz, sadece boş kan torbası izlemi ile saptanabilecek istenmeyen olayların ortaya konulup, hemovijilans zincirinde boş kan torbası izleminin önemi ve gerekliliği konusunda farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi (AFSÜ) Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi (SUAM) Kan Transfüzyon Merkezi'nde, Ocak 2020'den bu yana günlük olarak, transfüzyonu gerçekleştirmiş kan torbaları transfüzyon izlem formunun bir nüshası ile birlikte Kan Transfüzyon Merkezi'mize gönderilmekte, burada kontrolleri yapıldıktan

sonra iki hafta bekletilip imha edilmektedir. Ocak 2020-Ağustos 2021 arasında AFSÜ SUAM'da transfüzyonu gerçekleştirilerek transfüzyon izlem formunun bir nüshası ile birlikte transfüzyon merkezine gönderilmiş boş kan torbalarının kontrol kayıtları retrospektif olarak incelendi.

**BULGULAR:** 01.01.2020 – 31.08.2021 tarihleri arasında, transfüzyonu gerçekleşmiş ve transfüzyon izlem formunun bir nüshası ile birlikte transfüzyon merkezine gönderilmiş, 31427 adet boş kan torbasının kontrol kayıtları incelendi. Toplamda 10 adet kan ürününün, kan merkezinden yanlış ISBT numaralı olarak çıkışlarının yapıldığı, yanlışlığın transfüzyon öncesi yapılması gereken kontrollerde de fark edilmeyip, transfüzyonunun gerçekleştiği saptandı, kayıtlarla ilgili gerekli düzeltmeler yapıldı. Toplamda 15 adet kan ürünüde, transfüzyon izlem formunda transfüze edildiği belirtilen miktarı ile, boş kan torbası kontrolünde transfüze edildiği saptanan miktarı arasında uyumsuzluk olduğu saptandı. Toplamda 5 adet kan ürününün, transfüzyonunun yapılmayıp bölümde unutulduğu saptandı. Bu ürünler kan merkezine geri çağrılarak, bu ürünler kaynaklı olası istenmeyen olayların meydana gelmesi engellenmeye çalışıldı. Hiçbir boş kan torbasındaki kan örneğinden, geç transfüzyon reaksiyonu nedeni ile gerekli testlerin çalışılması ihtiyacının olmadığı saptandı. Tüm saptanan hususlar ile ilgili olarak hemovijilans birimi tarafından bakanlık bildirimleri yapıldı; kurum içinde de güvenlik raporlama yapılarak, kök neden analizlerinin yapılması ve düzeltici önleyici faaliyetlerin başlatılması sağlandı.

**Tartışma ve SONUÇ:** Çalışma sonuçlarımız boş kan torbası takibi ve kontrolü ile, kan torbası segmenti saklanması ile tespit edilmesi mümkün olmayan istenmeyen olayların ve hemovijilans zincirindeki aksamaların saptayabileceğini ortaya koymuştur. Tüm sürece ve kan ürününe sahip çıkılması anlamında, ayrıca transfüzyonun gerçekleştiğinin bir kanıtı olarak da, kan merkezinde son transfüzyonu yapılmış kan ürünü torba kontrolü, zorlu bir süreç olsa da yapılmalıdır ve çok faydalı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Boş Kan Torbası, İstenmeyen Olay, İzlenebilirlik

SS-05

## ABO KAN GRUBU İLE SARS-COV2 RT-PCR TEST POZİTİFLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Burcu Gürer Giray<sup>1</sup>, Gökçe Güven Açık<sup>1</sup>, Sevda Meryem Baş<sup>1</sup>, Yunus Emre Bulut<sup>2</sup>, Mustafa Sırrı Kotanoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara İl Sağlık Müdürlüğü Ankara Halk Sağlığı Laboratuvarı Numune Yerleşkesi Moleküler Tanı Laboratuvarı

<sup>2</sup>Ankara İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Hizmetleri Daire Başkanlığı

**AMAÇ:** Ülkemizde, SARS-CoV2 pozitif hastalarda “B.1.1.7 (alfa)”, “E484K (beta,gamma,zeta,eta,teta,iota)”, “L452R (delta,epsilon,kappa)” mutasyonlarının varlığı, tek adımlı ters transkripsiyon ve gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (RT-qPCR) testleri ile TC Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen laboratuvarlarca aktif olarak çalışılmaktadır (1). Yapılan çalışmalar yaş,cinsiyet gibi risk faktörlerinin yanı sıra ABO kan grubu ile SARS-CoV2 bulaşı arasında da ilişki kurulabileceği yönünde bilgi vermektedir (2-5). Bu çalışmada, RT-qPCR testi SARS-CoV2 pozitif olan hastaların kan grupları araştırılarak ABO kan grup farklılıkları ile PCR pozitifliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Laboratuvar Yönetim Bilgi Sistemi (LBYS)'nin geçmişe yönelik taranmasıyla, 1 Ağustos 2021 - 30 Ağustos 2021 tarihleri arasında fiyasyon ekiplerince numunesi Ankara İl Sağlık Müdürlüğü Moleküler Tanı Laboratuvarı'na getirilerek Bio-Speedy SARS-CoV2 Emerging Plus kiti ile RT-qPCR testi SARS-CoV2 pozitif olan bireylerin ABO ve Rh (D) kan grupları araştırılarak aralarındaki bir ilişki olup olmadığı yönünde değerlendirme yapılmıştır.

**BULGULAR:** LBYS'de 1 Ağustos 2021- 30 Ağustos 2021 tarih aralığında 5616 SARS-CoV2 pozitif RT-qPCR testi sonucunun kan grubu bilgisine ulaşılmıştır. Bu pozitif sonuçların 2207 (%39,29)'si L452R mutasyonu, 1006 (%17,91)'si alfa varyantı, 100 (%1,78)'ü alfa varyantı ve 2303(%41,002)'ü SARS-CoV2 pozitif mutasyon negatif olarak bulunmuştur. RT-qPCR testi SARS-CoV2 mutasyon sonuçlarının ABO ve Rh (D) kan grubu dağılımı Tablo.1'de ve yüzdelik oranı grafiksel gösterimi ise Şekil 1'de yer almaktadır. Türkiye geneli ve Ankara sağlıklı kan donörü ABO ve Rh (D) kan grubu yüzdelik oranları ile çalışmamızda RT-qPCR testi SARS-CoV2 pozitif bulunan ABO ve Rh (D) kan grubu yüzdelik oranları Tablo 2'de verilmiştir.

**SONUÇ:** Çalışmamızda, SARS-CoV2 pozitif mutasyon oranlarının kan gruplarına göre dağılımında, A kan grubunun ülkemizde en fazla görülen kan grubu olması sebebiyle SARS-CoV2 mutasyon pozitifliğinin en fazla görülen kan grubu olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra AB kan grubu ülkemizde en az görülen kan grubu olmasına rağmen L452R mutas-

yonu yaygınlaştıkça hızla pozitiflik oranı artışa geçmiştir. Ülkemizde ikinci yaygın görülen 0 kan grubunun pozitifliği ise L452 mutasyonu yaygınlaştıkça azalmaya başlamıştır. Rh (D) (+) kan grubunun SARS-CoV2 pozitiflik oranı ise alfa varyantında yükselişe geçmiştir. Rh (D) (-) kan grubunun SARS-CoV2 pozitifliği ise mutasyon saptanmayan durumlarda daha fazla görülmektedir. Çalışmamız, L452 mutasyonunda 0 ve Rh (D) (-) kan grubuna sahip olmanın koruyucu olabileceğini, A ve Rh (D) (+) kan grubunun ise alfa varyantı ve L452 mutasyonuna daha duyarlı olabileceğini düşündürmektedir. Sonuç olarak, tüm kan gruplarına sahip kişiler eşit derecede COVID-19 enfeksiyonu riskine sahip olmakla birlikte, kan grupları ve SARS-CoV2 enfeksiyonu arasındaki ilişkinin altında yatan moleküler mekanizma, daha ileri moleküler çalışmalara ve çok merkezli araştırmalara ihtiyaç duymaktadır.

#### Kaynaklar:

1. WHO Coronavirus /COVID-19) Dashboard, 2021
2. O'Sullivan JM, Ward S, Fogarty H, O'Donnell JS. More on 'Association between ABO blood groups and risk of SARS-CoV-2 pneumonia'. Br. J. Haematol. 2020;190 (1):27-8.
3. Leaf RK, Al Samkari H, Brenner SK, Gupta S, Leaf DE. ABO phenotype and death in critically ill patients with COVID-19. Br. J. Haematol. 2020. <https://doi.org/10.1111/bjh.16984>.
4. Zaidi FZ, Zaidi A, Abdullah SM, Zaidi S. COVID-19 and the ABO blood group connection. Transfus. Apher. Sci. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102838>.
5. Gerard C, Maggipinto G, Minon JM. COVID-19 and ABO blood group: another viewpoint. Br. J. Haematol. 2020;190(2):e93-4.
6. Salduz Y et al. ABO and Rh Blood Group Distribution in İstanbul Province (Turkey). İstanbul Med J. 2015; 16: 98-100 DOI: 10.5152/imj.2015.14890

**Anahtar Kelimeler:** Sars-Cov2, ABO kan grubu, Covid 19, RT-PCR

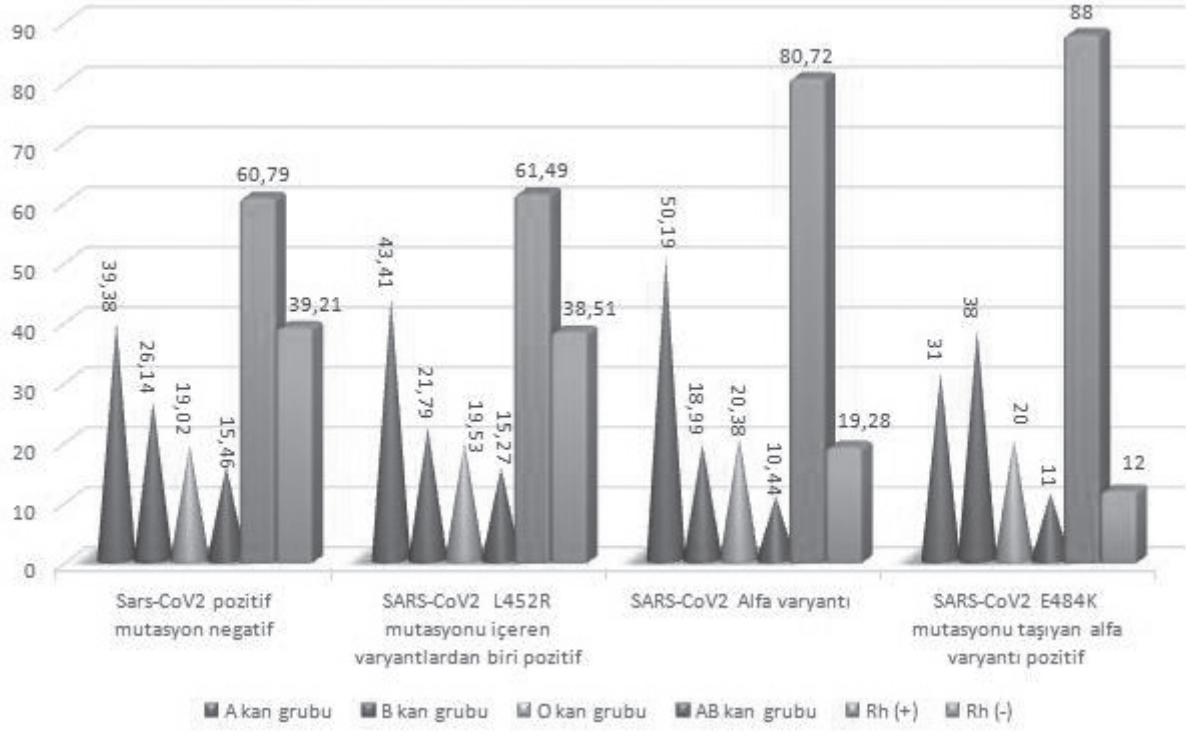
**Tablo.1: RT- qPCR testi SARS-CoV2 mutasyon sonuçlarının ABO kan grubu dağılımı**

ABO Kan Grubu	SARS-CoV2 pozitif mutasyon negatif		SARS-CoV2 L452R mutasyonu içeren varyantlardan biri pozitif		SARS-CoV2 Alfa varyantı		SARS-CoV2 E484K mutasyonu taşıyan alfa varyantı pozitif	
	N	%	N	%	N	%	N	%
A	907	%39,38	958	%43,41	505	%50,19	31	%31
B	602	%26,14	481	%21,79	191	%18,99	38	%38
0	438	%19,02	431	%19,53	205	%20,38	20	%20
AB	356	%15,46	337	%15,27	105	%10,44	11	%11
Rh(+)	1400	%60,79	1357	%61,49	812	%80,72	88	%88
Rh(-)	903	%39,21	850	%38,51	194	%19,28	12	%12

**Tablo 2. Türkiye geneli ve Ankara sağlıklı kan donörleri ABO ve Rh (D) kan grubu yüzdeler oranları ile RT-qPCR testi SARS-CoV2 pozitif bulunan ABO ve Rh (D) kan grubu yüzdeler oranları**

ABO ve Rh (D) Kan Grubu	Türkiye geneli dağılım oranı (%) <sup>6</sup>	Ankara geneli dağılım oranı (%) <sup>6</sup>	RT-qPCR testi SARS-CoV2 pozitifliği dağılım oranı (%)
A	41.88	44.62	42.75
B	15.26	15.45	23.36
O	34.92	32.24	19.48
AB	7.93	7.69	14.40
Rh (+)	85.02	88.13	65.11
Rh (-)	14.98	11.87	34.89

Şekil 1: RT- qPCR testi SARS-CoV2 mutasyon sonuçlarının ABO kan grubu yüzdeler oranı



SS-06

### COVID-19 (2019-NCOV) PANDEMİ BAŞLANGICINDA KAN BAĞIŞÇISI VE HASTA KAN YÖNETİMİ; ERCİYES ÜNİVERSİTESİ SÜRELİ BKM DENEYİMİ

Mehmet Yay, Fatih Kip, Fatih Polat, Ekrem Ünal

Erciyes Üniversitesi Kan Merkezi

**GİRİŞ:** Bu çalışmada; Türkiye’de ilk Covid-19 vakasının görüldüğü ve ülke genelinde yoğun pandemi tedbirlerin başladığı dönemi de içeren; 20 Mart – 24 Mayıs 2020 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Sürelî Bölge Kan Merkezinde kan bileşenleri temini ve kan stok yönetimi ile ilgili yapılan çalışmalar bildirilmiştir.

**YÖNTEM:** Covid-19 pandemi dönemiyle birlikte kan bağışçılara yönelik olarak, kan bağış salonunun sosyal mesafe kurallarına göre yeniden düzenlenmesi, kan bağış yatakları arası sosyal mesafeye uygun şekilde planlanması, ek sorgulama formlarının kullanılması gibi düzenlemeler yapılmıştır. Bu dönemde; bazı kan gruplarında bağışçıların talep etmeleri halinde kurum araçları ile evlerinden alınıp bağış sonrası evlerine bırakılması sağlanmıştır. Kan Bağışına SMS ve afişler ile davet edilen gönüllü-düzenli kan bağışçılara; sosyal medyadan afişlerle ve SMS ile; pandemi döneminde kan verme işleminin güvenli şekilde yapıldığı anlatılmaya çalışılmıştır. Kan bağış etkinlerinin artırılması için gönüllü kuruluşlar ve sendikalar ile ortak çalışmalar yapılmıştır.

Hasta Kan Yönetimi İle İlgili olarak da, acil olmayan elektif operasyonların iptal edilmesi, kısıtlı transfüzyon rejimi uygulanması, otolog kan transfüzyonu uygulamalarının yaygınlaştırılması konularında ilgili bölümlere bilgilendirmeler ve resmi yazışmalar yapılmıştır.

**BULGULAR:** Pandemi başlangıç ve Ramazan Ayını kapsayan 20 Mart – 24 Mayıs 2020 tarihleri arasında; kan bağış sayıları bütün çabalara rağmen 1.864 ünite olarak gerçekleşirken, 2019 yılında Ramazan ayı dahil aynı dönemde kan bağış sayısı; 4.582 ünite olmuştur.

Pandemi ve Ramazan Ayı döneminde alınan kanların çoğunluğu SMS ya da kan bağış kampanyalarıyla kan merkezine gelen gönüllülerden oluşmuştur. Pandemi başlangıç ve Ramazan Ayını kapsayan 20 Mart – 24 Mayıs 2020 tarihleri



arasında; kan ve kan ürünü kullanım sayılarımız; 5.672 ünite (2.394 ES) gerçekleşirken bu sayı 2019 yılında aynı dönemde; 7.977 ünite (3.617 ES) olmuştur.

2019/2020 aynı dönemlerinde; Alınan kan ürünlerinde % 60 lık düşüşe karşın kan ve kan ürünü kullanımda düşüş oranı % 28 olarak gerçeklemiştir. Kan ürünü kullanımında her ne kadar cerrahi bölümlerde kullanım oranı azalsa da, dış merkezlerden gelen hastalarla birlikte kronik kan hastalığı olan hasta sayısı artmıştır.

**SONUÇ:** Dünya genelinde etkili olan Covid-19 Pandemisinin, ülkemizde normal dönemlerde de kan bağış sıkıntısı yaşanan Ramazan Ayı ile devam etmesi, Türk Kızılay'ı dahil bütün merkezlerde ciddi kan stok sıkıntısı yaşanmasına sebep olmuştur. Merkezimizde; bu dönem içerisinde yapılan planlamalar, acil hızlı uygulamalar, kan stok yönetimi ve en önemlisi bağışçı organizasyon kabiliyeti sayesinde, süreci tamamen kendi imkanları ile(başka kurumlardan kan ürünü almadan), pandemi başında 1.250 ünite olan eritrosit süspansiyonu stok sayısını 2 ay sonunda 700 üzeri eritrosit süspansiyonunda tutarak diğer merkezlere göre daha az sorunla tamamlamıştır. Bu da Süreli BKM'lerinin Pandemi gibi süreçlerde önemini ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, Kan Bağış, Stok Yönetimi, Süreli BKM, Ramazan Ayı, Pandemi

#### Afiş1



Kan Bağış Afişi



Kan Bağış Etkinliğı

Afiş 2

Sizlere İhtiyacımız Var

# KANSER, KORONA DİNLEMİYOR



**HAYDI KAN  
VERMEYE**

Merkezimizde sosyal mesafe kurallarına dikkat edilerek işlemler yapılır.  
Bağışçılarımız araç ile evden alınıp evine bırakılmaktadır. Tel:05346301701

**kan ka**

**Erciyes Üniversitesi  
Hastaneleri Kan Merkezi**

**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
HASTANELERİ  
1979**

**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ**

Kan Bağış Afişi



SS-07

## COVID-19 İLE ABO ARASINDA İLİŞKİ VARMIDIR?

Hatice Erdoğan, Tunay Gül, Yasemin Erdoğan Döventaş, Esmâ Dişengi, Şahika Özgür, Fatma Atmaca

SBÜ Haseki EAH, İstanbul

**AMAÇ:** Mevcut COVID-19 pandemisinin dünya üzerindeki eşi görülmemiş etkileri devam ederken üzerinde çalışmalarda hızla sürmektedir. Dünyanın pek çok yerinde COVID-19 un görülme sıklığı ve seyri ile kan grupları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar mevcuttur. ABO kan grubunun SARS-CoV-2 enfeksiyonunun immunopatogenezinde de rol oynayabileceği, grup O'nun koruyucu olduğunu, grup A'nın daha yüksek hastalık duyarlılığı ve şiddeti verdiğini gösteren yayınlar vardır. Bizde bu çalışmada pandemi hastanesi olarak hizmet veren hastanemizde pandeminin başından Mart 2020- Eylül 2021'e kadar yatan COVID-19 hastalarının kan grubu dağılımını inceledik. COVID-19 mortalitesinin; kan grupları ile yaş,cinsiyet, ek kronik hastalıkları açısından aralarındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçladık.

**YÖNTEM:** Haseki EAH pandemi servis ve yoğun bakımlarında 2020 -2021 yılında yatan, ex olan hastaların kan grupları HBYS üzerinden alındı. Ex olan hastaların yaş,cinsiyet, ek kronik hastalıklar yönünden risk durumu sistem üzerinden çekildi.Kontrol grubu olarak 2019 yılı kan grubu dağılımı hesaplandı.İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı.Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, minimum, maksimum olarak verildi. Bağımsız gruplarda oranlar Ki Kare Testi ile karşılaştırıldı. Sayısal değişken normal dağılım koşulunu sağlamadığından bağımsız ikiden çok grup karşılaştırmaları Kruskal Wallis Testi ile yapıldı. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

**BULGULAR:** Pandemi döneminde A Rh pozitif hasta sayıları pandemi öncesi döneme göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ( $p=0,005$ ) O Rh pozitif hasta sayıları da pandemi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ( $p=0,017$ ) (Tablo1)..Pandemi döneminde kan gruplarında mortalite oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,513$ ). Kan gruplarının mortalite oranları ile diğer kan gruplarının mortalite oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo2).Exitus olan hastaların kan gruplarında yaş ortalamalarında, cinsiyet ve ek hastalık oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,517$   $p=0,505$   $p=0,462$ ). (Tablo3).

**SONUÇ:** Geçmişte bir çok viral hastalığın ABO kan gruplarıyla ilişki gösterilmiştir. COVID-19 ABO tipi ile ilişkiyi destekleyen kanıt düzeyi küçük gözlemsel çalışmalardan genom çapında ilişkilendiren analizler ve ülke düzeyinde metaregresyon analizlerine kadar uzanmaktadır. Kan grupları şekerler tarafından belirlenir, Coronaviruslar şekerlere bağlanan yüzey proteinlerine sahiptir. Kan grubu A hücrelerinin yüzeyindeki N-asetil galaktozamin'i, muhtemel daha fazla patojen teması olduğunu düşündürür.Bu şeker kan grubu O hücrelerinde eksiktir. SARS-CoV-2'nin spike proteinin konakçı hücre yüzeyindeki ACE2 reseptörüne yapışması, anti A antikorunun varlığı ile engellenebilir. Bizim çalışmamızda A Rh pozitif de istatistiksel olarak anlamlı enfeksiyon fazla görülürken O pozitifte daha az görülmüştür. Mortalite açısından yaş, cinsiyet, ek kronik hastalıklar kan grupları açısından fark saptanmamıştır. ABO'nun Covid-19'un prevalansı ve mortalitesi ile ilişkili geniş ölçekli uluslararası çalışmaların virusun patofizyolojisini anlamada ileri yönelik yol gösterici olacağı düşünülmektedir...

**Anahtar Kelimeler:** covid-19, kan grubu,mortalite

**Tablo1. COVID-19 Pandemisi öncesi(2019) ve Pandemi (2020-2021) dönemi kan grubu prevalansı**

	2019	2019	Pandemi	Pandemi	Fark	p
Kan grubu	N	%	N	%	%	p
A Rh pozitif	14225	37.8	1433	40.2	2.4	0.005**
A Rh negatif	1962	5.2	205	5.7	0.5	0.200
O Rh pozitif	11204	29.7	991	27.8	1.9	0.017**
O Rh negatif	1520	4	134	3.8	0.2	0.559
B Rh pozitif	5262	14	469	13.1	0.9	0.134
B Rh negatif	707	1.9	68	1.9	0.0	1.000
AB Rh pozitif	2447	6.5	236	6.6	0.1	0.817
AB Rh negatif	340	0.90	33	0.9	0.0	1.000
Toplam	37667	3569				

**Tablo 2.COVID-19 tanısı ile ex olan hastaların kan grubu oranları**

	Exitus	Exitus		p
Kan grubu	N	%		
A Rh pozitif	300	20.9	A + vs. diğer	0.128
A Rh negatif	48	23.4	A - vs. diğer	0,168
O Rh pozitif	186	18.8	O + vs. diğer	0.387
O Rh negatif	23	17.2	O - vs. diğer	0,452
B Rh pozitif	88	18.8	B + vs. diğer	0.585
B Rh negatif	11	16.2	B - vs. diğer	0,461
AB Rh pozitif	40	16.9	AB + vs. diğer	0.272
AB Rh negatif	7	21.2	AB - vs. diğer	0,826
p			0.513	

**Tablo3.COVID-19'dan ex olan hastaların yaş,cinsiyet ek hastalıklar yönünden dağılımı**

	Yaş	Yaş	cinsiyet						
Kan grubu	Ort.±SD	Min-Maks	Erkek N	Erkek %	Kadın N	Kadın %	Ek hastalık N	Ek hastalık %	
A Rh Pozitif	68,4±13,8	23-107	189	63.2	109	36.5	242	80.9	
A Rh Negatif	69,8±14,6	29-95	30	62.5	18	37.5	42	87,5	
O Rh Pozitif	67,5±14,7	24-102	108	58.4	77	41.6	152	82.2	
O Rh Negatif	70,2±12,1	41-88	16	69.6	7	30.4	17	82,6	
B Rh Pozitif	68,6±11,9	34-94	58	65.9	30	34.1	79	89,8	
B Rh Negatif	72,1±15,5	46-91	4	40	6	60.0	10	100.0	
AB Rh Pozitif	61,7±18,9	30-82	3	42.9	4	57.1	6	85.7	
ABRh Negatif	72,2±12,5	42-91	20	50	20	50.0	33	82.5	
p	0.517			0.505			0.462		

SS-08

## BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ'NDE TRANSFÜZYONLARIN ELEKTRONİK İZLEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Salih Haldun Bal, Levent Tufan Kumaş, Yasemin Heper

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dr. Raşit DURUSOY Kan Merkezi

**AMAÇ:** Hastanemizde transfüzyon süreci, kan bileşeni kan merkezimizden çıkana kadar elektronik, sonrasında basılı formlar (Transfüzyon İzlem Formu-TİF) aracılığıyla izlenirken; Haziran 2020'de uygulamaya giren yazılım sistemi sayesinde tüm basamaklarıyla elektronik olarak izlenmeye başlanmıştır (E-izlem). Elektronik sistemimizde kan taşıma personeli tarafından kan bileşeninin klinik hemşiresine teslim edildiğinin elektronik olarak kayıt edilmesi önemli bir aşamadır. Bu aşamada kan bileşeni ile hasta bilgileri elektronik olarak eşleşmezse sistem uyarı vermekte ve bazı yanlış transfüzyonlar önlenilmektedir. Çalışmamızda E-izlem öncesi ve sonrası dönemlerde TİF doldurulma oranlarının ve kan bileşenlerinin elektronik teslim oranlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

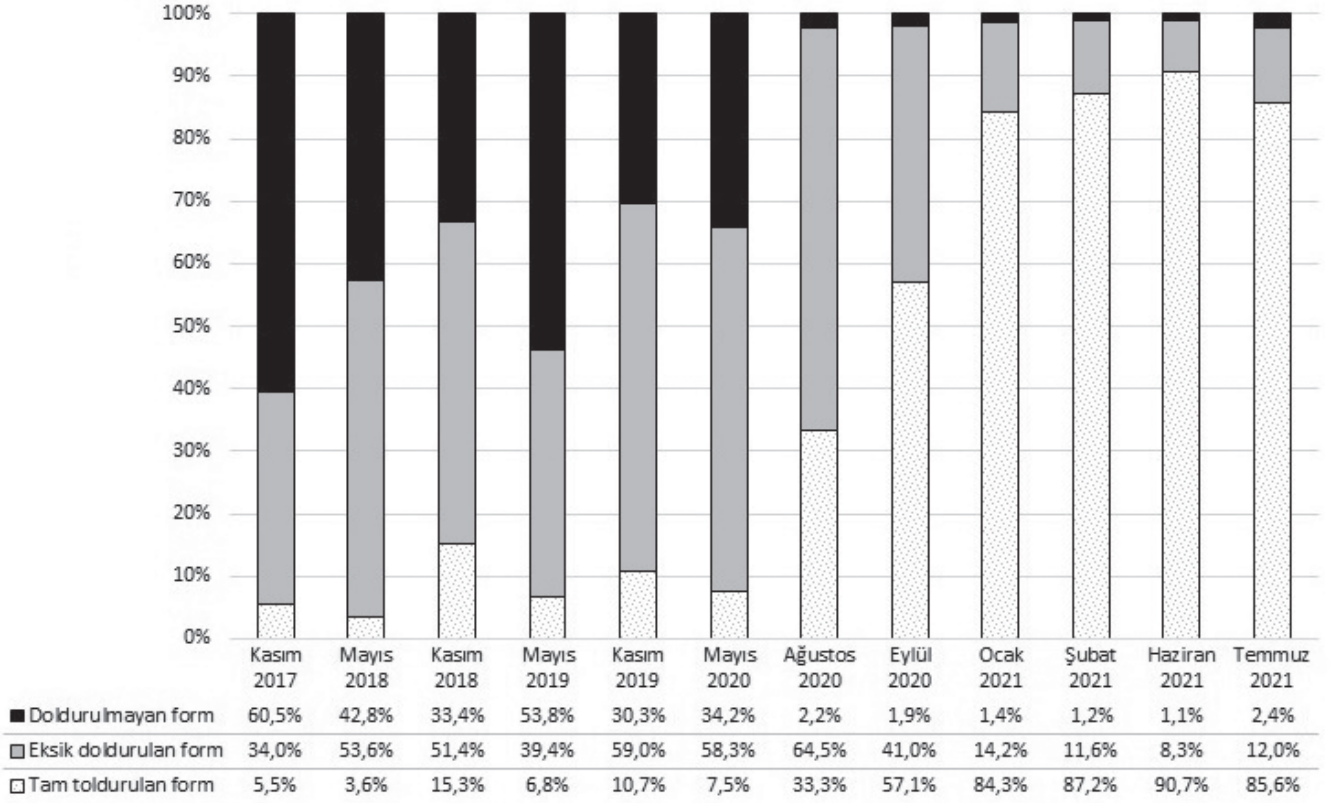
**GEREÇ - YÖNTEM:** Veriler merkezimizin yazılı ve elektronik kayıtlarından retrospektif olarak çıkarılmıştır. Kan merkezimizden çıkışı yapılan kan bileşeni sayısına göre, TİF'lerin tam, eksik veya hiç doldurulmama oranları ve kliniklere teslim edilen kan bileşenlerinin elektronik olarak teslim alınma oranları hesaplanmıştır.

**BULGULAR:** E-izleme geçilen Haziran 2020 tarihine kadar TİF'lerin tam doldurulma oranı %15'i geçmemiş, doldurulmama oranı da %30'un altına düşmemiştir. E-izlem sonrasında tam doldurulma oranı %85'lere yükselmiş, doldurulmama düzeyi %2'lere düşmüştür (Şekil.1). Haziran 2020 sonrasında klinikler tarafından elektronik olarak teslim alınan kan bileşeni oranı %97 civarındadır (Şekil.2).

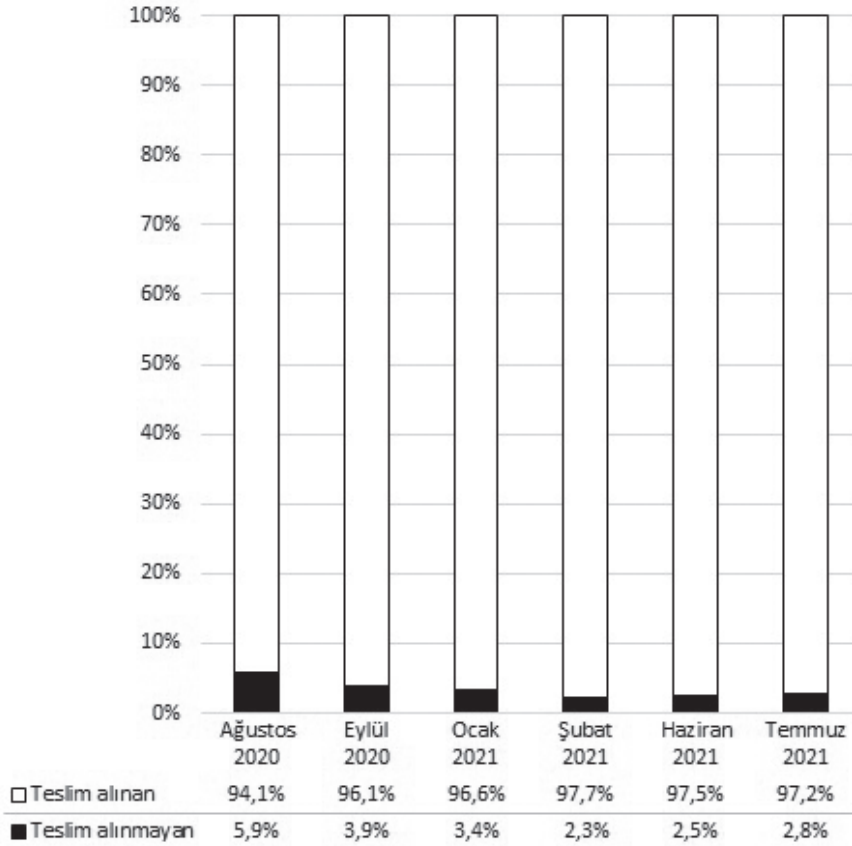
**TARTIŞMA:** Çoğunluğu 2018'de olmak üzere hastanemizde 2018 ve 2019 yıllarında 33 ayrı eğitim düzenlenmiş, 1141 kişinin (öğretim üyesi, hekim ve hemşire) hemovijilans konusunda eğitimi sağlanarak farkındalık oluşturulmuştur. Eğitimlere rağmen TİF'lerin yazılı olarak doldurma oranlarında istenen artış sağlanamamıştır. Elektronik sistemin algoritması nedeniyle E-izleme geçilmesinden sonra oranlar artmış, tam doldurma oranı %85'e ulaşmıştır. Daha yüksek değerlere ulaşamamanın bir nedeni sistemin kullanımı konusunda sıkıntı yaşanan ameliyathanedir. Transfüzyonların %8-9'unun gerçekleştirildiği ameliyathanenin sonuçları hastane ortalamasında %5-6 oranında bir düşüşe yol açmaktadır. Benzer durum kan bileşenlerini teslim alma konusunda da yaşandığı için hastane düzeyinde teslim alma oranı %97'lerde kalmaktadır. Haziran 2020'den önceki 3 yılda (Haziran 2017-Mayıs 2020) hastanemizde 15 kez yanlış transfüzyon yapılmasına rağmen bu tarihten sonra sayı üçe düşmüş, 2021 yılında ise hiç yanlış transfüzyon yaşanmamıştır. E-izlemin hastanemizde transfüzyon güvenliğine katkı sağladığı görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemovijilans, transfüzyon güvenliği, transfüzyon izlem formu

Şekil.1: Transfüzyon izlem formlarının doldurulma oranlarının elektronik izlem öncesi ve sonrasında aylara göre dağılımı



Şekil.2: Klinikler teslim edilen kan bileşenlerinin elektronik olarak teslim alınma oranları



SS-09

## AFEREZ TROMBOSİT SÜSPANSİYONLARINDAN İZOLE EDİLEN EKSOZOMLARIN TROMBOSİTLERİN AGREGASYON FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ: ÖN ÇALIŞMA SONUÇLARI

Salih Haldun Bal<sup>1</sup>, Engin Sağdılek<sup>2</sup>, Levent Tufan Kumaş<sup>1</sup>, Diğdem Yöyen Ermiş<sup>3</sup>, Yasemin Heper<sup>1</sup>, Haluk Barbaros Oral<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dr. Raşit DURUSOY Kan Merkezi

<sup>2</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

<sup>3</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi İmmünoloji Anabilim Dalı

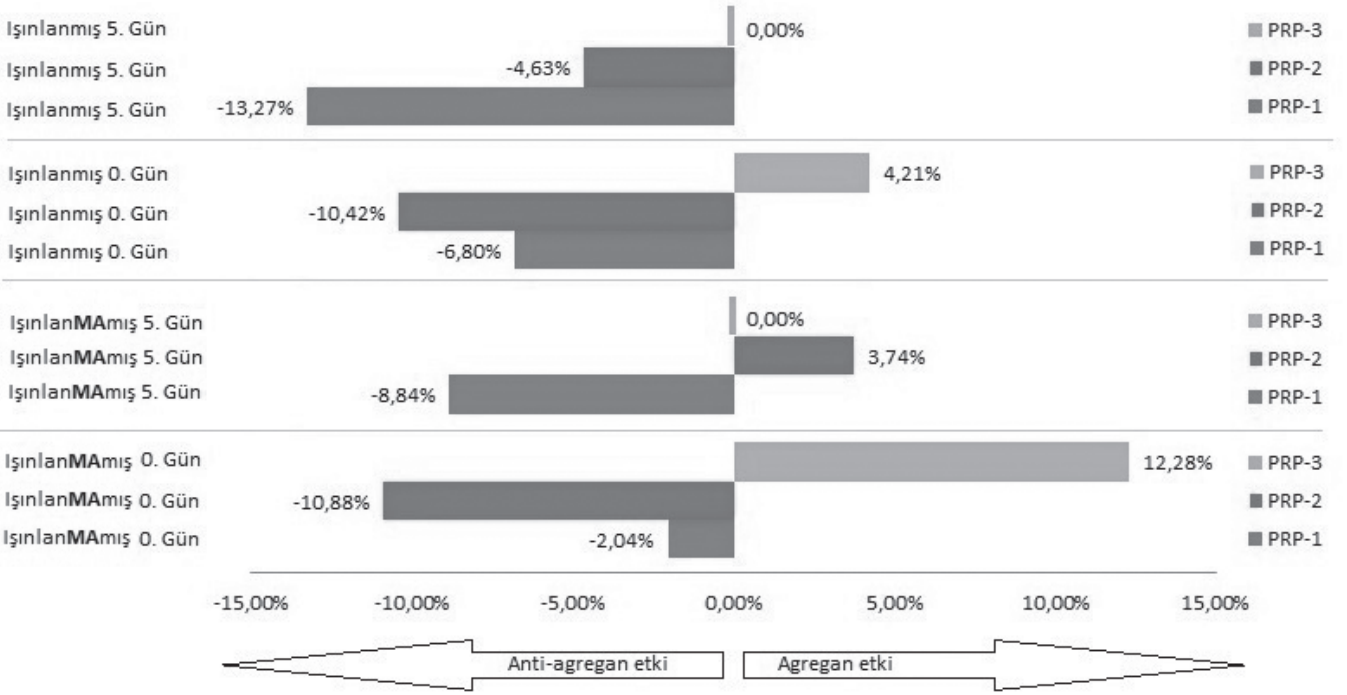
**AMAÇ:** Eksozomların trombosit agregasyonunu baskılayıcı özellikleri olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda aferez trombosit süspansiyonlarından izole edilen eksozomların trombositlerin agregasyon fonksiyonları üzerindeki etkilerini incelemek, ışınlama işleminin ve depolama süresinin bu etkiyi değiştirip değiştirmediğini değerlendirmek amaçlanmıştır.

**GEREÇ - YÖNTEM:** Çalışmamız Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulu'nun 2021-13/23 numaralı onayıyla gerçekleştirilmiştir. Raşit Durusoy Kan Merkezine başvuran 8 aferez bağışçısından alınan 8 ünite aferez trombosit süspansiyonu (aTS) çalışmaya katılmıştır. Bu aTS'lerden her biri elde edilir edilmez steril koşullarda iki eşit parçaya bölünmüştür. Parçalardan birine ışınlama uygulanırken, diğerine uygulanmamıştır. Böylelikle aynı aTS'nin hem ışınlanmış (IR-aTS) hem de ışınlanmamış (NI-aTS) örnekleri oluşturulmuştur. IR-aTS ve NI-aTS'ler ikişer eşit parçaya bölünerek sıfırıncı ve beşinci raf günü örnekleri oluşturulmuştur. Günü gelen tüm örneklerden eksozom pürifikasyon kiti yardımıyla eksozomlar izole edilmiştir. IR-aTS ve NI-aTS'lerin 0 ve 5 raf günü eksozom örnekleri kendi içlerinde eşit miktarlarda havuzlanarak IR-aTS 0 gün, IR-aTS 5 gün, NI-aTS 0 gün ve NI-aTS 5 gün eksozom havuzları oluşturulmuştur. Havuzlanmış bu eksozomların, trombositlerin agregasyonu üzerindeki etkileri agregometrede test edilmiş, maksimum agregasyonu (MA) ne kadar etkiledikleri değerlendirilmiştir. Bu analiz için önce 3 gönüllüden kan örneği alınmış, 250xg'de 15 dk santrifüj edilerek trombosit zengin plazmalar (PRP) elde edilmiştir. Agregometredeki analiz sırasında havuzlardan alınan eksozomların eklendiği ve eklenmediği PRP'ler ADP ile uyarılmış, agregasyonlarının MA değerleri ölçülmüş ve sonuçları karşılaştırılmıştır.

**BULGULAR:** Eksozomların MA üzerindeki etkisi değişken bulunmuştur. Yapılan 12 karşılaştırmanın yedisinde eksozomlar MA'yı yaklaşık %2-%13 azaltırken, üç tanesinde %4-%12 artırmış, ikisinde etki göstermemiştir (Şekil). Depolama süresinin etkisini belirlemek için 0 ile 5 gün sonuçları karşılaştırılmış, PRP-1 ve PRP-3'te MA'nın azalırken PRP-2'de arttığı saptanmıştır. Işınlamanın etkisini değerlendirmek için IR ve NI grupların aynı gün sonuçları karşılaştırılmış, çoğunlukla MA'nın azaldığı belirlenmiştir (Şekil).

**TARTIŞMA:** Ön bulgularımıza bakarak eksozomların genellikle antitrombotik/antiagregan etki gösterdiğini, ışınlama işleminin ve depolama süresinin bu etkiyi artırdığını ama etkinin transfüzyon alıcısı ile de ilişkili olabileceğini söylemek mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** Eksozom, depolama süresi, ışınlama, maksimum agregasyon

**Şekil: Eksozomların trombosit agregasyonu üzerine etkisi**

Şeklin merkezindeki 0,00% noktasından sol yönde ilerleyen değerler anti-agregan etkiyi, sağ yönde ilerleyen değerler agregan etkiyi ifade etmektedir.

## SS-10

### HEMATOPOİETİK KÖK HÜCRE ÜRÜN İNFÜZYONU İLE İLİŞKİLİ TRANSFÜZYON REAKSİYONLARI-SANILANDAN DAHA MI SIK?

F. Burcu Belen Apak<sup>1</sup>, Fatma Visal Okur<sup>2</sup>, Nevin Çetin<sup>2</sup>, Mehmetcan Balkan<sup>2</sup>, Khaled Warasne<sup>1</sup>, Barış Kuşkonmaz<sup>2</sup>, Duygu Uçkan Çetinkaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Hematoloji Onkoloji Bilim Dalı, Ankara

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Hematoloji Bilim Dalı, Çocuk Kemik İliği Nakil Ünitesi, Ankara

**GİRİŞ-AMAÇ:** Kan transfüzyonu ilişkili komplikasyonlar sıklıkla rapor edilmekle beraber, hematopoietik kök hücre nakil ürünü infüzyonu ile ilişkili görülen reaksiyonlar; hastaların nakil döneminde nötropenik olmaları, ateş, titreme, hipotansiyon gibi transfüzyon reaksiyonlarına benzer bulgulara neden olabilecek enfeksiyonların sık görülmesi, verilen ilaçların yan etkileri, altta yatan hastalıklara ya da o hastalıklara ait önceki tedavilerin etkilerine bağlı gelişebilen otoimmün ve/veya alloimmüne reaksiyonların görülmesi nedeniyle sıklıkla transfüzyon ile ilişkilendirilemeyebilir. Çalışmamızda hematopoietik kök hücre nakil ürünü infüzyonu ile gelişen transfüzyon reaksiyonlarının sıklığının ve risk faktörlerinin araştırılması hedeflenmiştir.

**YÖNTEM:** Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi Pediatrik Kemik İliği Nakil Ünitesi'nde 2000-2021 yılları arasında  $\geq 18$  yaş kadın donörlerden hematopoietik kök hücre nakli (HKHN) yapılmış olan 45 olgu çalışmaya dahil edildi. Transfüzyon reaksiyonları ISBT Working Party On Hemovigilance (Temmuz 2011) raporuna göre tanımlandı. Tespit edilen reaksiyonların, vericinin son gebeliğinden itibaren geçen süre, gebelik sayısı (primipar vs. multipar donör), alıcı-verici kan grubu uyumsuzluğu, HLA-mismatch, ürün tipi, ürün manipülasyonu yapıp yapılmadığı, hazırlama rejimi (myeloablatif/MA vs. nonmyeloablatif/NMA) ve hematopoietik kök hücre nakli (HKHN) komplikasyonları ile ilişkisi araştırıldı. Veriler SPSS 22.0 programında analiz edildi.

**BULGULAR:** Olguların %31.1 (n=14)'inde kök hücre nakil ürünü infüzyonu ile ilişkili transfüzyon reaksiyon saptandı. Bu reaksiyonlar, 7 olguda (%50) febril non-hemolitik transfüzyon reaksiyonu (FNHTR), %14.3 olguda (n=2) transfüzyon ilişkili hipotansiyon, %14.3 (n=2) olguda transfüzyon ilişkili dispne (TAD), %14.3 (n=2) olguda transfüzyon ilişkili



dolaşım yüklenmesi (TACO), %7.1(n=1) olguda transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı (TRALI) olarak belirlendi. Alıcı cinsiyeti %53.4 (n=24) erkek, %46.7 (n=21) kız idi. Ortalama alıcı yaşı  $6.5 \pm 5.25$ (0-19)yaş verici ortalama yaşı  $28.60 \pm 7.13$  (17-47) yaş idi. 45 kadın donörün 35'i nakil öncesi doğum yapmıştı, %15.6'sı primipar, %62.2'si multipardı. Hastaların %20'si myeloablatif (MA), %71.1'i nonmyeloablatif (NMA) hazırlık rejimi almıştı, %8.9 olguda veriye ulaşamadı. Nakil ürünü infüzyonu sonrası gelişen transfüzyon reaksiyonları ile MA veya NMA hazırlık rejimi,verici parite durumu, vericinin son doğumundan sonra nakile dek geçen süre,transfüzyon komplikasyonlarının görülme oranı,alıcı verici kan grubu uyumsuzluğu oranı, ürün tipi, ürüne uygulanan işlemlerinde ilişki saptanmadı (p >0.05).

**SONUÇ:** TRALI gelişen bir olgumuz vesilesiyle özellikle plazma içeren ürünlerin transfüzyonu bakımından risk oluşturan gebelik yükü olan kadın donörlerden yapılan HKHN olgularının dosyalarını retrospektif olarak incelediğimizde enfeksiyon, ilaç reaksiyonu veya altta yatan hastalık ile ilişkilendirilemeyen ve ISBT tanı kriterlerini karşılayan 14 olguda kök hücre nakli ilişkili transfüzyon reaksiyonu saptadık. Bizim çalışmamızda da görüldüğü gibi kök hücre nakli ilişkili transfüzyon reaksiyonları oldukça sık görülmektedir. Daha fazla olgunun incelendiği prospektif çalışmalar risklerin belirlenmesine ve gerekli izlem protokollerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** hematopoetik kök hücre nakli, transfüzyon reaksiyonu, parite

SS-11

## “HASTANE KAN YÖNETİMİ” UYGULAMASIYLA NELER DEĞİŞTİ ? BİR KALP DAMAR CERRAHİSİ MERKEZİ DENEYİMİ

Yeşim Uygun Kızmaz<sup>1</sup>, Cenk İndelen<sup>2</sup>, Rukiye Ceylan<sup>3</sup>, Mukaddes Ayan<sup>3</sup>, Gülüzar Aşudu<sup>3</sup>, Tülay Karabürk<sup>3</sup>, Mehmet Kaan Kırallı<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi,İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji,İstanbul

<sup>2</sup>VKV Özel Amerikan Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi, İstanbul

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Transfüzyon Merkezi, İstanbul

<sup>4</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi AD, İstanbul

**GİRİŞ - AMAÇ:** İlk olarak 2007'de kullanılan “Hasta Kan Yönetimi” terimi, gerektiği kadar uygun kan bileşenini seçerek, zamanında ve yeterli miktar vermek ve transfüzyon ihtiyacını azaltmak için yapılabilecek uygulamalar bütünü olarak tanımlanır. Burada amaç hasta gereksinimini karşılamak, gereksiz transfüzyonların önüne geçerek olası komplikasyonları engellemek ve maliyetin azaltılmasıdır.

Burada “Hastane Kan Yönetimi” (HKY) tanımı kullanarak merkezimiz dinamiklerine göre oluşturulmuş ve transfüzyon konularında farkındalık yaratmayı hedefleyen hastaneye özel bir uygulamayı sunmayı amaçladık.

**MATERYAL-METOD:** Hastanemiz 465 yatak kapasitesine sahip, erişkin/pediyatrik kardiyovasküler cerrahi ve kardiyoloji branşlarının hizmet verdiği 3. basamak referans merkezdir. Çalışmada 01.10.2019-30.09.2020 yılları arasında kan kullanım oranları HKY süreci öncesi ve sonrası retrospektif incelenmiştir. HKY uygulaması transfüzyon alışkanlıkları ve sürecin belirlenmesi, çekirdek ekip kurulması, kurallar, eğitim, denetleme ve dökümantasyon basamaklarına göre planlandı. Transfüzyon kararında preop, perop ve postop dönemlerde belirlenen parametrelere ve eşik değerlere göre uygun kan ve kan ürününü vermeyi, gereksiz transfüzyonları azaltmayı ve transfüzyon endikasyonunun merkez dinamiklerine göre hangi kriterlerle konulduğunun takibini amaçlayan “HKY Takip Formu” oluşturuldu (Resim 1.) Bu form hemovijilans ekibi tarafından aktif sürveyans yöntemiyle günlük takip edildi.

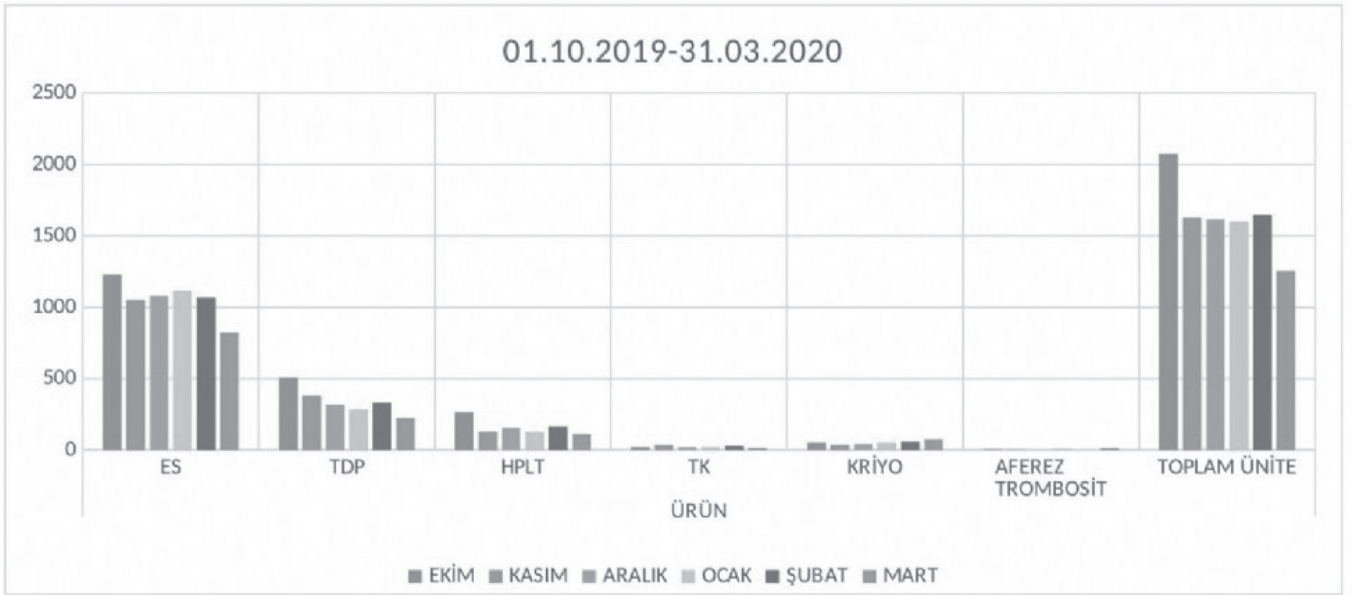
**BULGULAR:** HKY Takip Formu öncesi 01.10.2019-31.03.2020 döneminde tüm branşlarda gerçekleşen toplam operasyon sayısı 3157 ve kullanılan kan ve kan ürünü sayısı 9535 ünitedir. Kullanım sıklığına göre ürünlerin oranı ES %63,7 (n: 6079), TDP %21 (n: 2039), kriyo %3,2 (n: 312) ve TK %1,3 (n: 133) idi (Grafik 1). Uygulamanın kullanılmaya başlandığı 01.04.2020-30.09.2020 döneminde ise toplam ameliyat sayısı 1548 ve kullanılan kan ve kan ürünü sayısı 6359 ünitedir. Kullanım sıklığına göre ES %61 (n: 3882), TDP %26 (n: 1661), kriyo %2,5 (n: 163) olarak bulundu. Grafik 1.de her iki dönemde kullanılan ürünler verilmiştir.

**SONUÇ:** Transfüzyon kararı HKY uygulaması öncesi dönemde hekim bazlı değişmekteyken uygulama sonrası standardize edilmiş prosedürlere göre yapıldı. Kan korunmasına yönelik bu prosedürler acil cerrahi müdahale, kalp-akciğer nakli ya da sol ventrikül destek cihazı takılması/değiştirilmesi gibi yoğun kanamanın beklenildiği durumlarda uygulanmadı. HKY Takip Formu'nun tam uygulanmasına geçildiği 2020 yılı 2 ve 3. döneminde operasyon sayıları önceki döneme göre COVID-19 pandemisi nedeni ile azalmış olsa da merkezimizde ileri dönem COVID-19 hastaları için ECMO desteği verildi, buna rağmen kan kullanımında HKY sonrasında azalma sağlandı.

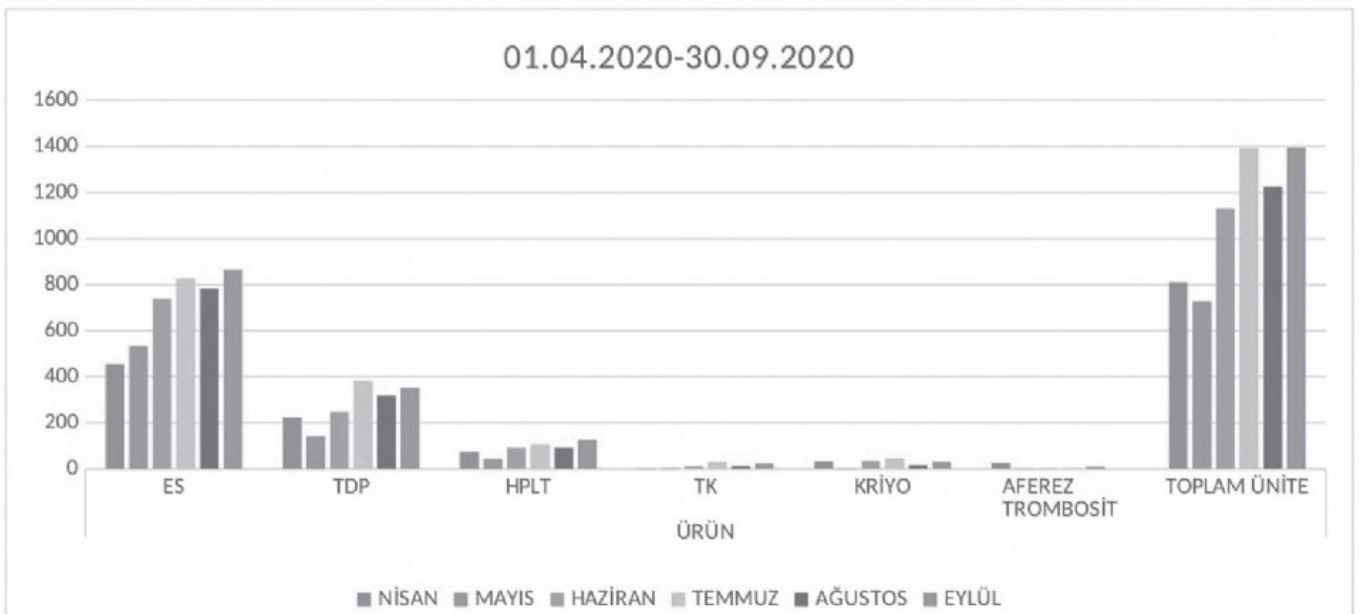
Sonuçta, kan ve kan ürünleri kullanımının azaltılması, komplikasyon gelişimi ve gereksiz kullanıma bağlı maliyet artışı gibi durumlar gözönünde bulundurulduğunda hastaya özgü oluşturulan HKY sürecine tam uyum ve bunun sürdürülebilir olması esastır.

**Anahtar Kelimeler:** hasta kanı yönetimi, hemovijilans, kan koruma yöntemleri

**Grafik 1. HKY öncesi kan ve kan ürünleri kullanım sayıları**



**Grafik 2. HKY sonrası kan ve kan ürünleri kullanım sayıları**



## Resim 1. HKY Takip Formu

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI S. B. Ü. Kocuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi	
HASTANE KAN YÖNETİMİ TAKİP FORMU	
Kod No: TH FR 38	Y.T. 02 10 2019
Rev No: 00	Rev Tarihi: --
Sayfa No 1/1	
PRE-OPERATİF	HGB HTC FERRİTİN TROMBOSİT KREATİNİN NRİ PTT İLBRUSİN FİBRİNOJEN ASA HEPARİN VE TİREYERLERİ WARFARİN Sİİ / PLVİİ YKGA Dİİ KOAH EÜRİ SCORE 8 DEMİR (Pİ) DEMİR (N) FOLAT ÜRATİN B <sub>12</sub> EPO
PER-OPERATİF	CPB ZAMANI KRİS ZAMANI ACT (BİAKS) ACT (CPB SONU) HGB LAKTAT ES TDP KRİYO PRESİPTAT TROMBOSİT TAM KAN TAA DESMO PRESİN
OTOLOG KAN	
... ÜNİTE ALBİMAÇI	
Hb: Hb: Hb: Hb:	
BARKOD	
OPERASYON <input type="checkbox"/> ELEKTİF <input type="checkbox"/> ERKEN <input type="checkbox"/> AÇIL <input type="checkbox"/> REVİZYON <input type="checkbox"/> İABP <input type="checkbox"/> HF-HDYLZ <input type="checkbox"/> ECMO <input type="checkbox"/> LVAD <input type="checkbox"/> OTO TRANSFÜZYON	
POST-OPERATİF	PO <sub>2</sub> Sa O <sub>2</sub> FİO <sub>2</sub> PEEP TEBAL VOLİM VÜCUT İSİSİ HGB HTC LAKTAT BE HCO <sub>2</sub> İLBRUSİN ACT İPTT SENGZ Sa O <sub>2</sub> NRİ KANAMA NPO TAKSİYON ES TDP KRİYO PRESİPTAT TROMBOSİT TAM KAN DESMO PRESİN TAA
TAZE TAM KAN ENDİKASYONLARI	
(TKT) MASİF KANAMA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Post-operatif ilk 5 saatte 5 üniteden fazla ES transfüzyonu yapılması</li> <li>4 Ü üzeri ES transfüzyonu sonrası kanamanın devam etmesi sonucu klinik ve kan gazı bulgularında düzelme olmaması</li> <li>Post-operatif ilk 5 saatte 1000 ml'den fazla kanama</li> <li>Post-operatif ilk 3 saatte kanama revizyonuna alınan hastalar</li> </ul>	
ERİTROSİT SÜSPANSİYONU ENDİKASYONLARI (Hb:5g/dL) (Htc 5%27)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(E1) Laktat <math>\geq 5</math> mEq / L</li> <li>(E2) Baz Ağırlığı <math>\geq 5</math> mmol / L</li> <li>(E3) Serum Bikarbonat <math>&lt; 22</math> mEq / L</li> </ul>	
Htc değeri % 27 altında olduğu zaman yandaki kriterlerden iki tanesi ve hastanın kliniğine göre transfüzyon kararı verilecektir. Hastaya transfüzyon kararı verilirken "Düşük Debi Sendromu" nda olup olmamasına dikkat edilmelidir.	
TAZE DONMUŞ PLAZMA ENDİKASYONLARI	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(P1) Karaciğer yetmezliği nedeniyle INR yükselişi</li> <li>(P2) Masif transfüzyon (3 Ü ES / 1 Ü TDP)</li> <li>(P3) Protrombin zamanı ACT yükselişinin devam etmesi</li> <li>(P4) Multiple faktör eksikliği</li> </ul>	
TROMBOSİT SÜSPANSİYONU ENDİKASYONLARI	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(T1) Trombositopeni <math>&lt; 20000</math></li> <li>(T2) Trombositopeni <math>&lt; 50000</math> + Aktif kanama</li> <li>(T3) Trombositopeni <math>&lt; 100000</math> + Masif kanama ya da İntrakraniyal kanama</li> <li>(T4) Üremi vb. + Trombosit fonksiyon bozukluğu + Aktif kanama</li> </ul>	
KRİYO PRESİPTAT	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibrinojen <math>\leq 100</math> mg / dl</li> <li>Doz: 1 torba <math>\approx 5</math> ml / kg</li> <li>(K1) DIC</li> <li>(K2) Üremik Trombositopeni</li> <li>(K3) T doz Warfarin alımı</li> <li>(K4) Sepsiz</li> </ul>	
DESMOPRESİN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>8.3-8.4 µg / kg</li> <li>50 ml izotonik içinde</li> <li>15-30 dakikada IV infüzyon</li> <li>(D1) Üremik hasta (Trombositopeni / palt)</li> <li>(D2) VWD Hastalığı</li> <li>(D3) Diğer</li> </ul>	

Figür 1. HKY Takip Formu

SS-12

## SERBEST FETAL DNA (cffDNA) KULLANILARAK ERKEN DÖNEMDE FETAL RHD TİPİNİN SAPTANMASI

Tuğba Elgün<sup>1</sup>, Yasemin Müşteri Oltulu<sup>1</sup>, Umut Ağyüz<sup>2</sup>, Hazel Çağın Kuzey<sup>3</sup>, Tuba Saraç<sup>1</sup>, Ülkan Kılıç<sup>4</sup><sup>1</sup>Biruni Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye<sup>2</sup>Genz Biotechnology, İstanbul, Türkiye<sup>3</sup>Biruni Üniversite Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye<sup>4</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**AMAÇ:** Prenatal tanıda ebeveynlere doğmamış bebeklerinin sağlığı ile ilgili ihtiyaçları olan bilgiyi vermek amaçlanmaktadır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada anne ile bebek arasında oluşabilecek kan uyuşmazlığı (Eritroblastosis fötalıs) riskine karşı prenatal tanının yeri ve önemini değerlendirdik. RhD kan uyuşmazlığı, anne RhD negatif kan grubu olduğu bebeğin ise RhD pozitif kan grubuna sahip olduğu durumda gerçekleşmektedir. Çalışma ile özellikle son yıllardaki gelişmeler ışığında annenin plazmasından elde edilen serbest fetal DNA -cff-DNA- (Cell free fetal DNA) kullanılarak erken RhD tayini ile anti-D immünglobulinin sadece RhD pozitif fetüs taşıdığı belirlenen annelere uygulanması ve RhD negatif fetüs için de risk oluşturabilecek gereksiz ileri tetkiklerin önlenmesi hedeflenmektedir.

**GENEL BİLGİ:** Prenatal tanı; fetustaki, genetik veya genetik olmayan nedenlerin yol açtığı sendrom ve hastalıkların gebeliğin mümkün olduğunca erken döneminde tanınmasıdır. Maternal kandan cffDNA izolasyonu, invaziv olmayan prenatal tanı testleri arasında yer almaktadır (Şekil 1).). CffDNA ile gebeliğin 10. haftasından itibaren maternal kanda

yeni nesil sekanslama teknikleri kullanılarak fetal DNA fragmanları analiz edilebilmektedir.

Önemi: Gereksiz Rh Ig kullanımının önlenmesi yanısıra HDFN (yeni doğanın hemolitik hastalığı)'nin yönetimi ve önlenmesi bakımından özgün değer taşımaktadır.

**YÖNTEM:** Çalışmanın etik açıdan uygun olduğu Biruni Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Dahil edilme ve dışlanma kriterleri dikkate alınarak 30 kişilik örneklem oluşturulmuştur (Tablo 1). Biruni Üniversitesi Hastanesi'nde gebelik sebebiyle hekimine başvuran RhD negatif gebelerden rutin kontrolleri sırasında alınan kandan fetusa ait DNA, cffDNA olarak elde edilmiştir. RT-PCR ile genotiplendirme için Ekzon 7, Ekzon10, SRY, DYS-14 (TSPY) ve GLO (beta-globin) genleri hedef alınmıştır. >36 siklus pozitif sayılmıştır.

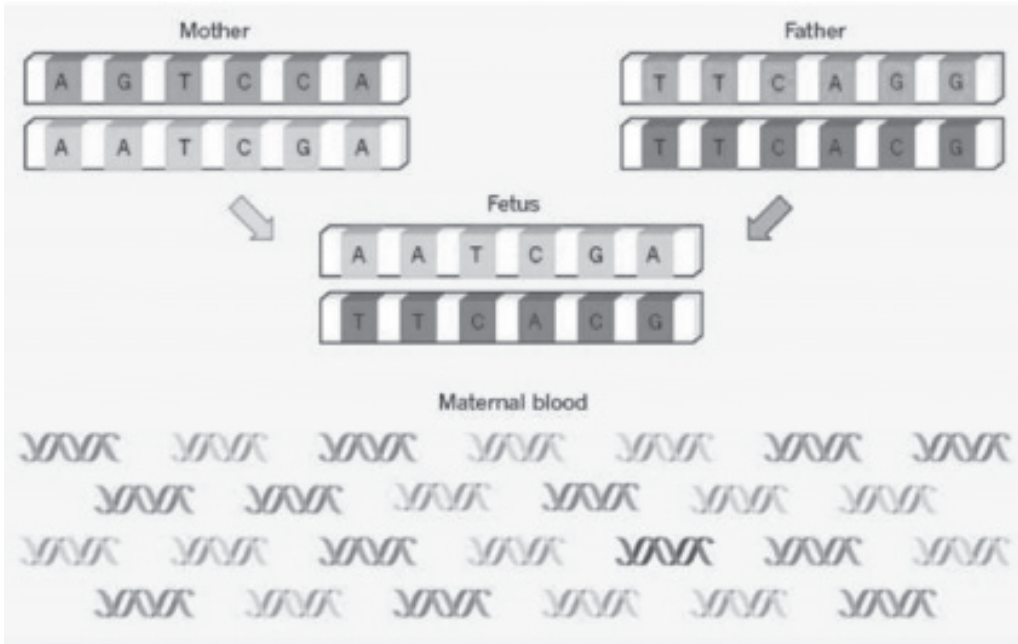
**TARTIŞMA:** Maternal plazmada NIPD (İnvaziv Olmayan Prenatal Tanı) çalışmaları gelecekte diğer tarama testlerinin yerini alma ve invaziv testlere olan ihtiyacı azaltması yolunda hızla ilerlemektedir.

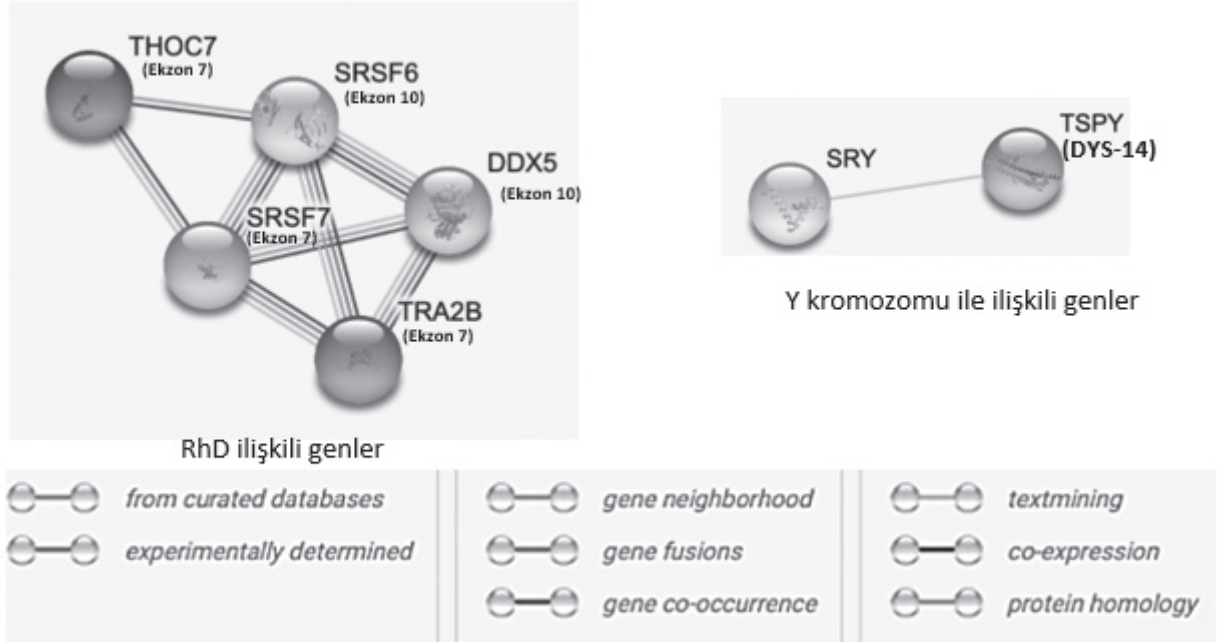
**SONUÇ:** Yapılan çalışma ile 30 kişilik örnekleme %17 (5/30) oranında RhD negatif; %83 (25/30) RhD pozitif fetüsün varlığı tespit edilmiştir. Doğum öncesi erken tanı verileri ile doğum sonrası veriler değerlendirildiğinde birebir uyumluluk (%100) gösterdiği gözlemlenmiştir. Veriler, GraphPad Prism 9.1.1 kullanılarak analiz edilmiştir.  $P < 0.05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. ROC eğrisi ile özgüllük (R: 0,9734) ve duyarlılıkları (R: 0,9581) değerlendirilmiştir. Gebeliğin ilk trimesterinde elde edilen cffDNA miktarı sonraki trimestere göre önemli düzeyde az bulunmuştur (\*\* $P < 0.05$ ). CffDNA verileri, one-way ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir (Tablo 2).

SRY ve DYS-14 genotipleme ile 30 maternal plazma örneğinden, 20 (%67)'sinde SRY ve DYS-14 geninin varlığı tespit edilmiştir. Ekzon 7 ile Ekzon 10'daki RhD ile ilişkili genlerin arasındaki bağlantı STRING (functional protein association networks) ile değerlendirilerek, literatür ve ekspresyon verilerine göre, doğrudan ya da dolaylı etkileri ortaya koyulmaya çalışılmıştır (Şekil 2).

**Anahtar Kelimeler:** Prenatal tanı, Serbest Fetal DNA (cffDNA), Eritroblastosis fötalis, RhD genotipleme, Biyoinformatik

### Şekil 1: Maternal kanda serbest fetal DNA (cffDNA)



**Şekil 2: Ekzon 7 ile Ekzon 10'daki RhD ile ilişkili genler arasındaki bağlantı (STRING)****Tablo 1: Çalışmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri**

Dahil Edilme Kriterleri	Dışlanma Kriterleri
10 hafta ve sonrası gebeliğe sahip olmak	10 öncesi gebeliğe sahip olmak
RhD(-) kan grubuna sahip olmak	RhD(+) kan grubuna sahip olmak
18-45 yaş aralığında olmak	18 yaşından küçük, 45 yaşından büyük olmak
Bilinen herhangi bir kan hastalığı bulunmamak	Bilinen herhangi bir kan hastalığının olması

**Tablo 2: Gebeliğin haftalarına göre elde edilen cffDNA miktarları**

Gebelik Dönemi	cffDNA (ng/ul)
I. Trimester içindeki gebelerde (10-13 hafta)	0,7436 ± 0,11
I. Trimester sonrası gebelerde (13 haftadan sonra)	0,9639 ± 0,14***



SS-13

### BİR KAMU HASTANESİNDE KAN TRANSFÜZYON EĞİTİMİNDE KULLANILAN ANLATIM VE KATILIMCI EĞİTİM TEKNİKLERİNİN HEMŞİRELERİN BİLGİ DÜZEYLERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Erdal Sönmez, Deniz Acuner

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi

**AMAÇ:** Kan transfüzyon sürecinin aşamalı ve hayati bir süreç olması ve hemşirelerin bu süreçte kritik öneme sahip olması, hemşirelerin, yüz yüze eğitimden farklı olarak yeni eğitim şekillerine ihtiyaç duymasına neden olmaktadır. Bu çalışma; kan transfüzyonu eğitiminde kullanılan anlatım ve katılımcı eğitim tekniklerinin hemşirelerin bilgi düzeylerine etkisinin karşılaştırılması amacıyla yapıldı.

**GEREÇ - YÖNTEM:** Yarı deneysel olan bu çalışmanın evrenini bir kamu hastanesinin cerrahi, dahiliye ve yoğun bakım kliniklerinde çalışan 241 hemşire oluşturmuş olup, örnekleme belirlemek üzere yapılmış olan power güç analizi sonucu anlatım grubunda 30 (n=30), katılımcı grubunda 30 (n=30) olmak üzere toplam 60 hemşire olarak belirlendi. Verilerin elde edilmesinde araştırmacı tarafından literatür taranarak ve uzman görüşü alınarak hazırlanan "Tanıtıcı Bilgi Formu" ve "Kan Transfüzyon Bilgi Düzeyi Değerlendirme Formu" kullanıldı. Eğitimden iki hafta sonra "Kan Transfüzyon Bilgi Düzeyi Değerlendirme Formu" tekrar uygulandı. Verilerin değerlendirilmesinde; tanımlayıcı istatistikler, Ki Kare testi, Student t testi, Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis testi, Paired t testi, Pearson Korelasyon ve Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. Alfa anlamlılık seviyesi  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

**BULGULAR:** Araştırmaya katılan hemşirelerin yaş ortalaması anlatım grubu için  $26,5\pm 2,6$ , katılımcı grup için  $26,3\pm 2,6$ ' dır. Anlatım grubunun %40,0 erkek, %60,0 kadın; katılımcı grubun %23,3 erkek, %76,7 kadındır. Anlatım grubundaki hemşirelerin %90,0' ı, katılımcı grubun ise %93,3' ü üniversite mezunudur. Ön testte anlatım ve katılımcı grubun bilgi düzeyleri arasında bir fark saptanmamıştır ( $p=.290$ ). Son testte ise katılımcı ve anlatım grubunun bilgi düzey puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<.001$ ). Anlatım grubu hemşirelerinin ön test puan ortalaması  $20,4\pm 2,9$ , son test puan ortalaması  $28,8\pm 3,0$ ; katılımcı grubun ön test puan ortalaması  $19,6\pm 3,1$ , son test puan ortalaması  $36,0\pm 2,9$ ' dur.

**SONUÇ:** Katılımcı grubun bilgi düzeyi, anlatım grubunun bilgi düzeyinden yüksektir. Katılım yöntemiyle verilen eğitimin kan transfüzyon bilgi düzeyine etkisinin anlatım yöntemiyle verilen eğitimden daha etkin olduğu saptanmıştır. Kan transfüzyon eğitiminde anlatım yöntemine ilave olarak diğer yöntemlerin kullanılması hemşirelerde kalıcı bilgiyi arttırabilir.

**Anahtar Kelimeler:** kan transfüzyonu, eğitim, hemşire, anlatım, katılımcı



**Anlatım ve Katılımcı grubun demografik özellikleri**

		Anlatım Grubu	Katılımcı Grup	
		n (%)	N (%)	p
Cinsiyet	Kadın	18 (60,0)	23 (76,7)	0,165
	Erkek	12 (40,0)	7 (23,3)	
Yaş		26,5±2,6 (22-32 / 26)	26,3±2,6 (21-32 / 26,5)	0,842
Klinik	Cerrahi	9 (30,0)	8 (26,7)	1,000
	Dahiliye	10 (33,3)	10 (33,3)	
	Yoğun Bakım	11 (36,7)	12 (40,0)	
Tecrübe		4,5±2,2(2-8 / 4)	3,9±1,7 (1-7 / 3,75)	0,450

Ort.±SD (Min-Maks / Median)

**Anlatım ve katılımcı grubun ön test ve son test puan ortalamaları ve puan farkları**

	Anlatım Grubu	Katılımcı Grup	
	Ort.±SD (Min-Maks / Median)	Ort.±SD (Min-Maks / Median)	p
Ön test toplam puan	20,4±2,9(15-27 / 20)	19,6±3,1 (14-27 / 20)	0,290
Son test toplam puan	28,8±3,0(24-36 / 28,5)	36,0±2,9 (27-40 / 36)	<0,001
Sontest-öntest	8,4±2,6(4-14 / 8)	16,4±3,8 (10-23 / 16,5)	<0,001
p	<0,001	<0,001	

**SS-14****BİR ÜÇÜNCÜ BASAMAK HASTANESİNDEKİ ABO TİPLENDİRME TUTARSIZLIKLARININ ANALİZİ**

Ayşe Bozkurt Turhan<sup>1</sup>, Mehtap Akgün<sup>2</sup>, Koray Mersin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi, Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Laboratuvar

**GİRİŞ:** ABO sistemi, transfüzyon uygulamasında tüm kan grubu sistemlerinin en önemlisidir. ABO gruplandırması basit, doğru ve kesin bir prosedürdür ve geçerli sayılması için hücre gruplaması ve serum gruplamasının sonuçları aynı olmalıdır. Uyumsuzluk ile karşılaşıldığında, uyumsuzluk nedeninin belirlenmesi önemlidir. Öncelikle yaş, cinsiyet, transfüzyon öyküsü ve hastalık / tedavi bilgileri gibi hastaya ait bilgiler öğrenilmeli ve buna göre değerlendirme yapılmalıdır.

**AMAÇ:** ABO kan gruplama testinde direkt/karşıt gruplama uyumsuzluklarının sebebini belirlemek ve tespit edilen A, B varyantlarının ve sıklıklarının araştırılması amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Mart 2020 ile Ağustos 2021 tarihleri arasında Transfüzyon Merkezi'nde gözlemsel olarak, sağlık hizmeti almak için başvuran hastaların kan gruplarının dağılımı hastane veri tabanı üzerinden incelendi. Tüm hasta örnekleri ABO tiplendirme tutarsızlıkları için analiz edildi. Kan gruplama testinde bir uyumsuzluk saptandığında bu hastalara ayrı dosya açıldı. Klinik verileri ve uyumsuzluk için yapılan ileri testler kaydedildi. ABO, Rh fenotipleme, jel santrifüjasyon ve mikropalak yöntemiyle tam otomatik cihaz ile çalışılmaktadır.

Uyumsuzluk halinde, olası kayıt hataları, kan örneğinin karıştırılması, reagen eklenmesinin unutulması, teknik hata yapılmasını dışlamak amacıyla test aynı kan örneği ile tekrar çalışıldı. Uyumsuzluğun devamı halinde; kan örneğinde hemoliz, otoaglutinasyon, örnek alım hataları olasılığı nedeniyle test yeni kan örneği ile tekrar çalışıldı. Sonuçta yine direkt/karşıt gruplama uyumsuzluğu bulunması halinde Anti-A1 lektin + Anti-H lektin, testleri çalışıldı. Ayrıca direkt ve indirekt coombs, antikor tanımlama ileri testleri yapıldı.

**BULGULAR:** Çalışma süresi boyunca test edilen 46555 kan grubunda 42 kan grubu uyumsuzluğu gözlemlendi, bu nedenle genel sıklık %0.09 saptandı. Kan grubu dağılımı ise Rh(+) oranı %88,4, Rh(-) oranı %11,6 iken; %43 A,%33,9 O, %16,6 B,%6,6 AB olarak bulundu. 12 vakada (%28,5) kan grubu ABO farklılığına yol açan teknik hatalar fark edildi. 1 hastada yanlış numune göndermeleri nedeni ile kayıtlardaki kan grubundan farklı sonuç elde edildi ve kayıt hatası düzeltildi. 5 hastanın (%11,9) ileri test için numune örneği gelmediği için kan grubu sonuçlandırılmadı. 9 hastada (%21,4) kemik iliği nakli (KİT) ve/veya yakın zamanda farklı kan grubu ile transfüzyon nedeniyle çift popülasyon gözlemlendi. 3 hastada (%7,1) Rh zayıf D saptandı. 5 hastada (%11) oto antikor pozitifliğine bağlı testlerde uyumsuzluk gözlemlendi. 10 hastada ise (%23,8) A, B varyantları saptandı. Varyant A, B grupları Tablo 1'de özetlenmiştir.

**SONUÇ:** ABO uyumsuz kan transfüzyonunu en aza indirmek için ABO tiplendirme tutarsızlığının çözülmesi esastır. Tutarsız sonuçları tanımak ve bunları çözmek zorunludur. ABO hücre ve serum gruplandırmasında bildirilen tüm tutarsızlıklar daha fazla araştırılmalı, böylece doğru kan grubu rapor edilerek transfüzyon reaksiyonu olasılığı en aza indirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** ABO kan grubu, ABO gruplama tutarsızlığı, A/B varyant kan grubu

**Tablo 1: Kan gruplama Uyumsuzluğuna neden Olan Alt Grup Dağılımı**

Kan Grupları	Alt Gruplar	Toplam Sayı
A		5
	A2	4
	A3	1
AB		5
	A2B	2
	A3B	1
	AxB	1
	AmB	1
Genel Toplam		10

SS-15

## YENİDOĞANLARDA DİREKT COOMBS TEST POZİTİFLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK SONUÇLARI

Sibel Hatice Özümüt<sup>1</sup>, Ayşe Bozkurt Turhan<sup>2</sup>, Koray Mersin<sup>3</sup>, Mehtap Akgün<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği

<sup>3</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Laboratuvar

**GİRİŞ:** Doğrudan Coombs testi olarak da bilinen doğrudan antiglobulin testi (DAT), insan eritrosit hücrelerindeki aglütinasyon yapmayan antikorları tespit etmek için kullanılan bir tarama tekniğidir. Son yıllarda kan grubu uyumsuzluğu olmayan hastalarda DAT pozitifliği sıklığında artış dikkati çekmektedir. DAT, yenidoğan hemolitik hastalığı (YDHH) riski taşıyan bebeklerin belirlenmesi için önemli bir test olarak kabul edilir. Yenidoğanlarda DAT pozitiflik prevalansı %1-9 oranında bildirilmiştir. Pozitif bir DAT, yenidoğanlarda ABO uyumsuzluğu, Rhesus (Rh) hastalığı ve diğer kan gruplarına karşı antikorlarda hiperbilirubineminin güçlü bir prediktörüdür. Pozitif DAT sonucu, ABO uyumsuzluğu, şiddetli hiperbilirubinemi ve nörotoksisite gelişimi için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilir. Buna karşılık, bazı çalışmalar pozitif DAT'nin şiddetli hiperbilirubinemi için yalnızca zayıf bir prediktif değere sahip olduğunu bildirmektedir.

**AMAÇ:** Bu çalışmada, hastanemizde doğan DAT pozitif olan bebeklerin etyolojilerinin araştırılması, hemolitik hastalığa neden olabilecek antikorların saptamasını ve bu saptanan antikorların; fototerapi ihtiyacı, fototerapi alma süresi, hastanede kalış süresi, gibi klinik yansımalarını incelemeyi amaçladık.

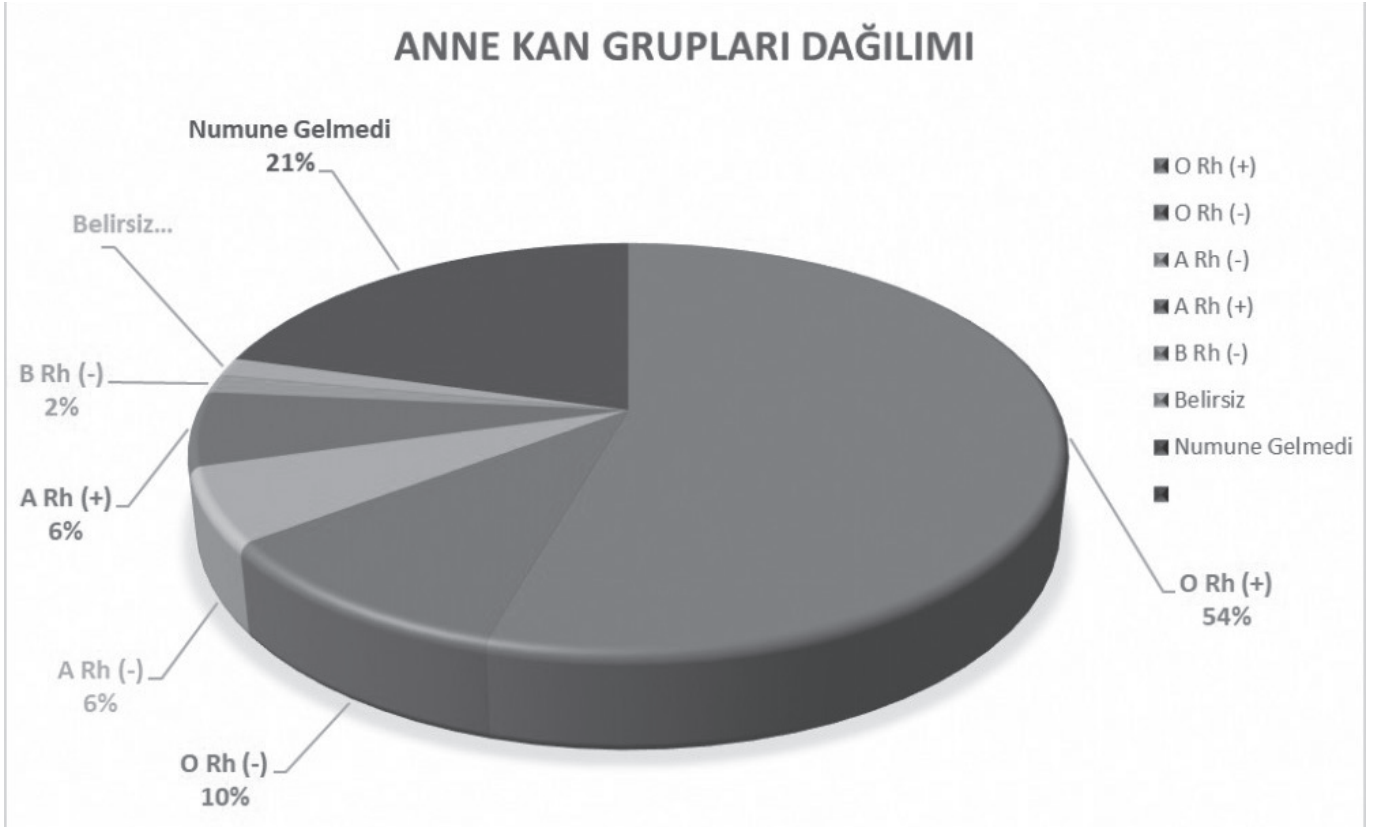
**GEREÇ - YÖNTEM:** Hastanemiz Neonatoloji Bilim Dalında 1,5 yıllık dönemde doğan tüm bebeklere forward gruplama istemi ile birlikte DAT antikor tarama yapıldı. DAT pozitif olan bebekler çalışmaya alındı. DAT test pozitifliği saptanan hastaların yaş, cinsiyet, gebelik haftaları, doğum ağırlıkları, yatış süreleri, eşlik eden hastalıkları, uygulanan tedavi bilgileri, kan ve Rh sub-grub ile DAT sonucu, anneler için; yaş, gebelik, doğum ve düşük sayıları, amniosentez ve anti-D globulin yapıma durumları, indirekt aglütinasyon (İAT) testi sonuçları kan ve Rh subgrup sonuçları ayrı bir forma kaydedildi. İAT Pozitif saptanan annelerede antikor tanımlama çalışıldı. Merkezimizde yenidoğan ABO, Rh fenotiplenmesi, yenidoğan DAT, İAT, Rh Alt grup, antikor tanımlama jel santrifügasyon yöntemiyle tam otomatik cihaz ile çalışılmaktadır.

**BULGULAR:** 01/03/2020-31/08/2021 tarihleri arasında toplam 2556 yenidoğanın 70'inde (%2,7) DAT pozitif bulundu. 58/70 (%82,8) vakada, DAT pozitifliği ABO uyumsuzluğuna bağlandı. Yenidoğan bebeklerin ve annelerinin kan grupları dağılımı şekil 1 ve 2'de verilmiştir. Annelerin 14'ünde (%20) antikor tarama testi (İAT) pozitif bulundu. Bu hastalardan 8 olguya antikor tanımlama yapıldı. Antikor tanımlama sonucunda 1 hastada çoklu antikor saptandı 1 hastada ise tüm hücrelerde antikor negatif gözlendi. Tanımlanan 6 olguda ise saptanan antikorlar tablo 1' de gösterilmiştir. 70 DAT pozitif yenidoğan bebeklerden 32'sinde (%45,7) klinik olarak anlamlı sarılık gelişti ve fototerapi tedavisi uygulandı. Hastaların ortalama fototerapi ve hastanede yatış süreleri, ortalama bilirubin değerleri tablo 2'de gösterilmiştir.

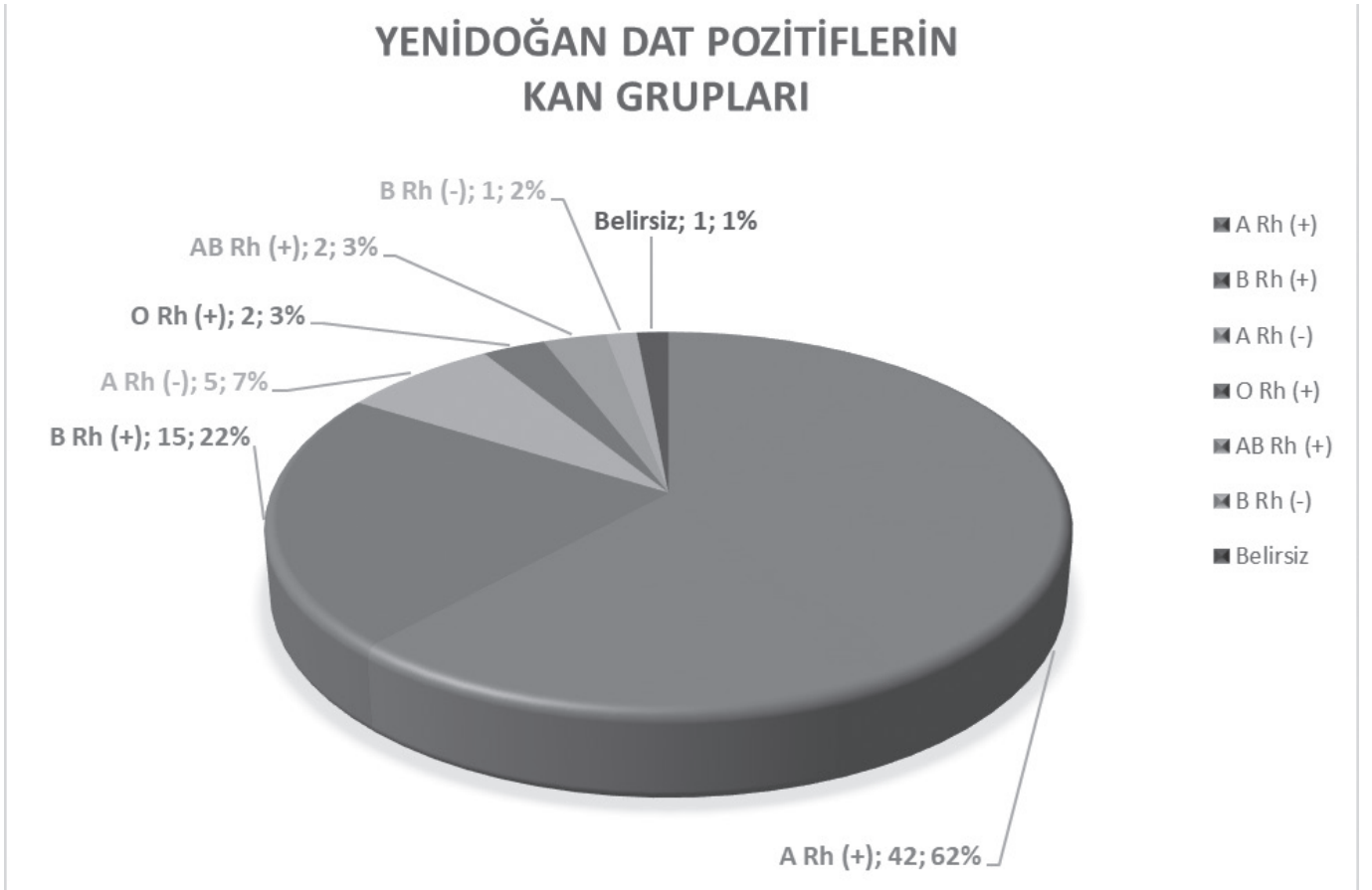
**SONUÇ:** Sonuç olarak, bazı yayınlarda yenidoğan DAT tarama testinin gerekli olmadığını öne sürse de, mevcut çalışmamıza göre yenidoğan üzerindeki etkisi göz ardı edilemez. Ayrıca, ABO uyumsuzluğu DAT pozitif vakaların çoğundan sorumlu olsa da, diğer nedenler de dikkate alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Annede alloimmünizasyon, direkt antiglobulin testi (DAT), fototerapi, hiperbilirubinemi.

DAT Pozitif bebeklerin Annelerinin Kan Grubu Dağılımı



DAT Pozitif Yenidoğanların Kan Grubu Dağılımı



**Tablo 1: Annede Saptanan Antikorların Dağılımı**

Olgu	D	Cw	E	Kpa	Lua
Olgu 1	pozitif	pozitif			pozitif
Olgu 2	pozitif	pozitif		pozitif	pozitif
Olgu 3	pozitif	pozitif			
Olgu 4	pozitif				
Olgu 5			pozitif		
Olgu 6		pozitif			

**Tablo 2: Hastaların Ortalama Fototerapi, Hastanede Yatış Süreleri ve Bilirubin Değerleri**

Veriler	DAT Pozitif İAT Pozitif	DAT Pozitif İAT Negatif
Olgu Sayısı	14 (%20)	56 (%80)
T Bilirubin(ort)/ mg/dl	13,9	10,9
Fototerapi ihtiyacı	9 (% 64,2)	23 (%41,0)
Fototerapi süresi (ort) /saat	13.3	16
Hastane yatış süresi (ort) /gün	3,6	4,1

**SS-16****KAN VE KAN BİLEŞENLERİNİN TAŞINMASINA YÖNELİK EĞİTİM PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sinem Karacan, Şeniz Göral

Gazi Üniversitesi Sağlık, Araştırma ve Uygulama Merkezi

**AMAÇ:** Kan ve kan bileşenlerinin hastane içinde taşınması, hemovijilansda transfüzyon öncesi kontrollerin başında yer almaktadır. Ancak literatürde bununla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Transfüzyon tıbbında bir kalite göstergesi olan hemovijilansın izlenebilirlik kapsamında olan kan ve kan bileşenleri transportunda eksiklikler olduğu gözlemlenmiştir. Bu konuyu değerlendirmek ve farkındalık yaratmak amacı ile pilot çalışmamızı uyguladık.

**YÖNTEM:** Gazi Üniversitesi Sağlık, Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde görev yapan ve hastane içinde kan ve kan bileşenlerini taşıyan personeller çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen personellere, hemovijilans hemşiresinin eğitiminden önce ve eğitiminden sonra, kan ve kan bileşenlerinin transfüzyon merkezinden bölümlere güvenli taşınması ve bölüme getirildikten sonra yapılması gerekenler, kan taşıma çantasının özellikleri hakkında 10 adet soru içeren bir anket uygulandı. Anket kaynağı ulusal kan ve kan bileşenleri hazırlama, kullanım ve kalite rehberi( 2016)

**BULGULAR:** Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 169 hastane personelinin yaş ortalaması 39,78 ( $\pm 10,5$ ) idi. Eğitim sonrası puanlar ile eğitim öncesi puanların farkı hesaplanmıştır. Kişiler puanlarda artışı olanlar ve olmayanlar

şeklinde kategorize edilmiştir. Eğitim durumunun puanlarda artışın olup olmamasına etkisi lojistik regresyonla test edilmiştir. Eğitim durumunun istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Soruların bilinme yüzdesi		
	Test 1	Test 2
Soru 1	98,81	100
Soru 2	98,81	99,40
Soru 3	86,39	95,85
Soru 4	68,04	81,06
Soru 5	79,88	87,57
Soru 6	81,06	96,44
Soru 7	43,19	73,96
Soru 8	91,71	88,16
Soru 9	99,40	99,40
Soru 10	98,81	100

Test 1 eğitim öncesi ve test 2 eğitim sonrası karşılaştırma  
Ortalama puan ( $\pm$ standart sapma) p değeri  
Test 1 8,46 ( $\pm$ 1,02) <0,001  
Test 2 9,21 ( $\pm$ 1,00)

Eğitim öncesi ve eğitim sonrası test puan ortalamaları arasındaki fark anlamlıdır. Paired samples t- test kullanılmıştır.

Kan taşıma sıklığı ile test no 1 ve test no 2 arasındaki ilişki

Kan taşıma sıklıkları arasında test 1 puan düzeyi bakımından anlamlı ilişki bulunmamıştır. (p=0,358)

Kan taşıma sıklıkları arasında test 2 puan düzeyi bakımından anlamlı ilişki bulunmamıştır. (p=0,753). Tek yönlü ANOVA testi yapılmıştır.

**SONUÇ:** Bulgularımız transfüzyon öncesi kontrollerin başında yer alan kan ve kan bileşenlerinin güvenli taşınmasında görev yapan personele eğitim verilmesinin, personelin bilgi düzeyini arttırdığını ve morbidite/mortaliteye neden olabilecek hataları azaltacağını göstermiştir. Hastane hemovijilans ünitelerinin, kan ve kan bileşenlerinin güvenli taşınması ve personelin hizmeti içi eğitimler ile bilgilerinin artırılması hususuna daha fazla önem vermeleri gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemovijilans, Kan bileşenleri, Taşıma



## Test soruları



T. C.  
GAZI ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi



### 2021-2022 HEMOVÜLANS HASTA BAKIM PERSONELİ EĞİTİMİ ÖN TEST SORULARI

Ad- Soyad :

Tarih:

Cinsiyet ve yaş:

Eğitim durumu:

Kan taşıma işlemi ile ilgili çalışma süresi:

Kan bileşeni taşıma sıklığı :  Her gün  Günün  Haftada bir  Ayda bir

Kan bileşeni taşıma hakkında eğitim alma durumu:

	DOĞRU	YANLIŞ
1. Transfüzyon merkezinden kan bileşenini teslim alırken personel kimlik kartı okutulmalıdır.		
2. Transfüzyon merkezinden kan bileşenini teslim alırken, kan merkezi kan ürün çıkış defterine bileşen barkodu yapıştırılır ve imzalanır.		
3. Kan taşıma çantasında taze donmuş plazma ve aferez trombosit konsantrisi birlikte taşınabilir.		
4. Kan taşıma çantasında eritrosit konsantrisi ve eritilmemiş taze donmuş plazma birlikte taşınmamalıdır.		
5. Trombosit konsantrisi ile birlikte tüm kan bileşenleri taşınabilir.		
6. Eritrosit konsantrisi için ideal saklama ve taşıma sıcaklığı +2-6°C 'dir.		
7. Trombosit konsantrisi için ideal saklama ve taşıma sıcaklığı +20-24 °C 'dir.		
8. Kan taşıma çantasında kan bileşeni dışında başka ürün taşınabilir.		
9. Kan bileşeni transfüzyon merkezinden alındıktan sonra en kısa zamanda servise götürülür.		
10. Kan bileşeni serviste hemşire/anestezi teknisyenine teslim edilir.		

SS-17

### İMHALARI SIFIRLAMAK MÜMKÜN MÜ?

Aysel Aydın<sup>1</sup>, Meryem Nihal Yersel<sup>1</sup>, Ayşe Bozkurt Turhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Hemşirelik Birimi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Koordinatörlüğü

**GİRİŞ:** Kan bileşenleri; temin, üretim, kullanıma sunum, taşıma, nakil, saklama, depolama, miad dolumu veya servise çıkarılan ürünün uygunsuz ortamda saklanması, yanlış endikasyon, eğitim eksikliği gibi kullanıcıya bağlı nedenlerle imhaya ayrılabilir. Donasyon, ürün hazırlığı, analiz, kullanıma sunum, saklama ve taşıma aşamalarında gelişen imhalar Bölge Kan Merkezleri sorumluluğunda iken, kullanıma sunulduktan sonraki imha nedenleri Transfüzyon Merkezlerinin (TM) yetki alanındadır.

**AMAÇ:** Hastanemizin TM'deki son 3 yıllık dönemdeki imha nedenleri ve imha oranlarını azaltmaya yönelik önlemlerin izlenmesi amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Transfüzyon merkezimizde kayıt altına alınan 2018, 2019 yılları yıllık imha ve 2020-2021 yılının her 6 aylık dönemine ait imha oranları ayrı ayrı incelendi. Kullanılan kan bileşeni sayısı, imha sayıları ve nedenleri tespit edilip, hemovijilans birimi tarafından çözüm odaklı kararlar alındı. Öncelikle stok yönetimi planlandı ve her gün kontrol edildi. Aylık değişim koşuluyla sabit bir kişi ürünlerin Kızılay'dan çekilmesi ve servislere dağıtımından sorumlu oldu. Transfüzyon bitiminde boş kan torbası TM'ye gönderilerek servislerde kanın imha edilmesi önlemleri. Bunlarla birlikte özellikle klinik imhalar üzerinde duruldu. Her serviste uzman hekim düzeyinde hemovijilans klinik sorumluları (HKS) belirlendi. Kan ürünü imhaları ve kan transfüzyonlarıyla ilgili bir sorun olduğunda HKS'yle düzeltici, önleyici faaliyetler yürütüldü. Her imha olan kan ürünü için, kan transfüzyon aşamasında görev alan hemşire, personel ve doktordan ayrı yazılı savunma alındı. Kan ürününün tekrar imha olmaması için alınacak önlemlere HKS'yle karar verildi. Gereken du-

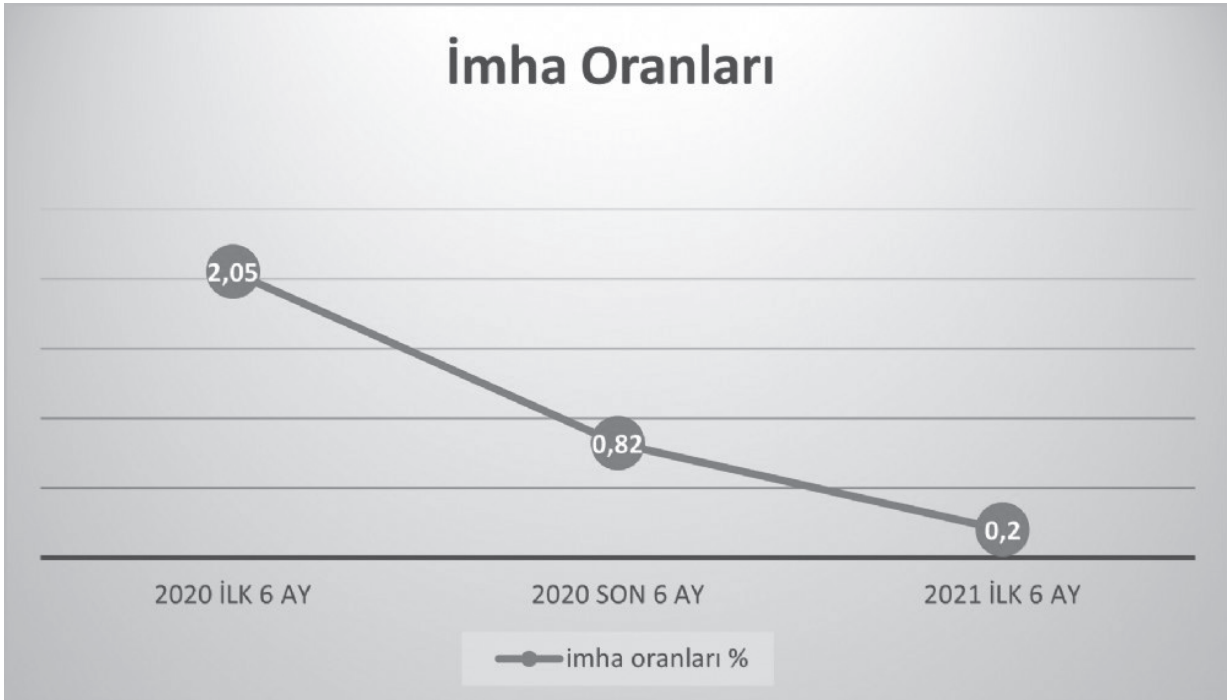
rumlarda hemovijilans hemşiresi, eğitimlerini o servis üzerine yoğunlaştırdı.

**BULGULAR:** 2018 yılındaki imha oranlarımız %21'den 2019 yılında %2,6'ya düşürülmüştü. İmhalara yönelik alınan önlemlerle; 2020 yılının ilk 6 ayındaki verilerde toplam kullanılan ürün sayısı 8.808 iken imha sayısı 181 %2,05 olduğu saptandı. İmha edilen ürünün en fazla trombosit (%58) süspansiyonu olduğu gözlemlendi. 2020 yılının son 6 ayında toplam 13.377 ürün kullanıldı ve imha sayısı 111 %0,8 saptanarak, hedefimiz olan imha oranının %1'in altına düştüğü görüldü. Bu dönemde en fazla TDP (%59) imha edildiği gözlemlendi. 2021 yılının ilk 6 ayında ise 12.439 üründen 36 %0,2'sinin imha edildiği görüldü. Aylık imha edilen ortalama ürün sayısı ise 6 olarak saptandı. Ürünlere ait imha nedenleri Tablo 1'de verilmiştir.

**SONUÇ:** Transfüzyon merkezlerinin verimlilik hedeflerinden biri de imha oranlarını düşürmektir. Hastane genelinde yapılan düzeltici önleyici faaliyetler doğrultusunda merkezimiz tarafından titizlikle yürütülen stok kontrolü ve klinikler ile iş birliği içerisinde çalışılarak imha oranları 2021 yılı ilk 6 aylık dönemde %0,2 ile yok denecek kadar azaltılmıştır (Şekil 1). Yaptığımız bu düzenlemelerin diğer klinikler için de yol göstermesi amacı ile Sağlık Bakanlığı'nın 'Kamu Hastaneleri İyi Uygulama Örnekleri Verimlilik ve Kalite Uygulamaları' sayfasında Nisan 2021 tarihinde yayınlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** hemovijilans, imha nedenleri, kan ürünleri

**Şekil 1: İmha Oranları Grafiği**



**Tablo 1: Yıllara Göre Kan Ürünleri İmha Nedenleri**

	2020 yılı ilk 6 ay İmha Sayısı %	2020 yılı son 6 ay İmha Sayısı %	2021 yılı ilk 6 ay İmha Sayısı %
Toplam Ürün İmha n, (%)	181, (%2,05)	111 (%0,82)	36 (%0,2)
SERVİS KAYNAKLI OLAN n, (%)	37 (%20,4)	63 (%56,7)	26 (%72,2)
Setlendi Kullanılmadı	4 (%2,2)	5 (%4,5)	10 (%27,7)
Eritildi Kullanılmadı	24 (%13,2)	27 (%24,3)	13 (%36,1)
TM'ne geç iade	9 (%4,9)	31 (%27,9)	3 (%8,3)
SERVİS KAYNAKLI OLMAYAN n, (%)	144 (%79,5)	48 (%43,2)	10 (%27,7)
Miad Dolumu	121 (%66,8)	37 (%33,3)	5 (%13,8)
Torbada Hasar	14 (%7,7)	11 (%9,9)	5 (%13,8)
Diğer Nedenler	9 (%4,9)	0	0

**SS-18****TRANSFÜZYON MERKEZİMİZDE ÇALIŞILAN İZOHEMAGLÜTİNİN TİTRE SONUÇLARI**Ayşe Bozkurt Turhan<sup>1</sup>, Mehtap Akgün<sup>2</sup>, Koray Mersin<sup>2</sup><sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği - Transfüzyon Merkezi<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Laboratuvar

**GİRİŞ:** Eritrositlerin antijenik bölgelerine karşı oluşan immünglobülin yapıdaki antikorlar 'izohemaglutininler' olarak tanımlanmış olup bu antikorların antijenik bölgelere yapışması ve oluşan antijen antikor bağlantıları sayesinde eritrosit kümelerinin görünür hale gelmesine ise 'hemaglutinasyon' adı verilir. İzohemaglutininlerin tespitinde uygulanan çeşitli immünhematolojik testlerde eritrositlerde gelişen bu hemaglutinasyondan yararlanılarak antijen antikor reaksiyonu görünür hale getirilmiştir. Hemoaglutinasyon prensibine göre; her birey, eritrosit yüzeyinde bulundurmadığı antijenik yapının antikorunu serumunda taşır. Dolayısıyla; eritrosit yüzeylerinde A aglutinojenini içeren bireylerin serumlarında Anti-B izohemaglutininini, B aglutinojenini içeren bireylerin serumlarında ise Anti-A izohemaglutininini bulunmaktadır. O kan grubuna sahip bireylerin eritrositlerinde ise A ve B aglutinojeni yoktur; bu yüzden bu bireylerin serumlarında Anti-A ve Anti B izohemaglutininini birlikte bulunur.

Kan grubu antijenlerine karşı IgM yapısındaki antikorlar bir yaşından sonra anlamlıdır. Genel olarak on yaşına kadar,  $\geq 1/4$ 'lük anti-A ve/veya anti-B titreleri, 10 yaş ve üstünde ise  $\geq 1/10$ 'lük titre yeterli kabul edilmektedir. Yaşa göre titrasyon sınırları tablo 1'de verilmiştir. Özellikle çocuklarda immün yetmezliklerde düşük değerler tespit edilebilir. Ayrıca ABO izohemaglutinin titresi, ABO-uyumsuz kök hücrelerin veya solid organ transplantasyonlarının değerlendirilmesi ve izlenmesi için de önemlidir. ABO antikor titrasyonu için standart yöntem, geleneksel tüp testidir. Titre seviyesini ölçmek için tüp hemaglutinasyon yöntemi, mikro-kolon aglutinasyon ve eritrosit manyetize teknolojisi (EMT) dahil olmak üzere çeşitli yöntemler vardır.

**AMAÇ:** Transfüzyon Merkezimize gönderilen serum izohemaglutinin titreleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

**MATERYAL-METOD:** Mart 2021 ile Eylül 2021 tarihleri arasında merkezimizde serum izohemaglutinin titreleri ça-

İşlenen hastalar ve verileri kaydedildi. Öncelikle tüm hastaların forward ve reverse kan grup fenotip tayinleri yapıldı. Çalışmaya alınan tüm A grubu hastaların anti-B, B grubu hastaların anti-A ve O grubu hastaların ise hem anti-A hem de anti-B titre çalışmaları yapıldı. Vision Cihazı (Ortho Clinical Diagnostics, ABD) otomatik kolon aglütinasyon teknolojisini (CAT) kullanarak anti-A/B izoaglutinin titreleri ölçülmüştür.

**BULGULAR:** Çalışmaya dahil edilen hastalarda en sık görülen kan grubunun A (%35,7), olduğu; Rh fenotip açısından %88'inin Rh D antijeninin pozitif belirlendi. Toplam 106 izohemaglutinin test istemi yapıldı ve bu istemlerden 84 hastaya test çalışıldı. 22 hastanın numunesi gelmediği için çalışılmadı. 8 hastada (%9,5) titre düşüklüğü saptandı. Bu hastaların 6'sında (%75) Anti-A titresi düşüktü. 2 hastanın (%2,3) yaşı 6 ayın altında olması nedeni ile serumda antikor saptanamadı. 5 hastanın (%5,9) ise AB kan grubunda olmaları nedeni ile serumda antikor titresi bakılmadı.

**SONUÇ:** İmmün yetmezliklerde ve ABO-uyumsuz kök hücrelerin veya solid organ transplantasyonlarının değerlendirilmesi ve izlenmesinde izohemaglutinin titreleri önemlidir. Çalışmamızda yaş gruplarına göre normal aralıkta olmayan sonuçlar doktorları ile görüşüldü ve doktorları tarafından takibe alındı.

**Anahtar Kelimeler:** İmmün yetmezlik, izohemaglutinin Titre, kan grubu,

#### Yaşa Göre İzohemaglutinin Titrasyon Sınırları

Yaş	Anti- A Titrasyonu	Anti-B titrasyonu
0-6 ay	Bilinmiyor ?	Bilinmiyor ?
6 ay- 2 yaş	>1/4	>1/4
2-10 yaş	>1/4	>1/16
>10 yaş	>1/4	>1/4
Adölesan/Erişkin	>1/10	>1/10

#### SS-19

#### HEMATOPOETİK KÖK HÜCRE İNFÜZYONU SONRASI GELİŞEN ANTI-HLA DPB1 ANTİKORU İLİŞKİLİ TRALI: OLGU SUNUMU

Mehmet Can Balkan<sup>1</sup>, Fatma Visal Okur<sup>2</sup>, Burcu Belen Apak<sup>2</sup>, Sevil Babayeva<sup>1</sup>, Numan Fırat Ekici<sup>1</sup>, Barış Kuşkonmaz<sup>2</sup>, Duygu Uçkan Çetinkaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Ankara

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Hematoloji BD ve Çocuk Kemik İliği Nakil Ünitesi, Ankara

**GİRİŞ:** TRALI (Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı) transfüzyon reaksiyonları arasında nispeten nadir olmakla birlikte hayatı tehdit eden bir durum olması nedeniyle önlenmesi, tanınması ve erken müdahale edilmesi son derece önemli bir reaksiyondur. TRALI'nin kan ürünü transfüzyonlarında 1/64.000 sıklıkla görüldüğü bildirilmektedir. Birçok etiyolojik faktör tanımlanmış olmasına rağmen, en yaygın neden transfüzyon sırasında donörden alıcıya geçen anti-HLA (anti-İnsan Lökosit Antijen) ve anti-HNA (anti-İnsan Nötrofil Antijen) antikorlarıdır. TRALI'nin her türlü kan ürününün transfüzyonu ile olabileceği gösterilmiştir ancak kök hücre infüzyonundan sonra çok nadiren görülür. Literatürde erişkin bir hastada kök hücre infüzyonu sonrası TRALI gelişen bir olguya rağmen, çocuk hastada kök hücre infüzyonu sırasında gelişen TRALI olgusu bulunmamaktadır.

**OLGU:** okuz yaşında edinilmiş aplastik anemisi olan bir hasta, 10/10 HLA uyumlu donörden hematopoetik kök hücre transplantasyonu (HKHT) için servise kabul edildi. Hastanın kök hücre nakli öncesinde tekrarlayan nötropenik ateş atakları, sinüs ve akciğer aspergilloz öyküsü mevcuttu. Yirmi kereden fazla eritrosit ve trombosit süspansiyonu almıştı. Bağışçısı, ilk çocuğunu 6 ay önce doğuran 10/10 HLA uyumlu 21 yaşındaki ablasıydı. Kan grubu uyumsuzluğu yoktu. Ürün manipülasyonu yapılmadı. Kemik iliği ürünü infüzyonunun son yarım saatinde hastada akut hipoksemi, taşikardi ve bilateral pulmoner ödem gelişti. Kök hücre infüzyonu öncesi ve sonrası akciğer grafileri Şekil 1'de verilmiştir. Sıvı dengesi sağlanmasına rağmen, saturasyonu düzlemeyen hastaya öncelikle 8 L/dk O<sub>2</sub>, sonrasında da non-invazif me-

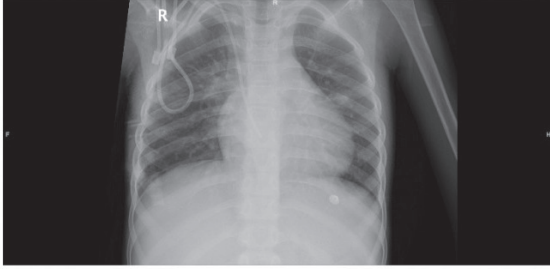
kanik ventilasyon desteği verildi. Ventilasyon detseğinin 4.gününde hastanın genel durumu, solunumu düzeldi, destek sonlandırıldı. Akciğer grafisindeki bulgular geriledi. Hastaya TRALI tanısı konuldu ve 48 saat içinde destek tedavisi ile tamamen iyileşti. Donörün anti-HLA antikor analizinde anti-HLA DPB1 antikor pozitifliği görüldü. TRALI reaksiyonuna hem hastanın halen devam eden immün disregülasyonunun (çoklu transfüzyon ve devam eden enfeksiyonlara bağlı alloimmunizasyon), hem de donörün yakın zamanda geçirdiği gebeliğe bağlı geliştirmiş olabileceği anti-HLA DPB1 antikorlarının neden olduğu düşünöldü.

**SONUÇ:** TRALI için en yaygın risk faktörü, daha önce doğum yapmış olan bir kadın donör kaynaklı transfüzyondur. Olgumuzda vericinin 6 ay önce doğum yapmış olması en büyük risk faktörü olarak kabul edildi. TRALI için önleyici stratejiler antikor taramasına göre donörün reddi veya multipar kadın plazma donörlerinin reddi olabilir. Ancak kök hücre donörlerinde, kan transfüzyonunda olduğu gibi çok fazla alternatif donör olmadığı için bu çok kolay değildir. Burada, multipar kadın donörden yapılan HKHT'lerde TRALI ve diğer transfüzyon ilişkili immün reaksiyonlardan kaçınmak için donörde alıcı HLA antijenlerine karşı antikor olup olmadığının araştırılması ve varlığı durumunda nakil öncesi reaktif antikorları temizlemek için plazma depleasyonu sonrası kök hücre ürününün infüzyonunun gerekliliğini vurgulamak istedik.

**Anahtar Kelimeler:** İlik, Kemik, Reaksiyon, Trali, Transfüzyon, Transplantasyon

### Şekil 1. Hastanın TRALI öncesi ve sonrası akciğer grafileri

Şekil 1:



Hastanın HKHT günü ürün infüzyonu öncesi sabah çekilen grafisi



Hastanın HKHT günü ürün infüzyonu sonrası solunum bulguları gelişmesi üzerine çekilen grafisi



SS-20

## ÇOCUK YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE TRANSFÜZYON STRATEJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE TRANSFÜZYON ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Fahri Yüce Ayhan<sup>1</sup>, Gülhan Atakul<sup>2</sup>, Ekin Soydan<sup>2</sup>, Hasan Ağın<sup>2</sup>

<sup>1</sup>S.B.Ü. Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Transfüzyon Merkezi, İzmir

<sup>2</sup>S.B.Ü. Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi, İzmir

**AMAÇ:** Çocuk yoğun bakım ünitesi (ÇYBÜ)'nde kan bileşeni transfüzyonu yaygın bir uygulama olmakla birlikte çocuk hastalarda transfüzyon etkinliği konusunda kanıt yetersizdir.

Bu çalışmada ÇYBÜ hastalarında kan bileşeni transfüzyonu kararı verilmesinde rol oynayan tetikleyicilerin belirlenmesi, transfüzyonların etkinliğinin değerlendirilmesi, hastaların klinik skorları ve transfüzyon tetikleyicileri ile transfüzyon etkinliği arasındaki korelasyonun araştırılması hedeflenmiştir.

**YÖNTEM:** Ocak 2020-Temmuz 2020 tarihleri arasında ÇYBÜ'nde takip ve tedavisi sırasında yapılan 74 kan bileşeni transfüzyonu olgusu çalışmaya alındı. Hastaların demografik özellikleri, klinik tanıları, yoğun bakıma yatış sebepleri; transfüzyon öncesi ve sonrası laboratuvar değerleri ile çocuk yoğun bakım hastalarında kullanılan PELOD (Pediatric Logistic Organ Dysfunction), PRISM (Pediatric Risk of Mortality Score), PIM (Pediatric Index of Mortality) klinik skorları incelendi. Değişkenler arasında korelasyon olup olmadığı SPSS yazılımı kullanılarak araştırıldı.

**BULGULAR:** Çalışma süresince ÇYBÜ hastalarında 55 (%74.3) eritrosit konsantresi (EK), 16 (%21.6) aferez trombosit konsantresi (ATK) ve 3 (%4.1) taze donmuş plazma (TDP) olmak üzere toplam 74 kan bileşeni transfüzyonu gerçekleştirildi. Transfüzyon sayısının azlığı nedeniyle TDP transfüzyonları çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların yaş medyanı 10 ay (6-30) olarak belirlenirken cinsiyet dağılımı 39 (%52.7) kadın, 35 (%47.3) erkek olarak saptandı.

Hastaların ÇYBÜ'ne yatışının en sık nedeni sepsis idi (n=31). Olguların %67.6'sında hastanın mekanik ventilatör (MV) ihtiyacı mevcuttu. EK transfüzyonu yapılan hastalarda transfüzyon öncesi hemoglobin medyan değeri 6.9 (Q1-Q3 6,5-7,5); aferez trombosit konsantresi transfüzyonu yapılan hastalarda transfüzyon öncesi trombosit sayımı medyan değeri 30.0 (Q1-Q3 14.2-33.7)(x10<sup>3</sup>) olarak belirlendi. EK transfüzyonu sonrası hemoglobin artışı PRISM skoru yüksek olanlarda daha az görülürken (r=-787, p=0.037) inotrop skoru yüksek olanlarda ise hemoglobin artışı açısından korelasyon saptanmadı (r=-192, p= 0.161). Ayrıca ATK transfüzyonu sonrası PRISM skoru yüksek olanlarda trombosit artışı daha az iken (r=-885, p=0.039) yine inotrop skoru yüksek olanlarda ise trombosit artışı açısından korelasyon saptanmadı (r=-331, p=0.211). MV'de izlenen hastaların EK transfüzyonu sonrası hemoglobin düzeyinde MV'de izlenmeyenlere göre daha az artış saptanırken (p=0.031) ATK transfüzyonu sonrası trombosit artışı açısından fark saptanmadı (p=0.430).

Santral venöz kateterli hastalarla kateteri olmayan hastalar arasında; basit kanaması (mukoza, aspirasyon) olan hastalarla kanaması olmayan hastalar arasında hemoglobin (p=0.400; p=0.447) ve trombosit (p=0.084, p=0.837) artışı açısından anlamlı fark saptanmadı. Eritrosit transfüzyonu sonrası hemoglobin artışında yaşın bir etkisi olmadığı gözlenirken (r= 0.132) trombosit transfüzyonu sonrası trombosit artışında yaşla pozitif yönde bir korelasyon gözlemlendi (r= 0.479; p=0.013).

Transfüzyon ilişkili istenmeyen etkiler ise sadece EK ile transfüze edilen 2 (%2,7) olguda hafif allerjik transfüzyon reaksiyonu olarak görüldü.

**SONUÇ:** Çocuk yoğun bakım ünitesindeki hastalarda transfüzyon planlamasında laboratuvar değerleri tek başına yeterli olmayıp transfüzyon kararının bütüncül bir yaklaşımla verilmesi uygun olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk Yoğun Bakım, Transfüzyon Etkinliği, PRISM, Kan Bileşeni



**ERİTROSİT KONSANTRESİ TRANSFÜZYONU YAPILAN OLGULAR**

HASTA ÖZELLİKLERİ	MEDYAN DEĞERLER (Q1-Q3)
Yaş (Ay)	9,0 (5,0-33,0)
PRISM	4,0 (2,0-7,0)
İnotrop Skoru	0 (0,0-1,0)
Santral Venöz Kateter	45,0 (%81,8)
Mekanik Ventilasyon	38,0 (%69,1)
Bileşen Miktarı (ml/kg)	10,6 (10,0-15,0)
Transfüzyon Süresi (dk)	240,0 (210,0-240,0)
Transfüzyon Öncesi Hemogloblin	6,9 (6,5-7,5)
Transfüzyon Sonrası Hemogloblin	10,1 (9,2-10,7)
Hemogloblin Artışı (mg/dl)	2,8 (2,1-3,8)
Hemogloblin Artışı (%)	29,4 (24,1-36,7)

**AFEREZ TROMBOSİT KONSANTRESİ TRANSFÜZYONU YAPILAN OLGULAR**

HASTA ÖZELLİKLERİ	MEDYAN DEĞERLERİ (Q1-Q3)
Yaş	10,0 (6,2-28,2)
PRISM	8,0 (2,5-13,0)
İnotrop Skoru	12,0 (0,2-29,2)
Santral Venöz Kateter	15,0 (%93,8)
Mekanik Ventilasyon	12,0 (%75,0)
Bileşen Miktarı (ml/kg)	10,0 (9,7-10,9)
Transfüzyon Süresi (dk)	45,0 (45,0-60,0)
Transfüzyon Öncesi Trombosit Sayısı (x1000)	30,0 (14,2-33,7)
Transfüzyon Sonrası Trombosit Sayısı (x1000)	42,0 (22,5-71,0)
Trombosit Artışı (x1000)	24,0 (7,2-43,0)
Trombosit Artışı (%)	60,6 (45,9-71,2)

SS-21

## NANOPARTİKÜL İÇERMEYEN BİYOUYUMLU MALZEMELERLE YAPILMIŞ KAN İTİCİ SÜPERHİDROFOBİK YÜZEYLER

Nusret Çelik<sup>1</sup>, Furkan Şahin<sup>2</sup>, Mahmut Ruzi<sup>2</sup>, Mehmet Yay<sup>3</sup>, Ekrem Ünal<sup>3</sup>, Mustafa Serdar Önses<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ERNAM – Erciyes Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, Kayseri, Türkiye; Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

<sup>2</sup>ERNAM – Erciyes Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, Kayseri, Türkiye

<sup>3</sup>Bahçeşehir Üniversitesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Neonatoloji Bilim Dalı

**GİRİŞ - AMAÇ:** Kan, yabancı yüzeye temas ettiğinde, proteinler ve trombositler aracılığıyla hızlıca pıhtılaşma eğilimindedir, bu cihazlarda tıkanmalara yol açabilir. Eritrositlerin yüzeye etkileşimi ise hemolize sebep olabilir, bu da beyaz kan hücrelerinin reaksiyonuyla iltihaplanma problemlerine yol açar. Bu çalışmada kan-yüzey arayüzünü minimize ederek pıhtılaşmayı geciktiren, tıkanmaları engelleyen, biyouyumlu PDMS(polidimetilsiloksan) ve Carnouba Wax malzemeleriyle esnek, kan bileşenlerine karşı itici yüzeylerin üretimi amaçlanmıştır.

**GEREÇ - YÖNTEM:** Bu çalışmada; Erciyes Üniversitesi Hastanesi Kan Merkezi standartlarına göre gönüllü bağışçılardan 450 ± 45 mL hacminde ve antikoagülan içeren (sitrata-fosfat-dekstroz ) Reveos marka kan toplama torbasına alınan tam kanlar, otomatik kan işlemi sistemi ile dört bileşene ayrılmıştır: eritrosit süspansiyonu, plazma, trombosit süspansiyonu ve buffy-coat.

Yüzeylerin geliştirilmesinde, kağıdın negatif kopyası aktarılmış, mikro ölçekte yüzey pürüzlülüğünde esnek PDMS yüzeyler, etanol-CarnoubaWax süspansiyonu (Şekil-1)(20ml:0.4gr) ile kaplanıp aşındırılarak süperhidrofobik yüzey (Wax@PDMS-Paper) elde edilmiştir. Üretimin şematik gösterimi Şekil 2'dedir.

**BULGULAR:** Wax@PDMS-Paper, kan ürünlerine aşırı derecede iticilik (169° temas açısı) sergilemiştir (Şekil-3a). Kan, süperhidrofobik yüzeyde (5°'lik kayma açısı), kontrol (22s) ile karşılaştırıldığında, 0.23s içinde hızla kayar oysa kontrole yapışır (Şekil-3b,c). Süperhidrofobik yüzey, hiç pıhtılaşma ve yapışma olmadan kan akışını (200 mL/dk) iter (Şekil-3d,-link-1). En önemlisi, kan damlası, süperhidrofobik yüzeyde en az bir saat pıhtılaşma olmaksızın kalabilir. Ayrıca, yüzeye 44,3 cm/s'lik hızla etki eden kan ürünleri yüzeyden ardı ardına 5 kez sıçrayabilir (Şekil-4).

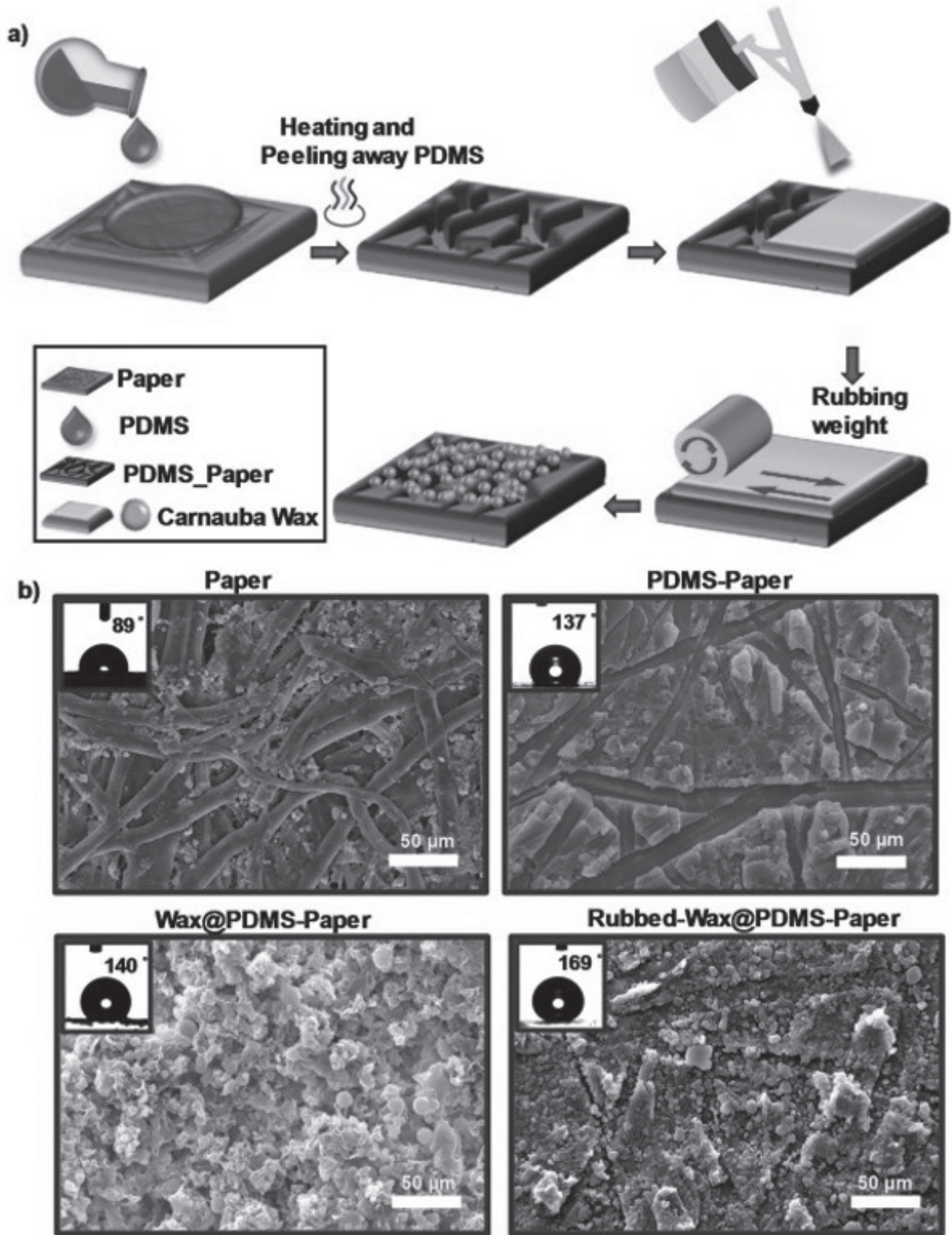
**SONUÇ:** Bu sonuçlar, pıhtılaşmayı geciktirmek ve enfeksiyonu azaltmak için faydalı kan iticiliği anlamına gelir. Kan ürünlerinin düşük çarpma hızında bile süperhidrofobik yüzeylerden tamamen sıçraması, mikrop içerebilen kan damlacıklarının yüzeyden itilmesi anlamına gelir. Dezenfeksiyon ihtiyacını azaltan cerrahi giysiler, masalar vb. geliştirilebilir. Ayrıca, süperhidrofobik yüzeyin pıhtılaşmayı geciktirmesi, biyouyumlu ve esnek olması, onu tüplerin ve kan saklama torbalarının ( tam kan, eritrosit süspansiyonu veya trombosit saklama torbaları vb...) imalatı için ideal bir aday yapar. İleriki çalışmalarda kan bankacılığı açısından kan torbalarının bu özellikte geliştirilmesi için yeni çalışmalar yapılması planlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** kan, süper itici, nanoteknoloji, süperhidrofobik yüzeyler

### Şekil 1. Carnouba Wax- Etanol Dispersiyonu [1]

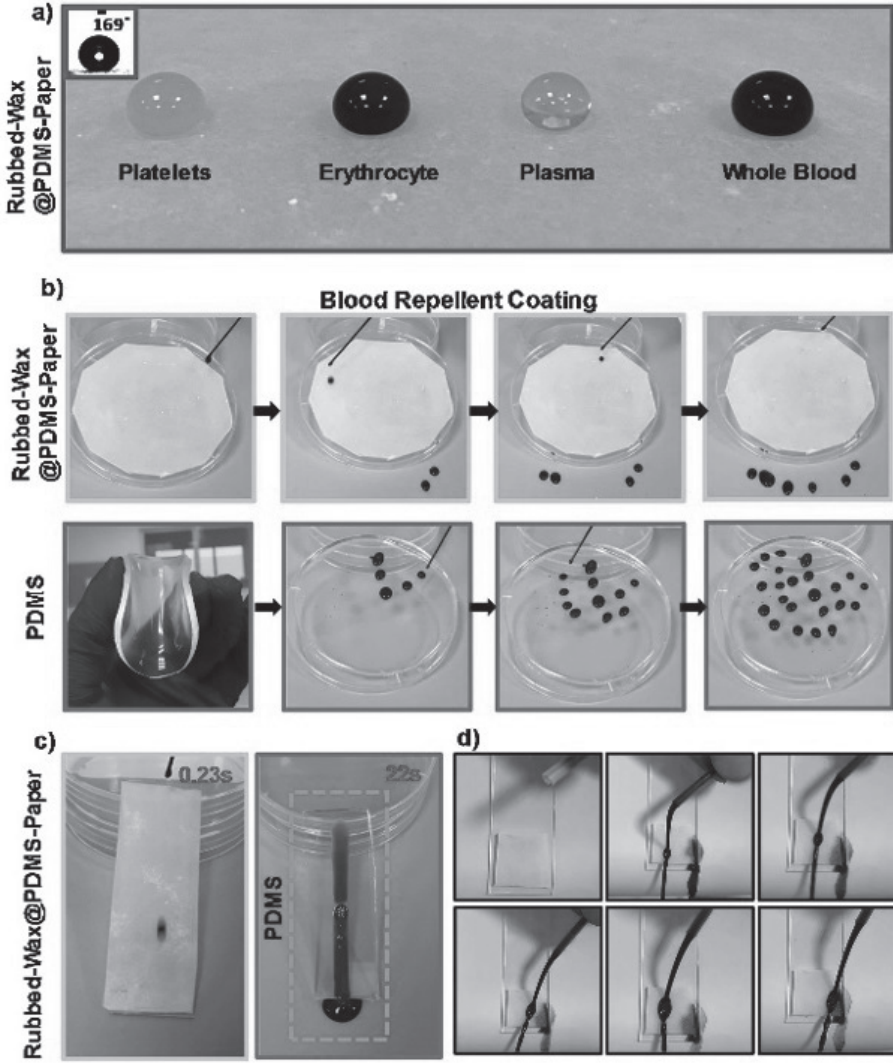


Şekil 2. Şematik Üretim Yöntemi ve Taramalı Elektron Mikroskonu Görüntüleri [1]

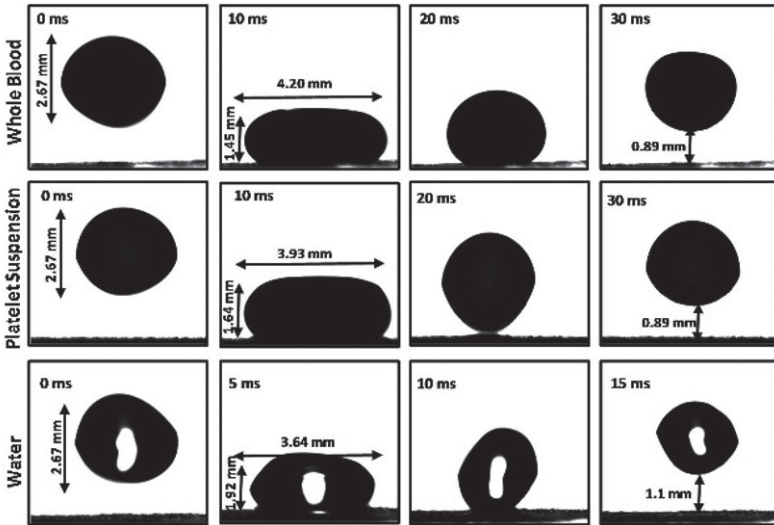


Link 1. <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0927776521003088-mmc3.mp4>

Şekil 3. Süperhidrofobik Yüzeyin Kan Ürünlerine Karşı Davranışı [1]



Şekil 4. Tam Kan, Trombosit Süspansiyonu ve Suyun Sıçrama Dinamikleri [1]



1. Celik, Nusret, et al. "Blood repellent superhydrophobic surfaces constructed from nanoparticle-free and biocompatible materials." *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 205 (2021): 111864.

**POSTER  
SUNUMLAR**



PS-01

## HASTANEMİZDEKİ TRANSFÜZYON REAKSİYONLARININ HEMOVİJİLAN S GÖZÜ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Meryem Nihal Yersel<sup>1</sup>, Aysel Aydın<sup>1</sup>, Ayşe Bozkurt Turhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Hemşireliği

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Koordinatörlüğü

**GİRİŞ:** Kan ve kan bileşenlerinin transfüzyonu birçok hasta için hayat kurtarıcıdır. Aynı zamanda ciddi reaksiyonlara da neden olabilir. Transfüzyon reaksiyonları (TR) ve komplikasyonları, transfüzyon sırasında ya da sonrasında ortaya çıkan istenmeyen etkilerdir. Bunların bazıları hafif ve geçici olabilirken, bazıları ölümlü sonuçlanabilir. TR'lerin sıklığı ve tipinin bilinmesi önemlidir. TR'nin zamanında belirlenmesi ve yönetilmesi, oluşan reaksiyonun tedavi edilmesi ve önlenmesi için uygun tedbirlerin alınmasına yardımcı olacaktır. Bu nedenle hastanelerde hemovijilans sisteminin kurulması, kan transfüzyon reaksiyonlarının kayıt altına alınması, raporlanması ve izlenmesi önemlidir.

**AMAÇ:** Bu çalışma, 2 yıllık sürede hastanemiz hemovijilans birimine bildirilen, tüm kan/kan ürünleri ile ilgili gelişen istenmeyen reaksiyonların değerlendirilmesini amaçlamıştır.

**MATERYAL-METOD:** Çalışmada; 2019 – 2021 tarihleri arasında, Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Hemovijilans Birimi oluşturulduktan sonraki kayıt altına alınan reaksiyonlar değerlendirilmiştir. Ulusal Hemovijilans Rehberi'nde standardize edilmiş olan, transfüzyon izlem formu, transfüzyon ile ilişkili şüpheli istenmeyen reaksiyon formu, inceleme ve tedavi formu, hızlı bildirim formu ve doğrulama formları, hemovijilans birimi arşivinden ve hastane bilgi yönetim sisteminden (HBYS) retrospektif olarak incelenmiştir. Hastanın kan grubu ve demografik özellikleri ile istenmeyen reaksiyonun adı, derecesi, çeşitliliği, insidansı ve ilişkilendirilmesine ait veriler ayrı bir formda toplandı. Toplanan veriler ve parametreler frekans (%), ortalama ve standart sapma açısından değerlendirilmiştir.

**BULGULAR:** Belirtilen 2 yıllık sürede toplam 60.447 transfüzyon yapılmış olup 88 hastada 115 (%0,19) TR gelişti. TR'in %95'nin ciddiyet derecesi 2'nin altında saptandı. TR gelişen hastaların %61'i kadındı. 61-80 yaş aralığında en sık (%31) reaksiyonların geliştiği gözlemlendi. Hastaların %66'sının dahili kliniklerde yattığı ve %26'sının hematolojik hastalığı, %25'nin kanser hastalığı olduğu görüldü. Reaksiyon gelişen ürünlerin yaklaşık yarısı (%45) eritrosit süspansiyonu idi. Aferez trombosit süspansiyonunda (APLT) çarpıcı olarak havuz trombosit süspansiyonundan (HPLT) daha fazla reaksiyon geliştiği gözlemlendi. En fazla (%39) A kan grubunda TR reaksiyonu gözlemlenirken, en az (%4) AB kan grubunda görüldüğü saptandı. TR, reaksiyon çeşidi açısından incelendiğinde en fazla (%71) hafif alerjik reaksiyonu geliştiği görüldü. Hafif alerjik reaksiyonun ise en fazla (%40,2) taze donmuş plazmada geliştiği gözlemlendi. Reaksiyon çeşitlerinin kan grupları ve ürünlere göre detaylı dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

**SONUÇ:** Hastanelerde kurulan hemovijilans sistemi, güvenli transfüzyon ve TR konusunda farkındalık oluşturup, bu reaksiyonların bildirilme oranını artırmıştır. Bu durum, hemovijilans koordinatörlüğü ve hemşireliğinin periyodik olarak verdiği eğitimler ve yaptığı denetimler sayesinde gerçekleşmiştir. Transfüzyon reaksiyonlarının irdelenmesi de güvenli transfüzyon açısından yol gösterici olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** hemovijilans, kan, transfüzyon reaksiyonu



**Tablo 1: Transfüzyon Reaksiyonun kan grupları ve kan ürünlerine göre**

Transfüzyon Reaksiyonu	A5 (Hafif Allerjik Reaksiyon) n, (%)	A4 (Febril Non Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonu n, (%)	A6 (Anafilaktik Reaksiyon) n, (%)	A8 (Transfüzyonla İlişkili Dispne) n, (%)	A9 (Transfüzyonla İlişkili Dolaşım Yüklenmesi) n,(%)	Ax ((Tanımlanamayan Transfüzyon Reaksiyonu) n,(%)	Toplam n, (%)
KAN ÜRÜNÜ							
Eritrosit	31 (%37,8)	13 (%76,47)		2 (%100)	1 (%33,3)	5 (%71,4)	51 (%44,34)
Taze Donmuş Plazma	33 (%40,24)	2 (%11,76)	1 (%25)			2 (%28,57)	38 (%33,04)
Aferez Trombosit	10 (%12,19)	1 (%5,8)	2 (%50)			2 (%28,57)	15 (%13,04)
Havuzlanmış Trombosit	8 (%9,75)	1 (%5,8)	1 (%25)				10 (%8,69)
KAN GRUBU							
A	34 (%41,46)	4 (23,52)	1 (%25)		1 (%33,3)	5 (%71,4)	45 (%39,13)
B	13 (%15,85)	4 (23,52)	3 (%75)	1 (%50)	2 (%66,6)	1 (%14,28)	24 (%20,86)
AB	3 (%3,62)	2 (%11,76)					5 (%4,34)
O	32 (%39,02)	7 (%41,17)		1 (%50)		1 (%14,28)	41 (%35,65)
TOPLAM n=115, (%)	82 (%71,3)	17 (%14,78)	4 (%3,47)	2 (%1,73)	3 (%2,6)	7 (%6,08)	

**PS-02****AKCİĞER KANSER TANILI HASTALARIN HÜCRE TİPİNE GÖRE KAN GRUPLARI DAĞILIMININ İNCELENMESİ**

Ayten Vural, Cansel Atinkaya Baydemir, Ahmet Balıkcı, Nesrin Balcı

SBÜ Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi

**AMAÇ:** Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 01.01.2015-31.12.2019 tarihleri arasında başvuran akciğer kanser tanısı almış hastaların kan grubu antijenlerine bakılmıştır. Kan grubuna göre hangi akciğer kanser tipinin daha fazla görüldüğünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Kurum ve etik kurul izni alındıktan sonra, hastanemizde 01.01.2015-31.12.2019 tarihleri arasında başvuran 17.565 akciğer kanser tanısı almış; takip tedavileri yapılan; kan grupları bakılmış ve histo patolojik tipi çalışılan tüm hastalar geriye dönük olarak otomasyon sistemi üzerinden incelenmiştir. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanılarak Spss 16 programında analiz yapılarak değerlendirilmiştir.

**BULGULAR:** Araştırmaya dahil edilen hastaların toplamı 17.565'tir. 4.083'ü (%23.3) kadın, 13.481'i (%76.7) erkektir. Yaş dağılımına bakıldığında 14-20 yaş arası 21 (%0.11), 21-40 yaş 660 (%3.8), 41-60 yaş 4.834 (% 37.4), 61-80 yaş 10.743 (%61.2), 81 ve üstü 1.306 ( % 7.3)kişiden oluşmaktadır. Ek olarak hastaların yıllara göre dağılımına, hangi kliniklere başvurduklarına, tedavi durumu, tedavi şekline, sağ-ölüm oranına ve hücre tipine bakılmıştır. Tablo 1' de bu oranlar gösterilmiştir. Çalışmaya alınan hastaların kan grup dağılımları incelenmiş, en çok O kan grubu hastalarda akciğer kanseri görüldüğü saptanmıştır. Kanser tipleri arasında en sık küçük hücre dışı karsinom (n:551) görülmüştür, bunu skuamöz hücreli karsinomun orta differansiye formu (n:521) takip etmektedir. Çalışmamızda kan grup ve kanser tiplerinin dağılımı tablo 2 ve 3 gösterilmiştir.

**SONUÇ:** Ülkemizde ise en sık A kan grubu görülmektedir. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda ise en çok O kan grubu hastalarda akciğer kanserinin çok daha sık görüldüğü saptanmıştır. Bu bağlantının sebebini gösteren antijen ve moleküler çalışmaların yaygınlaşması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer Kanseri, Hücre Tipleri, Kan Grubu

PS-03

## GÖREVE YENİ BAŞLAYAN HEMŞİRELERİN KAN TRANSFÜZYONLARINA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ VE HİZMET İÇİ EĞİTİMİN ETKİSİ

Ayten Vural, Nesrin Balcı, Ahmet Balıkcı

SBÜ Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi

**AMAÇ:** Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 2021 yılı içerisinde göreve yeni başlayan hemşirelerin kan transfüzyon güvenliği hakkında bilgi düzeyini belirlemek, eğitim sonrası değerlendirme yapmak ve hemovijilans eğitiminin transfüzyon güvenliğine katkısını ortaya koymaktır.

**YÖNTEM:** Kurum ve etik kurul izni alındıktan sonra, hastanemizde 2021 yılı içerisinde ilk defa göreve atanan aktif olarak çalışan ve gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden 29 hemşire oluşturmaktadır. Kullanılacak anket formu iki bölüm olup, birinci bölümde 10 adet demografik faktörlere ait sorular, ikinci bölümde ise literatür taraması ile araştırmacılar tarafından oluşturulmuş bilgi düzeyine yönelik 30 sorudan oluşmaktadır. Araştırmaya katılmaya kabul eden hemşirelere hemovijilans hemşiresi tarafından hazırlanan 40 dakika kan ve kan ürünlerinin güvenli uygulamaları ve endikasyonları konulu hizmet içi eğitim programı çalışanların kendi kliniklerinde belirlenen uygun saatte yapılmıştır. Anket formu, eğitim öncesi ön test uygulanmış sonra eğitim verilmiştir. Aralıklı ve sistematik bir şekilde aynı anket 3.gün, 10.gün, 30.gün ve 90.gün uygulanmış ve anket sonrası tekrar eğitim verilmiştir.

Anket çalışması yüz yüze görüşme tekniği ile uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 16 programında istatistiksel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

**BULGULAR:** Çalışmaya toplam 29 kişi katılmıştır. Katılanların 23'ü (%79.3) 20-25 yaş, 5'i (%17.3) 26-30 yaş aralığında, biri 43 yaşındadır, 21'i (%72.4) kadın, 23'ü (%79.3) lisans mezunu, 24'dü (%82.8) meslekte ilk günü, 28'i (%96.5) Solunumsal Yoğun Bakımda işe başlamış, 15'i (%51.8) daha önce eğitim almadıklarını, 22'si (%75.8) daha önce kan ürünleri transfüzyonu uygulamamıştır.

Çalışmaya katılan hemşirelere sorulan 30 sorunun yarısından fazlasını bilenler doğru ve bilmeyenler yanlış olarak iki gruba ayrıldığında; altısı (%20.6) 1.gün, 28'i (%96.5) 3. gün, 27'si (%96.4) 10.gün, 29'u (%100) 30.gün ve 29'u (%100) 90.günde sorulan sorulara doğru cevap verdiği görülmüştür. Çalışmada bulunan tüm sorulara eğitimden sonra 10. gün diğer günlere göre düşük olmakla, 3.gün, 30. gün, 90.gün verilen doğru cevapların yüzdesinde eğitim sonrası anlamlı derecede artış görülmüştür.

**SONUÇ VE ÖNERİLER:** Hemovijilans hemşiresi tarafından verilen 40 dakikalık, aralıklı ve sistematik bir şekilde kan transfüzyon güvenliği konulu eğitim hemşirelerin kan transfüzyon hakkındaki bilgi düzeyini arttırmıştır. Hemşirelerin zorunlu hizmet içi eğitim planlarında kan transfüzyon konusuna yer verilerek bilgilerin güncel tutulması sağlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Hemovijilans, Kan Transfüzyon Güvenliği, Hemşire, Eğitimin Etkisi

PS-04

## SBÜ HASEKİ EAH COVID-19 PANDEMİSİNDE KAN KULLANIMI

Hatice Erdoğan, Kerem Burak Yılmaz, Tunay Gül, Erdal Sönmez, Esmâ Dişengi

SBÜ Haseki EAH

**AMAÇ:** Yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19), SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu oldukça bulaşıcı bir solunum yolu hastalığıdır 11 Mart 2020 tarihi itibarıyla da Dünya Sağlık Örgütü bu olayı Uluslararası Sağlık Tüzüğü'ne istinaden pandemi olarak ilan etti. Aynı gün Sağlık Bakanlığı Türkiye'de ilk vakayı bildirdi. Hastalığın yayılmasını önlemek için seyahat kısıtlamaları, sıkı sosyal mesafe önlemleri uygulandı. COVID-19 pandemisinin kan bağışısı sayısı, kan kaynakları ve kan güvenliği üzerinde derin bir etkisi oldu. Toplumsal kapanma ve hastalığın yayılması ile kan bağışısı sayılarında

azalma ve tedarikinde güçlükler yaşandı. Kan merkezleri kan stoklarını korumaya yönelik stratejiler geliştirdi. Biz de bu çalışmada pandemi hastanesi olan hastanemizde öncesi ve sonrası döneminde yoğunbakım ve servislerde kan ürünleri kullanım oranlarımızı karşılaştırdık. Kan kullanım oranlarını değerlendirerek ileriye yönelik stok seviyelerine katkıda bulunmayı amaçladık.

**YÖNTEM:** Haseki EAH hastanesi bilgi yönetim sistemi üzerinden (HBYS) pandemi öncesi 2019 yılı ve 2020 Mart-Aralık, Ocak- Eylül/2021 tarihlerinde yoğun bakımlarda ve servislerde kullanılan kan ürünlerini, yatan ve transfüzyon uygulanan hasta sayılarını inceledik. Ayrıca bu tarihlerde kullanılan immün plazma miktarını değerlendirdik.

**BULGULAR:** Pandemi öncesi ve sonrası dönemde kan kullanım oranlarımız tablo 1 de özetlenmiştir. Pandeminin ilk yılında (2020) kan kullanım oranlarının 2019 yılına göre servislerde %16.5 dan 8.3 'e ve yoğunbakımlarda %53.6'dan 21.6'ya a düştüğü görülmüştür. 2021 yılında servis hastalarında kan kullanım oranının (%6.42) düşüklüğüne rağmen yoğunbakım hasta sayısının az olmasına rağmen kan ve kan ürünlerinin kullanım oranı (%65.46) artmıştır. Hastanemizde COVID-19 hastalarının tedavisinde kullanılan immünplazma oranı oldukça düşüktü. 2020 yılında toplam 9 ünite immün-TDP (2 servis, 7 yoğunbakım), 2021 yılında 33 ünite (6 servis 27 yoğunbakım) kullanılmıştır.

**SONUÇ:** COVID-19 pandemisinin pek çok ülkede kan bağıışı, temini ve klinik transfüzyon yönetimi dahil olmak üzere sağlık sistemi üzerinde de derin bir etkisi olmuştur. Elektif ameliyatların ertelenmesi ve covid hastalarında artan kan ihtiyacının beklenmemesine karşın kan temininde özellikle pandemisinin başlangıcında güçlükler yaşanmıştır. Gönüllü kan bağıışının azalması özellikle nadir kan gruplarında ve ömrü kısa olan trombosit gibi ürünlerin temininde sıkıntılara yol açmıştır. Ülkemizde Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Covid-19 pandemi döneminde kan bağıışı ve transfüzyon konusunda önerileri içeren kamu duyurusu yayınladı Hastanelerimizde sürekli kan ihtiyacı bulunan hastaların olduğu belirli kurallara uyulduğu sürece kan bağıışının sakıncalı olmadığı vurgulandı. Pandeminin ilk yılında kan kullanımında yarı yarıya azalma görülürken, 2021'de artması yoğunbakımlarda hasta sayısının az olmasına rağmen daha ağır, komplike ve yatış süresi uzun hastaların yatmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür. Kan Hizmetleri Birimleri, COVID-19 salgını karşısında düzenleyici kurumlar ve halk sağlığı kurumları ile zamanında ve doğru iletişimi sağlamalı, esnek politikalar benimsemeli, acil durum planlarını zamanında hazırlamalı, kan alımının klinik ihtiyaçları karşılamaını ve personelin güvenliğini sağlamalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, kan, transfüzyon

#### Haseki EAH Pandemi öncesi (2019) ve pandemide kan kullanım oranları

Toplam hasta	2019 servis:31652	2019 YB:4239	2020 servis:4233	2020 YB:2710	2021 servis:3498	2021 YB:776
ES Ünite/(%)	7753 (%74.1)	2165 (%47.5)	1146 (%61.5)	598 (%61.6)	1012 (%59.2)	672 (%52.9)
TDP Ünite / %	2094 (%20)	1881 (%41.3)	548 / (%29.4)	432 (%23.2)	507 (%29.6)	436 (%34..3)
TS Ünite / %	606 (%5.8)	503 (%11)	167 (%8.97)	127 (%6.82)	190 (%11.11)	162 (%12.75)
Toplam Ünite	10453 Ü	4549 Ü	1861 Ü	1157 Ü	1709 Ü	1270 Ü
Transfüzyon yapılan hasta/%	5226 (%16.5)	2274 (%53.6)	352 (%8.31)	578 (%21.32)	219 (%6.26)	635 (%65.46)

PS-05

**KAN VE KAN ÜRÜNLERİNDE ETKİN KULLANIM VE İSRAFIN ÖNLENMESİ**

Hayriye Ay, Serdal Korkmaz

Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kan Transfüzyon Merkezi

**GİRİŞ:** Kan ve kan ürünlerine ihtiyaç her zaman vardır. Tek kaynağı insan olan kan, acil olduğu kadar tedavi içinde gereklilik gösterir. Gönüllülük esasıyla bağışlanan kan, belirli dönemlerde stoklarda sıkıntı yaşanmasıyla, sosyal medya aracılığıyla çağrılar yapılarak temin edilmektedir. Her gruptan kan her zaman tedarik edilemeyebilir. Ramazan ayı ve Pandemi gibi dönemlerde stok yönetimimizi daha dikkatli yaptığımız aşıkardır. Bunu genele yaymamız gerekir.

**AMAÇ:** Günümüzde sağlık hizmetlerindeki kalitenin artması ve birçok hastalığın teşhis edilebilmesi, tedavide yeni olanaklar geliştirilmesi, sağlık turizmi, sığınmacı nüfusun artışı ve dolayısıyla doğum oranlarındaki artış doğal olarak kan talebinde de artışa yansımıştır. Kan ve kan ürünlerinin kıymeti bilindiği için imha oranlarımızı düşürmek adına gösterdiğimiz uğraşı kanın kaliteli ve yeteri kadarının kullanılması içinde sağlamalıyız.

**YÖNTEM:** Bir ünite eritrosit süspansiyonu bölünerek çoğaltılabilir. Hastanelerde steril birleştirme işlemi ile kanın pediatri gibi az miktarda kullanım talebinin karşılanması için küçük torbaya alınması zorunluluk değil ama kişisel özveriyle sağlanabilir. Bölünen mevcut kan aynı hastaya kullanılacaksa torbanın devamı yine transfüzyon edilerek tüketilir. Steril hortum birleştirme cihazı olmayan hastanelerde bu mümkün değildir. Eritrosit süspansiyonu uygun saklama koşullarında muhafaza edilmeli ve bulaş olmaması şarttır. Prematüre bebeklerin tedavisinde ihtiyaç duyulan kan miktarı çoğu zaman birkaç mililitre iken, yenidoğan servisi hastanemizde genellikle kan istemlerinde 30 cc / 50 cc ürün kullanılacağını belirtmektedir.

**BULGU:** Hastane Bilgi Sisteminden elde edilen transfüzyon merkezi verileri kullanılmıştır.

Hastanemizde yenidoğan yoğun bakımda yatan ve kan kullandığımız bebeklerimizin istatistik verileri Ek-1 olarak,

01.07.2021 / 31.08.2021 tarihleri arasında (50 cc) kullanılacağı belirtilen kan talepleri ve istatistik verileri Ek-2 olarak sunulmuştur.

**SONUÇ VE TARTIŞMA:** Hastanemiz kan merkezi personeli olarak 1 Ocak 2021 - 1 Eylül 2021 tarihleri arasında 0,57 kan imha oranıyla 0,1 altında olmayı başardık. Her hastanenin steril birleştirme yapmak için yeterli imkanı olamayabilir. Hemovijilans denilince akla ilk izlenebilirlik gelir. Bu açıdan 1 bağışçıda düşük ihtimalde olsa bulaş riski varsa ürün 1 hastaya gider, 1 torba kan hastanede 3 e bölünürse ve farklı hastalara verilirse 3 hasta bulaş riskine maruz kalır düşüncesi ister istemez akla gelecektir. 150 ml'lik üçlü pediatri torbaların kullanımı etkinleştirilmelidir. Kızılay Kan Merkezleri tarafından kan torbaları yetişkin ve pediatri için uygun olarak iki seçenek halinde hazırlanmalıdır. Hastaneler tarafından kan taleplerinin bu doğrultuda yapılması mevcut kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlayıp kan rezervlerimize büyük ölçüde katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kan ürünleri, pediatri, steril birleştirme

ek-1

01.01.2018-31.12.2018	01.01.2019-31.12.2019	01.01.2020-31.12.2020
309 Ünite Eritrosit Süspansiyonu	711 Eritrosit Süspansiyonu	793 Eritrosit Süspansiyonu

*Hastanemizde yenidoğan yoğun bakımda yatan ve kan kullandığımız bebeklerimizin istatistik verileri*

## ek-2

TALEP EDEN SERVİS	KAN ÜRÜNÜ	TALEP EDİLEN ÜRÜN SAYISI	TALEP EDİLEN CC MİKTARI TOPLAMI	GÖNDERİLECEK CC MİKTARI TOPLAMI	FAZLA CC MİKTARI	KURTARILAN ÜRÜN SAYISI
Yenidoğan Yoğun Bakım	Eritrosit Süspansiyonu	93	93X50cc=4.650	93X300=27.900	23.250	77,5
Çocuk Hematoloji	Eritrosit Süspansiyonu	25	25X50cc=1.250	25X300=7.500	6.250	20,8
Süt Çocuğu	Eritrosit Süspansiyonu	19	19X50cc=950	19X300=5.700	4.750	15,8
Diğer	Eritrosit Süspansiyonu	44	44X50cc=2.200	44X300=13.200	11.000	36,6

01.07.2021 / 31.08.2021 tarihleri arasında (50 cc) kullanılacağı belirtilen kan talepleri ve istatistik verileri

## PS-06

### TRANSFÜZYON SIRASINDA KAN VE KAN ÜRÜNLERİNİN DAMAR DIŞINA İNFÜZE OLMASI DURUMUNDA UYGULAMA BASAMAKLARININ BELİRLENMESİ

Burcu Medine Kaplan, Nurten Sütçü Çiçek

Koç Üniversitesi Hastanesi, Hemşirelik Hizmetleri Bölümü, İstanbul

**GİRİŞ:** Kan transfüzyonu hayat kurtarıcı olma özelliği yanında ciddi yan etkileri olan bir işlemdir. Kan transfüzyonu sırasında görülebilecek reaksiyonlar dışında uygulamaya bağlı olarak ekstrasvazasyon/infiltasyon ortaya çıkabilmektedir. Hastada ekstrasvazasyon/infiltasyon gelişmesi durumunda tedavi ve takibi yapılarak hasta ve transfüzyon güvenliği sağlanmalıdır.

**AMAÇ:** Literatür araştırılmasında transfüzyon sırasında ekstrasvazasyon/infiltasyon gelişmesi durumunda yapılacak uygulama adımlarına rastlanamamıştır. Bu nedenle Koç Üniversitesi Hastanesi'nde kan ve kan ürünlerinin damar dışına infüze olması durumunda doğru müdahalenin yapılabilmesi için uygulama basamaklarının belirlenmesi ve literatüre kaynak olması amacıyla hazırlanmıştır.

**YÖNTEM:** Ocak-Kasım 2020 tarihlerinde kan/kan ürünü ekstrasvazasyonu vakaları görülmesi üzerine Transfüzyon Komitesi'nde konu gündem maddesi yapılarak uygulama basamaklarının belirlenmesi görüşüldü. Ekstrasvazasyon sürecinde dermatoloji, enfeksiyon ve hemotoloji birimlerine danışılarak hastaya tedavi planı oluşturuldu. Tedavi yaklaşımında Soğuk uygulama, Eau de Goulard solüsyonu, Kondroitin Polisülfat içerikli krem uygulaması yapıldı. Ekstrasvazasyon/İnfiltasyon Değerlendirme ve Takip Form'una Kan/Kan bileşenleri İnfiltasyonunda Diğer seçeneği işaretleme alanı getirilerek takip edilmesi sağlandı. Yatan hastaların takibi Hastane İşletim Sistemi'nde yer alan Yara takibi bölümüne Fotoğraf eklenerek ve Ekstrasvazasyon/İnfiltasyon Değerlendirme ve Takip Formu kullanılarak yapıldı. Ayaktan hastaların takibi kontrole çağırılarak yapıldı.

**BULGULAR:** Ocak-Eylül 2021 tarihleri arasında 5 olguda kan ve kan ürünleri transfüzyonu sırasında ekstrasvazasyon görüldü. Beş olgunun 4'ü Kadın, 1'i erkekti. Hastaların yaş aralığı 0 ay ile 83 yıl arasında değişmekteydi. 5 olguda Eritrosit süspansiyonu transfüzyonu sırasında infiltasyon gelişmiştir. Kullanılan katater numaraların 20,22,26 gauge olduğu görüldü. Hastaların takılı olan kataterin gün sayısı değerlendirildiğinde 4 olguda takılan gün, 1 olguda 11. Günde olduğu belirlendi.3 olgunun yarısı tamamen iyileştikten sonra taburcu edildi, 1 olgu başka kuruma transfer edildi. 1 olgu ayaktan tedavi sırasında ekstrasvazasyon gelişmesi nedeniyle ayaktan takibi yapılmaktadır. Semptom başlangıcı ile klinik cevap arasında geçen süre 5 gün ile 10 gün arasında değiştiği görüldü. Uygulama sırasında Eau de Goulard solüsyonu ve Kondroitin Polisülfat uygulandı.

**SONUÇ:** Transfüzyon sırasında ve sonrasında gelişme ihtimali olan ekstrasvazasyon/infiltasyon durumunun takip edilmesi sağlanmıştır. Hasta bilgileri kayıt altına alınarak iyileşme süreci gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekstravazasyon/İnfiltrasyon, Transfüzyon, Hemşirelik

**Ekstravazasyon/ İnfiltrasyon Gerçekleşen Hastaların Özellikleri**

Olgu	Yaş	Cinsiyet	Tanı	Ürün Cinsi	IV Katater Numarası	IV Katater (Gün)	Ekstravazasyon Olan Bölge	Uygulanan Tedavi	Tedaviye Yanıt (Gün)	Hastanede Kalış Süreleri
Olgu 1	83	K	Pnömoni	Eritrosit	20	11	Sol Kol içi 5x5 cm	Eau De Gluard 3x1	10	Tamamen İyileşti
Olgu 2	44	K	Miyom Kanama	Eritrosit	22	1	Sol Kol içi 5x5 cm	Eau De Gluard 3x1	6	Tamamen İyileşti
Olgu 3	0	E	Prematüre	Eritrosit	26	1	Sol Ayak Bileği 4x5 cm	Eau De Gluard 3x1, kondroitin polisülfat 2x1, Elevasyon	5	Tamamen İyileşti
Olgu 4	79	K	Covid	Eritrosit	20	1	Sağ Kol içi 4x5 cm	Eau De Gluard 3x1, kondroitin polisülfat 2x1	7	Tamamen İyileşti
Olgu 5	71	K	Malign Neoplazmi	Eritrosit	21	1	Sol Kol içi 20x10 cm	Eau De Gluard 3x1, kondroitin polisülfat 2x1	Takip	Takip

**PS-07**

**HEMŞİRELER İÇİN GÜVENLİ KAN VE KAN ÜRÜNLERİ TRANSFÜZYONU ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ'NİN GELİŞTİRİLMESİ; GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**

Gülsüm Dülger<sup>1</sup>, Gülten Karahan Okuroğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Ana Bilim Dalı, İstanbul

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Ana Bilim Dalı, İstanbul

**AMAÇ:** Bu çalışmada hemşirelerin güvenli kan ve kan ürünleri transfüzyonu uygulamalarına ilişkin öz-yeterlik düzeylerini belirlemeye yönelik, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlandı.

**YÖNTEM:** Araştırma metodolojik tipte uygulandı. İstanbul'da bir kamu üniversite hastanesinde Mart- Nisan 2021 tarihleri arasında yürütüldü. Örneklem grubunu 372 hemşire oluşturdu. Ölçek beşli likert tipinde oluşturuldu. 90 maddelik madde havuzu oluşturuldu ve uzman görüşüne sunuldu. Uzman görüşleri LAWSHE analizi ile değerlendirildi ve altı tanesi ters ifade olmak üzere toplam 75 maddelik taslak form hazırlandı. Görünüm geçerliği 20 hemşire ile yapıldı. Ölçeğin yapı geçerliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile değerlendirildi. Ölçeğin güvenilirliğini incelemek amacıyla madde analizleri kapsamında madde toplam puan korelasyonu ve %27'lik alt-üst grup puanlarının karşılaştırılması yapıldı. Ölçeğin iç tutarlılık güvenilirliğini belirlemek için Cronbach's Alpha değeri; iki yarı güvenilirliğini belirlemek amacıyla Spearman Brown ve Guttman değerlerine bakıldı. Ayrıca test-tekrar test güvenilirliği incelendi.

**BULGULAR:** Varyans analizi sonucunda öz değeri 1'in üzerinde olan dört faktörün toplam varyansın %64.36'sını açıkladığı saptandı. Faktör analizi sonucunda faktör yükü 0.45'in altında olan 12 madde ve birden çok faktöre girip aralarında ki farkın %20'den daha düşük olduğu binişik 14 madde ölçekten çıkartıldı. Geriye kalan 49 madde ve dört faktörlü yapı ile faktör analizi tekrar edildiğinde öz değeri 1'in üzerinde olan dört faktörün toplam varyansın %71.36'sını açıkladığı saptandı. Madde faktör yüklerinin ise 0.504 ile 0.921 arasında değiştiği saptandı. 49 maddelik ölçeğin dört alt faktörde kuramsal yapıya uygun olarak toplandığı görüldü. Birinci faktör 16 maddeden oluşmuş olup "davranışsal alt faktörü" olarak; ikinci faktör 13 maddeden oluşmuş olup "tutumsal alt faktörü" olarak; üçüncü faktör 14 maddeden



oluşmuş olup “bilişsel alt faktörü olarak”; dördüncü faktör altı maddeden oluşmuş olup “negatif alt boyutu” olarak isimlendirildi. DFA sonucunda elde edilen uyum indekslerinin RMSEA=0.07; GFI=0.72; AGFI=0.70; IFI=0.90; CFI=0.90; NFI=0.85; RFI=0.85 olduğu saptandı. Madde toplam korelasyonlarının ise 0,497 ile 0,929 arasında değiştiği belirlendi. Ölçeğin bütünü için Cronbach’s Alpha katsayısının 0.96; Spearman Brown katsayısının 0.81; Guttman katsayısının ise 0.81 olarak bulundu. Ölçeğin test-tekrar test analizi sonucunda ölçeğin birinci ve ikinci uygulaması arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $r=0.71$ ;  $p=0.000$ ).

**SONUÇ:** Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçeği oluşturan maddelerin yüksek ve kabul edilebilir geçerlik indekslerine sahip olduğu ve güvenilirlik indekslerinin yüksek olduğu tespit edildi. Güvenli Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Öz-Yeterlik Ölçeği’nin hemşirelerin kan ve kan ürünleri transfüzyonuna yönelik öz-yeterlik düzeylerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** Hemşire, kan transfüzyonu, öz-yeterlik, geçerlik, güvenilirlik

**PS-08**

### **2018-2020 YILLARI ARASINDA BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİNDE GÖRÜLEN İSTENMEYEN OLAY VE REAKSİYONLARIN ANALİZİ**

Salih Haldun Bal, Levent Tufan Kumaş, Yasemin Heper

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dr. Raşit DURUSOY Kan Merkezi

**AMAÇ:** 2018-2020 yıllarında bildirim yapılan istenmeyen olay (İO) ve istenmeyen reaksiyonların (İR) analizini yaparak hemovijilans sisteminin hastanemizde gösterdiği gelişimi değerlendirmek.

**GEREÇ-YÖNTEM:** Hastanemizde hemovijilans sistemi 2017 yılının ortasında fonksiyon göstermeye başladığı için, bir yıllık verileri tam olarak elimizde bulunmayan 2017 ve 2021 yılları bu çalışmaya katılmamıştır. 2018-2020 yıllarına ait veriler hemovijilans sistemi kayıtları retrospektif olarak çıkartılmıştır. Her yıl yapılan transfüzyon sayısının birbirinden farklı olması nedeniyle, İR ve İO’lar için yıllar arasında yapılan karşılaştırmada ilgili yıl içindeki toplam transfüzyon sayısı ile olgu sayısı arasındaki oran kullanılmıştır. Kan bileşenleri ve neden oldukları İR’lerin analizinde ise ilgili kan bileşeninin 2018-2020 yılları arasında transfüze edilen toplam miktarı ile neden oldukları İR sayısı arasındaki orandan yararlanılmıştır. Sonuçlar 100.000 transfüzyon başına görülen İO ve İR’ler şeklinde bildirilmiştir.

#### **BULGULAR:**

- Hastanemizde 2018 yılında 26 adet, 2019 yılında 40 adet, 2020 yılında 42 adet olmak üzere, 2018-2020 yılları arasında toplam 108 adet İR gerçekleşmiştir. Her geçen yıl İR sayıları artış göstermiştir. Hafif alerjik reaksiyonlar tüm yıllarda en sık görülen reaksiyon olmuştur, onu febril non-hemolitik transfüzyon reaksiyonu izlemiştir (Şekil.1). Hafif alerjik reaksiyonların en sık nedeni trombosit süspansiyonları, febril reaksiyonların en sık nedeni eritrosit süspansiyonları olmuştur (Şekil.2).

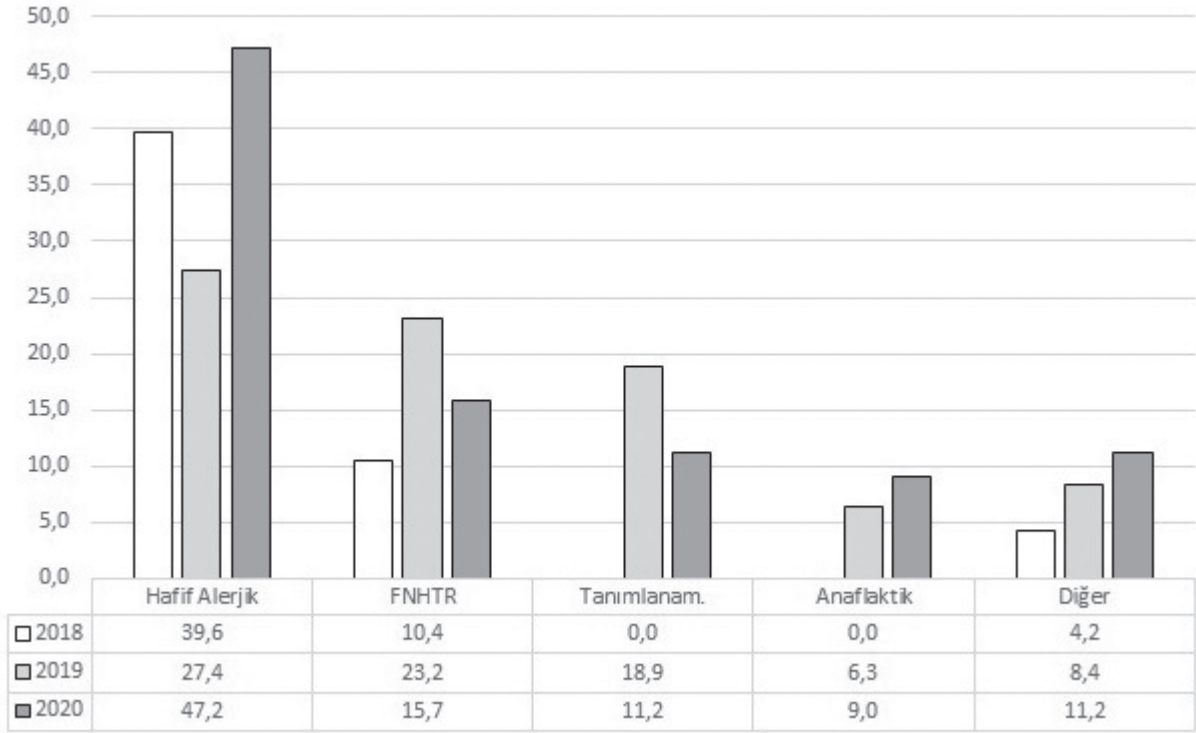
- 2018-2020 yılları arasında toplam 86 adet İO bildirim yapılmış; 2018 yılında 20 adet, 2019 yılında 29 adet ve 2020 yılında 37 adet İO bildirim gerçekleşmiştir. İO’ların en sık görüleni her yıl için “istenmeyen ciddi olay”lar olmuştur ve her geçen yıl sayıları artmaktadır (Şekil.3). İstenmeyen ciddi olayların hemen tamamını kan bileşenlerinin kliniklerde uygunsuz koşullarda/sürelerde bekletilmesi ve etiketleme hataları oluşturmuştur.

- 2018-2020 dönemde yapılan toplam bildirim oranımız 100.000 transfüzyonda 138 olarak hesaplanmıştır.

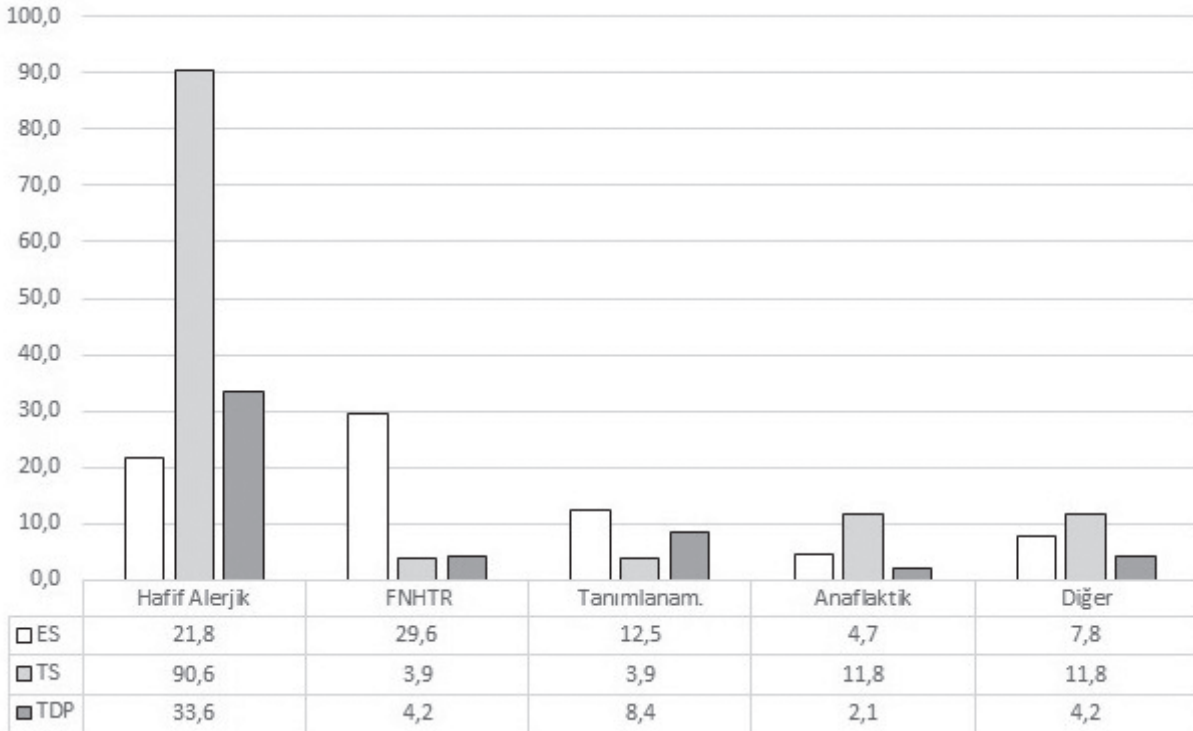
**TARTIŞMA:** Kan bileşeni ve İR ilişkisinde bulgularımız literatüre uygundur. Alerjik reaksiyonlarda trombosit süspansiyonları, febril reaksiyonlarda ise eritrosit süspansiyonları başlıca nedenleri oluşturmuştur. Dikkat çekici olan bulgu hastanemizde her geçen gün İR ve İO bildirim sayısının artması olmuştur. Bu sağlık çalışanlarının hemovijilans, İR, İO ve bildirim konusunda farkındalığının arttığını göstermektedir. Ancak hala bildirim sayımız 100.000 transfüzyonda 138’dir. Şehrimizdeki oran ise 100.000 transfüzyonda 30’dur. Hemovijilans sistemini erken kurmuş ve çalıştırmış ülkelerde bu oran 2008 ve 2012 yılında 100.000 transfüzyonda 700 civarında hesaplanmıştır ve bu oran bile düşük kabul edilmiştir. Bu sonuçlar hastanelerimizde farkındalığın ve transfüzyon güvenliğinin artırılması gerekliliğini açıkça göstermektedir.

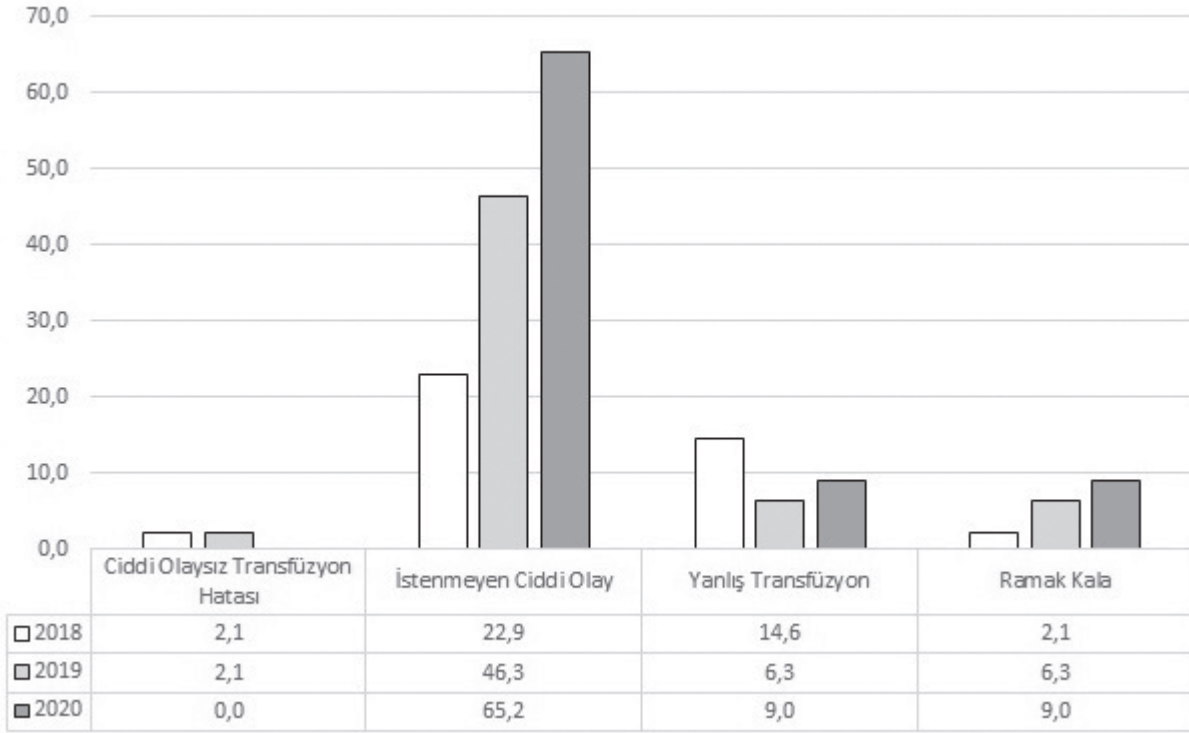
**Anahtar Kelimeler:** Bildirim, hemovijilans, istenmeyen olay, istenmeyen reaksiyon

**Şekil.1: İstenmeyen reaksiyonların yıllara göre dağılımı (100.000 transfüzyonda görülme hızıdır)**



**Şekil.2: İstenmeyen reaksiyonların kan bileşenlerine göre dağılımı (100.000 transfüzyonda görülme hızıdır)(Tam kan sonuçları çıkartılmıştır)**



**Şekil.3: İstenmeyen olayların yıllara göre dağılımı (100.000 transfüzyonda görülme hızıdır)****PS-09****BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİ KAN TRANSFÜZYON TIBBINA UYGLANABİLİR Mİ?**

Tunay Gül, Hatice Erdoğan, Şahika Özgür

SBÜ Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi

**AMAÇ:** Dünya’da sağlık sektörü başta olmak üzere hızlı bir şekilde globalleşmeye çalışan Blockchain sistemiyle ilgili ana hatları, ülkemiz kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbına uygulanması ile sağlayacağı katkılar konusunda artıları-eksileriyle sonraki çalışmalara ışık tutması açısından inceledik.

**YÖNTEM VE BULGULAR:** Blockchain teknolojisi incelendiğinde yapılan işlemlerin kaydedilmesi ile süreçlerin takibini kolaylaştıran, paylaşılabilen ve üzerinde herhangi bir değişiklik yapılamayan büyük data olarak açıklanmıştır. Değeri olan hemen herşey bu sistem ile izlenebilir ve üzerinde işlem yapılabilir. Değişiklik yapılamayan bir sistem olduğu için risk az maliyet düşüktür.

Blockchain’de işler bilgi üzerinden ilerler. İzni olan kişiler tarafından ağ üzerinde tamamen şeffaf olarak tüm süreçler (üretim, takip, sipariş...) izlenebilir. Böylece verimlilik ve güven yüksektir. Bir kez tüm katılımcıların onaylamasıyla veri kaydetmesine izin verilir. Verilerin tekrar edilmesi söz konusu değildir. Sonradan üzerinde herhangi bir değişiklik yapılamaz. Akıllı sözleşme denilen kodlar ile yapılacak işin kuralları belirlenir ve gerçekleştirilir. Blockchain’de işlem gerçekleştiğinde veri bloku olarak kaydedilir. Bu blokta kim, ne, ne zaman, nerede, ne kadar... gibi sorulara cevap verebilecek şekilde planlanır. Her blok bir önceki ve sonraki bloka bağlıdır.

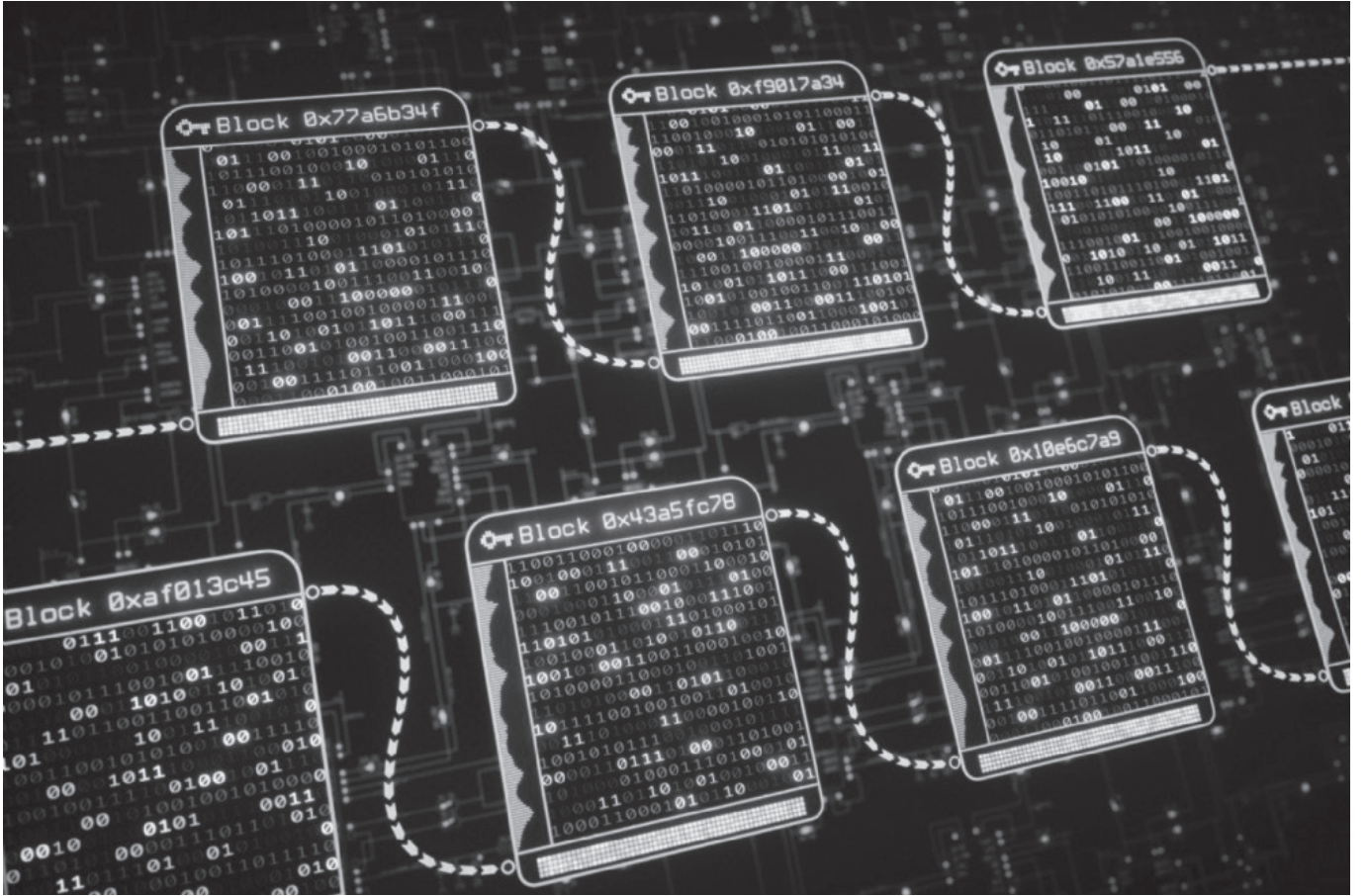
Sağlık sektöründe blockchain sisteminin kullanılmasıyla hasta odaklı bilgi transferinin sağlanması, sağlık araştırmalarında bir bütün olarak tüm kayıt ve işlemlere ulaşabilme, ilaçların üretiminden hastaya verilmesine kadarki tüm süreçlerin takibiyle sahte ilacın ortadan kaldırılması, Covid-19 gibi olağanüstü durumlarda verilere en hızlı şekilde ulaşılarak kişilerin erken teşhisi ve devlet kurumları arasında kişisel mahremiyete korunarak bilgi aktarımının sağlanması, faturalandırma sürecinde tüm işlemlerin görülüp, ödemelerin zaman kaybı olmadan yapılabilmesi konularında başarı sağladığı görülmüştür.

Kan bankacılığında blockchain sisteminin amacı hastaya “güvenli kan” verilmesidir. Donörün tüm geçmişi sistemde saklı olduğundan güvenli kan alımı sağlanır. Tamkanın özgül bileşenlerine ayrılması bu bileşenlerin tüm kalite standartlarına uygun olarak takibi, uygunluk testlerinden geçirilmesi ve tüm sonuçların sisteme işlenmesi, ürünlerin uygun sıcaklıklarda muhafaza edilmesi ve transferi işlemleri blockchain üzerinden sisteme giriş yetkisi olan paydaşlar tarafından takip edilebilir. Hastaneye ulaşan kan ürünü tüm bilgileri mevcut olan hasta ve donör kıyaslamasıyla güvenli olarak transfüze edilir. Hastanın yatış durumu sonrasındaki tüm tıbbi başvuruları takip edilebildiği için damardan damara olarak nitelendirilen hemovijilans faaliyetlerini çok daha uzun süreli takibe alınabilir. Bu sistemle hemovijilans, istenmeyen olay, ramak kala olay, donasyon ve transfüzyonlara dair her türlü bilgi-belge ve hata kaydının güvenli şekilde depolanıp doğru istatistiklerin oluşturulması mümkündür.

**SONUÇ VE TARTIŞMA:** Çok yeni bir teknoloji olduğundan, altyapının sağlam kurulması ve finansal kaynak gibi bazı sorunlar blokzincirinin kan bankacılığı modeline uygulanması sürecini uzatmaktadır. Bununla beraber, sektörde ön planda yer alan firma ve kuruluşların yarış halinde blockchain’e ciddi bütçeler ayırması kendi çalışmalarını globalleştirmeye çalıştıklarını açıklamaktadır. Teknolojik gelişmelere ne kadar hızlı adapte olursak o kadar bu süreçte söz sahibi olabileceğimizi düşünerek blockchain teknolojisini Kan Transfüzyon kongresi vesilesiyle gündeme getirerek tanıtmak ve ülkemiz şartlarında uygulanabilirliğini tartışmaya açmaya çalıştık.

**Anahtar Kelimeler:** Blockchain, kan transfüzyonu, hemovijilans, blok zincir

### Blockchain Blokları ve bağlantıları





**Blockchain Sisteminin Artıları ve Eksileri**

BLOCKCHAIN ARTI YÖNLERİ	BLOCKCHAIN EKSI YÖNLERİ
Geçmiş veri silinmesine karşı ciddi direnç gösterir	Kullanılan farklı protokollerin ortak çalışmasındaki sorunlar
Sorgulanamaz doğruluk kabul eder	Yüksek beceri gerekliliği
Açık kaynak kodludur	Çok yeni oluşu
Hızlı işlem yaptırır	Teknolojinin kabulündeki zorluklar
Kriptografik olduğundan dolayı yüksek güvenli olmak	

**PS-10****DR. RAŞİT DURUSOY KAN MERKEZİNDE 2005-2019 YILLARI ARASINDA SAPTANAN DOĞRULANMIŞ HIV POZİTİF OLGU SAYILARININ ÜLKE VERİSİYLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Salih Haldun Bal<sup>1</sup>, Erkan Işığçok<sup>2</sup>, Levent Tufan Kumaş<sup>1</sup>, Yasemin Heper<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dr. Raşit DURUSOY Kan Merkezi

<sup>2</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü İstatistik Anabilim Dalı

**AMAÇ:** Kan bağışçılarımızda artan HIV pozitifliğinin ülkemiz HIV insidansındaki artışla kıyaslanması

**GEREÇ-YÖNTEM:** Etik kurul onayı alınarak (2021-7/32) kan merkezi verilerimiz kan merkezi kayıtlarımızdan retrospektif olarak, ülke verileri ise aşağıdaki sayfalardan sağlanmıştır.

\*<https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/bulasici-hastaliklar>

\*<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=37210>

\*<https://www.nufusu.com/ulke/turkiye-nufusu>

İstatistiksel analizler “Toplumda HIV Oranı” (THO) ile “Bağışçılarda HIV Oranı” (BHO) arasında yapılmıştır. THO her yıl için yeni görülen olgu sayısının görüldüğü yıldaki ülke nüfusuna bölünmesiyle; BHO ise bağışçılar arasında görülen yeni olgu sayısının o yıldaki bağış sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Oranlar çok küçük olduğu için anlaşılabilirliği artırmak için sonuçlar bir milyon ile çarpılmış, aralarındaki ilişkiyi değerlendirmek için “Mann-Whitney U Testi” kullanılmıştır. Ek olarak her iki orana ilişkin verilere “Küresel Trend Modeli”yle trend analizi yapılmıştır. HIV ile ilgili riskin doğrudan değerlendirildiği altı soruya verdikleri yanıtlar nedeniyle elenen bağışçı adaylarına ait verilerin Pareto analizi yapılmıştır. 2020-2021 yılı sonuçları pandemi göz önünde bulundurularak değerlendirme dışı bırakılmıştır.

**BULGULAR:** İlk doğrulanmış HIV pozitif olgumuz 2005 yılında saptanmıştır. 2019 yılı dahil toplam 23 olgu belirlenmiştir. Olgu saptanmayan 2008, 2009, 2010, 2012 ve 2014 yılları dışındaki yıllarda olgu sayıları yılda 1-6 arasında değişiklik göstermiş, en yüksek sayı 2019 yılında görülmüştür. Ülkemizde 2005 yılında 262 olan yeni olgu sayısı, 2019 yılında 3800’leri bulmuştur (Tablo). Tabloya bakıldığında THO ve BHO sonuçlarının yıllar içinde artış eğiliminde olduğu görülmektedir, ancak THO ile BHO ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Şekil.1). Trend analizinde, THO gerçek verileri ile tahmin edilen (teorik) değerler arasında çok iyi bir uyum olduğu görülürken (Şekil.2); BHO ile tahmin edilen değerler arasındaki uyum sapsamalar olsa da iyi düzeyde bulunmuştur (Şekil.3). Bu tahmin modeliyle THO ve BHO’nun 2020-2024 dönemine ilişkin tahmini değerleri Şekil.2 ve 3’te görüldüğü gibi hesaplanmıştır. Pareto analizi sonucunda bağışçı reddinde iki soru (13-14) ön plana çıkmıştır (Şekil.4).

**SONUÇ:** THO ile BHO ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaması birbiriyle uyumlu olduklarını göstermektedir. Bağışçılar risk faktörleri açısından elemeyen geçen bir topluluk olduğu için daha düşük bir trend beklenebilecekken toplumda görülen artıştan fark bulunmaması, bağışçı sorgulamanın çok etkili olmadığını düşündürmektedir. Merkezimize başvuran 81054 bağışçı adayının sadece 166’sının (%0,2) sorgulama formunda HIV

riskini değerlendirmek için sorulan altı soru nedeniyle ret edilmiş olması ve doğrulanmış HIV pozitif bağışçılarının hiç birinin sorgulama formunda bir risk faktörü işaretlememiş olması da sorgulamanın zayıflığını göstermektedir. Trend analizi sonuçları transfüzyonla HIV bulaşma riskini azaltmak için etkin bir toplumsal eğitim ve kan hizmet birimlerinde çalışılan testlerin çeşitlendirilmesi gibi ek yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Pareto analizine göre özellikle 13. ve 14. soruların doğru cevaplanmasına yönelik iyileştirmeler gerekli görünmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağışçı değerlendirme, HIV, mikrobiyolojik tarama testleri, transfüzyon güvenliği.

**Şekil.1: “Toplumda HIV Oranı” ile “Bağışçılarda HIV Oranı” arasında yapılan “Mann-Whitney U Testi” sonuçları**

#### Method

$\eta_1$ : median of Toplum\_HIV\_Oranı  
 $\eta_2$ : median of Bağışçıda\_HIV\_Oranı  
 Difference:  $\eta_1 - \eta_2$

#### Descriptive Statistics

	Sample	N	Median
Toplum_HIV_Oranı	15	13,1878	
Bağışçıda_HIV_Oranı	15	62,3752	

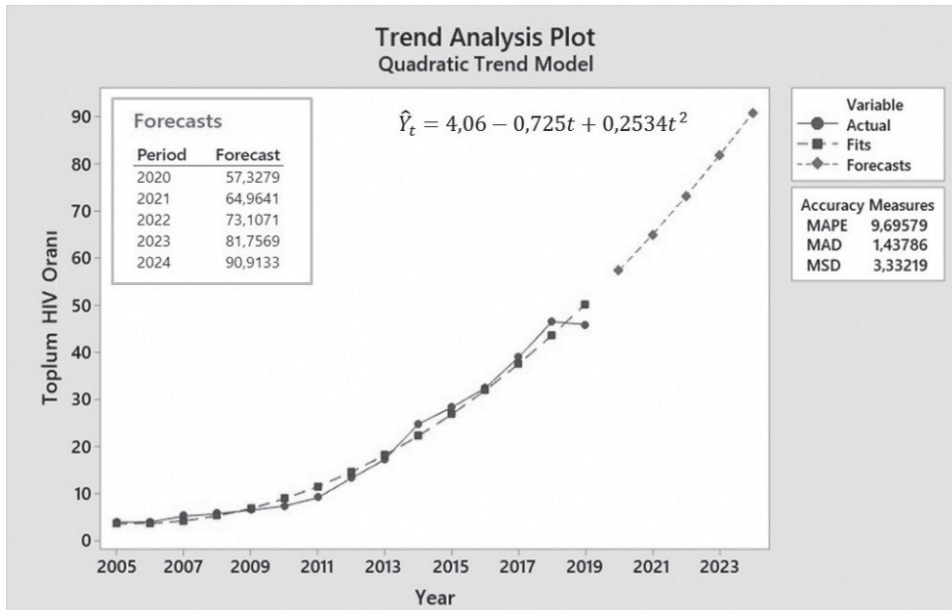
#### Estimation for Difference

Difference	CI for Difference	Achieved Confidence
-40,3739	(-74,1763; 5,16997)	95,35%

#### Test

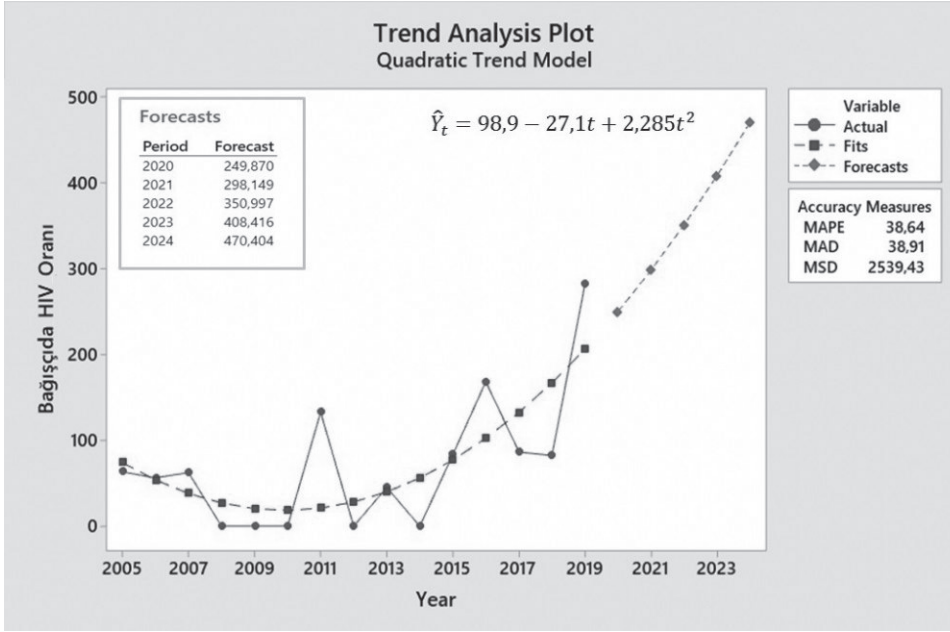
Null hypothesis	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$	
Alternative hypothesis	$H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$	
<b>Method</b>	<b>W-Value</b>	<b>P-Value</b>
Not adjusted for ties	197,00	0,147
Adjusted for ties	197,00	0,146

**Şekil.2: “Toplum HIV Oranı” gerçek verileri ile tahmin edilen değerler arasındaki çok iyi uyum ve 2020-2024 dönemine ilişkin tahminler**

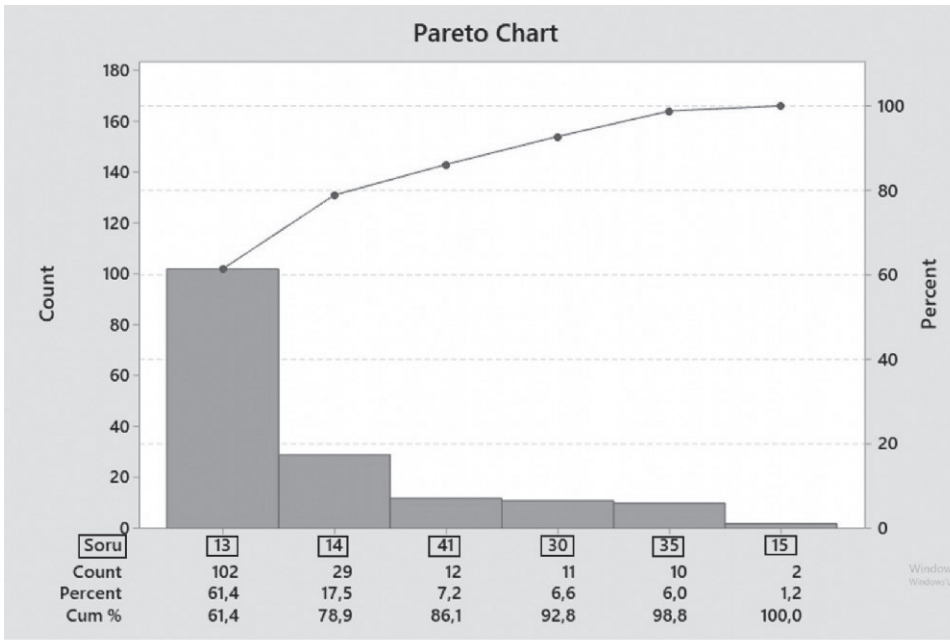




Şekil.3: “Bağışçılarda HIV Oranı” gerçek verileri ile tahmin edilen değerler arasındaki iyi uyum ve 2020-2024 dönemine ilişkin tahminler



Şekil-4: Pareto analizi sonucu



Tablo: Yıllara göre “Toplumda HIV Oranı” ve “Bağışçılarda HIV Oranı”

YILLAR	Toplumda Oran (x10 <sup>-6</sup> )	Bağışçılarda Oran (x10 <sup>-6</sup> )
2005	3,87	63,19
2006	3,92	56,38
2007	5,17	62,38
2008	5,68	0,00
2009	6,45	0,00
2010	7,31	0,00
2011	9,05	132,67
2012	13,19	0,00
2013	17,14	45,05
2014	24,67	0,00
2015	28,22	83,23
2016	32,31	168,34
2017	38,89	86,20
2018	46,45	82,35
2019	45,83	282,07

PS-11

### NIĞDE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİNDE COVID-19 PANDEMİ DÖNEMİNDE VE ÖNCESİNDE KAN ÜRÜNLERİ KULLANIM VE İMHA ORANLARI

Tuğba Avan Mutlu

Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, Niğde

**AMAÇ:** Aralık 2019’da Çin’in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisi, rutin çalışma hayatımızı etkilediği gibi kan ve kan ürünleri kullanımını da etkilemiştir. Tek kaynağı insan olan ve yerini hiçbir medikal ürünün dolduramayacağı kan ve ürünleri ülkemizde gönüllü donörlerden sağlanmakta ve zaman zaman temininde sıkıntılar yaşanmaktadır. Hastaya zamanında müdahale ve ekonomik açıdan zarar edilmemesi açısından kan merkezlerinin kullanılan ve imha edilen ürünlerinin sayısını belirlemesi ve buna yönelik önlemlerini alması kan merkezi verimliliği açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı temin edilen kan ürünlerindeki kullanım ve imha oranlarının pandemi süreci ile birlikte ne derece değiştiğini göstermektir.

**YÖNTEM:** Merkezimiz ilimizdeki tek kan merkezi olarak çalışmaktadır. Kan ihtiyacımızın tamamı Kızılay’dan karşılanmaktadır. Çalışmamızdaki veriler, Niğde Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kan Merkezi kan ve kan ürünleri veri tabanından pandemi öncesi (Ocak 2019- Aralık 2019) ve pandemi dönemi (Mart 2020- Eylül 2021) olarak geriye dönük incelenerek elde edilmiştir.

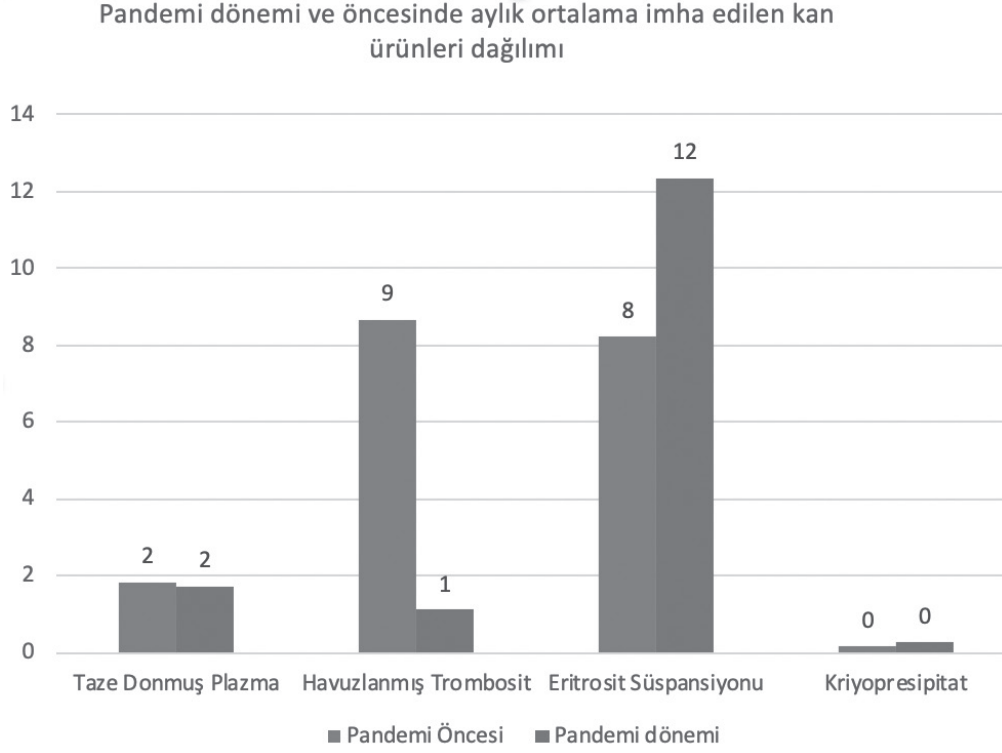
**BULGULAR:** Belirlenen zaman aralıklarında pandemi öncesi dönemde 8856 üründen 8452’si (%95) kullanılmış, 404’ü (%5) imha edilmiştir. Pandemi döneminde ise 12050 üründen 11756’sı (%98) kullanılmış 294’ü (%2) imha edilmiştir. Pandemi öncesinde en çok kullanılan ürün eritrosit süspansiyonu ve en çok imha edilen kan ürünü havuzlanmış trombosit iken; pandemi döneminde en çok eritrosit süspansiyonu kullanılmış ve imha edilmiştir. Kullanılan ve imha edilen ürünlerin miktarları Tablo-1’de özetlenmiştir. Pandemi öncesi dönemde toplam kan ürünlerinden aylık ortalama 646 ürün kullanılırken, pandemi döneminde aylık ortalama 618 kan ürünü kullanılmıştır. Kullanılan ve imha edilen kan ürünlerinin aylık ortalama miktarları şekil-1 ve şekil-2’de belirtilmiştir.

**SONUÇLAR:** Pandemi döneminde tüm kan ürünlerinin aylık ortalama miktarı pandemi öncesine göre biraz düşse de pandemi döneminde havuzlanmış trombosit ve kriyopresipitat kullanım oranları artmıştır. Ayrıca pandemi döneminde eritrosit süspansiyonu imha oranları artmıştır. Çağımızda salgın hastalıklar büyük kitleleri kısa sürede etkileyerek tüm

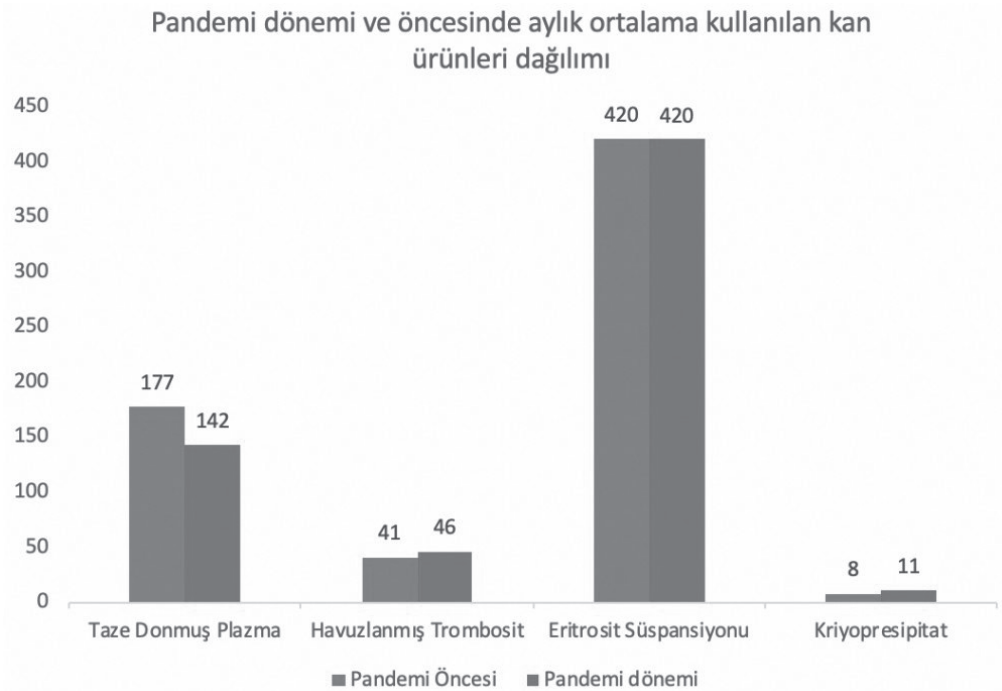
dünyayı etkileyen sorun haline gelmektedir. Değişen şartlarda hastaların ihtiyacı olan kan ürünleri çeşidi ve miktarı da değişmektedir. Bu nedenle duruma göre ihtiyaçları belirlemek ve en çok kullanılan/imha edilen ürünleri sayısal olarak takip etmek, imha oranlarını düşürmek için önemlidir. Böylece hastanın ihtiyacı olan ürünün kısa sürede temini sağlanacak ve ekonomik boyutta da kazanç sağlanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, kan ürünleri, pandemi

#### Pandemi dönemi ve öncesinde aylık ortalama imha edilen kan ürünleri dağılımı



#### Pandemi dönemi ve öncesinde aylık ortalama kullanılan kan ürünleri dağılımı



**Pandemi öncesi ve pandemi döneminde kullanılan ve imha edilen kan ürünleri miktarları**

	Pandemi Öncesi			Pandemi Sonrası		
	Kullanılan	İmha	Toplam	Kullanılan	İmha	Toplam
Taze Donmuş Plazma	2125 (%98)	35 (%2)	2160 (%100)	2706 (%99)	33 (%1)	2739 (%100)
Havuzlanmış Trombosit	489 (%74)	165 (%26)	654 (%100)	868 (%98)	21 (%2)	889 (%100)
Eritrosit Süspansiyonu	5044 (%97)	156 (%3)	5200 (%100)	7979 (%97)	235 (%3)	8214 (%100)
Kriyopresipitat	94 (%97)	3 (%5)	62 (%100)	203 (%98)	5 (%2)	208 (%100)
	8452 (%95)	404 (%5)	8856	11756 (%98)	294 (%2)	12050

**PS-12****BİR DAL HASTANESİNDE SEZARYEN HASTALARINA UYGULANAN KAN TRANSFÜZYON POLİTİKASI**

Serap Mengül, Özlem Eroğlu Sucu, Cevat Güvendi, Nadire Balta, Hüseyin Büyük, Merve Göktaş

SBÜ Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Transfüzyon Merkezi, İstanbul

**GİRİŞ:** Dünya nüfusunun giderek artması ve yaşlanması, verici olabilecek yaşta insanlarda; diyabet, hipertansiyon, viral enfeksiyonlar, bulaşıcı hastalıklar vb. oranlarının artışı, uygun verici sayısında azalmaya neden olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle; kan transfüzyonu konusundaki bilgilerimizin güncellenmesi, "ürün merkezli" yaklaşımdan ziyade "hasta merkezli" yaklaşıma geçilmesi önem arz etmektedir. Hasta Kan Yönetimi (Patient Blood Management), hasta merkezli yaklaşımı klinik uygulamaya yerleştiren bir sistemdir.

**AMAÇ:** Bu çalışmaya; 2020-2021 yılları arasında hastanemizde sezaryen ile doğum yapmış 400 gebeden transfüzyon yapılan 28 tanesi dahil edilmiştir. Transfüzyon kararı alınırken uygulanan transfüzyon politikasını (serbest-kısıtlayıcı) değerlendirmek amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Tanımlayıcı ve kesitsel olan bu çalışmada, hastane otomasyon sistemi üzerinden retrospektif olarak 400 gebenin hemogloblin ve hematokrit düzeyleri incelenmiş, transfüze edilen hastaların başvuru, transfüzyon ve taburculuk öncesi hemogloblin ve hematokrit düzeyleri, Microsoft Office Excel 2019 Professional paket programı ile değerlendirilmiştir.

**BULGULAR:** Çalışmanın evrenini oluşturan, 400 gebenin 280'i hastanemizde takipli, 120'si hastanemize acil başvuran gebelerdir. 280 takipli gebenin 16 tanesine (%5.7), acil başvuran 120 gebenin 12 tanesine (%10) transfüzyon yapılmıştır. Transfüzyon yapılan 28 gebenin; başvuru, transfüzyon öncesi, taburculuk öncesi hemogloblin ve hematokrit değerleri Tablo- 1 ve Tablo-2'de sunulmuştur.

Hastanemizde takipli olan ve transfüzyon yapılmayan 264 gebenin başvuru hemogloblin değeri ortalama 11.55 g/dL, hematokrit değeri ortalama %35.15'dir. Bu gebeler arasında hemogloblini 6-8 g/dL arasında olan 20 tane gebe bulunmaktadır. Tespit edilen en düşük hemogloblin değeri 6,3 g/dL, en düşük hematokrit değeri ise %19,8'dir. Acil olarak gelen ve transfüzyon yapılmayan 108 gebenin başvuru hemogloblin değeri ortalama 11.65 g/dL, hematokrit değeri ortalama %35.41'dir ve hemogloblin değeri 7-8 g/dL arasında olan 11 gebe bulunmaktadır. Bu gebeler arasında en düşük hemogloblin değeri 7,2 g/dL, en düşük hematokrit değeri ise %21,6'dır. Transfüzyon yapılmayan toplam 372 gebenin ortalama hemogloblin değeri 11.58 g/dL, ortalama hematokrit değeri ise %35.22'dir.

**SONUÇ:** Birçok istenmeyen etkileri olabilen kan transfüzyonunu, azaltıcı ve önleyici yaklaşımlar, her hasta ve ameliyat için ayrı değerlendirilmelidir. Bu da hasta kan yönetiminin ve yaygınlaştırılmasının önemi ortaya çıkarmaktadır. Yaptığımız çalışma sonucunda, hastanemizde sezaryen hastalarında genel olarak, hemogloblin hedef değerinin 6-8 g/dL kabul edildiği kısıtlayıcı (restriktif) transfüzyon politikasının uygulandığı görülmüştür. Çalışmanın, hastanemizdeki diğer Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniklerinde de yapılarak, Hasta Kan Yönetimi (PBM) uygulamasının yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hasta Kan Yönetimi, Hemogloblin, Kısıtlayıcı Kan Politikası, Sezaryen, Transfüzyon

**Tablo 1. Hastanemizde Takipli Olan Transfüzyon Yapılmış Gebeler**

	Başvuru Hgb-Hct Değeri	Transfüzyon Öncesi Hgb-Hct Değeri	Taburcu Öncesi Hgb-Hct Değeri
1	11.9 g/dL - %36.9	11.5 g/dL - %34	12.2 g/dL - %37.3
2	8.2 g/dL - %27.7	6.5 g/dL - %23.6	8.1 g/dL - %27.1
3	11.2 g/dL - %34.5	6.8 g/dL - %20.5	7.5 g/dL - %23.4
4	9.3 g/dL - %30.2	8.6 g/dL - %27	7.6 g/dL - %24.4
5	11.6 g/dL - %36.3	6.7 g/dL - %20.5	8.9 g/dL - %27.7
6	10.7 g/dL - %32.1	5.7 g/dL - %16.9	9.5 g/dL - %28.1
7	12.3 g/dL - %37.2	11.3 g/dL - %33.7	11.9 g/dL - % 36.8
8	10.6 g/dL - %33	6.5 g/dL - %20.6	8.9 g/dL - %28.2
9	11.5 g/dL - %34.1	6.9 g/dL - %20.7	8.7 g/dL - %26.3
10	11.6 g/dL - %33.1	5.8 g/dL - %17.3	8.9 g/dL - % 29
11	12 g/dL - % 36.8	6.3 g/dL - %20.4	8.5 g/dL - %27.9
12	11 g/dL - %32.8	6.8 g/dL - %21	8.4 g/dL - %26.5
13	11.6 g/dL - %34.1	8.5 g/dL - %27.1	7.9 g/dL - %24.9
14	9.7 g/dL - %31.4	6.4 g/dL - %23.8	8.3 g/dL - %27.4
15	10.1 g/dL - %30.6	6.7 g/dL - %21.6	7.9 g/dL - %24.1
16	11.9 g/dL - %35	6.6 g/dL - % 21.8	8.6 g/dL - %27.5

*Transfüzyon öncesi ortalama hemoglobin değeri 7.35 g/dL'dir. Transfüzyon öncesi ortalama hematokrit değeri %22.9'dur. Taburculuk öncesi ortalama hemoglobin değeri 8.9 g/dL'dir. Taburculuk öncesi ortalama hematokrit değeri %27.8'dir.*

**Tablo 2. Hastanemize Acil Başvuran Transfüzyon Yapılmış Gebeler**

	Başvuru Hgb-Hct Değeri	Transfüzyon Öncesi Hgb-Hct Değeri	Taburcu Öncesi Hgb-Hct Değeri
1	8.4 g/dL - %27.5	7.6 g/dL - %24.7	9.4 g/dL - %29.3
2	7.3 g/dL - %25.2	6.2 g/dL - %21.1	9.9 g/dL - %32.7
3	10.8 g/dL - %33.4	7 g/dL - %22.1	10 g/dL - %32
4	11.3 g/dL - %35.2	6.6 g/dL - %20.6	8.1 g/dL - %25.2
5	8 g/dL - %26.2	8 g/dL - %25.9	10.1 g/dL - %31.8
6	8.2 g/dL - %25.2	7.8 g/dL - %24.2	7.5 g/dL - %24
7	11.8 g/dL - %35.6	6.4 g/dL - %21.5	9.7 g/dL - %33.2
8	9.5 g/dL - %30.8	7.1 g/dL - %21.9	9.7 g/dL - %32.4
9	11.5 g/dL - %33.9	6.7 g/dL - %21.3	8.6 g/dL - %26.1
10	10.6 g/dL - %33.1	7.4 g/dL - %25.1	9.8 g/dL - 30.7
11	9.9 g/dL - %30.2	7.7 g/dL - %24.3	7.8 g/dL - %25.2
12	12.1 g/dL - %35.7	8 g/dL - %24.9	9.7 g/dL - %30.3

*Transfüzyon öncesi ortalama hemoglobin değeri 7.21 g/dL'dir. Transfüzyon öncesi ortalama hematokrit değeri %23.09'dur. Taburculuk öncesi ortalama hemoglobin değeri 9.1 g/dL'dir. Taburculuk öncesi ortalama hematokrit değeri %29.1'dir.*

PS-13

## EGE ÜNİVERSİTESİ SÜRELİ BÖLGE KAN MERKEZİNE DANIŞILAN BİR AKUT HEMOLİTİK TRANSFÜZYON REAKSİYONU OLGUSU

Zeynep Baş<sup>1</sup>, Ajda Turhan<sup>2</sup>, Yeşim Aydınok<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Süreli Bölge Kan Merkezi, İZMİR

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hemovijilans Koordinatörlüğü, İZMİR

**GİRİŞ-AMAÇ:** Önceki eritrosit süspansiyonu (ES) transfüzyonları sırasında geçirdiği şiddetli akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu ile uyumlu bulguları nedeniyle Ege Üniversitesi Erişkin Hematoloji BD'na başvuran hasta Ege Üniversitesi Süreli Bölge Kan Merkezi' ne danışıldı.

**TIBBİ ÖYKÜ:** 44 yaşında erkek olgu 2017 yılında geçirdiği hemoroidal kanama sonucu gelişen derin anemisi nedeniyle ES ile transfüze edilmek istenmiş. Transfüzyonun ilk 100 ml' si tamamlandığında nefes darlığı, ürtiker, idrarda koyulaşma ile karakterize akut transfüzyon reaksiyonu tanımlıyor. 2019 yılında yine hemoroidal kanama öyküsü ile transfüzyonu planlanmış. Önceki şiddetli transfüzyon reaksiyonu nedeniyle premedikasyon yapılarak 2 Ünite uygun ES ile transfüzyonu gerçekleştirilmiş. Transfüzyondan yaklaşık 1 saat sonra nefes darlığı, ürtiker, idrarda koyulaşma ve sararma gelişmiş. Üniversitemiz Acil Servisine başvuran olguda IAT ve DAT negatif bulunmuş.

**YÖNTEM:** Hasta örneğinden forward ve reverse gruplama, indirekt antikor testi (IAT) direkt antikor testi (DAT), Lectin A1, Lectin H, Rh-Kell alt grup, soğuk agglütinin ve çapraz karşılaştırma testleri yapıldı.

**BULGULAR:** Forward ve reverse gruplama test sonucu birbiri ile uyumluydu, kan grubu 0 RhD pozitif olarak saptandı. IAT ve DAT negatifti. Lectin A1 negatif, Lectin H +3 pozitif olarak saptandı. Rh-Kell alt grup tanımlamada RhDeC, cw negatif, Kell negatif bulundu. Soğuk agglütinin testi negatif idi. 0RhD pozitif ERT ile çapraz karşılaştırma sonucu uygun bulundu.

**SONUÇLAR:** Hastanın geçmişteki akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu öyküsünü doğrulayan bir özellik saptanmadı. Bulguları nedeniyle anaflaktik bir reaksiyon olabileceği de düşünüldü. H lectin +3 pozitif ve IAT negatif olduğundan ABO sistemine ait bir varyant olabileceği şüphesiyle Grifols Immunohematology Center (San Marcos, ABD)'a gönderilen örneğinden ABO sekanslama çalışıldı ve her iki alleli de 0 olarak saptandı.

Olgu New York Blood Center LFKRI Research Institute Immunohematology and Genomics Departmanı ile konsulte edildi. Anti H tiplendirme sonucu ile Bombay dışlanmıştı, buna benzer diğer olasılıklar içerisinde Anti PP1PK (-Tja) ya da anti-Vel daha az bir olasılıkla da Dombrock antikoruna olabileceği düşünüldü. Bir diğer olasılık da komplemana karşı bir antikor olan fakat testlerde saptanamayan anti-Chido idi.

Hasta örneğinden tam genişletilmiş kan grup fenotip profili çalışılması düşünülerek tekrar Grifols Immunohematology Center (San Marcos, USA)'a örneği gönderildi. Genişletilmiş kan grup antijen fenotipinde, PP1PK (-Tja -) ve Vel fenotipi pozitif bulundu. Kidd ve Do antikorlarının plazmada negatif bulunabilecekleri bilindiğinden, olguya, transfüzyon gereksinimi olursa, genişletilmiş fenotip uygun (c-E-K-, ve Jkb- and Doa-) ve olası anaflaktik özellikleri nedeniyle yıkanmış ES verilmesi planlandı. Otolog transfüzyon gerekebileceğinden dondurulmuş ES için gerekli alt yapı geliştirilmesinin dikkate alınması gerektiği düşünüldü. Olgunun Whole Genom Sequencing ile kompleman polimorfizmine yönelik antikor olasılığının incelenmesine karar verildi.

**Anahtar Kelimeler:** Transfüzyon reaksiyonu, immunhematolojik testler, genişletilmiş fenotip çalışması



PS-14

## COVID 19 PANDEMİ SÜRECİNDE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI: EGE ÜNİVERSİTESİ SÜRELİ BÖLGE KAN MERKEZİ ÖRNEĞİ

Niyazi Gül<sup>1</sup>, Gülnur Gül<sup>2</sup>, Çiğdem Sonar<sup>1</sup>, Ajda Turhan<sup>1</sup>, Isabel Raika Durusoy<sup>1</sup>, Funda Karbek Akarca<sup>1</sup>, Yeşim Aydınok<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi

<sup>2</sup>SBÜ Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi EAH

**GİRİŞ VE AMAÇ:** COVID-19 pandemisi küresel sağlığı tehdit eden, acil ve önemli bir problem olmuştur. Tüm sağlık çalışanlarında SARS-CoV-2 virüsüne maruz kalma riski artmıştır. COVID-19 enfeksiyonu riski, sağlık personeli için önemli bir psikososyal stres kaynağı olmuştur.

Bu çalışmada COVID-19 pandemisi sürecinde Ege Üniversitesi Süreli Bölge Kan Merkezi (EÜSBKM) çalışanlarının pandeminin başlangıcından itibaren hastane çalışma sağlığı ve güvenliği birimine (ÇASAGÜB) COVID-19 şüphesi ile yapmış oldukları başvurular incelenerek, COVID-19 için tetkik yapılan çalışan sayısı, negatif ve pozitif sonuç sayısı belirlenmiştir.

**YÖNTEM:** Ege Üniversitesi Hastanesi ÇASAGÜB' e COVID-19 şüphesi ile EÜSBKM' den yapılan başvurular değerlendirilmiştir. EÜSBKM' de görev yapmakta olan 42 sağlık çalışanına ait COVID-19 PCR test örneği verme durumları, test sonuçları ve test tekrarları ÇASAGÜB' den alınan veriler doğrultusunda analiz edilmiştir.

**BULGULAR:** EÜSBKM' de görev yapan 42 sağlık çalışanının 2020 ocak – 2021 Eylül tarihleri arasında ÇASAGÜB başvuru verileri değerlendirildiğinde 19 çalışanın (% 45) COVID-19 PCR testi yaptırdığı tespit edilmiştir. Yapılan test sonucunda pozitif çıkan vaka sayısı 2'dir (% 10). Genel EÜSBKM popülasyonuna göre değerlendirildiğinde, çalışanların % 4,7 sinin pozitif olduğu görülmektedir. Ayrıca negatif sonucu olan sağlık çalışanlarının iki ve üstü tekrarlayan testlerinin yapıldığı ve sonuçlarının negatif olduğu tespit edilmiştir.

**SONUÇLAR:** Elde edilen veriler doğrultusunda EÜSBKM' de COVID- 19 ile enfekte olma oranının düşük olduğu görülmektedir. TÜBİTAK tarafından yayımlanan rapora göre toplam 2.135.190 kişiyi kapsayan internet tabanlı başka bir prospektif araştırmada, sağlık çalışanlarının COVID-19 testinin pozitif olma olasılığı normal topluma göre 12 kat daha fazla bulunmuştur.

Türk Toraks Derneği'nin araştırma sonuçlarına göre sağlık çalışanlarında COVID-19 enfeksiyon oranı %13,9'dur. Çalışmamızda EÜSBKM' de bu oranın % 4,7 olmasının sebebinin, Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan kılavuzlara göre çalışan güvenliğinin optimum düzeyde uygulanmaya çalışılmasının yanı sıra çalışanların da buna uyum sağlamış olmasıdır. Önleme protokolleri zamanında uygulanmış, çalışma alanlarında el yıkama için katı hijyen kuralları konmuş ve takip edilmiştir. Ayrıca kişisel koruyucu donanımların istisnasız tüm personel tarafından uygun şekilde kullanılması sağlanmıştır. Merkezimizde enfekte kişi sayısının az olması ve kaybın olmaması salgınla mücadelede çalışanlarımıza güç vermiş, kurallara uyumu kolaylaştırarak istikrarı sağlamıştır.

Öte yandan test pozitiflik oranının %10 olması da sevindiricidir. Türk toplumunda test pozitiflik oranının yaklaşık %18 olduğu bildirilmektedir. Merkezimizde bu oranın topluma kıyasla neredeyse yarı yarıya az olması koruyucu önlemlerin etkinliğini ve aynı zamanda çalışanlarımızın buna titizlikle uyumunu göstermektedir.

COVID-19 pandemi sürecinde çalışan güvenliğini sağlamak için alınan önlemlerle EÜSBKM' de görevli tüm kan merkezi çalışanları optimum düzeyde korunmuş ve böylelikle pandemi sürecinde etkin hizmet sunumu gerçekleştirilebilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** covid-19 pandemisi, süreli kan merkezi, çalışan güvenliği

PS-15

## REVİZYON TALEPLERİNİN DOKÜMANTASYON SİSTEMİNE KATKISI

Duygu Ogan Saygılı<sup>1</sup>, Sibel Eldemir<sup>2</sup>, Kerem Kınık<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>3</sup>Türk Kızılay Genel Başkanlık, Ankara, Türkiye

**AMAÇ:** Türk Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) bünyesindeki 18 Bölge Kan Merkezi ve 68 Kan Bağışi Merkezi'nde görev yapan personelden gelen revizyon taleplerinin doküman yönetim sisteminin sürekli iyileştirilmesine katkısının olup olmadığının belirlenmesidir.

**YÖNTEM:** KHGM'nce; yasal mevzuat ve kalite standardı gereğince kan hizmetlerine dair iş ve işleyişlerin sürdürülmesi için dokümanların tanımlanması, gözden geçirilmesi, güncellenmesi ve iptal edilmesi çalışmaları Doküman Hazırlama Komitesi ve Doküman Gözden Geçirme Komitesi desteğiyle sürdürülmektedir. Yine Kan Kalite Yönetim Sistemi Yazılımı kanalı ile dokümanların hazırlama, gözden geçirme, revizyon yönetimleri ile iptale ilişkin iş ve işlemlerine dair çalışmalar Kalite ve Normlar Birimi tarafından yürütülmektedir. Dokümanların gözden geçirme süresi 12 aydır. Her personel dokümanlara yönelik revizyon taleplerini sistem üzerinden iletebilir. Gözden geçirme süresi beklenmeksizin talepler değerlendirilebilmektedir.

01.01.2020-31.12.2020 tarihleri arasında gerek plazma fraksinyasyon süreçlerinin sisteme dahil edilmesi, gerekse pandemi nedeniyle başlatılan immün plazma tedarikine başlanmasına istinaden toplam 217 yeni doküman yayınlanmıştır. Bu bağlamda 196 adet doküman gereklilikler doğrultusunda revize edilmiştir. Güncelliğini yitiren, mevcut süreçlere uygun olmayan 107 adet doküman yürürlükten kaldırılmıştır.

**BULGULAR:** KHGM olarak 01.01.2020-31.12.2020 tarihleri arasında 204 adet revizyon talebi Kan Kalite Yönetim Sistemi Yazılımı kanalı ile personel tarafından iletilmiştir. Gelen revizyon talepleri komite tarafından değerlendirilmiş olup 98 adet kabul edilmiş 106 adet ise reddedilmiştir. Tüm talepler için yanıtlar personele yazılım üzerinden iletilmiştir. Reddedilen taleplerde reddin gerekçesi de belirtilmiştir. Kabul edilen talepler doküman içeriğine yansıtılarak tüm personele duyurulmuştur.

**SONUÇ:** Türk Kızılay doküman yönetim sistemi gereği hedefimiz personelin katılımıyla sistemin sürekli iyileştirilmesidir. Gelen güncelleme talepleri sonucunda dokümantasyon sisteminin iyileştirildiği görülmüştür. Personelin bildirimleri iş/işleyiş ve faaliyetin etkinliğine de yansımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Dokümantasyon, yazılım, sürekli iyileştirme

PS-16

## BİRİMLERDEKİ İSTEME GÖRE ÇALIŞILAN CROSS-MATCH VE GERÇEKLEŞEN TRANSFÜZYON ORANLARI

Tülay Karabürk<sup>1</sup>, Burcu Yolcu<sup>1</sup>, Yeşim Uygun Kızmaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Transfüzyon Merkezi, İstanbul

<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, İstanbul

**AMAÇ:** Preoperatif hazırlık aşamasında ve postop dönemdeki hastalarda olası kanama durumlarında hekimin kendini güvence altında hissetmesi nedeniyle fazla miktarda kan ürünü rezervi yapıldığı bilinmektedir ve bu da cross match sayılarında da artışa neden olmaktadır. Talep edilen ve kullanılmayan kan ürünü oranının belirlenmesi iş gücü kaybına engel olacak ve gereksiz harcamanın da önüne geçecektir. Bu çalışmada merkezimizde gerçekleşen transfüzyon ve cross match oranlarının sunulması amaçlandı.

**YÖNTEM:** Hastanemizde 01.01.2021-30.09.2021 tarihleri arasında ameliyathane ve cerrahi birimlerde yatan hasta-

lara çalışılan cross-match ve gerçekleşen transfüzyon sayısı hastane bilgi yönetim sistemi aracılığı ile geriye dönük olarak analiz edilmiştir. Cross match ve transfüzyon sayıları birimler bazında gruplandırılmıştır. Hangi birimde ne kadar cross match çalışıldığı, ne kadarının kullanıldığı, her birimin aylık toplam cross match/transfüzyon oranları hesaplanmıştır. Tabloda görüldüğü gibi 11 bölümün kullanım oranları incelendiğinde en çok cross match talebi cerrahi yoğun bakım kliniğinden yapılmıştır. Toplam 10880 cross match çalışılmış ve 6968 transfüzyon gerçekleşmiştir. Kardiyoloji kliniğinde cross match yapılan kanların sadece %23 ü kullanılmıştır. En verimli kullanım %72 ile cerrahi yoğun bakım kliniğine aittir. Hastanemizin genel cross match/transfüzyon oranı 1,5 olarak bulunmuştur.

**SONUÇ:** Yapılan cross matchlerin %36 sının gereksiz olduğu görülmektedir. Her cross match için hasta ve donör kan grubu da tekrar çalışıldığından ciddi bir işgücü, zaman ve maddi kayıp söz konusudur.

**Anahtar Kelimeler:** Cross-match ve transfüzyon oranı, kan grubu, maliyet

**Tablo 1. Cross match-transfüzyon oranları**

BİRİMLER	CROSS-MATCH SAYISI	TRANSFÜZYON SAYISI	CROSS-MATCH/TRANSFÜZYON
Ameliyathane	1232	723	1,7
Cerrahi Yoğun Bakım	6451	4659	1,3
Pediyatri Yoğun Bakım	1102	663	1,6
Kardiyoloji Yoğun Bakım	645	353	1,8
Koroner Yoğun Bakım	356	217	1,6
Kalp Cerrahi Kliniği	337	142	2,3
Kardiyoloji Kliniği	496	113	4,3
Çocuk Kalp Hastalıkları Kliniği	167	47	3,5
Göğüs Cerrahisi ve Akciğer Nakil Kliniği	38	12	3,1
Gastroenterolojik Cerrahi Kliniği	56	39	1,4
Genel toplam	10880	6968	1,5

**PS-17**

#### **KAN GRUBU (ABO/RH) VARYASYONLARIN İRDELENMESİ**

Berrin Uzun, Hayri Güvel, Ufuk Şahbaz

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Transfüzyon Merkezi

**AMAÇ:** ABO ve RH kan gruplama sistemlerinin tanımlanması, transfüzyon pratiğinin rutinini oluşturmaktadır. Kan grubu testleri çalışılırken direkt (forward) gruplamada saptanan zayıf aglütinasyonlar ya da karşıt (reverse) gruplamada saptanan uyumsuzluklar alt-gruplar olarak adlandırılan ABO sistem varyasyonlarını akla getirmelidir. Aynı şekilde Rh sistemi antijenlerinin tespitinde karşılaşılan zayıf aglütinasyonlarda da Rh varyasyonları düşünülmelidir. Bu bildiride, bir yıllık süre içerisinde tanımladığımız ABO ve Rh varyasyonları irdelenmiştir.

**GEREÇ-YÖNTEM:** 2020 yılı Ocak-Aralık tarih aralığında çalışılan kan grupları sonuçları hastane veri tabanı üzerinden incelenmiştir. Kan grubu örnekleri, jel santrifügasyon yöntemiyle (Across Gel, DiaPro Tıbbi Ürünler, Türkiye) manuel ve otomatize sistem olmak üzere, AcrossGel Forward&Reverse ABO with DVI-/DVI+ [A, B, AB, DVI+, DVI-, Ctl, N/A1, N/B] konfigürasyonuna sahip kartlarla üretici firmanın talimatlarına uygun olarak iki kez çalışılmıştır. İleri incelemede, nötral kartlarında hasta eritrositleri anti-H ve anti-A1 antiserumları (ALBAclone, Alba Bioscience, Birleşik Krallık) ile test edilmiş, reverse incelemede A1, A2, B, O antijenine sahip dörtlü eritrosit paneli (Across Gel, DiaPro Tıbbi Ürünler, Türkiye) kullanılmıştır.

Kan grubu kartlarında DVI+ ve DVI- kuyucuklarında karşılaşılan zayıf aglütinasyonlarda Zayıf D doğrulaması için ileri inceleme yapılmıştır. AHG kuyucuklarında hasta eritrositleri anti-D antiserumlarıyla (ALBAclone, Alba Bioscience, Birleşik Krallık) 37°C 15 dk inkübe edilmiştir. Inkübasyon sonra aglütinasyonda artış saptanırsa Zayıf D olarak tanımlanmıştır. Kan gruplama konfigürasyonuna sahip jel kartlarla yapılan serolojik incelemede; DVI- kuyucuğu negatif iken DVI+ kuyucuğunda saptanan aglütinasyonlar ise Rh D varyant olarak tanımlanmıştır. Her iki anti-D kuyucuğunda (DVI+ ve DVI-) da aglütinasyon görülmeyen hastalara yukarıda anlatılan Zayıf D testi çalışılmıştır.

**BULGULAR:** Bir yıllık süre boyunca 16.505 adet ABO/Rh kan grubu tanımlaması yapılmıştır. Bu çalışmalar içerisinde 11 adet (%0,06) Rh varyasyonu, 5 adet (%0,03) ABO varyasyonu olmak üzere toplam 16 adet (%0,09) ABO/Rh kan grubu varyasyonları tanımlanmıştır. ABO varyasyonlarının tamamı A3; Rh varyasyonlarının 7 tanesi Zayıf D, 4 tanesi DVI Varyant olarak tanımlanmıştır.

**SONUÇ:** ABO ve Rh varyasyonu tanımlamalarımız daha önceki yıllardaki verilerimizle benzer bulunmuştur. A varyasyonunun tamamının A3 olması toplumumuzda beklenen bir sıklıktır. Büyük ölçekli hastanelerde Rh varyasyonlarının rutin olarak belirlenmesi transfüzyon pratiği açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** ABO/Rh kan grubu, ABO varyasyonları, Rh varyasyonları, A3 kan grubu, Zayıf D, Varyant D

**PS-18**

### **PEDİATRİK KAN BİLEŞENLERİ ÇÖPE ATILACAK KADAR DEĞERSİZ Mİ?**

Berrin Uzun, Hayri Güvel, Ufuk Şahbaz, Nilgül Hayali Çelme

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Transfüzyon Merkezi

**AMAÇ:** Bilindiği üzere pediatrik kan bileşenleri kullanımı transfüzyon tıbbında önemli bir başlıktır. Gerek bileşenlerin kullanımı gerek transfüzyon takibi gerekse üretim basamaklarında ayrı değerlendirmeler ve dikkat gerektirmektedir. Bu bildiride pediatrik ürünlerin etkin üretimi ancak etkin kullanılamaması ve çözüm önerilerinin irdelenmesi amacıyla pediatrik kan bileşeni istemlerimiz ve kullanımımız irdelenmiştir.

**GEREÇ-YÖNTEM:** Hastanemizde 2018 yılında yenidoğan servisi açılmış ve pediatrik kan bileşeni kullanımı başlamıştır. Bu tarihten itibaren hastanemizdeki pediatrik kan bileşeni temini ve kullanımı merkezimiz kayıtlarından incelenmiştir.

Ülkemizde pediatri hastaneleri gibi pediatrik ürün kullanımının çok olduğu hastanelerde kan bileşenleri porsiyonlara bölünebilmekte, bir ünite kan bileşeni birçok çocuk hastaya kullanılabilir. Kan bileşenlerini bölebilmek için malzeme ve cihaz temini yapılamayan hastanelerde ise son birkaç yıl öncesine kadar bir ünite kan bileşeninin içerisinde küçük miktarlarda kullanılsa bile geri kalanı imha edilmek zorunda kalınıyordu. Son birkaç yıldır ise kan bileşenleri Bölge Kan Merkezlerinden bölünmüş olarak temin edilebilmektedir. Ancak bu uygulamada bir ünite pediatrik kan bileşeni istemi yapıldığında 2 ünite pediatrik ürün hastaneye gönderilmekte ve fatura edilmektedir. Örneğin 200 ml'lik bir eritrosit süspansiyonu, üretim sırasında ortalama 100 ml'lik 2 ürüne bölünmekte, hastaneden istem gelince ikişerli olarak gönderilmektedir. Yenidoğan ünitelerinde yatmakta olan hastalara istenilen bu ürünlerin ikinci üniteleri zaten kullanılmama ihtimali bulunmamakta ve ikinci ürünler imha edilmektedir.

**BULGULAR:** 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 20 ve 12 ünite pediatrik eritrosit süspansiyonu istemi ve temini yapılmışken 10 ve 6 üniteleri kullanılmıştır. 2021 yılında ekim ayına kadar ise 6 ünite pediatrik eritrosit süspansiyonu istemi ve temini yapılmış ancak 3 ünitesi kullanılmıştır. Her ne kadar ürün sayıları az olsa da bugüne kadar ne kadar pediatrik kan bileşeni kullandık ise bir o kadar kan bileşenini imha etmek üzere kan temini yapmak zorunda kalınmıştır.

**TARTIŞMA:** Kan bileşenlerinin etkin kullanımının sağlanması amacıyla üretilmeye başlanan pediatrik kan ürünleri, bu amacı gerçek anlamda karşılamaktan uzak kalmıştır. Üretilen kan bileşenlerinin yarısı hastanelerde kullanılmamakta ancak hastaneler kullanmayacağı ürünün parasını ödemek zorunda kalmaktadırlar. Üstelik kıymetli olan bu kan bileşeni başka hastaya kullanılabilirdiği halde çöpe atılmaktadır. Ayrıca bu uygulama daha önce bir normal ünitenin bir kısmını kullanıp geri kalanını atmaktan hiçbir farkı olmamakla birlikte ekstra işlem ve ekstra maliyete neden olmaktadır.

Yazılım sistemindeki eksiklik nedeniyle gelişen bu soruna çözüm getirilmelidir. Pediatrik ürün hazırlanmasının gerçek yararlanımının sağlanabilmesi, bölünmüş olan tüm ürünlerin ayrı ayrı faturalandırılarak ayrı ayrı hastalara ve hastanelere gönderilebilir hale getirilmesiyle mümkün olabilecektir. Pandemi döneminde hayatımıza giren immün plazmada olduğu gibi, bir hastadan alınan bağışın farklı hastalara kullanılabilmesinin yani bölünebilmesinin ve ayrı ayrı faturalandırılabilmesinin pediatrik bileşenler için de sağlanması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Pediatrik Kan Bileşenleri, Pediatrik eritrosit süspansiyonu, imha, yazılımsal eksiklik

#### Yıllara göre istenilen, kullanılan ve imha edilen pediatrik eritrosit süspansiyonları

Yıllar	İstenilen	Kullanılan	İmha Edilen
2019	20	10	10
2020	12	6	6
2021	6	3	3
Toplam	38	19	19

#### PS-19

#### ABO KAN GRUPLARI İLE COVID-19 DUYARLILIĞI VE ŞİDDETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VAR MIDIR?

Meral Sönmezoğlu

Yeditepe Üniversitesi İhtisas Hastanesi

**GİRİŞ:** SARS-CoV-2 salgını, 2020 yılının başından itibaren pandemi seyrinde devam etmektedir. Sadece sağlık alanında değil aynı zamanda ekonomik ve sosyal etkileri de ağır olmaktadır. Etken olarak izole edilen SARS Cov-2 virüsü, enfekte bireyler arasında asemptomatik enfeksiyondan ölüme kadar çok çeşitli belirtilerle klinik tablolara neden olur. Enfekte olan bireyler arasında SARS-CoV-2'nin neden olduğu farklı klinik belirtilerin potansiyel mekanizmalarını araştıran çok sayıda çalışmalar vardır.

**AMAÇ:** Araştırılan olası mekanizmalardan biri de ABO kan sisteminin polimorfizmidir. Önerilen başlıca mekanizmalardan biri, SARS-CoV-2 viryonlarına karşı kısmen koruyucu olabilen, O ve B grubu bireylerde doğal olarak oluşan anti-A antikorlarının varlığıdır. ABO kan grubu sisteminin COVID-19'a duyarlılık ve hastalığın ilerlemesi ve sonuçları üzerindeki potansiyel etkisi hakkında yayınlanmış veriler vardır.

Çalışmamızda 2020-2021 yılları arasında 10 aylık sürede hastanemizde yatırılarak takip edilen hastaların kan grupları ve hastalık seyri geriye dönük olarak incelenmesi amaçlandı.

**BULGULAR:** 2020 Mart- 2021 Ekim ayları arasında hastanemizde yatırılarak takip edilen 360 hastanın kayıtları incelendi. Hastaların 87 si yoğun bakım ünitesinde takip edildi. Tüm yatan hastalardan 22 hasta Covid-19 hastalığı komplikasyonları ile kaybedildi. Cinsiyet dağılımına bakıldığında 13 kadın ve 9 erkek hasta tespit edildi. Yaş dağılımı 34-96 arasında olup medyan yaş 78 idi. Bu hastaların 14 ünde kan grubu bakılmıştı. 7 hasta A Rh D +, 6 hasta O Rh D + ve 1 hasta B Rh D + bulundu. Hastalar yoğun bakım ünitesindeki takiplerinde kaybedildi ve hepsinin birden fazla komorbiditesi vardı.

**SONUÇ ve TARTIŞMA:** İncelenen veriler, A kan grubu bireylerinin SARS-CoV-2 ile enfeksiyon riskinin daha yüksek olduğunu ve ciddi COVID-19 sonuçları geliştirebileceğini gösterse de ölen hastalarda kan grubu dağılımı küçük bir grup da olsa ülkemizdeki kan grup dağılımından çok farklı bulunmadı. Bununla birlikte, mevcut çalışmaların bazılarında açıklanmayan faktörlerden etkilenmiş olduğu görülmektedir. Ölen hastaların kayıtları incelendiğinde en etkili faktörün ileri yaş ile alta yatan diyabetes mellitus, kalp hastalığı ve kanser hastalığı olarak görüldü. Sonuç olarak ABO kan grupları ile COVID-19 duyarlılığı ve şiddeti arasındaki olası ilişkiyi tam olarak araştırmak için daha fazla uygun şekilde kontrollü çalışmaların yapılması gerekli görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** ABO kan grup, enfeksiyon, Covid-19



PS-20

## HASTANE AFET PLANLARINDA KAN YÖNETİMİ UYGULAMALARI

Satı Birbudak<sup>1</sup>, Emine Uğurlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü

<sup>2</sup>İstanbul Dr.Siyami Ersek EAH

Afet kavramı Türk Dil Kurumu tarafından çeşitli doğa olaylarının sebep olduğu yıkım olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak bir oluşumun afet olarak nitelendirilebilmesi için “belirli bir parasal değer üstünde yıkım veya tahribat” ve “belirli sayının üstünde ölüm ve yaralanma” olması gerekliliği kabul görmüş nitelendirilmelerdir.

Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) Uygulama Yönetmeliği Resmi Gazetede 20.03.2015 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. HAP hastanelerin afetlere ve acil durumlara hazırlığını ve müdahale kapasitesini arttırmak için afet yönetiminin tüm evrelerini kapsayan bir yaklaşım ile hazırlanan planlardır. Afetler ile baş edebilme tek bir basmakta çözülebilecek bir durum değildir. Etkin bir müdahale için sağlık sisteminde yer alan tüm basamaklar planlamaya dahil edilmelidir. Hastane afet planları şubeler/birimler planlama kapsamında olmalıdır. Bununla birlikte planlarda merkez teşkilat olarak Sağlık Bakanlığının yeri ve rolü de belli olmalıdır. Hazırlanacak planlar çok sektörlü planların (örneğin ilde valilikler bünyesinde hazırlanan İl Afet Planlarının) bir parçası olmalıdır.

Hap Hazırlama klavuzu 2021 sürüm 2 de kan yönetimine ilişkin Standart Operasyon Prosedürü No:12 de Laboratuvar Ve Kan Merkezi yönetimine ilişkin İlk 24 saat içerisinde Kan Merkezinin kan sağlama kapasitesini değerlendirmek,

- İlerleyen saatlerde kan bankasının kan sağlama kapasitesini artırma imkanını değerlendirmek,
- Kan teminini sadece gerçekten ihtiyacı olan hastalarla sınırlamak,
- Eğer kapasitenin yetersiz olacağı ön görülüyorsa daha çok kan temini ve tetkik yapma konusunda diğer alternatifleri değerlendirmek.

maddeleri vardır.

Hastane afet planlarında kan bankası sorumlusu operasyon şefinin altında geçmekte “7.2.16 Kan Bankası Sorumlusu

Kan Bankasında yürütülen tüm faaliyetlerle ilgili koordinasyonu sağlar. Bölge kan merkezi ile koordinasyonu sağlar. Çalışan ekibin ihtiyaçlarını tespit eder ve mümkün olduğunca gidermeye çalışır. Birim sorumluluğunda yapılan transfüzyonları izler, istenmeyen etkileri doküman eder, değerlendirir, sonuçlandırır, kayıt altına alır ve ilgili yerlere rapor olarak bildirir. Çalışan personelin yönetiminden sorumludur.” denmektedir.

Kan bankası:

- Kan Bankasında yürütülen tüm faaliyetlerle ilgili koordinasyon sağlanır.
- Bölge kan merkezi ile koordinasyon sağlanır.
- Çalışan ekibin ihtiyaçlarını tespit edilir ve mümkün olduğunca giderilmeye çalışılır.
- Hizmet birimi sorumluluğunda yapılan transfüzyonlar izlenir, istenmeyen etkiler doküman edilir, değerlendirilir, sonuçlandırılır, kayıt altına alınır ve ilgili yerlere rapor olarak bildirilir.

- Kan bankası sorumlu doktoru çalışan personelin yönetiminden sorumludur.

Bu çalışmada Hastane afet planlarında kan yönetimi uygulamaları nasıl ele alınmıştır ve nasıl olmalıdır sorularına cevap aranmıştır.

Sonuç olarak; planlar, onları uygulayacak multidisipliner ekiplerce hazırlandığı, tatbik edildiği, tatbikatlar veya gerçek olaylarca yapılan sınamalar sonucunda revize edildiği müddetçe işe yarayacaktır Dolayısı ile tüm planlarda olduğu gibi bu planlar da yaşayan birer doküman olmayı başarabildiği, gerçek olaylardan sonra gözden geçirilip, ihtiyaç halinde revize edildiği durumda başarılı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** hastane afet planı, kan yönetimi, kan bankası



PS-21

## KARAPINAR İLÇE DEVLET HASTANESİ TRANSFÜZYON MERKEZİNDE 2018-2021 YILLARI ARASINDA KAN VE KAN ÜRÜNLERİ MİKTARLARI İLE İMHA ORANLARININ ANALİZİ

Saadet İbiş<sup>1</sup>, Turan Akdağ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karapınar Devlet Hastanesi, Biyokimya Laboratuvarı, Karapınar/Konya

<sup>2</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Yüksek Okulu, Meram/Konya

**GİRİŞ-AMAÇ:** Kritik stok takiplerinin yapılması transfüzyon merkezleri işleyişlerinde en önemli basamaklarından. Günümüzde tüm tıbbi gelişmelere rağmen tedavi amaçlı kullanılan tam kan ve tam kandan hazırlanan kan bileşenlerinin yerine geçebilecek bir tedavi aracı bulunmamıştır. Hazırlanan kan ve kan bileşenlerinin temini, transfüze edilinceye kadar saklanması, kanın klinikte etkin kullanımının sağlanması, transfüzyon uygulamalarının takibinden ve güvenliğinden transfüzyon merkezi sorumludur. Kan bileşeni taleplerinin zamanında karşılanması için transfüzyon merkezinin yeterli seviyede ürün havuzu oluşturması gereklidir. Kan bileşeni israfının önüne geçilebilmesi için ürün sarfiyatının idaresinde son kullanma tarihleri göz önüne alınarak özel durumlar hariç “önce giren önce çıkar” ilkesine göre hareket edilmesi sağlanmalıdır. Kızılay Kan Merkezi tarafından kan ve kan ürünleri temini yapılan hastanemizde, kullanılan kan ve kan ürünlerinin miktarının ve çeşitliliğinin belirlenmesi ve yıllara göre kullanım ve imha sayılarının incelenerek kan imha oranlarının analizini amaçlanmaktadır.

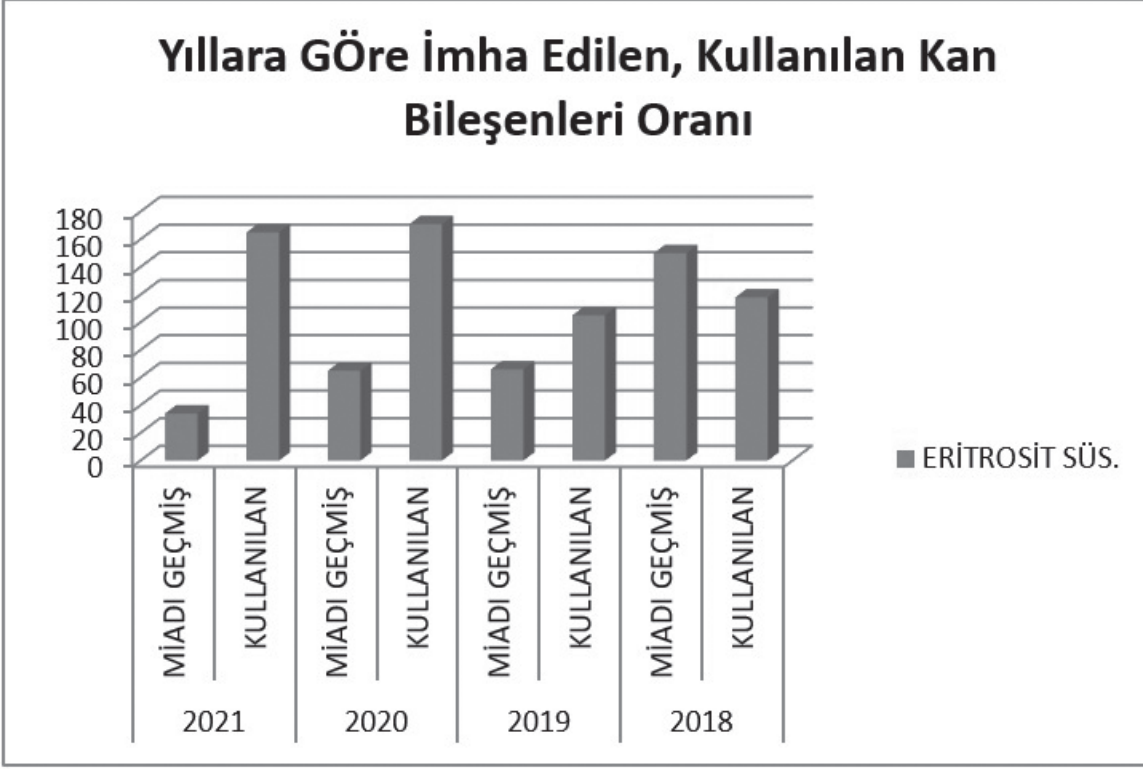
**GEREÇ-YÖNTEM:** Transfüzyon merkezimizin 2018-2021 yılları arasında kan ve kan ürünleri miktarı ve imha miktarları Temel Sağlık İstatistik Modülü (Tsim) üzerinden her ay tek tek incelenip, değerlendirilip, yıllara göre imha edilen/kullanılan kan bileşeni sayıları karşılaştırıldı. Kan bileşeni imha nedenleri sınıflandırıldı ve yıllara göre karşılaştırıldı.

**BULGULAR:** Hastanemiz Transfüzyon Merkezinde 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında en fazla imhaya giden kan bileşeni tipi eritrosit süspansiyonu olduğu ve bu yıllar arası karşılaştırmada ise 2018 yılından 2021 yılına doğru geçen zaman diliminde imha edilen kan bileşeni sayılarının belirgin olarak azaldığı görüldü. İmha edilen/kullanılan kan bileşeni sayıları: 2018 yılında 150/268 (% 55,97), 2019 da 66/171 (%38,60), 2020 de 65/236 (% 27,54), 2021 yılında 34/199 (%17,09) olarak bulundu. 2018-2021 yıllarını kapsayan çalışmamızda en fazla imha nedeni miadı dolan % 100 olması olarak tespit edildi.

**SONUÇ:** Kan bileşenlerinin imha oranlarının azaltılması öncelikle ülkemiz kan bankacılığı ve transfüzyon tıbbı açısından hem de transfüzyon merkezimizin verimli işleyişi açısından kritik öneme sahiptir. Transfüzyon merkezimizde imha sayılarını azaltmak için bazı önlemler alındı. Kritik stok seviyelerinin doğru tespiti ve uygulaması, Transfüzyon merkezine önce giren kanın önce çıkması kuralına uyulması, cross-match yapılarak ayrılmış elektif cerrahi vakalara ait kan bileşenlerinin kullanılmaması durumunda 24 saat sonra ana stoka aktarılması, transfüzyon uygulanan kliniklere periyodik eğitimlerin devam edilmesi ve servislerle iyi diyalog ile kan bileşen imha oranlarının azaldığını 4 yıllık karşılaştırmalı çalışmamızda tespit edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Kan bileşenleri, kan imha nedenleri, kritik stok seviyesi

Grafik 1



Grafik 1: Karapınar İlçe Devlet Hastanesi Transfüzyon Merkezi 2018- 2021 yılları Kan Bileşenleri İmha Oranları ve Nedenlerinin İncelenmesi

PS-22

### COVID-19 PANDEMİSİNİN KAN VE KAN ÜRÜNÜ KULLANIMINA ETKİLERİ

Ayşe Bozkurt Turhan<sup>1</sup>, Sacit İçten<sup>2</sup>, Ali Haydar Turhan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği - Transfüzyon Merkezi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği

<sup>3</sup>Bahçeşehir Üniversitesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Neonatoloji Bilim Dalı

**GİRİŞ:** Covid-19 salgını hem kan bağışlarında hem de kan kullanımında ciddi azalmaya neden oldu. Gönüllü bağışçıların sayısı büyük ölçüde azaldı. Pandemi sırasında kan transfüzyon hizmetlerinin planlanması, hastaların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kan stoğunun uygun şekilde yönetilmesini sağlamak için gereklidir. Covid-19 hastalarının transfüzyon destek ihtiyaçları iyi bilinmediğinden, hastane kan temini üzerindeki etkisi belirsizdir. Bu nedenle, Covid-19 hastalarının kan bileşeni gereksinimleri ve bunun hastanede toplam kan arzı üzerindeki etkisi hakkında bilgi sahibi olmak zorunludur.

**AMAÇ:** Covid-19 hastalarının transfüzyon ihtiyaçlarını tanımlamak ve hastanenin toplam kan temini üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

**GEREÇ-YÖNTEM:** 11 Mart 2020 – 1 Mart 2021 tarihleri arasındaki 1 yıllık dönemdeki kan transfüzyon gereksinimlerini değerlendiren tek merkezli retrospektif gözlemsel bir çalışmadır. Klinik veriler, hastane bilgi yönetimi sisteminden, transfüzyon verileri ise laboratuvar bilgi yönetim sisteminden elde edildi. Bu veriler 2019 ve 2018 yılları ile karşılaştırıldı. Ayrıca Covid-19 hastalarına yapılan transfüzyon sayıları ile diğer nedenlerle yatan hastalara yapılan transfüzyon sayıları karşılaştırıldı. Böylece pandemi sırasında transfüzyonların ne kadarının Covid-19 hastalarına yapıldığı araştırıldı. Covid-19 tanısı klinik olarak konulan fakat PCR testi negatif olan hastalar ve çocuk hastalar çalışmaya alınmadı.

**BULGULAR:** Çalışmaya 229' u (%56,4) erkek olan toplam 406 Covid hastası dahil edildi. Serviste yatan toplam hasta sayısı 335 (%82,5) iken, servisten yoğun bakıma ve/veya direkt yoğun bakıma alınan hasta sayısı 256 (%63,1) idi. 406 Covid-19 hastasının 181'inin (%44,5) kan transfüzyon ihtiyacı oldu ve bu kişilere 4106 (%17,6) ünite kan transfüzyonu yapıldı. Toplam transfüzyon sayısı 23203 idi. (Tablo1). Kullanılan kan ürünlerinin büyük çoğunluğu taze donmuş plazma (TDP) idi. Trombosit (PLT) ve eritrosit süspansiyonu (ES) transfüzyonları daha düşüktü. Covid-19 hastalarında, ES, PLT ve plazma transfüzyon oranları, eşzamanlı Covid-19 olmayan hastalara kıyasla düşük saptandı. Toplam kan bileşeni sayısının, önceki yıllara göre azaldığı saptandı. Bir önceki yıla göre toplam kan bileşen sayısında %10,4, ES'te %15,4, PLT'de %40,2'lik bir azalma olurken, TDP'de ise %11 artış gözlemlendi (Tablo 2).

**SONUÇ:** Covid-19 salgını, son yılların en önemli sağlık, ekonomik ve sosyal sorunudur. Aralık 2019'da başlamasından bu yana, literatürde bağış sayısında, kan tedarikinde ve kan güvenliğiyle ilgili azalma bildirilmiştir. Salgın sırasında, transfüzyon politikamızı (kan temini, işleme ve kullanım) tasarlamamıza ve olası başka salgınlara karşı hazırlıklı olmamıza yardımcı olabilecek transfüzyonla kan ürünlerinde önemli bir düşüş gözlemlenmiştir. Covid-19 vakalarının sayıları tüm dünyada giderek artıyor. Bu benzeri görülmemiş durumda, kan talebi ile kan bulunabilirliği arasında bir denge sağlamak için kan kaynaklarımızı günlük olarak değerlendirmeliyiz. Hastane faaliyetleri rutin operasyonlardan pandemi odaklı ve acil bakıma yönelmişçe, transfüzyon hizmetleri de buna göre uyum sağlamalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, Hasta Kan Yönetimi, Kan Kullanımı

**Tablo 1: Covid-19 Hastalığı Olan ve Olmayanlara Yapılan Transfüzyon**

Kan Ürünleri	Covid pozitif (n-%)	Covid negatif (n-%)
Eritrosit Süspansiyonu (ES)	572 (%2,4)	11924 (%51,3)
Trombosit (PLT)	138 (%0,5)	2426 (%10,4)
Taze Donmuş Plazma (TDP)	3394(%14,6)	4283 (%18,4)
Kriopresipitat (KR)	2 (%0.008)	464 (%1,99))
Toplam	4106 (%17,6)	19097(%82,4)

ES: Eritrosit süspansiyonu, PLT: Trombosit, TDP: Taze donmuş plazma.

**Tablo 2: Son İki yılda kullanılan kan ürünleri sayısı ve çeşitleri**

Kan ürünleri	2018 yılı	2019 yılı	Mart 2020-Mart 2021
ES	15074	14780	12496
PLT	3582	4338	2564
TDP	4837	6385	7677
Kriopresipitat	380	402	472
Toplam	23873	25905	23203

**PS-23**

**KAN TORBASINDA BEKLENMEDİK ZİYARETÇİ; CANDIDA ALBICANS**

Betül Yel, Mahmut Emrullah Kural, Özlem Mete, Nurhilal Büyükkurt

Başkent Üniversitesi Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Transfüzyon Merkezi, Adana

**AMAÇ:** Bilindiği gibi febril non-hemolitik transfüzyon reaksiyonu (FNHTR) en sık görülen transfüzyon reaksiyonudur. Merkezimizde transfüzyon yapılmış hasta A.T.'de meydana gelen FNHTR' nun tanımlanması ve gerekli tetkiklerin yapılması sonrası kültürde üreyen mikroorganizmanın daha önce bildirilmemiş hatta, hastadan bağışçuya geri iz sürme sırasındaki istenmeyen reaksiyon tanımlamaları arasında mantar bulaşının olmadığı fark edilmiş olup sürecin paylaşılması amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Merkezimizdeki hastane bilgi yönetim sisteminden( Nucleus v9.351, Ankara) yararlanılarak veriler elde edilmiştir. Hastadan bağışçuya iz sürme sürecinde hemovijilans sisteminin aktörleri tarafından uygun zamanda gerekli örneklerin uygun koşullarda alınması, formların uygun doldurulması, kontrol edilmesi, gerekli bildirimlerin yapılması ve izlenebilirlik süreci sonuçları takip edilmiştir.

**BULGULAR:** Merkezimizde opere olan hasta A.T.'ye eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmıştır. Transfüzyon öncesi son 24 saatte ateşi olmayan hastanın, transfüzyon tamamlandığında bakılan vital bulgusunda 38.4 derece ateşi olmuştur. Reaksiyon FNHTR olarak değerlendirilmiş, hastadan ve kan torbasından eş zamanlı kan kültürleri çalışılmıştır. Transfüzyon ile ilişkili istenmeyen Reaksiyon Formu ve İnceleme Tedavi Formu doldurulmuştur. Hemovijilans hemşiresi tarafından formların uygunluğu kontrol edilmiş ve hastane hemovijilans koordinatörüne iletilmiştir. Hasta ve donör kan kültürü sonucunda eş zamanlı Candida albicans üremesi olduğu saptanmıştır. Hastadan bağışçuya iz sürme süreci başlatıldığında istenmeyen olay tanımlamasında mantar grubu mikroorganizma ile bulaşın tanımlamalarda olmadığı görülmüş ve tanımlanamayan transfüzyon reaksiyonu başlığı altında bildirimlerimiz yapılmıştır. İstenmeyen Reaksiyon Hızlı Bildirim formu doldurulup, Bölge Kan Merkezi Hemovijilans Birimine (BKM HV) doğrulama sürecinin başlatılması için iletilmiştir. BKM HV raporunda; eritrosit konsantrinin hastane tarafından transfüzyonda kullanılmış olması nedeniyle, kalite kontrol muayenesi yapılamamış olduğu, aynı bağıştan elde edilmiş olup mevcut diğer tek bileşen olan Fraksinyasyon Amaçlı Donmuş Plazma (FDP) bileşeninin bloke edildiği belirtilmiştir. FDP bileşeninin Kalite Kontrol Laboratuvarında incelendiği; yapılan görsel kontrolleri neticesinde FDP'de renk değişimi olmadığı, normal yoğunlukta ve homojen olduğunun tespit edildiği raporlanmıştır. Eritrosit konsantrinin elde edildiği tam kan bağışının herhangi bir etkenle kontamine olmuş olduğuna dair, kan kültürlerindeki üreme ve hastada oluşan reaksiyon dışında başka bir ipucu bulunmadığı fakat transfüzyona bağlı reaksiyon oluşturma olasılığı bulunan FDP bileşeninin imha edildiği iletilmiştir.

**SONUÇ:** Güvenli kan ve güvenli kan transfüzyonu kavramları hemovijilans sisteminin en önemli iki başlığı arasında yer almaktadır. Bu nedenle hastane hemovijilans sisteminin aktörleri tarafından alıcıda transfüzyon ile ilişkili bir reaksiyon şüphesi varlığında hastadan bağışçuya iz sürme başlatılması oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Candida albicans, hemovijilans, hastadan bağışçuya iz sürme

**PS-24**

**HASTANEMİZDEKİ ÇAPRAZ KARŞILAŞTIRMA UYUMSUZLUKLARI**

Ayşe Bozkurt Turhan<sup>1</sup>, Koray Mersin<sup>2</sup>, Mehtap Akgün<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği - Transfüzyon Merkezi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Laboratuvar

**GİRİŞ:** Çapraz Karşılaştırma (ÇK); Bağışçı eritrositlerinin hasta plazma/serumu ile karşılaştırılarak uygunluğunun test edilmesidir. ÇK testinde negatif sonuç bulunması alıcı ve bağışçı kan gruplarının doğru belirlendiğini ve alıcıda spesifik alloantikör bulunmadığını gösterir. Pozitif sonuçta ise önce kan grupları kontrol edilir. Bu konuda hata yoksa alloantikör olduğundan şüphelenmek ve bu antikörü tanımlanmak gerekir. Özellikle otoantikör ile alloantikör bir arada ise ya da birden çok alloantikör varlığı söz konusu ise antikörün tespit edilmesi ve antikörün yöneldiği antijen negatif eritrosit süs-

pansiyonunun bulunması için yapılan testler zaman alıcı ileri testlerdir.

**AMAÇ:** Çalışmamızda, ABO, Rh uyumlu ancak ÇK testi uygunsuz test sonuçlarını ve sebeplerine yönelik yaptığımız testleri değerlendirdik.

**GEREÇ-YÖNTEM:** Transfüzyon Merkezimizde (TM) Mart 2020 tarihinden itibaren tüm uyumsuz ÇK sonuç elde edilen hastalara ayrı bir dosya açıldı. Hastalara ait klinik bilgiler (yaş, cinsiyet, tanı, geçmiş transfüzyon öyküsü, kullandığı ilaçlar, neden transfüzyon yapılacağı) ve uygunsuzluğun nedenine yönelik yapılan ileri testler kaydedildi. ABO, Rh fenotiplenmesi mikropalak yöntemi, ÇK testleri ise jel santrifügasyon yöntemiyle tam otomatik cihaz ile çalışılmaktadır. İleri test olarak, Rh alt grubu ve Kell grubu, bağışçısı DAT, otokontrol testi, antikor tarama testi (indirekt aglütinasyon testi (İAT), İAT pozitif saptanan hastalara da antikor tanımlama çalışıldı.

**BULGULAR:** 01/03/2020-15/09/2021 tarihleri arasında TM'de 37.071 ürüne ÇK testi çalışılmış ve 20.054 ünite transfüzyon gerçekleştirilmiştir. ÇK/transfüzyon oranı 1,84 saptandı. 76 hastada ÇK uygunsuzluğu saptandı. Genel uyumsuzluk oranı%0,2 olarak görüldü. Uyumsuzluk saptanan hastaların %56,1'i kadındı ve yaş ortalamaları 58,2 yıl saptandı. Hastaların tanı dağılımı tablo 1'de verilmiştir. Transfüzyonların tümü sorunsuz tamamlandı, herhangi bir transfüzyon reaksiyonu görülmedi.

76 ÇK uyumsuzluğu araştırılan 33 hastada (%43,4) İAT ve oto antikor birlikte pozitif saptandı. 11 hastada (%14,4) İAT negatif iken oto antikor pozitif saptandı. Toplam 44 hastada (%57,8) oto antikor pozitifliği vardı. Bu nedenle antikor tanımlama çalışılmadı. 15 hastada (%19,7) İAT pozitif iken oto antikor negatif saptandı. 5 tanesine antikor tanımlama yapıldı. 10 hastanın numunesi gelmediği için ileri testleri çalışılmadı. 7 torbada (%9,2) DAT pozitif saptandı ve ürünler Kızılay'a iade edildi.

Beş hastaya antikor tanımlama çalışılabilir. Bir hastanın tüm hücrelerde reaksiyon gözlenmesi üzerine aldığı Daratumumab ilacına bağlı ÇK uygunsuzluğu olduğu düşünüldü. Bir hastada ise çoklu antikor pozitifliği saptandı. Diğer hastalarda saptanan antikorlar tablo 2'de verildi.

**SONUÇ:** Sonuç olarak transfüzyon güvenliği için ABO-RhD uyumu büyük ölçüde garanti sağlamaktadır. Ama alıcı plazmasında bulunabilecek alloantikorlar transfüzyon güvenliğini tehdit etmektedir. İleri testler ile bu antikorların saptanması transfüzyon güvenliğini arttıracaktır. Laboratuvarda sağlanabilen bu güvenlik düzeyinin klinikte yapılacak doğru transfüzyon uygulamalarıyla desteklenmesi etkinliğini arttıracaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Antikor Tarama, Tanımlama, Çapraz karşılaştırma, DAT, Rh alt grup

#### Çapraz karşılaştırma Uygunsuzluğu Saptanan Hastaların Tanı Dağılımı

Hasta Tanıları	Hasta Sayıları N, %
Hemato-Onkolojik Hastalıklar	43, %56,5
Enfeksiyon Hastalıkları	11, %14,4
Böbrek Hastalıkları	12, %15,7
Diğer Hastalıklar	10, %13,1

#### Çapraz Karşılaştırma Uygunsuzluğu Olan Hastalarda Saptanan Antikorlar

Hastalar	
Olgu 1	C, Kell (Jsa)
Olgu 2	E
Olgu 3	Kell (Jsb)

PS-25

## HASTANEMİZDEKİ HEMOVİJILANS FAALİYET RAPORLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Meryem Nihal Yersel<sup>1</sup>, Aysel Aydın<sup>1</sup>, Ayşe Bozkurt Turhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Hemşirelik Birimi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Hemovijilans Koordinatörlüğü

**GİRİŞ:** Hemovijilans kan bağışçısı, alıcısı veya transfüzyon zincirinde gerçekleşen tüm istenmeyen reaksiyonları kapsamakta olup, kan bağışçılarının epidemiyolojik takibini sağlayan prosedürleri içermektedir. Hemovijilansın ana hedefi istenmeyen reaksiyon ve olayların tekrarının engellenerek kan bağışçısının ve alıcısının güvenliğini arttırmaktır. Hemovijilans hemşiresi; hastanede gerçekleştirilen tüm kan transfüzyonlarının, transfüzyon gözlem formu ile izlemelerinin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini takip eder, gerekli durumlarda periyodik eğitimler düzenler, uygunsuzlukları transfüzyon komitesine bildirir ve hastanede gerçekleşen tüm istenmeyen olay ve reaksiyonların hastane hemovijilans koordinatörüne iletilmesini sağlar.

**AMAÇ:** Hastanemiz hemovijilans birimi tarafından yürütülen aylık faaliyet raporunun 1 yıllık irdelenmesi amaçlanmıştır.

**MATERYAL - METOD:** Çalışmamızda Ağustos 2020–Ağustos 2021 tarihleri arasında Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi’nde transfüze edilen tüm kan/kan ürünleri ile ilgili hemovijilans aylık faaliyet raporundaki veriler bir yıllık değerlendirilmiştir. Transfüze edilen hasta sayısı, kliniklere dağılımları, transfüzyon kontrol takibi sayısı, imha sayıları, gelişen reaksiyon sayısı, geri çağırma bağışçıdan hastaya iz sürme sayısı ve eğitim verilen hemşire sayısı retrospektif olarak incelenmiştir.

**BULGULAR:** Toplam 23.993 kan/kan ürünlerinin transfüzyon merkezinden (TM) servislere çıkışı yapıldı. Bu ürünlerin. 135’i (%0,5) klinik ve TM kaynaklı imha edildi. 49 (%0,2) hastada reaksiyon geliştiği gözlemlendi. En fazla 10.855 (%45,2) erişkin servisinde yatan hastalara kan/kan ürünleri çıkışı yapıldı. 802 (%3,3) hastaya transfüzyon takip kontrolü yapıldı. En çok 364 (%45,3) gününbirlik serviste transfüze edilen hastalar denetlendi. Hastanemizde toplam 612 hemşire görev yapmakta olup, 431 (%70,4) hemşire hemovijilans ve kan/kan ürünleri transfüzyonu konusunda eğitim aldı. (Tablo1) Kızılay tarafından geri çağırma iz sürme sürecinde toplam 9 hasta takip edildi. Bu hastaların 4’ünün enfeksiyöz testi doğrulanmadı. 5 hastanın doğrulanması yapıldı. Doğrulaması yapılan hastaların 2’si başka nedenlerle ex oldu. 2 hastada ise Covid-19 enfeksiyonu saptandı ve asemptomatik olarak bu hastalar izlendi. 1 hasta ise Hepatit B enfeksiyonu doğrulanması nedeni ile enfeksiyon kliniğinde takip edilmekte, aktif enfeksiyonu bulunmamaktadır. Hastalar arasında en yüksek Hepatit B enfeksiyöz ajanı saptandı. (Tablo 2)

**SONUÇ:** Hemovijilans hemşiresi tarafından kan ürünlerinin denetlenmesi düşüncesi sağlık çalışanları arasında daha dikkatli olma gereksinimi yaratmıştır. Böylelikle transfüzyon öncesi ve transfüzyon esnasında daha fazla dikkat edildiği ve kliniklerde transfüzyon bilgisinin arttığı tespit edilmiştir. Toplu ve bireysel verilen eğitimler ile transfüzyon güvenliği kaynaklı hataların asgari düzeyde tutulması önemlidir. Rutin eğitimler sonrası eğitimin etkinliği mutlaka değerlendirilmeli, eksiklik görülen konular birim bazında yeniden anlatılmalı, hemovijilans hemşiresiyle beraber saha uygulamaları daha ayrıntılı olarak yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim faaliyetleri, hemovijilans, kan imha



**Tablo 1: Hemovijilans Aylık Faaliyet Raporu**

ÇIKIŞI YAPILAN KAN ÜRÜNÜ SAYISI	23.993
Toplam, n	
KLİNİKLER n, (%)	
Erişkin Klinikleri	10.855 (%45,2)
Yoğun Bakımlar	7.047 (%29,3)
Günöbirlik Klinikler	4.410 (%18,3)
Çocuk Klinikleri	1.701 (%7)
İMHA n, (%)	135 (%0,5)
REAKSİYON n, (%)	49 (%0,2)
İZ SÜRME HASTA SAYISI n, (%)	9 (%0,03)
TRANSFÜZYON TAKİP KONTROLÜ YAPILAN KAN ÜRÜNÜ SAYISI n, (%)	802 (%3,3)
Günöbirlik Klinikler	364 (%45,3)
Cerrahi Klinikler	173 (%21,5)
Dahili Klinikler	130 (%16,2)
Çocuk Klinikleri	63 (%7,8)
Yoğun Bakımlar	62 (%7,7)
Covid Klinikleri	10 (%1,2)
ÇALIŞAN TOPLAM HEMŞİRE SAYISI, n	612
Eğitim Alan Hemşire Sayısı n, (%)	431 (%70,4)

**Tablo 2: Kan Bağışçısından Hastaya İz Sürme Değerlendirmesi**

ENFEKSİYÖZ AJAN	n/toplam
Hepatit B	4/9
AIDS	1/9
Covid	2/9
Tespit Edilemeyen	2/9
TAKİP SÜRECİ	n/Toplam
Ölen Hasta Sayısı	2/9
Doğrulanmadı	4/9
Covid	2/9
Ulaşılamayan Hasta Sayısı	1/9

PS-26

## ÇAPRAZ KARŞILAŞTIRMA TESTLERİNDE OTO ANTİKOR POZİTİFLİĞİ

Ayşe Bozkurt Turhan<sup>1</sup>, Koray Mersin<sup>2</sup>, Mehtap Akgün<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Çocuk Hematoloji-Onkoloji Kliniği - Transfüzyon Merkezi

<sup>2</sup>Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Transfüzyon Merkezi Laboratuvar

**GİRİŞ:** Oto kontroller, vücudun bağışıklık sistemi tarafından mikroplar ya da virüsler yerine vücudun kendi hücrelerine karşı geliştirilen antikorlardır. Genellikle IgG yapısındadır ve afiniteleri yüksektir. Transfüzyon öncesi uygunluk testleri kapsamında farklı çalışma verilerine göre %0,5-%40 oranında tespit edilen oto kontrol reaktifliğinin en sık nedeni geçmiş transfüzyon uygulamalarıdır. Oto kontrol böylesine geniş aralıkta tespit edilmesi, sonuçların hemolitik anemi için bir belirteç ya da sadece artefakt olarak mı değerlendirilmesi gerekir sorusunu da beraberinde getirmektedir.

Oto kontrol reaktifliği sık rastlanılan eritrosit antijenlerine karşı oluştuklarından hastanın kendi eritrositlerine bağlandıkları gibi çapraz karşılaştırma (ÇK) testinde kullanılan verici eritrositlerine de bağlanır ve aglütinasyona yol açarlar. Hastadaki oto kontrol reaktifliği hem direkt aglütinasyon (DAT) ve indirekt antikor tarama (İAT) pozitifliğine yol açabilir burada antikor tanımlama testi genellikle panreaktif bulunur. Böyle durumlarda oto kontrol antikorları adsorbe ederek ortamdan uzaklaştırmak ve sonra tekrar antikor tanımlama çalışmak gerekir.

**AMAÇ:** Hastanemizde yatan hastalarda bir aylık sürede transfüzyon öncesi yapılan ÇK testlerinde oto kontrol reaktifliği saptanma oranını belirlemeyi amaçladık.

**YÖNTEM:** Transfüzyon Merkezinde 1 Ağustos -1 Eylül 2021 tarihleri arasında tarama amaçlı yatan ve transfüzyon öncesi uygunluk testleri kapsamında ÇK istenen hastalardan oto kontrol reaktifliği, beraberinde DAT ve İAT çalışıldı. Oto kontrol ve ÇK testleri jel santrifügasyon yöntemi ile tam otomatik cihaz (Vision Cihazı, Ortho Clinical Diagnostics, ABD) ile çalışılmıştır.

**BULGULAR:** Belirtilen süre içerisinde 126 hastada ÇK ve oto kontrol bakılabildi. 76 hasta (%60) kadındı. Oto kontrol reaktiflik oranı %48,4 (61/126) saptandı. İAT pozitifliği %22,2 (28/126), DAT pozitifliği %41,3 (52/126) bulundu. ÇK uyumsuzluğu 8 hastada (%6,3) saptandı.

**SONUÇ:** Hastanemizde saptanan oto kontrol pozitifliği (%48,4) benzer çalışmalardan biraz yüksek saptandı. Çalışılan örneklem sayısının düşük olması ve örneklerin daha çok yoğun bakım servislerinden kabul edilmesinin buna etkisi olduğunu düşündük. Çoğu kez klinik süreçte semptom vermeyen oto kontrol varlığının, özellikle ÇK testlerinde uyumsuzluk olmayan hastaların sonuçlarını değerlendirmede kargaşaya neden olmaktadır. Oto kontrol pozitifliği değerlendirilirken beraberinde transfüzyon geçmişi, gebelik öyküsünün değerlendirilmesi ile birlikte DAT ve alloantikor sonuçlarının ortaya konulması en doğru serolojik sonucu vermeye yardımcı olacaktır. Ayrıca saptanan oto kontrol reaktifliğinin ne kadar süreyle ile serumda devam ettiği de bilinmemektedir. Oto kontrol reaktifliğinin varlığını sürdürüp sürdürmediklerini anlamak için takip çalışmalarına ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Çapraz uygunluk testleri, Otoantikor, Transfüzyon

PS-27

## AZERBAJCAN'DA KAN BAĞIŞÇILARINDA SARS-COV-2 ANTİKOR YANITI VE ABO KAN GRUBU İLE İLİŞKİSİ

Gumral Valiyeva, Afsana Mammadova, Khayala Gafarova, Sevinc Maharramova, Valeh Huseynov

Merkezi Kan Bankası, Azerbaycan, Bakü

**AMAÇ:** COVID-19 hastalığının şiddeti sosyodemografik (örn. ileri yaş, erkek cinsiyet, ırksal ve etnik azınlıklar) ve klinik (diyabet, hipertansiyon, sigara) risk faktörleri arasında, pandeminin başlarında ABO kan grubu ile ilişki olasılığı yükselmiştir. Özellikle, bazı çalışmalarda A kan grubu bireylerde enfeksiyon riskinin daha fazla olduğu, hastalığa yatkınlığın daha sık görüldüğü öne sürülürken, O kan grubu bireylerde ise O kan grubunun koruyucu olduğu gözlemlendiği

bildirilmiştir. COVID-19 vakaları A kan grubu olan bireylerde daha yüksek oranda (O kan grubunda daha az) gözlenirken, ancak ABO kan grupları arasında klinik olarak hastalığın gidişatında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu çalışmada Azerbaycan'daki düzenli kan bağışçıları arasında ABO kan grubu dağılımı arasında SARS-CoV-2 virüsüne karşı antikor yanıtın araştırılması amaçlanmıştır.

**YÖNTEM-GEREÇLER:** Bu çalışmada, Kasım 2020-Aralık 2020 tarihleri arasında COVID-19 pandemisinin ikinci dalgasında Azerbaycan Merkezi Kan Bankası laboratuvarına anti-SARS-CoV-2 IgG antikor taraması için gönderilen 270 düzenli kan bağışçıdan alınan kan örnekleri analiz edildi. Kan bağışçıları ABO kan grubu, Lorne Laboratories Limited (Danehill, United Kingdom) agglütinasyon testleri kullanılarak A1 ve B hücrelerinin agglütinasyon sonucunda belirlenmiştir. Ayrıca kan bağışçıları serumlarında HbsAg, Anti-HCV, Anti-HIV ve Treponema pallidum total testleri Cobas-411 analizatörü (Roche Diagnostics, Mannheim, Almanya) kullanılarak enfeksiyonlar açısından taranmıştır.

Tüm seronegatif kan bağışçıları daha sonra Euroimmun kiti kullanılarak COVID-19 serolojisi açısından retrospektif olarak değerlendirilmiştir. SARS-CoV-2'nin Spike proteininin S1 alanını hedefleyen ticari olarak mevcut ELISA (Euroimmun; Lübeck, Almanya #EI 2606-9601 G) kullanarak anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları değerlendirildi; 1:101 oranında seyreltilmiş serumlar bir EuroLabWorkstation ELISA yöntemiyle çalışılmıştır.

Çalışma popülasyonu, 247 erkek ve 23 kadın oluşmakta olup, ortalama  $\pm$  SD yaş  $30,6 \pm 6,3$  yıldan oluşmaktadır.

**BULGULAR:** Çalışmamızda 270 kan bağışçısının 94'ü (%34,8) A kan grubu, 56'sı (%20,8) B grubu, 26'sı (%9,6) AB grubu ve 94'ü (%34,8) O grubu; 242'si (89,7%) Rh pozitif, 28'i (10,3%) Rh negatif kan grupları olarak belirlenmiştir. 270 kan bağışçısının 69'unda (25,5 %) anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları pozitif olarak saptanmıştır. Anti-SARS-CoV-2 IgG antikorları pozitif olan kan bağışçıları ABO kan grubunun dağılımı A, B, AB ve O için sırasıyla %37,6, %24,6, %13 ve %24,6 olarak bulunmuştur.

**SONUÇ:** Çalışmamızda A kan grubu olan kan bağışçıları, diğer kan gruplarına nispeten daha yüksek Anti-SARS-CoV-2 IgG seropozitif olduğu gözlenmiştir. COVID-19 hastalığının şiddetinin ABO kan grupları ile ilişkisini araştıran ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışma COVID-19 bulaşın en yüksek olduğu 2ci dalga döneminde Kasım-Aralık 2020 tarihleri arasında yapılmıştır. Ülkemizde Ocak 2021 tarihinde COVID-19 aşılama programı başlanmıştır. SARS-COV-2 IgG seropozitif olan tüm bağışçılar, COVID-19 hastalığı geçirmiş grub olduğunu belirtmek isteriz. Çalışmamızda kan bağışçıları arasında COVID-19 öyküsü, COVID-19 hastası ile temas araştırılmamış, kan bağışçıları kanlarının seroprevalansı retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** SARS-COV-2, COVID-19, ABO kan grupları

**PS-28**

### COVID-19 SALGINININ TRANSFÜZYON UYGULAMALARINA ETKİSİ

Özgür Öztürk, Mehmet Sadık Eskiler, Osman Bütüner, Nurhilal Büyükkurt, Hakan Özdoğu

Başkent Üniversitesi Adana DR. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi

**GİRİŞ-AMAÇ:** Hastanemize tedavi amacı ile gelen, hastalarda kan ve kan ürünü kullanımında Covid-19 salgınının bir yıllık süreçteki etkisi ve nedenleri.

**YÖNTEM:** 11 Mart 2020 tarihinde ülkemizde Covid-19'un ilk vakası görülmüş olup, yapılan bu çalışma salgının bir yıl öncesi ve bir yıl sonrasını kapsamaktadır. Mart 2019-Şubat 2020(Pandemi öncesi), Mart 2020-Şubat 2021(Pandemi dönemi) arasında kan ve kan ürünleri kullanımı verilen tablolar ile karşılaştırılmıştır.

**BULGULAR:** Pandemi öncesi bir yıllık dönemde hastanemizde toplam 30527 kan ve kan ürünü kullanılmışken, Pandemi dönemi ilk bir yıllık süreçte 23628 kan ve kan ürünü kullanılmıştır. Bu verilerden elde edilen sonuçlara göre kan ve kan ürünleri kullanımı Pandemi'nin ilk bir yıllık döneminde %23 oranında azalma göstermiştir. Pandemi öncesi

Eritrosit Süspansiyonu kullanımı 15463 iken bu sayı Pandemi sonrası 12946 olarak belirlenmiş olup %17 oranında bir azalma olmuştur. Pandemi öncesi Taze Donmuş Plazma kullanımı 11360 iken, Pandemi sonrası 6830 olarak belirlenmiş olup %40 oranında bir azalma olmuştur. Pandemi öncesi bir yıllık dönemde Hastanemize tedavi amaçlı başvuran kan ve kan ürünü kullanılan hasta sayısı 6314 iken, Pandemi döneminde bu sayı 5375 olarak tespit edilmiştir.

**TARTIŞMA-SONUÇ:** Pandemi dönemi tüm alanlarda olduğu gibi hastaların sağlık hizmeti aldıkları konularda da önceliklerini değiştirdiği bir dönem olmuştur. Birçok merkezde olduğu gibi merkezimizde de elektif cerrahi girişimler ertelenmiş ve ön planda tedavisi ertelenemeyecek hematolojik- onkolojik hastalıklar ve Covid-19 ilişkili akut ve kronik enfeksiyon tedavilerinin yapılmış olması kan ve kan ürünü kullanımında azalmaya katkıda bulunduğu grafiklerimize de yansımıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, transfüzyon, hastalar

#### Pandemi Dönemi

	hasta sayısı	toplam kan ürünleri kullanımı	ers kullanımı	tdp kullanımı	a. plt kullanımı	h. plt kullanımı	kriyopresipitat kullanımı	immün plazma kullanımı	tam kan kullanımı
mart 2020	392	1927	948	620	180	144	65	0	0
nisan 2020	308	1434	770	457	141	60	6	0	0
mayıs 2020	395	1552	899	388	189	76	0	0	0
haziran 2020	467	2125	1084	787	154	100	0	0	0
temmuz 2020	483	2067	1136	565	200	133	30	6	0
ağustos 2020	495	2215	1241	672	122	156	20	4	0
eylül 2020	486	2242	1168	708	171	183	5	7	0
ekim 2020	466	2014	1156	490	155	194	10	9	0
kasım 2020	468	1996	1106	530	175	180	5	0	0
aralık 2020	469	2025	1138	505	182	191	0	7	2
ocak 2021	477	2097	1152	621	145	168	7	3	1
şubat 2021	469	1934	1148	487	122	144	30	3	0

*Pandemi dönemi transfüzyon bilgileri*

**Pandemi Öncesi**

	hasta sayısı	toplam kan ürünleri kullanımı	ers kullanımı	tdp kullanımı	a. plt kullanımı	h. plt kullanımı	kriyopresipitat kullanımı	i. plazma kullanımı	tam kan kullanımı
mart 2019	538	2858	1326	1262	193	43	34	0	0
nisan 2019	556	2836	1393	1057	230	144	12	0	0
mayıs 2019	564	2517	1377	824	179	117	20	0	0
haziran 2019	481	2431	1229	940	162	88	12	0	0
temmuz 2019	524	2317	1445	763	214	84	6	0	0
ağustos 2019	501	2484	1235	930	219	98	2	0	0
eylül 2019	519	2547	1248	965	194	130	10	0	0
ekim 2019	550	2871	1405	1126	224	105	11	0	0
kasım 2019	532	2508	1246	936	212	100	14	0	0
aralık 2019	551	2447	1297	835	217	91	7	0	0
ocak 2020	526	2543	1178	931	270	92	72	0	0
şubat 2020	472	2168	1087	791	209	40	41	0	0

*Pandemi öncesi transfüzyon bilgileri*

**PS-29****COVID 19 TANISI İLE YATAN HASTALARDA TRANSFÜZYON TAKİBİ**

Burcu Medine Kaplan, Nurten Sütçü Çiçek

Koç Üniversitesi Hastanesi, Hemşirelik Hizmetleri Bölümü İstanbul

**GİRİŞ:** Koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) pandemisinin hızla yayılması, kan temini ve kan transfüzyonu süreçlerinin yeniden düzenlenmesine neden olmuştur. Covid 19 tanısı ile yatan hastalarda potansiyel kan transfüzyon ihtiyacı olmuştur.

**AMAÇ:** Covid 19 tanısı ile yatan hastalarda kan ve kan ürünleri transfüzyonunun incelenerek değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** Araştırma Koç Üniversitesi Hastanesi'nde Mart 2020- Mart 2021 tarihleri arasında Covid 19 tanısı ile yatan hastaları kapsamaktadır. Hastane de kalış süresi boyunca hastaların kan transfüzyonları yapılma durumu, transfüzyon sırasında vital değişikliği ve reaksiyon varlığı "Transfüzyon Kayıt ve Gözlem Formu"nda yer alan bilgiler doğrultusunda retrospektif olarak incelenmiştir.

**BULGULAR:** Mart 2020-Mart 2021 tarihleri arasında Covid 19 tanısı ile 646 hasta yatışı yapılmış olup, 67 (%9) has-

taya kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılmıştır. Covid tanısı almış hastaların %59,2 erkek, %40,7'si kadındır. Kan ve kan ürünleri transfüzyonu yapılan hastaların 27'si (%40,2) kadın, 40'ı (%59,7) erkektir. Transfüzyon yapılan hastaların yaş ortalaması  $\pm 38,0$  olarak bulunmuştur. Hastaların yatış süresi ortalaması  $\pm 20,4$  olup, yatışından ilk transfüzyona kadar geçen ortalama süre  $\pm 7,2$ 'dir. Hastaların yatışı sırasında yoğun bakıma transfer olan hasta sayısı 31 olup, bu hastaların 22'si Ex olmuştur. Transfüzyon yapılan hastaların %74,6'sı yoğun bakımda yapılmıştır. Toplam 220 ürün kullanılmış bunların, 165 (%75) Eritrosit Süspansiyonu, 39 (%17,7) Taze Donmuş Plazma, 6 (%2,7) Aferez Trombosit Süspansiyonu, 10 (%4,5) Havuzlanmış Trombosit Süspansiyonu'dur. Hastaların %52,2'si ek hastalığı mevcuttur. Transfüzyon yapılan hastaların 13'ü (%19,4) hematoloji ve onkoloji hastasıdır. Bu hastalara toplam 60 (%36,3) Eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmıştır. Reaksiyon durumları incelendiğinde 1 hasta da Hafif Alerjik Reaksiyon olduğu, 4 hastanın transfüzyon sırasında tansiyon değerlerinin 30 mmHg yükseldiği görülmüştür. Tansiyon yükselmesi araştırıldığında dolaşım yüklenmesi açısından bulguya rastlanmamıştır.

**SONUÇ:** Hemovijilans hemşiresi tarafından kan ve kan ürünleri transfüzyonları bölümlerde gözlemlenerek takibi yapılmıştır. 2021 yılında yapılan Transfüzyon Komite toplantılarında Covid 19 tanılı hastalara uygulanan kan ve kan ürünlerinin transfüzyon sayıları değerlendirilerek kan tedarik sistemine destek olunmuştur. Yatan Hasta bölümlerine kan temini ve transfüzyonu süreciyle ilgili gerekli bilgilendirme yapılarak aksaklık yaşanması önlenmiştir. Hastalara uygulanan kan ve kan ürünleri transfüzyonunun ek hastalıklarına göre artış gösterebildiği ve bu durum göz önüne alınarak transfüzyon sürecinin değerlendirildiği gözlenmiştir. Transfüzyonların çoğu hastaların genel durumunun bozuk olmasından kaynaklı yoğun bakımda yapılmıştır. Yapılan tüm transfüzyonlar yakında takip edilerek sürecin doğru işlenmesi sağlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** COVID 19, Transfüzyon, Hemşirelik

**PS-30**

### **KONVALESCENT PLAZMA TOPLAMA DENEYİMİ**

Mehmet Ali Karaselek, Kazım Çamlı, Abdullah Çağlar, Sinan Demircioğlu, Özcan Çeneli

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi Terapötik Aferez Merkezi Konya

**GİRİŞ-AMAÇ:** COVID-19 hastalığına spesifik antiviral bir ajan halen bulunmamakla birlikte konvalesan plazma (KP) uygulaması kullanılmaktadır. Semptomları hafifletmek ve mortaliteyi azaltmak için yeni tedavi stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. SARS ile ilgili önceki deneyimler konvalesan plazma KP tedavisinin, viral S proteinine karşı yönlendirilmiş bir nötralize edici antikor yanıt oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca bu antikorlar, SARS-CoV-ACE2 girişini engellemektedir. SARS hastalarında yüksek doz steroid tedavisi ile KP tedavisinin klinik sonuçlarını karşılaştırdığı retrospektif bir çalışmada, KP grubundaki hastaların hastane kalış süresine daha kısa olduğu ve daha düşük mortaliteye sahip olduğunu gösterilmiştir. RT-PCR yöntemi ile COVID-19 tanısı alan ve IgA eksikliği olmayan hastalara Türkiye Sağlık Bakanlığı KP kullanım kriterleri doğrultusunda uygulanmıştır. Donör seçimi Türkiye Sağlık Bakanlığı KP rehberine göre seçildi (Türkiye Sağlık Bakanlığı İmmün Plazma Kılavuzu). Her bir donörden 200'er ml iki doz infüzyon için plazma plazmaferez yöntemi ile toplandı. Çalışma KP toplama deneyiminin paylaşılması amaçlandı.

**Materyal ve METHOD:** Çalışma Ağustos 2020 – Ağustos 2021 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Terapötik Aferez Merkezi'nde gerçekleştirildi. Donasyon donör, KP sayısı ve kan grupları analiz edildi.

**BULGULAR:** Toplam 1433 verici konvalesan plazma için merkezimize başvurdu. 43 verici PCR pozitifliği olmadığından, 20 verici son üç ay içinde kan bağışında bulunduğundan, 22 verici enfeksiyon bulgusundan ve 35 verici SARS-CoV-2 antikor negatifliğinden red edildi. Toplam 1313 vericinde 3417 ünite CP toplandı. Toplanan KP'lerin kan grubu dağılımları; 1674 ünite A Rh(+), 177 ünite B Rh(+), 1003 ünite O Rh(+), 252 ünite AB Rh(+), 135 ünite A Rh(-), 50 ünite B Rh(-), 111 ünite O Rh(-) ve 15 ünite AB Rh(-) olarak belirlendi. İşlem sırasında konvalesan plazma toplanmasını etkileyecek hiçbir ciddi yan etki gözlenmedi.

**SONUÇ:** Konya'da tek merkez olarak hizmet eden Terapötik Aferez Merkezi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi dışında diğer hastanelerinde de ihtiyacına cevap vermiş olup KP yönünden ciddi anlamda herhangi bir sıkıntı yaşanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** CP, Aferez, COVID-19



PS-31

## TRANSFÜZYON REAKSİYONLARININ MEYDANA GELİŞ SAATLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Belma Uçmak<sup>1</sup>, İbrahim Eker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Uygulama Ve Araştırma Merkezi, Kan Merkezi

<sup>2</sup>Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Hematoloji BD

**GİRİŞ:** Güvenli kan transfüzyonu güvenli bağışçı seçimi ile başlayan ve kanın test edilmesi, bileşenlerine ayrılması, saklanması ve hastaya transfüzyonu ile devam eden uzun süreçleri kapsar. Kan transfüzyonu ideal şartlarda yapıldığında bile alıcı için önemli bir risk taşıyır. Bu komplikasyon oranı yaklaşık %5 civarındadır. Transfüzyon reaksiyonları erken ve geç dönemde ortaya çıkabilirler. Her iki durumda da morbitide ve mortalite söz konusudur. Tüm transfüzyon reaksiyonlarında hastanın sorumlu hekimi ve kan merkezi acilen bilgilendirilmelidir.

**AMAÇ:** Transfüzyon reaksiyonları ve komplikasyonları, transfüzyon sırasında ya da sonrasında ortaya çıkan istenmeyen etkilerdir. Bunların bazıları hafif ve gelip geçici olabilirken, bazıları ölümlü sonuçlanabilir. Bu reaksiyonların iyi bilinmesi, ortaya çıktığında zamanında farkına varılması ve uygun tedavinin yapılması açısından önemlidir. Ayrıca düzeltilebilecek bir neden söz konusu ise alınacak önlemler açısından da şarttır. Bu nedenlerle transfüzyon reaksiyonlarının hem hekimler, hem hemşireler, hem de transfüzyon merkezi çalışanlarınca iyi bilinmesi gerekir.

**YÖNTEM:** Retrospektif dosya taraması olarak planlanan çalışmada Ocak 2020-Ağustos 2021 yılları arasında AFSÜ Kan Merkezine transfüzyon ihtiyacı nedeni ile hazırlanan ve kan transfüzyonu yapılan hastaların transfüzyon takip formları ve reaksiyon bildirim formları incelendi, gelişen reaksiyonları ve saatleri gruplandı.

**BULGULAR:** AFSÜ Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Ocak 2020-Ağustos 2021 yılları arasında 31427 kan ürünü transfüzyon gerçekleşmiş ve 56 transfüzyon reaksiyonuna rastlanmıştır. Transfüzyon gelişme saatleri 08.30-16.30, 16.30-08.30 olmak üzere 2 grupta incelenmiştir. Reaksiyon gerçekleşme sıklığının daha çok 16.30-08.30 saatleri arasında olduğu gözlemlenmiştir. En fazla görülen reaksiyonun FNHTR olduğu bulunmuştur.

**TARTIŞMA VE SONUÇ:** Hastaya kan transfüze edilirken uygun zamanda verilmesi, izlenmesi ve yan etkilerin zamanında tanınarak müdahale edilmesi güvenli transfüzyonun gereğidir. 2015 yılında yayınlanan "Ulusal Kan Ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım Ve Kalite Güvencesi Rehberi" ve 2016'da yayınlanan "Ulusal Hemovijilans Rehberi" ne göre transfüzyon yapılan hastaların transfüzyon süresince izlenmesi ve reaksiyon geliştiği zaman müdahale edilerek bulguların kaydedilmesi ve bildirimini yapılması gereklidir. Transfüzyonların acil olmadıkça gece yapılmaması önerilir.

İstenmeyen reaksiyon ve olayların mesai saatleri dışında yapılan transfüzyonlarda gerçekleşme olasılığının arttığı bilinmektedir. Bu nedenle Hastane Transfüzyon Komitesi önderliğinde transfüzyon saatlerinin optimizasyonu için çalışma yürütülmelidir. Maalesef öğleden sonra gerçekleştirilen vizitlerde transfüzyona karar verilmesi ve bu nedenle transfüzyon saatlerinin gecikmesi optimizasyon çalışmasının en büyük engelidir. Ayrıca hastanın yeterince tanınmaması ve mesai saatlerinin dışının getirdiği baskınında eşlik etmesi ile artan transfüzyon sıklığı, artmış reaksiyon ve hatalı transfüzyonda büyük bir tehlike arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** kan transfüzyonu, transfüzyon saati, transfüzyon reaksiyonu

PS-32

**TRABZON KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİNDE 15.03.2020/15.09.2021 DÖNEMİNDE COVID-19 HASTALARINDA KULLANILAN İMMÜN PLAZMANIN KAN GRUPLARINA GÖRE DAĞALIMI**

Ayla Yavuz, Nazime Çebi, Özlem Bayraktar Saral

Kanuni Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Transfüzyon Merkezi, Enfeksiyon Hastalıkları, Trabzon

COVID-19 Enfeksiyonu ile kan grupları arasındaki ilişki konusunda;; A kan grubuna sahip bireylerin COVID-19 enfeksiyonu açısından diğer kan gruplarına göre daha yüksek riskte olduğuna yönelik çalışmalar ile hastaneye yatma oranları, hastalık şiddeti, testlerde pozitif çıkma oranı, hastalığa duyarlılık gibi istatistikler arasında bir ilişki olup olmadığına dair çalışmalar yapılmıştır. Pandemi hastanesi olarak covid-19 tanısı ile immün plazma transfüzyonu alan hastalarda kendi kan grubu verilerimiz araştırılmıştır.

**NOT:** Hastanemizde İmmün Plazmanın klinik kullanımı ile ilgili "İmmün Plazma Antikor Düzeyleri ve Covid-19'da Klinik Seyir" ve "Erken Dönemde İmmün Plazma uygulamasının SARS-COV2 'ye Bağlı hafif Semptomları Olan Yaşlı Hastalarda ağır Hastalık Progresyonunu Azaltma Etkinliğinin Değerlendirilmesi" konulu iki çalışma devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19 enfeksiyonu, kan grupları, immün plazma**Transfüze Edilen İmmün Plazmaların Kan Gruplarına Göre Dönemsel Dağılımı**

	A Rh +	A Rh -	O Rh +	O Rh -	B Rh +	B Rh -	AB Rh +	AB Rh -	Toplam
15.03.2020 15.06.2020	1	0	5	0	0	0	0	0	6
15.06.2020 15.09.2020	118	25	78	14	13	5	7	0	260
15.09.2020 15.12.2020	257	58	235	27	37	13	29	5	661
15.12.2020 15.03.2021	84	10	78	13	17	2	1	5	210
15.03.2021 15.06.2021	56	15	45	10	13	7	2	1	149
15.06.2021 15.09.2021	2	1	0	0	0	0	0	0	3
Toplam	518	109	441	64	80	27	39	11	1289

Trabzon Kanuni Eğitim Ve Araştırma Hastanesinde 15.03.2020/15.09.2021 Döneminde Covid-19 Hastalarına Transfüze edilen toplam 1289 ünite İmmün Plazmaların 627 ünitesi A Kan Grubu(%48.64), 505 ünitesi O Kan Grubu(39.17), 107 ünitesi B Kan Grubu(8.30),50 ünitesi AB Kan Grubudur(3.87) Pandemi Öncesi 2019 Yılı Tüm Transfüzyonlarda kan grubu Oranları; A Kan Grubu %48.8, O Kan Grubu % 37.2, B Kan Grubu %9.7, AB Kan Grubu %4.22 Pandemi öncesi A kan grubu transfüzyon oranı (%48.8) ile pandemi döemi Covid-19 Hastalarına Transfüze edilen İmmün Plazmaların A kan grubu transfüzyon oranı(%48.64) kıyaslandığında aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

PS-33

## TÜRKİYE'DEKİ İMMÜN PLAZMA BAĞIŞÇILARINDA SARS-COV-2 SEROKONVERSİYONUNUN UZUN SÜRELİ SEYRİ VE KAN GRUPLARINA GÖRE ANTİKOR SEVİYELERİ

Aziz Karaca<sup>1</sup>, Mustafa Nuri Guncikan<sup>1</sup>, Nazlı Nadire Sözmen<sup>1</sup>, Gizem Gökçe Karadağ<sup>1</sup>, Mustafa Yılmaz<sup>1</sup>, Kerem Kınık<sup>2</sup>, Fatma Meriç Yılmaz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Türk Kızılay, Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Türk Kızılay, Yönetim Kurulu, Ankara

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

**AMAÇ:** Türk Kızılay immün plazma (İP) bağışçılarında SARS-CoV-2'ye karşı IgG antikorunun zamansal seyrini ve ABO kan grubuna göre düzeyinin değişip değişmediğini belirlemeye çalıştık.

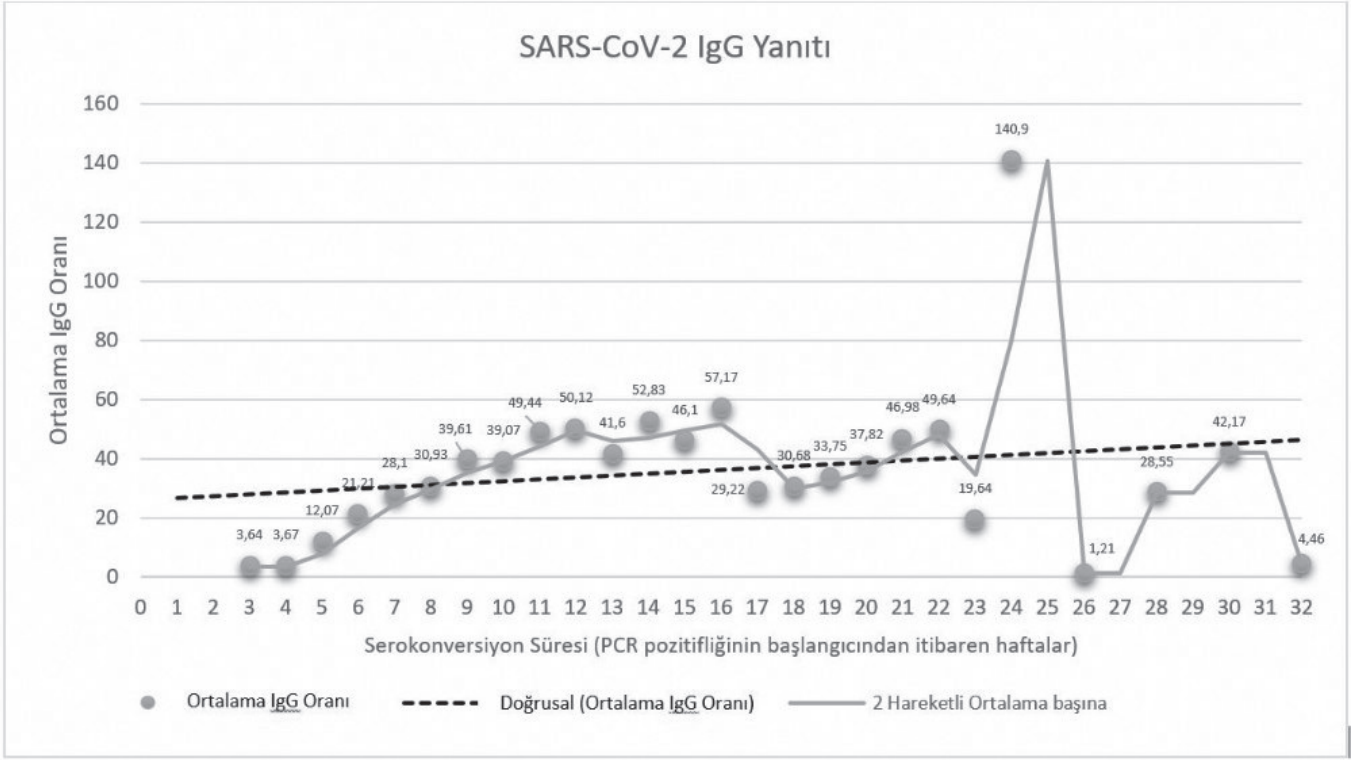
**YÖNTEM:** Türk Kızılay'ın 12.315 İP bağışçısının 36.003 İP bağışını inceledik. İP bağışçılarının ABO kan grubu, Jel Santrifüstasyon yoluyla belirlendi. Serumda SARS-CoV-2'ye karşı IgG, Euroimmun anti-SARS-CoV-2 ELISA kullanılarak yarı kantitatif olarak ölçüldü. Çalışmamızda istatistik olarak, parametrelerin dağılımına göre, Tek Yönlü ANOVA, Bağımsız Örneklem T testi, Mann-Whitney U Testi ve Kruskal Wallis H Testi kullanıldı.

**BULGULAR:** İP bağışçılarının ortalama yaşı 36,6 olup, % 98'i erkektir. İP bağışçılarında SARS-CoV-2 antikor yanıtı sekiz aya kadar takip edildi ve PCR pozitifliğinin başlamasını takip eden 244. güne kadar SARS-CoV-2 antikor saptandı (Şekil 1). En yüksek antikor oranı AB grubunda gözlenirken, onu B grubu, sonra A grubu izlerken, en düşük O grubunda idi. Rh (-) grubunda; Rh (+) grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek antikor oranı mevcuttu (Tablo 1). Yine ABO ve Rh grubu kombinasyonları arasında en yüksek oran AB Rh (+) grubunda, en düşük oran O Rh (+) grubunda saptandı (Tablo 2). Yine; ileri yaş grubunda ve yüksek VKİ grubunda daha yüksek antikor oranı saptandı (Tablo 3 ve 4).

**SONUÇ:** Bu çalışmada, İP bağışçılarında SARS-CoV-2 antikor yanıtının PCR pozitifliğinin başlamasını takip eden 244. güne kadar sürdüğünü gözlemledik. En yüksek ortalama IgG antikor oranları AB, Rh (-) ve AB Rh (+) gruplarında iken, en düşük oranlar O, Rh (+) ve O Rh (+) gruplarında görüldü; VKİ arttıkça, ortalama IgG antikor oranları da arttı ve ileri yaş grubunda daha yüksek ortalama IgG antikor oranı kaydedildi. Bu sonuçlar ışığında, en yüksek antikor cevabına sahip olan kan grupları, VKİ ve yaş aralığında bulunan İP bağışçılarının immünplazmasının etkinliklerinin diğer grupların immünplazmalarına göre klinik olarak karşılaştırılmasını önermekteyiz. Bir çalışmada (Bloch EM;2021) belirli bir kan grubuna sahip bireylerin neden daha yüksek SARS-CoV-2 titrelerine sahip olduğunun bilinmediği ifade edilmiştir. Varsayımsal olarak, virüs ve kan grubu antijenleri arasında çapraz reaktivite nedeniyle antikor üretimi uyarılıyor olabilir veya alternatif olarak, viral antijen, belirli bir kan grubundaki bireylere diğerlerine göre immünolojik olarak daha yabancı görülebilir. Bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Diğer yandan, başka bir çalışmada (Wendel S;2021), obezite ile birlikte bulunan azalmış ACE2/Mas eksen ekspresyonu ve RAAS aşırı aktivasyonu, adipoz dokuda uzamış viral yayılma ve aşırı kronik sitokin yayılımının, SARS-CoV-2 nötralizan antikorlarının daha uzun süreli ve daha yüksek düzeyde üretiminden sorumlu olabileceği ifade edilmiştir. Bu da çalışmamızdaki VKİ gruplarına ilişkin bulgumuzu açıklayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** ABO Kan Grupları, COVID-19, İmmün Plazma, SARS-CoV-2, Serokonversiyon

Şekil-1: SARS-CoV-2 IgG oranı ve serokonversiyon süresi.



Tablo-1: ABO ve Rh kan gruplarında ortalama IgG antikor oranları.

Tablo 1. ABO ve Rh kan gruplarında ortalama IgG antikor oranları.						
Grup	IgG Oranı				Gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar	p <sup>c</sup>
	n (%)	Ort.	SD	p		
A	5.758 (47,0)	36,6	10,7	0,001 <sup>a</sup>	A-B	0,001
B	1.990 (16,2)	37,9	11,5		A-AB	0,001
AB	1.044 (8,5)	39,5	15,7		O-A	0,001
O	3.470 (28,3)	34,4	11,5		B-AB	0,023
Rh (+)	10.940 (89,2)	36,3	11,2	0,005 <sup>b</sup>	O-B	0,001
Rh (-)	1.322 (10,8)	37,4	13,6		O-AB	0,001

a. Tek Yönlü ANOVA Testi  
b. Bağımsız Örneklem T Testi  
c. Aralarında anlamlı fark bulunan gruplar Tamhane T2 Testi ile belirlendi.  
SD: Standart Sapma

Tablo-2: ABO&amp;Rh kan grubu kombinasyonlarında ortalama IgG antikor oranları.

Tablo 2. ABO&Rh kan grubu kombinasyonlarında ortalama IgG antikor oranları.						
Grup	IgG Oranı				Gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar	p <sup>b</sup>
	n (%)	Ort.	SD	p <sup>a</sup>		
A (+)	5.119 (41,7)	36,1	10,5	0,001	A (+) vs A (-)	0,01
A (-)	639 (5,2)	38,3	14,6		A (+) vs B (+)	0,001
B (+)	1.772 (14,5)	38,1	11,0		A (+) vs AB (+)	0,001
B (-)	218 (1,8)	36,9	16,9		B (+) vs AB (+)	0,016
AB (+)	928 (7,6)	40,1	15,6		O (+) vs A (+)	0,001
AB (-)	116 (0,9)	35,2	20,9		O (+) vs A (-)	0,001
					O (+) vs B (+)	0,001
					O (+) vs AB (+)	0,001
O (-)	349 (25,5)	37,0	11,9		O (+) vs O (-)	0,001
O (+)	3.121 (2,8)	33,8	13,1		O (-) vs AB (+)	0,012

a. Tek Yönlü ANOVA Testi  
b. Aralarında anlamlı fark bulunan gruplar Tamhane T2 Testi ile belirlendi.  
SD: Standart Sapma

Tablo-3: Yaşa göre ortalama IgG antikor oranları.

Tablo 3. Yaşa göre ortalama IgG antikor oranları.				
Yaş	n (%)	IgG Oranı		Analiz
		Ort.	SD	p <sup>a</sup>
18-34	4.972 (40,4)	31,4	42,3	0,001
35-60	7.328 (59,6)	39,7	47,4	

a. Mann-Whitney U Test  
SD: Standart Sapma



Tablo-4: VKİ gruplarına göre ortalama IgG antikor oranları

Tablo 4. VKİ gruplarına göre ortalama IgG antikor oranları.						
VKİ	IgG Oranı				Gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar	p <sup>b</sup>
	n (%)	Ort.	SD	p <sup>a</sup>		
< 18,5	58 (0,5)	25,2	41,3	0,001	< 18,5 vs 18,6-24,9	0,999
18,6-24,9	3.090 (25,7)	28,1	39,5		< 18,5 vs 25,0-29,9	0,070
25,0-29,9	6.024 (50,1)	37,8	46,2		< 18,5 vs ≥ 30	0,002
≥ 30	2.854 (23,7)	43,5	49,4		18,6-24,9 vs 25,0-29,9	0,001
					18,6-24,9 vs ≥ 30	0,001
					25,0-29,9 vs ≥ 30	0,001

a. Kruskal Wallis H Test  
b. Anlamlı farklılık gösteren gruplar Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U Testi kullanılarak belirlendi.  
SD: Standart Sapma

PS-34

### COVID-19 VE ABO KAN GRUPLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ: TÜRKİYE'DE İMMÜN PLAZMA BAĞIŞÇILARI ÜZERİNE BİR ANALİZ

Mustafa Yılmaz<sup>1</sup>, Aziz Karaca<sup>1</sup>, Nazlı Nadire Sözmen<sup>1</sup>, Mustafa Nuri Günçikan<sup>1</sup>, Gizem Gökçe Karadağ<sup>1</sup>, Nurettin Hafizoğlu<sup>1</sup>, Kerem Kınık<sup>2</sup>, Fatma Meriç Yılmaz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Türk Kızılay, Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Türk Kızılay, Yönetim Kurulu, Ankara

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

**AMAÇ:** Covid-19 immün plazma (İP) bağışçılarında kan grupları ile SARS-CoV-2 enfeksiyonu riski arasında bir ilişki olup olmadığı araştırmaktır.

**YÖNTEM:** Türk Kızılay'ının 07 Nisan 2020 ile 11 Aralık 2020 arasındaki döneme ait yazılım verileri geriye dönük kohort çalışması olarak analiz edildi. Covid-19 tanısı olan 30.605 İP bağışçısı ile 1.316.676 sağlıklı ve gönüllü tam kan (TK) bağışçısı karşılaştırıldı. ABO&Rh kan grubu, jel santrifügasyon yoluyla belirlendi. Değişken gruplara frekans analizi yapılarak sayı ve yüzdesel oranlar değerlendirilmiştir. Nominal değişkenlerin grupları arasındaki ilişkiler incelenirken Ki-Kare analizi uygulanmıştır.

**BULGULAR:** İP bağışçılarının yaş ortalaması (mean±SD) 36,1±0,19; kontrol grubundaki TK bağışçılarının 36,7±0,06 idi. İP bağışçısı ile TK bağışçılarının cinsiyet dağılımı sırasıyla; erkek/kadın (%) 94/6; 88/12 şeklindeydi (Şekil). İP bağışçılarında kontrol grubuyla kıyaslandığında A, AB ve Rh (+) gruplarında Covid-19'a yakalanma oranları daha yüksekken; O, B ve Rh (-) gruplarında daha düşüktü (Tablo 1). Yine A Rh (+) ve AB Rh (+)'de Covid-19'a yakalanma oranları daha yüksekken; B Rh (-), O Rh (+) ve O Rh (-) gruplarında daha düşüktü (Tablo 2).

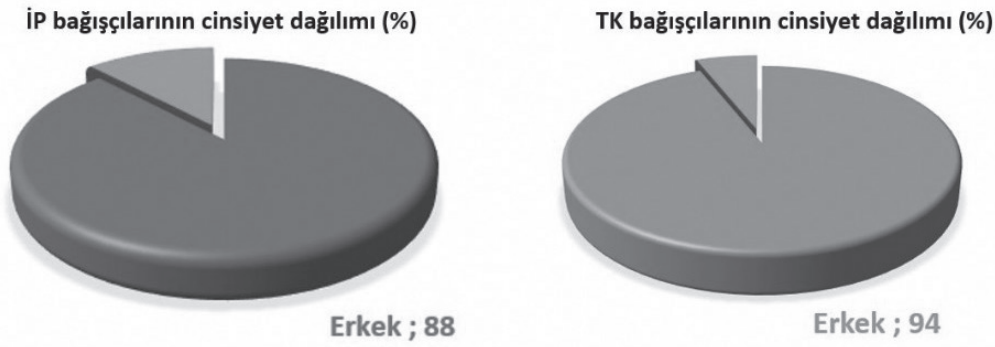
**SONUÇ:** İlk soru "Kan grupları COVID-19 gelişimi için bağımsız risk faktörü müdür?" ve dolaşımdaki yüksek anti-A ve anti-B antikor konsantrasyonlarına veya başka faktörlere bağlı olarak enfeksiyona yakalanma riskinde azalma söz konusu mudur? ABO kan grubu ile COVID-19 hastalığı arasında bir ilişki olduğu konusunda birçok hipotez öne sürülmüştür. Bir çalışmada (Khalil A;2020) O kan grubu taşıyıcılarının serumunda virüs-hücre yapışma sürecini inhibe edebilen anti-A antikorlarının varlığının, kan grubu A olan bireylerde O kan grubuna göre, SARS-COV-2 enfeksiyonu riskinin daha yüksek olduğunu açıklayabilecek varsayımsal biyolojik mekanizmalardan biri olduğunu ileri sürmektedir. Bu,



çalışmamızda O ve B kan gruplarındaki azalmış enfeksiyon riskini açıklayabilir. Bir çalışmada da (Zaidi FZ;2020), diğer bir hipotez: kan gruplarının N-asetil galaktozamin gibi şekerler tarafından belirlendiğini ve insanlarda koronavirüslerin bu şekerlere bağlanan yüzey proteinlerine sahip olduğu belirtilmiştir. A kan grubu hücrelerinin yüzeyindeki fazladan şeker olan N-asetil galaktozamin, daha fazla patojen maruziyeti için muhtemelen önemli olabilir. Bu şeker O kan grubu hücrelerinde eksiktir. Bu hipotez, çalışmamızda A grubunda artmış enfeksiyon riskini ve O grubunda azalmış enfeksiyon riskini destekleyebilir. İkinci soru: Rh antijeni virüs için bir afinite nedeni olabilir ve enfeksiyon riskini artırabilir mi? Birkaç çalışma, Rh (+) olan kişilerin COVID-19 enfeksiyonu riskinin arttığını (Arac E;2020, Latz CA;2020, Zietz M;2020), Rh (-) olanların da azaldığını ortaya koymuştur (Arac E;2020, Ray JG;2020). Bu, çalışmamızda Rh (+)'deki artmış enfeksiyon riskini ve Rh (-)'deki azalmış enfeksiyon riskini desteklemektedir. Tüm bu sorular için altta yatan mekanizmalar hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** ABO Kan Grupları, COVID-19, İmmün Plazma Bağışçılığı, SARS-CoV-2

**Şekil 1: İP bağışçılığı ile TK bağışçılarının cinsiyet dağılımı.**



**Tablo 1. İP ve kontrol gruplarında ABO ve Rh kan grup dağılımı.**

	İP n (%)	TK n (%)	p*	OR (95% CI)
A	14.098 (46,1)	548.296 (41,6)	0,001	1,197 (1,170-1,224)
B	4.853 (15,9)	216.204 (16,4)	0,008	0,959 (0,930-0,989)
AB	2.541 (8,3)	99.423 (7,6)	0,001	1,109 (1,064-1,155)
O	9.113 (29,8)	452.753 (34,4)	0,001	0,809 (0,789-0,829)
Rh (+)	272.92 (89,2)	1.151.592 (87,5)	0,001	1,181 (1,139-1,225)
Rh (-)	3.313 (10,8)	165.084 (12,5)	0,001	0,847 (0,817-0,878)

\* Ki-kare testi kullanıldı. İP bağışçılarında ve TK bağışçılarında tüm ABO kan grupları arasında anlamlı bir fark vardır. Her grup için referans; ABO kan grupları için diğer tüm 3 gruptur, Rh grubu için referans diğer Rh grubudur. İP: İmmün plazma, TK: Tam kan bağışçısı, OR: Olasılık oranı, CI: Güven aralığı

**Tablo 2. İP ve kontrol gruplarında ABO&Rh kan grup dağılımı.**

	İP n (%)	TK n (%)	p*	OR (95% CI)
A Rh (+)	12.579 (41,10)	482.390 (36,6)	0,001	1,207 (1,179-1,235)
A Rh (-)	1.519 (4,96)	65.906 (5,0)	0,738	0,991 (0,941-1,044)
B Rh (+)	4.332 (14,2)	189.655 (14,4)	0,219	0,980 (0,948-1,012)
B Rh (-)	521 (1,7)	26.549 (2,0)	0,001	0,842 (0,771-0,918)
AB Rh (+)	2.255 (7,4)	86.506 (6,6)	0,001	1,131 (1,083-1,181)
AB Rh (-)	286 (0,9)	12.917 (1,0)	0,414	0,952 (0,846-1,071)
O Rh (+)	8.126 (26,6)	393.041 (29,9)	0,001	0,849 (0,828-0,872)
O Rh (-)	987 (3,2)	59.712 (4,5)	0,001	0,701 (0,658-0,748)

\* Ki-kare testi kullanıldı. İP bağışçılarında ve TK bağışçılarında tüm ABO&Rh kan grupları arasında anlamlı bir fark vardır. Her grup için referans; diğer bütün gruplardır. İP: İmmün plazma, TK: Tam kan bağışçısı, OR: Olasılık oranı, CI: Güven aralığı

**PS-35****EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE MERKEZİ OTOMATİK ISI TAKİP SİSTEMİ İLE KLİNİKLERDE KAN GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI**

Özlem Çalışkan<sup>1</sup>, İlkyay Yılmaz<sup>1</sup>, Evrim Beşbınar<sup>1</sup>, Seval Şahin<sup>1</sup>, Nimet Kızılpelit<sup>1</sup>, Ajda Turhan<sup>2</sup>, Yeşim Aydınok<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hemovijilans Koordinatörlüğü, İZMİR

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Süreli Bölge Kan Merkezi, İZMİR

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Hematoloji-Onkoloji Bilim Dalı, İZMİR

**GİRİŞ VE AMAÇ:** Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde cerrahi birimlerin vaka listelerinin hareketliliği nedeniyle kan ürünlerini daha uzun süre kliniklerinde tutma eğiliminin olduğu tespit edilmiştir. Özellikle cerrahi birimlerde kan ısı güvenliğinin kontrolü ve kan ürünlerinin imhalarının önlenmesi için 2021 yılı ocak ayında hastane transfüzyon komitesinde alınan karar ile merkezi ısı takip sistemine (MITS) geçilerek kan dolabı bulunan 2 dahili ve 4 cerrahi kliniğin dolap ısıları da kan merkezi dolapları gibi takibe alınmıştır.

Bu uygulamaya geçişteki amacımız hastaya uygulanan kan ürün güvenliğinin iyileştirilirken, kan imha oranlarının azaltılmasıdır.

**YÖNTEM:** MITS web sayfası (<http://isitakip.med.ege.edu.tr/>) ile her 5 dakika da bir sıcaklık verisi alınmakta, ayrıca sıcaklık sensörü alarmı, bağlantı kopması alarmı ve nem sensörü alarmı verileri de bu sistemle alınabilmektedir (Figür 1 - 3). Rapor bölümünde anlık, günlük, aylık uyarılar ve genel raporlar alınabilmektedir (Figür 4). MITS, anlık sıcaklık ve nem değişiklikleri ile bağlantı kopması durumunda, alarm sistemi ile klinik hemovijilans birim sorumlularına, hastane hemovijilans hemşirelerine, hastane hemovijilans koordinatörüne, kan merkezi dolap sorumlu teknisyeni ve firma yetkilisine mail yoluyla bildirim göndermektedir.

Merkezi ısı kayıt sisteminin kurulması ile kan dolabı bulunan 2 dahili ve 4 cerrahi kliniğin dolap ısıları da kan merkezi dolapları gibi takibe alınmış ve bu birimlerden dönen kan ürünleri alarm ve günlük raporlar değerlendirilerek kan merkezi stoklarına geri alınmıştır.

2021 yılı ocak ayı itibarıyla MITS'ye geçildikten sonraki dönemde kan saklama dolabı mevcut 6 kliniğin ürün imha oranları aylık hemovijilans raporları bazında değerlendirilmiştir.

**BULGULAR:** Kan dolabı bulunan kliniklerde 2020 yılında, 16 ERT, 51 TDP ve 2 kriyopresipitat olmak üzere toplam 69 adet ürün imha edilmiştir (Tablo 1). Bu kliniklere çıkılan toplam ürün sayısı 13.887 dir, imha oranı %0,49 dur.

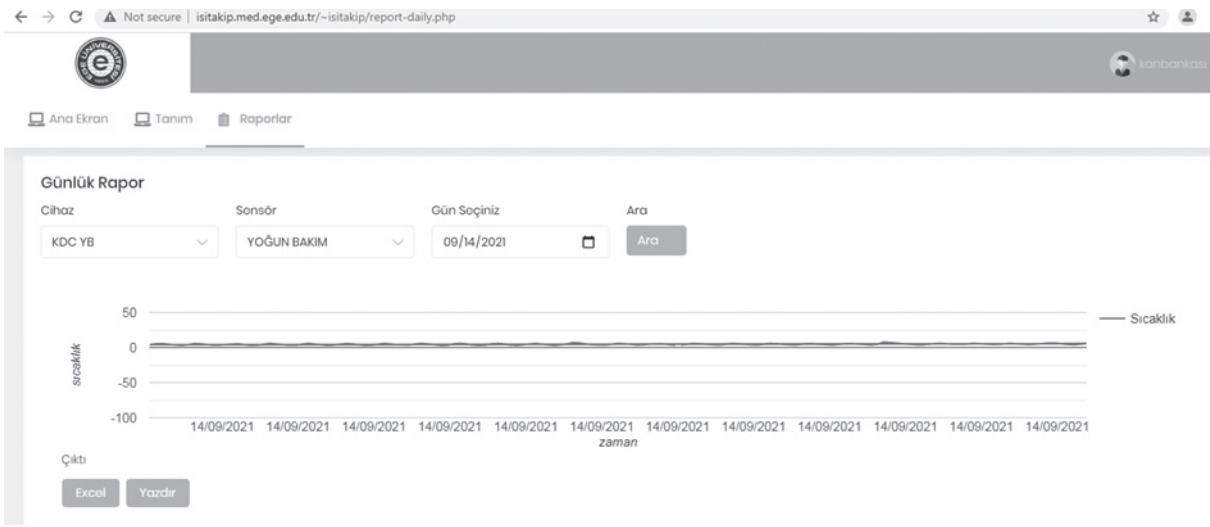
2021 yılı ocak ayından itibaren MITS'ye geçildikten sonra ERT imha sayısı 7, TDP imha sayısı 12 adettir, hiç kriyopresipitat imha edilmemiştir, toplam kan ürünü imha sayısı 19 olarak saptanmıştır (Tablo 2). Bu kliniklere çıkılan toplam ürün sayısı 9805 tir, imha oranı % 0,19 'dur.

Kan dolabı bulunan kliniklerin 2020 ve 2021 yıllarında ERT ve TDP ürün imha oranları figür 5' de karşılaştırılmıştır.

**SONUÇ:** MITS'ine geçildikten sonra 2021 yılında kliniklerde kan dolabında saklanabilen kan ürünü imhalarında toplamda %72,5 oranında iyileşme tespit edilmiştir (Grafik 2). Bu kliniklerde 2020 ve 2021 yılları imha oranları değerlendirildiğinde MITS' ine geçildikten sonra ERT imhasının %56, TDP imhasının ise %76,4 azaldığı görülmüştür (Figür 5). Bu durum, pandemi döneminde kısıtlı olan bağışçı sayısı düşünülüğünde, azalmış kan stoklarının verimli kullanımına katkı sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Merkezi Isı Takip Sistemi, hemovijilans, imha oranı

**Figür 1: Merkezi Isı Takip Sistemi Klinik Kan Dolabı Günlük Isı Takibi Ekranı**



**Figür 2: Merkezi Isı Takip Sistemi Klinik Kan Dolabı Sıcaklık Sensörü Alarm Ekranı**

Cihaz Adı	Cihaz Seri No	Alarm Tipi	Tarih Saat
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-14 12:19:09
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 20:29:04
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 16:54:02
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 16:19:03
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 15:44:02
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 15:09:02
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 14:34:02
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 13:59:02
GASTRO YB	FE23BA8AF561	YOĞUN BAKIM Adli Sıcaklık Sensörü Alarmı	2021-09-13 13:24:02

Figür 3: Merkezi Isı Takip Sistemi Anlık Isı Ve Nem Değişimi Veri Ekranı

Not secure | isitakip.med.ege.edu.tr/~isitakip/device.php

Ana Ekran Tanım Raporlar

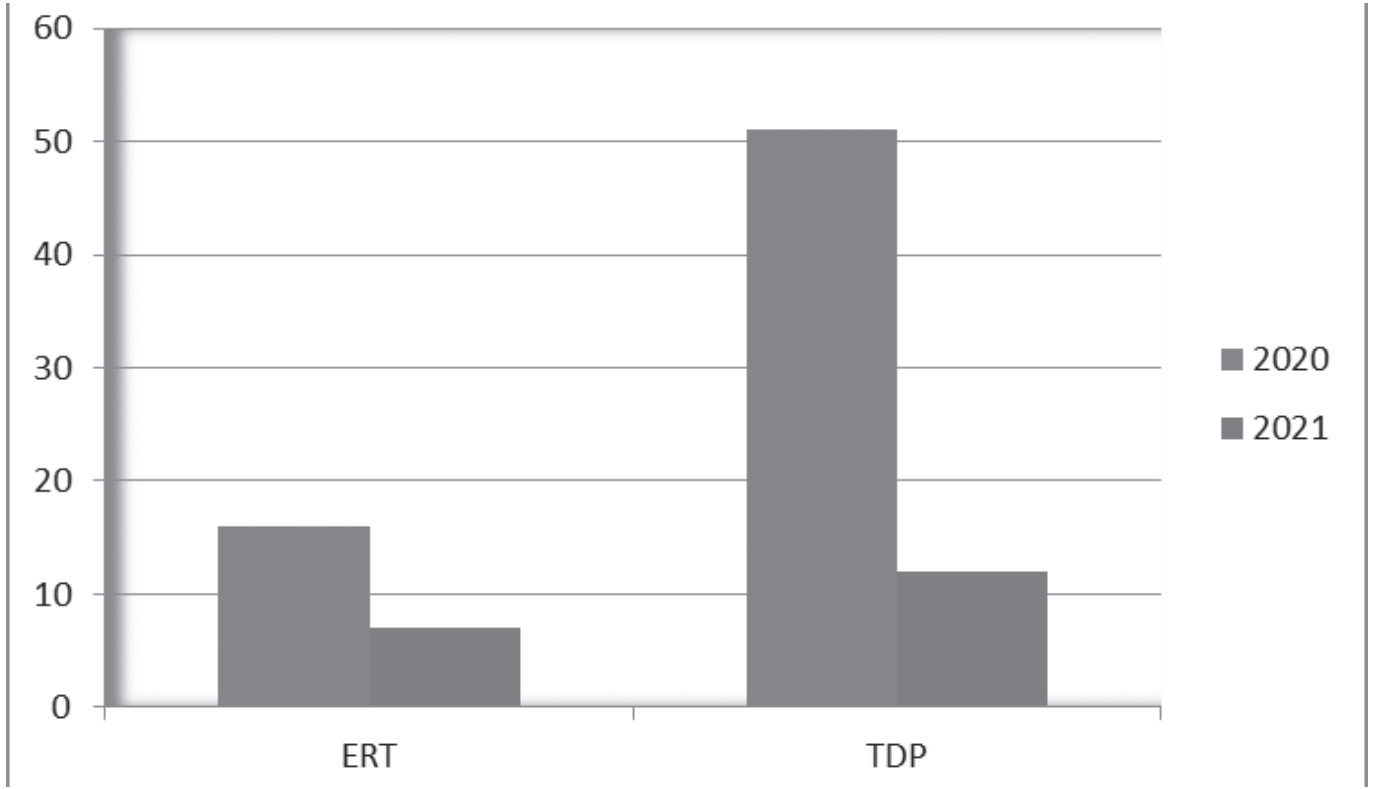
Sayfada 10 kayıt göster

İsim	Cihaz No	Tümleşik Sensör 1				Tümleşik Sensör 2		Batarya	Tarih/Saat
		Sıcaklık1	Sıcaklık2	Sıcaklık3	Nem1	Sıcaklık4	Nem2		
ANESTEZİ YB	DEE24814IDED	5.4 °C	--.0 °C	--.0 °C	93 %	--.0 °C	-- %	2.9 V	14-09-2021 15:07:24
BEYİN C.AML	F9BF59826DE3	5.5 °C	--.0 °C	--.0 °C	87 %	--.0 °C	-- %	2.9 V	14-09-2021 15:14:33
GASTRO YB	FE23BA8AF561	3.2 °C	--.0 °C	--.0 °C	81 %	--.0 °C	-- %	2.9 V	14-09-2021 15:14:10
İMMUNHEMATOLOJİ ORTAM ISI	C43A593BA267	24.3 °C	--.0 °C	--.0 °C	50 %	--.0 °C	-- %	3.0 V	14-09-2021 15:15:48
İMMUNHEMATOLOJİ - NÜVE (+4)	FIA2F88EFC43	3.0 °C	--.0 °C	--.0 °C	82 %	--.0 °C	-- %	2.9 V	14-09-2021 15:15:39
İMMUNHEMATOLOJİ - SANYO (-30)	FDEC6059E069	-17.3 °C	--.0 °C	--.0 °C	45 %	--.0 °C	-- %	2.8 V	14-09-2021 15:15:38

Figür 4: Merkezi Isı Takip Sistemi Klinik Kan Dolabı Isı Yükselmesi Trase Veri Ekran Örneği



**Figür 5: Kan dolabı bulunan ve merkezi otomatik ısı takip sistemine geçilen birimlerdeki 2020 ve 2021 yıllarında ERT ve TDP ürün imha sayılarının karşılaştırılması**



**Tablo 1: Kan dolabı bulunan kliniklerin 2020 yılı ürün bazlı imha sayıları**

Klinik Adı	ERT	TDP	KRİYO	TOPLAM
Ortopedi	1	2	0	3
KDC	4	16	1	21
NRŞ	4	8	0	12
Anestezi yb	2	2	0	4
Çocuk S. Yb	5	16	1	22
Gastro. Yb	0	7	0	7
Toplam imha	16	51	2	69

**Tablo 2: Kan dolabı bulunan kliniklerin 2021 yılı merkezi otomatik ısı takip sistemine geçildikten sonraki ürün bazlı imha sayıları**

Klinik Adı	ERT	TDP	KRİYO	TOPLAM
Ortopedi	2	0	0	2
KDC	0	2	0	2
NRŞ	4	2	0	6
Anestezi YB	0	0	0	0
Çocuk S. YB	1	5	0	6
Gastro YB	0	3	0	3
Toplam	7	12	0	19

PS-36

**HEMOVİJİLANS HEMŞİRELİĞİNİN TRANSFÜZYON GÜVENLİĞİNE KATKISI**

Zeliha Tüfekçi<sup>1</sup>, Meral Duğral<sup>1</sup>, Tuğba Dilli<sup>1</sup>, Merve Merttürk<sup>1</sup>, Neşe Öztürk<sup>2</sup>, Defne Hazar<sup>2</sup>, Hale Bülbül<sup>2</sup>, Cengiz Ceylan<sup>2</sup>, Demet Çekdemir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bornova Ek Bina Transfüzyon Merkezi, İzmir

<sup>2</sup>SBÜ, TC Sağlık Bakanlığı, Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hematoloji Bölümü, İzmir

**AMAÇ:** Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi, Bornova Ek Binası Transfüzyon Merkezi'nde sağlık personelinin Covid-19 pandemisi sürecinde, transfüzyon güvenliği hakkında bilgi düzeyi, eğitim sonrası değerlendirme ve Hemovijilans hemşireliğinin transfüzyon güvenliğine katkısı geriye yönelik incelenmesi amaçlandı.

**YÖNTEM:** 2021 Ocak ve 2021 Haziran ayları arasında, Covid 19 enfeksiyonlu hasta yatırılmayan İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Bornova Ek Binası Transfüzyon Merkezi'nde yapılan transfüzyonlar, aylık kullanılan kan ürünlerinin sayısına göre ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

**BULGULAR:** Çalışmamızın sonucuna göre, bu süreçte transfüze edilen toplam 3377 kan ve kan ürünü, istenmeyen olay ve istenmeyen reaksiyonlar açısından incelenmiştir. Toplam altı reaksiyon gelişmiş olup, üç tanesi hafif alerjik reaksiyon, bir hastada dolaşım yüklenmesi, iki hastada transfüzyon sonrası purpura gelişmiştir. Bir adet istenmeyen olay (ramak kala, kan örneği etiketleme hatası) gelişmiştir. Bulgular Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 de özetlenmiştir.

**SONUÇ:** Transfüzyon güvenliği hakkında bilgi düzeyi, eğitim sonrası değerlendirme ve Hemovijilans hemşireliğinin transfüzyon güvenliğine katkısı geriye yönelik incelenmesi sonucunda, hemovijilans takiplerimizin, güvenli transfüzyon ve reaksiyonlar konusunda farkındalığın artmasına yardımcı olduğu gözlemlenmiştir. Bu süreçte hemovijilans koordinatörlüğü ve hemşireliğinin transfüzyon reaksiyonları, reaksiyonların belirtileri ve bildirimleri hususunda eğitimler vermeye başladığı zamandan itibaren transfüzyon reaksiyonlarındaki artış olması beklenmektedir. 2020'nin ilk 6 ayında toplam transfüze edilen 2840 ünite kan ve kan ürünlerinde üç tane hafif alerjik reaksiyon gelişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemovijilans Hemşireliği, Transfüzyon Güvenliği, Pandemi ve Eğitim

**2021 Yılı İlk 6 Aylık Dönem Transfüzyon Sayıları**

	2021/1. Dönem (Ocak-Şubat-Mart)	2021/2. Dönem (Nisan- Mayıs-Haziran)
Eritrosit Süspansiyonu	1038	1115
Taze Donmuş Plazma	401	375
Aferez Trombosit Süspansiyonu	140	161
Havuzlanmış Trombosit Süspansiyonu	110	162
Pediyatrik Aferez Trombosit Süspansiyonu	-	-
Kriyopresipitat	24	13
Tam Kan	-	-
Toplam	1713	1664

**2021 Yılı İstenmeyen Olayların Değerlendirilmesi**

2021 (İlk 6 Ay)	İstenmeyen Olay	Ramak Kala	Klinik (Tıbbi Onkoloji ve Hematoloji Servisi)	Kan Örneği Etiketleme Hatası	1



**2021 Yılı Transfüzyon İlişkili İstenmeyen Reaksiyonlar**

İstenmeyen Reaksiyon	Kan Bileşeni	Reaksiyon Sayısı	Olasılık Seviyesi	Ciddiyet Derecesi
Hafif Alerjik Reaksiyon	Aferez Trombosit Süspansiyonu	1	1*	1
	Taze Donmuş Plazma	1	1*	1
	Eritrosit Süspansiyonu	1	1*	1
Dolaşım Yüklenmesi	Eritrosit Süspansiyonu	1	1*	1
Transfüzyon Sonrası Purpura	Havuzlanmış Trombosit Süspansiyonu	1	2**	1
	Eritrosit Süspansiyonu	1	2**	1
Toplam		6		

\* Kanıtlar, istenmeyen ciddi etkiyi kan ve kan bileşenlerinin transfüzyonundan başka nedenlerle ilişkilendirmek için yeterli değil ise

\*\*Kanıtlar, istenmeyen ciddi etkinin kan ve kan bileşenlerinin transfüzyonu ile açıkça ilişkili olduğu yönünde ise

**PS-37****BİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİNDE HEMATOLOJİ KLİNİĞİ KURULMASININ VE PANDEMİNİN KAN KULLANIMINA ETKİSİ**

Hale Bülbül<sup>1</sup>, Meral Duğral<sup>2</sup>, Zeliha Tüfekçi<sup>2</sup>, Tuğba Dilli<sup>2</sup>, Neşe Öztürk<sup>1</sup>, Cengiz Ceylan<sup>1</sup>, Demet Çekdemir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SBÜ, TC Sağlık Bakanlığı, Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hematoloji Bölümü, İzmir

<sup>2</sup>Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bornova Ek Bina Transfüzyon Merkezi, İzmir

**AMAÇ:** Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi, Bornova Ek Binası Transfüzyon Merkezi'nde yapılan kan transfüzyonları geriye yönelik incelendi. Covid-19 pandemisi öncesi ve sonrası veriler ile hastanemizde Hematoloji Kliniği açılmadan öncesi ve sonrası verileri alt gruplara ayrılarak incelendi. Bu çalışmada, Covid 19 pandemisinin kan transfüzyon oranlarına nasıl yansıdığı ve Hematoloji Kliniği için kan merkezinin öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**YÖNTEM:** 2019 Şubat ve 2021 Mart ayları arasında, Covid 19 enfeksiyonlu hasta yatırılmayan İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Bornova Ek Binası Transfüzyon Merkezi'nde yapılan transfüzyonlar, aylık kullanılan kan ürünlerinin sayısına göre ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Pandemi sonrası yapılan analizler, Covid-19 Enfeksiyonu'nun Türkiye'de görülmeye başladığı Mart-2020 sonrası ve Hematoloji Kliniğine ait veriler de 2019 Kasım sonrası baz alınarak hesaplanmıştır.

**BULGULAR:** Çalışmamızın sonucuna göre pandemi sonrası eritrosit süspansiyonu (ES), havuzlanmış random trombosit (HPLT), aferez trombosit (APLT), taze donmuş plazma (TDP) ve kriyopresipitat olmak üzere tüm kan ve kan ürünlerinin transfüzyon sayılarında artış gözlenmiştir. Hematoloji kliniği açıldıktan sonra da benzer sonuçlar gözlenmiştir. Bulgular Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 de özetlenmiştir.

**SONUÇ:** Bilindiği üzere COVID-19 Enfeksiyonu'nun ortaya çıkmasından bu yana, kan bağıışı sayısı hem ülkemizde hem de dünya genelinde ciddi oranda azalmıştır. Diğer yandan, hastalık ile birlikte bizim verilerimizde olduğu gibi birkaç çalışmada da transfüzyon ihtiyacında artış olduğu gösterilmiştir. Pandemi süresince, hastanemizde Covid negatif hastaların tedavileri sürdürülmüş, kanser hastalarının operasyonları ve Hematoloji Onkoloji Kliniğinde hasta bakım ve tedavi hizmetleri hız kesmeden devam etmiştir. Bu çalışma pandemiye Türkiye'de kan transfüzyon ihtiyacı dağılımı veri tabanının oluşturulmasına katkı sağlayabilir. Deneyimlerin paylaşımı ve gelişen yayınlar temelinde uzman konsensüsünün geliştirilmesi, Covid 19 pandemisinin farklı aşamalarındaki ülkelerdeki kan transfüzyon hizmetlerine yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kan transfüzyonu, Covid 19 pandemisi, Pandemi

**Tepecik Bornova Ek Bina Transfüzyon Merkezinin Yıllara Göre Kan ve Kan Ürünü Transfüzyon Sayıları**

2019	ES	HPLT	APLT	TDP	KRİYOPRESİPİTAT
ŞUBAT	155	16	2	37	-
MART	204	18	20	68	1
NİSAN	192	4	-	40	-
MAYIS	243	20	6	65	-
HAZİRAN	209	26	8	48	1
TEMMUZ	249	17	22	81	-
AĞUSTOS	172	31	9	32	-
EYLÜL	305	28	6	41	-
EKİM	189	31	17	58	-
KASIM	203	22	8	54	-
ARALIK	216	22	15	54	-
2020					
OCAK	186	18	24	58	-
ŞUBAT	271	27	40	108	-
MART	266	32	24	102	-
NİSAN	282	46	48	142	6
MAYIS	332	116	56	142	-
HAZİRAN	332	36	62	104	-
TEMMUZ	352	32	38	75	-
AĞUSTOS	297	29	62	91	-
EYLÜL	284	34	27	70	-
EKİM	317	88	64	85	1
KASIM	282	30	23	92	-
ARALIK	386	34	50	129	-
2021					
OCAK	368	28	58	246	24
ŞUBAT	306	50	40	94	-
MART	364	32	42	61	-

**Hematoloji Kliniği Açılması Öncesi ve Sonrası Kan ve Kan Ürünü Transfüzyon Sayıları**

	ERT	%	HPLT	%	APLT	%	TDP	%	KRİYOPRESİPİTAT	%
Klinik Öncesi Çıkış Sayıları	2523	40	253	32	137	20	636	31	2	6
Klinik Sonrası Çıkış Sayıları	3769	60	532	68	532	80	1386	69	31	94
Genel Toplam	6292	100	785	100	669	100	2022	100	33	100

**Covid-19 Pandemisi Öncesi ve Sonrası Kan ve Kan Ürünü Transfüzyon Sayıları**

	ERT	%	HPLT	%	APLT	%	TDP	%	KRIYOPRESİPİTAT	%
Covid-19 Pandemisi Öncesi Çıkış sayıları	2701	41	278	33	159	22	741	36	1	3
Covid-19 Pandemisi Sonrası Çıkış Sayıları	3902	59	555	67	570	78	1331	64	31	97
Genel Toplam	6603	100	833	100	729	100	2072	100	32	100

**PS-38****EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ' NDE HATALI KAN ÜRÜNÜ ÇIKIŞININ ÖNLENMESİNE YÖNELİK GÜVENLİK KONTROL BASAMAKLARININ DÜZENLENMESİ "KAN ÜRÜNÜ TESLİM DEFTERİ ÖRNEĞİ"**

Evrin Beşbınar<sup>1</sup>, Seval Şahin<sup>1</sup>, Özlem Çalışkan<sup>1</sup>, İlkay Yılmaz<sup>1</sup>, Nimet Kızılpelit<sup>1</sup>, Ajda Turhan<sup>2</sup>, Yeşim Aydınok<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hemovijilans Koordinatörlüğü, İZMİR

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Süreli Bölge Kan Merkezi, İZMİR

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Hematoloji-Onkoloji Bilim Dalı, İZMİR

**GİRİŞ VE AMAÇ:** Hasta ve kan güvenliği için ilk basamak olan doğru ürünün doğru hastaya çıkışının sağlanması çok önemlidir. İlk basamakta hatalı çıkış yapılan bir ürünün tüm kontrol basamaklarının atlanması ve sonuçta hatalı transfüzyonların yaşanması kaçınılmazdır.

2021 yılı nisan ayında hastanemiz süreli bölge kan merkezi (EÜSBKM) yeni laboratuvar yazılım programına geçiş yapmıştır. Programın geçiş aşamasında yaşanan aksamlar ve mevcut eksikler nedeniyle transfüzyonla ilişkili istenmeyen olayların sayısında artış gözlemlenmiştir.

EÜSBKM' de kan ürünlerinin çıkışında kullanılmakta olan teslim defterinin düzenlenmesi ile hatalı kan ürünü çıkışı ve buna bağlı transfüzyonla ilişkili istenmeyen olaylar engellenmeye çalışılmıştır.

**YÖNTEM:** EÜSBKM klinik kan ve kan ürünleri teslim defteri, hasta barkodu ve kan ürünü teslim alan personel imza bölümünden oluşmaktaydı (Figür 1). Hatalı kan ürünü çıkışı ile ilişkili istenmeyen olayların artması sonucunda EÜSBKM danışma birimi teslim defterinde hastane hemovijilans koordinatörlüğünün önerisi doğrultusunda, hastane transfüzyon komitesinin onayı ve kalite biriminin revizyonuyla kontrol basamakları artırılarak kan ve kan ürünlerinin EÜSBKM' den çıkış güvenliği artırılmıştır. Kontrol parametreleri arttırılarak klinik kan ve kan ürünleri teslim defterine hasta barkodundan ayrı olarak, hasta adı- soyadı, protokol numarası, servis/bölüm, hasta kan grubu, kan ürünü numarası (ön yüz- arka yüz), kan taşıma sıcaklığı kontrol listesi ve ürün barkodu eklemek suretiyle parametreler kontrol edilerek personellerin imzaları karşılığında ürünler teslim edilmeye başlanmıştır (Figür 2).

**BULGULAR:** 2021 yılı ilk 8 ayında EÜSBKM' den 8 adet hatalı kan ürünü çıkışı olmuştur.

EÜSBKM' den kan ürününün laboratuvar çıkışını yapan teknik personelden itibaren, teslim eden EÜSBKM danışma personeli, teslim alan klinik personeli, klinikte teslim alan sağlık çalışanı (hemşire, hekim, teknisyen) ve transfüzyon öncesi birbirinden bağımsız kontrolleri gerçekleştiren iki sağlık çalışanının kimlik doğrulama ile kontrol basamaklarını atlaması sonucu gerçekleşen hatalı ürün çıkışlarıyla kliniklerde 3 adet hatalı transfüzyon ve 2 adet ramak kala olay gerçekleşmiştir.

Personel eğitimlerinde kan ürünlerinin ön ve arka etiketlerini, hasta kan grubu, hasta adı- soyadı, yattığı klinik, kan ürününün numarası, hastanın protokol numarası ve çapraz karşılaştırma etiketini kontrol etmeleri bilgisi verilmiştir. Fakat buna rağmen istenmeyen olaylar yaşanmıştır.

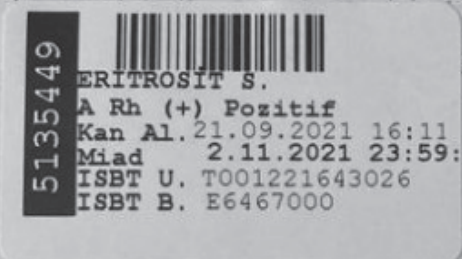
Kan teslim defterinde kontrol parametrelerinin arttırılması ve kontrol listesi oluşturulması sonucunda Eylül ayında

hatalı kan ürünü çıkışı olmamıştır.

**SONUÇ:** Güvenlik ve kontrol basamaklarının tekrar düzenlenerek kontrol parametrelerinin işaretleme suretiyle doldurulabildiği bir teslim defterinin olmasının hatalı kan ürünü çıkışlarını azalttığı gözlemlenmiştir. Transfüzyon takip formunun yanısıra kan ürünü teslim defterinin kullanılması laboratuvar kan çıkışının kapsamlı kontrolünü sağlayarak kan güvenliğini arttırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** hemovijilans,hatalı ürün çıkışı,teslim defteri

**Figür 1: Eski kan teslim defteri örneği**

KAN VE KAN ÜRÜNÜ TESLİM DEFTERİ			
İmza	BARKOD	Teslim Alan Ad-Soyadı	İmza
			

**Figür 2: Yeni kan teslim defteri örneği**

TESLİM ALINACAK HASTA BARKODU	KONTROL PARAMETRELERİ	ÜRÜN ETİKET		KAN MERKEZİ ÜRÜN BARKOD	KAN MERKEZİ ÜRÜN BARKOD KONTROLÜ	KAN TAŞIMA ÇANTASI SICAKLIĞI	ADI-SOYADI TESLİM EDEN	TARİH-İMZA
		ÖN YÜZ	ARKA YÜZ					TESLİM ALAN
EGE ÜNV. TIP FAK. HST. TC: [REDACTED] Tkp: 31STRV9 ORTOPEDİ 1. BİRİM SALIN 25-09 1992119107 LÜKRT	Hasta Adı Soyadı Protokol No Servis / Bölüm Kan Grubu Kan Numarası/ISBT No	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	EGE ÜNİ. KAN ÇIKIŞ BARKODU Protokol Ad Soyad [REDACTED] AB (+) Klinik Adı: ORTOPEDİ 1. BİRİM Ürün Adı: ERITROSİT S. Ürün No: 5135140 Ç.Tari: 30.09.2021 09:13:12	<input checked="" type="checkbox"/>	6°C		30.09.2021
	Hasta Adı Soyadı Protokol No Servis / Bölüm Kan Grubu Kan Numarası/ISBT No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

## PS-39

**A 2 VE DİĞER A SUB GRUPLARINI HER ZAMAN ZAYIF A POZİTİFLİKLERİNDE Mİ ARAMALIYIM? A KAN GRUBU SUB GRUP DAĞILIMI: TEK MERKEZ ÇALIŞMASI**

Kamuran Şanlı

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, İstanbul

Sayın Hakem, makalemi değerlendirdiğiniz için teşekkürler. Poster olarak katılmak istemiyorum.

Saygılar

**Anahtar Kelimeler:** A1 antijen, A2 antijen, Tüp aglütinasyon**Tablo-1 A1 ve A1 olmayan antijen grubunun Tüp aglütinasyon ve Jel Santrifügasyon yöntemile karşılaştırılmalı sonuçları**

	TÜP AGLÜTİNASYON	TÜP AGLÜTİNASYON	TÜP AGLÜTİNASYON	TÜP AGLÜTİNASYON	JEL SANTRİFÜGASYON
A FENOTİP KAN HÜCRELERİ N= 50 (4 Pozitif Anti- A Serumu ile reaksiyon veren)	Anti A1 LEKTİN	Anti A1 LEKTİN	Anti H Lektin	Anti H Lektin	Anti A1 LEKTİN
A FENOTİP KAN HÜCRELERİ N= 50 (4 Pozitif Anti- A Serumu ile reaksiyon veren)	Pozitif	Negatif	Pozitif	Negatif	Pozitif
A FENOTİP KAN HÜCRELERİ N= 50 (4 Pozitif Anti- A Serumu ile reaksiyon veren)	n=40 %80	n=10 %20	10 %20	n=40 %80	n=40 %80

ABO kan grubu antijenleri arasında A2 nadir görülen fenotipidir. Bu fenotip, anti-A1 lektin ile pozitif reaksiyon temelinde A1 den ayrılır. Literatürde Türkiye’de % 39.99 oranında A, % 17.09 oranında B, % 14.66 oranında AB ve % 28.26 oranında O grubu olduğu gösterilmiştir. A kan grubu alt tiplendirilmesi yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. Literatürde Avrupa için A1 % 80, A2 görülme sıklığı %20 olarak tanımlanır. Suudi Arabistan da yapılan çalışma da A2 görülme sıklığı %2.2 Hindistanda yapılan çalışmada A2 popülasyonunun insidansı yaklaşık %8.0’dır Çalışmamda A1%80, A1 dışı ( A2 ve diğer alt grup) %20 dir.

**Tablo-2 A1 olmayan kan gruplarının cinsiyet dağılımı**

	Kadın	Erkek
A 1 olmayan kan grubu n=10 %20	8 %80	2 %20

Çalışmamızda kadınlarda A1 dışı kan grubu oranı %80 iken erkeklerde %20 olarak bulunmuştur. Literatürde A1 dışı kan grubu sıklığının kadın erkek ayırımına dair bir çalışmaya ulaşılamamıştır. A1 dışı kan grubu erkek ve kadın ayırımı için daha çok sayıda ve eşit miktarda kadın ve erkek üzerinde araştırma yapılması gereklidir.



**Tablo-3 Çalışmaya alınan A kan grubunun yaş ve cinsiyet dağılımı**

0-5 yaş	0-5 yaş	6-65 yaş	6-65 yaş	66-... yaş	66-... yaş
Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
1	0	19	19	8	3

A kan grubu tanısı alan Türk uyruklu 50 hastanın (31'i kadın, 29'u erkek hasta idi. 0-5 yaş arası 1kadın, 6-65 yaş arası 19 kadın 19 erkek, 66-... yaş arası 8 kadın, 3 erkek) kan örneği çalışmaya alındı

**PS-40****COVID-19 HASTALIĞI İLE ABO/RH KAN GRUBU ARASINDA İLİŞKİSİ VAR MI?**

Tuğba Avan Mutlu<sup>1</sup>, Ali Öztürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, Niğde

<sup>2</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Niğde

**AMAÇ:** COVID-19 pandemisi kısa sürede dünya çapında yayılarak küresel bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda, SARS-CoV-2 dahil olmak üzere viral enfeksiyonlar ile ABO ve Rh kan grupları arasında bir ilişki olabileceği öne sürülmüştür. Bu çalışmanın amacı da; ilimizde COVID-19 hastalarının ABO ve Rh kan gruplarını toplum dağılımı ile karşılaştırarak diğer çalışmalardaki gibi hastalıkla ilişkisi olup olmadığını araştırmaktır.

**YÖNTEM:** Veriler Mart 2020-Eylül 2021 tarihleri arasında COVID-19 nedeniyle Niğde Eğitim ve Araştırma Hastanesine yatırılan ve Real Time PCR testi pozitif olan hastalardan elde edildi. Toplumdaki kan grubu dağılımını araştırmak amacı ile Ocak 2018- Eylül 2021 tarihleri arasında tarama amacı ile gönderilen kan grubu örnekleri çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 14945 tarama örneğinin ve 2766 hastanın demografik özellikleri ve kan grupları retrospektif olarak incelendi.

**BULGULAR:** Çalışmaya dahil edilen toplumdaki tarama amacı ile alınmış 14945 kişinin yaş aralığı 18-100, yaş ortalaması 33'tür. COVID-19 hastalarının yaş aralığı 18-99 olmakla birlikte yaş ortalaması 68'dir. Hastalardan 1202'si kadın 1648'si erkek hastadan oluşmaktadır (Tablo-1). Toplumda en çok sırayla ABO grubundan A (%44), O (%32), B (%16), AB (%8) gözlemlenmiştir. COVID-19 hastalarında en çok sırayla A (%46), O (%33), B (%14), AB (%7) tespit edilmiştir (Şekil-1). Hastaların Rh faktörü değerlendirildiğinde Rh+ oranı %83 olarak tespit edilirken, toplumda bu oran %88'dir (Şekil-2).

**TARTIŞMA:** Yapılan çalışmalar kan gruplarındaki antijenik farklılıkların, birçok enfeksiyona karşı konak duyarlılığını artırabileceğini veya azaltabileceğini bildirilmiştir. Kan grubu antijenleri bazı mikroorganizmalar için reseptör veya kofaktör olarak görev yapmaktadır. Ayrıca kan grubu antijenleri hücre içi alımı, sinyal iletimi ve hücre yapışmasında görev aldığı için enfeksiyona karşı doğal bağışıklık tepkisinde de rol alırlar. Araştırmalara göre Anti-A antikörlerinin, SARS-CoV-2 S proteinlerinin ACE-2 reseptörlerine bağlanmasını spesifik olarak inhibe edebileceği bildirilmiştir. Çalışmamızda SAR-CoV-2 virüsü ile kan grupları arasında ilişki olabileceğini söyleyen çalışmaların aksine COVID-19 hastaları ile toplum popülasyonu karşılaştırıldığında ABO ve Rh kan grupları açısından anlamlı bir fark görülemedi ve bir ilişki olmadığı düşünülmüştür. Sonuçların doğrulanması için bu hasta popülasyonunda genetik çalışmaların da yapılması gerekmektedir.

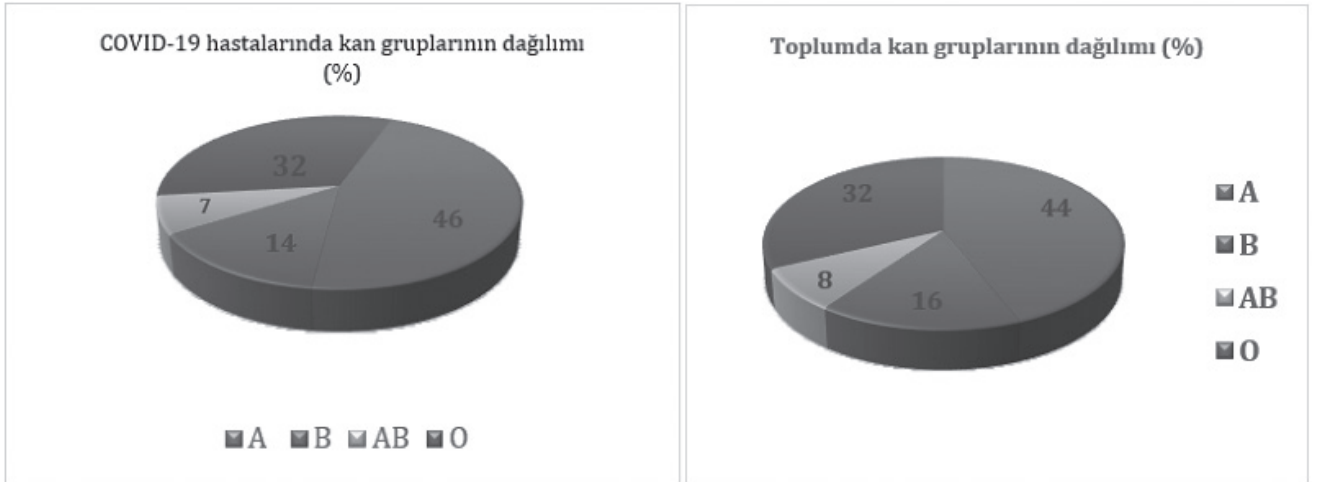
**Anahtar Kelimeler:** ABO/Rh kan grupları, COVID-19, hastalığa yatkınlık



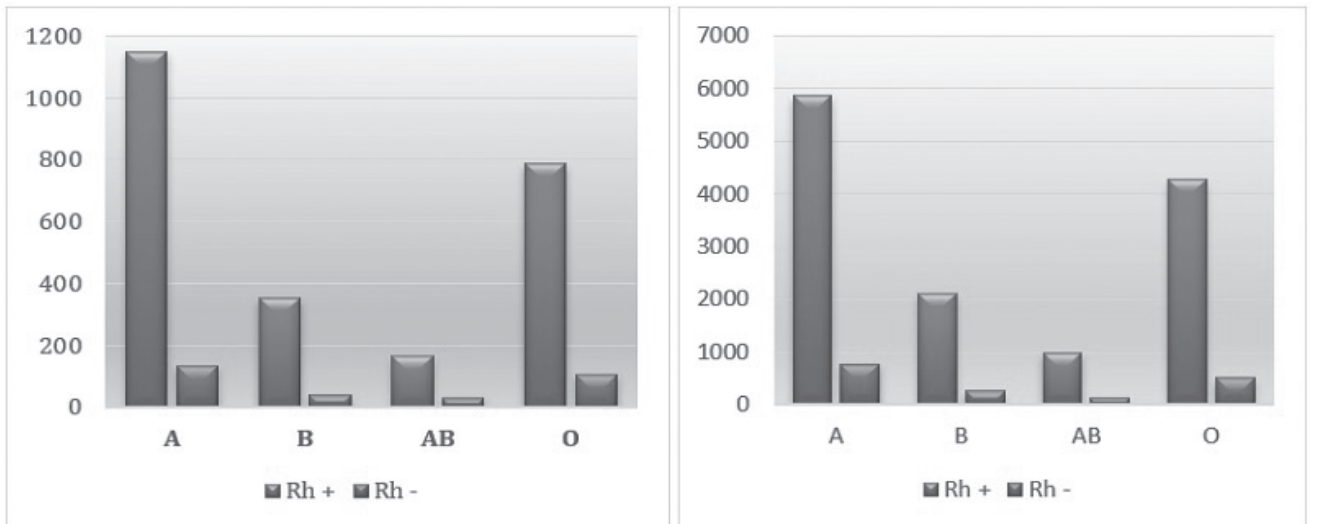
Tablo-1: COVID-19 hastalarının ve toplumun kan grupları ve yaşları

COVID-19 hastalarının kan gruplarının dağılımı (n =2766)				Toplum kan gruplarının dağılımı (n =14945)			
A kan grubu	Erkek	Kadın	Ortalama yaş	A kan grubu	Erkek	Kız	Ortalama yaş
Rh +	636	514	68	Rh +	1545	4319	33
Rh -	78	56	70	Rh -	188	587	34
<b>Toplam</b>	<b>714</b>	<b>570</b>		<b>Toplam</b>	<b>1733</b>	<b>4906</b>	
B kan grubu	Erkek	Kadın	Ortalama yaş	B kan grubu	Erkek	Kız	Ortalama yaş
Rh +	197	155	69	Rh +	529	1595	33
Rh -	27	15	65	Rh -	59	208	30
<b>Toplam</b>	<b>224</b>	<b>170</b>		<b>Toplam</b>	<b>588</b>	<b>1803</b>	
AB kan grubu	Erkek	Kadın	Ortalama yaş	AB kan grubu	Erkek	Kız	Ortalama yaş
Rh +	92	73	64	Rh +	271	715	32
Rh -	16	15	72	Rh -	25	111	33
<b>Toplam</b>	<b>108</b>	<b>88</b>		<b>Toplam</b>	<b>296</b>	<b>826</b>	
O kan grubu	Erkek	Kadın	Ortalama yaş	O kan grubu	Erkek	Kız	Ortalama yaş
Rh +	495	291	68	Rh +	1102	3174	34
Rh -	60	46	70	Rh -	129	388	34
<b>Toplam</b>	<b>555</b>	<b>337</b>		<b>Toplam</b>	<b>1231</b>	<b>3562</b>	

Şekil-1: Hastalarda ve toplumda AB0 kan gruplarının dağılımı (%)



Şekil-2: Hastalarda ve toplumda AB0 ve Rh kan gruplarının dağılımı



## PS-41

**BİR EAH TRANSFÜZYON MERKEZİ' NDE COVID 19 PANDEMİSİ DÖNEMİNDE KAN VE KAN ÜRÜNLERİ 'NİN İMHA ORANLARI**

Meral Duğral<sup>1</sup>, Zeliha Tüfekçi<sup>1</sup>, Tuğba Dilli<sup>1</sup>, Merve Merttürk<sup>1</sup>, Neşe Öztürk<sup>2</sup>, Defne Hazar<sup>2</sup>, Hale Bülbül<sup>2</sup>, Cengiz Ceylan<sup>2</sup>, Demet Çekdemir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bornova Ek Bina Transfüzyon Merkezi, İzmir

<sup>2</sup>SBÜ, TC Sağlık Bakanlığı, Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hematoloji Bölümü, İzmir

**AMAÇ:** Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi, Bornova Ek Binası Transfüzyon Merkezi' nde kan ve kan bileşenleri gereksinimini Kızılay'dan karşılamaktadır. Kan ve kan bileşenleri temin, hazırlanma, transfer gibi farklı aşamalarda nedenlerden dolayı hastalarda kullanılmamak üzere imha edilmektedir. Covid 19 Pandemisi Döneminde, kan ve kan ürünlerinin kritik stok sayılarının belirlenmesi ve takibi ile imha oranlarının düşürülmesi amaçlandı.

**YÖNTEM:** 2021 Ocak ve 2021 Haziran ayları arasında, Covid 19 enfeksiyonlu hasta yatırılmayan İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Bornova Ek Binası Transfüzyon Merkezi' nde hastalar için hazırlanan kan ve kan ürünleri sayıları ile imha sayıları ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

**BULGULAR:** Çalışmamızın sonucuna göre, bu süreçte toplam 3377 kan ve kan ürünü transfüze edilmiştir. İmha edilen kan bileşeni sayısı, imha nedenleri ve klinik dağılımı açısından incelenmiştir. 2021 ilk altı ayında toplam 70 ünite kan ve kan ürünü imha edilmiştir. Bunun 50 ünitesi havuzlanmış ve aferez trombosit konsantresi olup, toplam imhaların %71' ini oluşturmaktadır. Klinik dağılımda havuzlanmış ve aferez trombosit konsantresi imhalarının %38 ini Çocuk Kalp Damar Cerrahisi ve %36' sını Çocuk Yoğun Bakım Kliniği kaynaklı olduğu görülmektedir. Bulgular Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 de özetlenmiştir.

**SONUÇ:** Bilindiği üzere COVID-19 Enfeksiyonu'nun ortaya çıkmasından bu yana, kan bağıışı sayısı hem ülkemizde hem de dünya genelinde ciddi oranda azalmıştır. Diğer yandan, hastalık ile birlikte bizim verilerimizde olduğu gibi birkaç çalışmada da transfüzyon ihtiyacında artış olduğu gösterilmiştir. Covid 19 Pandemi süresince, hastanemizde Covid negatif hastaların tedavileri sürdürülmüştür. Bu dönemde kan ve kan ürünü bağışlarının oldukça azalması, kan ve kan ürünü imhalarının azaltılması kritik önem taşımaktadır. Bu nedenle klinisyenlerle bu kan bileşenlerinin verileceği hastalar hakkında aktif bir iletişim içerisinde olunması gerekmektedir. Kan merkezine önce giren kanın önce çıkması kuralına azami ölçüde riayet ederek, stoklarda yeterince kan bulunması halinde özellikle imha nedenlerinin önlenebilir olanlarından olan miat dolumunun en alt seviyelere indirilebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İmha Oranları, Kan transfüzyonu, Covid 19 pandemisi

**2021 Yılı İlk 6 Aylık Dönem Transfüzyon Sayıları**

	2021/1 (Ocak-Şubat-Mart)	2021/2 (Nisan-Mayıs-Haziran)
Eritrosit Süspansiyonu	1038	1115
Taze Donmuş Plazma	401	375
Aferez Trombosit Süspansiyonu	140	161
Havuzlanmış Trombosit Süspansiyonu	110	162
Pediyatrik Aferez Süspansiyonu	-	-
Kriyoprasipitat	24	13
Tam Kan	-	-
Toplam	1713	1664

**2021 Yılı İlk 6 Aylık Dönem İmha Edilen Kan Bileşenleri (Ünite)**

Kan Bileşeni	2021/1 (Ocak-Şubat-Mart)	2021/2 (Nisan-Mayıs-Haziran)
Eritrosit Süspansiyonu	4	3
Taze Donmuş Plazma	4	9
Aferez Trombosit Süspansiyonu	12	15
Havuzlanmış Trombosit Süspansiyonu	11	12
Pediyatrik Aferez Trombosit Süspansiyonu	-	-
Kriyopresipitat	-	-
Tam Kan	-	-
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>39</b>

**2021 Yılı İlk 6 Aylık Dönem İmha Gösterge Oranları**

Kan Bileşeni	2021/1 (Ocak-Şubat-Mart)	2021/2 (Nisan-Mayıs-Haziran)
Eritrosit Süspansiyonu	% 0,38	% 0,26
Taze Donmuş Plazma	% 0,99	% 2,3
Aferez Trombosit Süspansiyonu	% 7,8	% 8,5
Havuzlanmış Trombosit Süspansiyonu	% 5,5	% 4,9
<b>Toplam</b>	<b>% 3,73</b>	<b>% 3,99</b>

*İmha edilen/transfüze edilen x 100 (Eritrosit ve Taze Donmuş Plazma İçin) İmha edilen/talep edilen x 100 (Trombosit için)*

**2021 Yılı İlk 6 Aylık Dönem İmha Edilen Kan Bileşenlerinin Klinik Dağılımı**

İmha Edilen Kan Bileşenleri		İmha Edilen Kan Bileşenleri Klinik Dağılımı	%38
Trombosit Süspansiyonu	%71	Çocuk Kalp Damar Cerrahisi	%36
		Çocuk Yoğun Bakım	%6
		Tıbbi Onkoloji ve Hematoloji	%6
		Cerrahi Onkoloji Servisi 2	%6
		Dahiliye Yoğun Bakım	%6
		Anestezi Yoğun Bakım 2. Basamak	%4
		Onkoloji Jinekoloji Servisi	%4
Taze Donmuş Plazma	%21	Çocuk Yoğun Bakım	%45
		Çocuk Kalp Damar Cerrahisi	%15
		Anestezi Yoğun Bakım 2. Basamak	%15
		Anestezi Palyatif Kliniği	%15
Eritrosit Süspansiyonu	%9	Transfüzyon Merkezi	%70
		Onkoloji Palyatif Servisi	%30

PS-42

**BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE HEMOVİJİLAN S BİLDİRİM SONUÇLARININ SÜREKLİ İYİLEŞTİRME KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**Yavuz Doğan<sup>1</sup>, Şirin Akyl<sup>2</sup>, Nurten Gezer<sup>2</sup><sup>1</sup>Dokuz Eylöl Üniversitesi Hastanesi, Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, İzmir<sup>2</sup>Dokuz Eylöl Üniversitesi Hastanesi, Hemşirelik Hizmetleri MÜdürlüğü, İzmir

**AMAÇ:** Bu çalışmada, bir üniversite hastanesinde hemovijilans bildirim sonuçlarının sürekli iyileştirme kapsamında değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

**YÖNTEM:** Tanımlayıcı ve kesitsel olarak planlanan çalışmanın evrenini Ocak 2018 – Aralık 2020 tarihleri arasında transfüze edilen 167388 kan ve kan ürünü oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini ise; Ocak 2018 – Aralık 2020 tarihleri arasında yapılan 523 bildirim oluşturmuştur.

Araştırmanın verileri, birim hekim/hemşireleri tarafından doldurularak Kan merkezine gönderilen Kullanılmayan Kan ve Kan Ürünleri İade Formları ve birim hekimleri tarafından Hastane Bilgi Yönetim Sistemine bildirilen transfüzyon reaksiyon verileri üzerinden toplanmıştır.

**BULGULAR:** 1.Toplam Transfüzyonu Yapılan Ürün Sayısına Göre Transfüzyon Reaksiyon Bildirim Sayılarına Yönelik Bulgular Tablosu

2.Toplam Transfüzyonu Yapılan Ürün Sayısına Göre Kullanılmayan Kan Ve Kan Ürünleri İade Bildirim Sayılarına Yönelik Bulgular Tablosu

**SONUÇ:** Hemovijilans biriminin çalışmaları; birim kontrolleri verilen geri bildirimler, kalite birimine gönderilen uygunsuzluk/hata bildirimleri, transfüzyon komite toplantı kararları, yapılan eğitimler, prosedür ve talimat çalışmaları, sistemsel düzenleme çalışmaları, form geliştirme, iş akış şemaları oluşturma ile hemovijilans bildirim sonuçlarının 2018 -2020 arasında Kullanılmayan Kan ve kan ürünü iade formu ile bildirimlerinin arttığı, transfüzyon reaksiyonlarının pandemide ürün kullanım sayısının düşüşüyle doğru orantılı olarak arttığı, özellikle hafif alerjik reaksiyon bildirimlerinde daha çok artış olduğu saptanmıştır. Hemovijilans Hemşire Sayısının, düzenli kontrollerin ve eğitimlerin artırılması ile Sks ve Ulusal Hemovijilans rehberi gerekliliklerinin uygulanması güvenli transfüzyon uygulamalarının sürekli iyileşme sürecine aktarılması sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hemovijilans, Kullanılmayan kan ve kan ürünü iade, Reaksiyon Bildirim, Güvenli Transfüzyon

**1. Toplam Transfüzyonu Yapılan Ürün Sayısına Göre Transfüzyon Reaksiyon Bildirim Sayılarına Yönelik Bulgular Tablosu**

Yıl	kullanılan toplam ürün	TDP reaksiyonu	ERT reaksiyonu	Trombosit Reaksiyonu	Granülosit Reaksiyonu	Toplam Reaksiyon Sayısı
2018	58562	5 4 A5-1A10	6 2A4-2A5-1A10-1Ax	4 2A5-2Ax	0	15
2019	57713	12 10A5-2A6	13 3A5-5A4-1A1-2Ax-1A6-1A7	4 3A5-1A4	1 1A5	30
2020	51113	13 12A5-1A6	4 2A5-1A6-1A7	2 2A5	0	19

DEÜ 2018-2020 kan transfüzyonlarında istenmeyen reaksiyon gelişimi ve bildirimi tabloda gösterilmiştir.

## 2. Toplam Transfüzyonu Yapılan Ürün Sayısına Göre Kullanılmayan Kan Ve Kan Ürünleri İade Bildirim Sayılarına Yönelik Bulgular Tablosu

Yıl	Kullanılan Kan Ürünü	İade Edilen Ürün	30 dk. içinde İade Edilen Ürün	Uygun Koşullarda Saklanmama/30 dk. Den Geç İade Edilen Ürün	Hastanın Ex Olması	Hastada Reaksiyon Olması	Pıhtılı/hemolizli/ Renk Değişikliği Olan Ürün	Vital Problemler /Damar Yolu Sorunu Olan Hasta	Patlak Çıkan/ Sızıntı Olan /Delinen Ürün	Hastanın Tetkikte Olması / Nakil Olması	Hekim İstemi ile Transfüzyondan Vazgeçme
2018	58562	93	2	91	-	-	-	-	-	-	-
2019	57713	153	12	52	8	20	13	5	11	14	18
2020	51113	213	13	41	10	23	25	20	32	19	30

DEÜ 2018-2020 Kullanılmayan Kan Ve Kan Ürünler İade Formu ile kan merkezine iade edilen ürün sayıları

### PS-43

#### “KANIN KLİNİK KULLANIMI KARTI” KULLANILMASI DENEYİMİ

Berrin Uzun<sup>1</sup>, Vahide Yılmaz<sup>2</sup>, Selvinaz Göklü<sup>2</sup>, Berrin Koçak<sup>3</sup>, Hayri Güvel<sup>1</sup>, Ufuk Şahbaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Transfüzyon Merkezi

<sup>2</sup>İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Hemovijilans Birimi

<sup>3</sup>İzmir Bornova İlçe Sağlık Müdürlüğü

**AMAÇ:** Güvenli transfüzyon uygulamaları kapsamında transfüzyon güvenliğini arttırabilmek, transfüzyon reaksiyonlarına yaklaşımda tüm sağlık çalışanlarına farkındalık oluşturmak amacıyla kanın klinik kullanımı kartı oluşturulmuştur. Bu bildiri, kartların kullanımıyla ilgili bilgi paylaşılması amacıyla sunulmuştur.

**GEREÇ-YÖNTEM:** Kanın klinik kullanımı önlü arkalı olarak oluşturulmuş, birkaç kliniğe bırakılmıştır. Ancak COVID-19 pandemisinde çeşitli sıkıntılarla aktif görevli hemşiremizin olmaması nedeniyle bilgilendirmeler de yapılamadığından aktif kullanılamamıştır. Mart 2021 ayında görevlendirilen hemovijilans hemşireleriyle birlikte bu kartımız öncelikle revize edilmiştir. Görsel olarak dikkat çekmesi açısından renklendirilmiş, toplam 100 adet olacak şekilde PVC kaplama yaptırılmıştır.

Bu kartın içeriği ile ilgili bilgilendirme eğitimleri, tüm kliniklere yüz yüze ve slayt sunumu olarak yapılmıştır. Eğitime, aynı zamanda birim hemovijilans hemşire sorumlusu olan klinik sorumlu hemşiresi 60 hemşire arkadaşımız ve eğitim sırasında müsait olan o klinik hemşireleri de dahil edilmiştir. Eğitim sonrasında kartlar rehber olarak kullanılmak üzere herkesin görebileceği ve okuyabileceği şekilde uygun yerlere asılmıştır. Ayrıca, klinik sorumluları tarafından eğitime katılmayan diğer servis hemşirelerinin bilgilendirmeleri sağlanmıştır.

**SONUÇ:** Kanın klinik kullanımı kartının hazırlanması ve kullanılması ile; transfüzyon reaksiyonlarının farkındalığı artmış, klinik uygulama hataları azalmış, klinikle hemovijilans birimi arasındaki iletişim artmıştır. Bu yönleriyle bu kartların kullanılması faydalı bir uygulama olmuştur. Ayrıca, kullanım öncesi yapılan ön bilgilendirmeler kliniklerde ek bir eğitim olanağı sunmuştur. Her hastane kendi ihtiyaçları doğrultusunda transfüzyonla ilgili kısa pratik eğitim kartları oluşturabilir. Bu şekilde kısa ve pratik kullanıma yönelik uygulamaların yaygınlaşması hem ek bir eğitim fırsatı doğuracak hem de pratik uygulamaların doğru şekilde yapılabilmesine olanak sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kanın Klinik Kullanımı, güvenli Transfüzyon, transfüzyon pratiği



**Kanın Klinik Kullanımı Kartının Arka Yüzü**

Transfüzyon sırasında karşılaşılan herhangi bir belirti veya bulgu başlangıçta  
**Yaşamı Tehdit Eden Bir Reaksiyon**  
 olarak değerlendirilmelidir

**Reaksiyon bulguları**  
**Ateş:** Vücut sıcaklığının başlangıç değerine göre 1 °C'nin üzerinde artması olarak tanımlanır. Üşüme-titreme eşlik edebilir.  
**Ağrı:** İnfüzyon alanında, göğüste, karında, sırtta, boşluklarda tanımlanabilir.  
**Kan basıncı değişiklikleri:** Genellikle akut gelişen hipotansiyon veya hipertansiyon(30 mmhg yükselmesi veya düşmesi)  
**Solunum sıkıntısı:** Genellikle dispne, takipne ve hipoksi eşlik etmektedir.  
**Bulantı:** Kusma eşlik edebilir  
**Ciltte kızarıklık / ürtiker**

**Herhangi bir akut reaksiyonla (ürtiker dışında) karşılaşılmca;**

Hemşire ve sağlık personelinin yapması gerekenler:	Hekim ve laboratuvarın yapması gerekenler:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfüzyonu durdur, infüzyon setini ayır</li> <li>• <b>Tedavi ve tetkik için</b> hekimi haberdar et</li> <li>• Yeni bir damar yolu aç(SF) damar yolunu açık tut</li> <li>• Hasta kimlik, kan bileşeninin etiket bilgilerini kontrol et</li> <li>• Hasta stabil duruma gelinceye kadar vital bulguları yakın ara ile izle</li> <li>• Aşağıdaki işlevleri gerçekleştir:</li> <li>- Transfüzyon izlem formu ve istenmeyen reaksiyon formunu düzenle</li> <li>- Kan bileşenini torba ve setleri ile kan merkezine gönder</li> <li>- Transfüzyon sonu kan örneklerini gönder Transfüzyon sonu idrar örneğini gönder</li> </ul>	<p><b>HEKİM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hastanın klinik bulguları hızla değerlendirilmeli</li> <li>• Klinik tabloya göre eş zamanlı tedavi başlatılmalı</li> </ul> <p><b>LABORATUVAR</b></p> <p>Birinci basamak testler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İşlemsel veya kayıt hatalarının analizi</li> <li>• Transfüzyon sonu kan örneğinin hemoliz açısından gözle değerlendirilmesi</li> <li>• Transfüzyon öncesi ve sonrası örneklerde kan grubu teyidi</li> <li>• Transfüzyon sonu örnekte DAT</li> <li>-DAT (+) ise transfüzyon öncesi örnekte de çalışılması</li> </ul> <p>İkinci basamak testler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfüzyon öncesi ve sonrası örneklerde ve torbada ABO &amp; Rh tayini, antikor tarama ve DAT</li> <li>• Transfüzyon öncesi ve sonrası örneklerde çapraz karşılaştırma</li> <li>• Transfüzyon sonu ilk idrarda Hb aranması (dipstick)</li> <li>• Transfüzyon öncesi ve sonu Hb değerlerinin karşılaştırılması</li> <li>• Transfüzyon öncesi ve sonu haptoglobin, bilirübin düzeyleri (4-6 saat sonra tekrar)</li> <li>• <b>Bakteriyel kontaminasyon kuşkusunda</b></li> <li>-Hasta kan örneğinde ve torbada gram boyama, kültür</li> <li>• <b>TRALI kuşkusunda</b></li> <li>-Bağışçı plazmasında anti-lökosit antikor ara</li> <li>-Bağışçı plazması ve alıcı lökositleri ile cross-match</li> </ul>
<p><b>Hastadan Transfüzyon yapılmayan ekstremitesinde</b> biri kuru, biri de EDTA'lı tüp olmak üzere iki tüp kanın(İlgili laboratuvara) reaksiyondan sorumlu olduğu <b>düşünülen</b> kan bileşeninin seti/filtresi ile birlikte transfüzyon merkezine gönderilmelidir. <b>Bileşen tamamen transfüze edilmiş olabilir, bu durumda da boşalmış kan torbası yine set/filtreleri ile birlikte transfüzyon merkezine gönderilmelidir</b></p>	<p>Hastanın hekimi ve ilgili personel tarafından mesai saatleri içinde hastane hemovijilans hemşiresine, mesai saatleri dışında transfüzyon merkezine haber verilir.</p> <p>Hemovijilans Birimi : 1364 Transfüzyon Merkezi:2382</p>
<p><b>Hafif Alerjik Reaksiyonlarda (Ürtiker)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sadece hafif alerjik reaksiyonlarda ya da sık febril nonhemolitik reaksiyon geçirdiği bilinen hastalarda transfüzyona bir süre ara vererek ya da vermeden gerekli medical tedavi uygulanabilir. Bunların dışındaki reaksiyonlarda neden ortaya konana kadar transfüzyon durdurulur. Daha sonra devam edip etmemek, reaksiyonun saptanan nedenine bağlıdır. Ancak tanı için genellikle kan bileşeninde testler yapmak gerektiğinden aynı ünite kullanılmayacaktır.</li> </ul>	

Hazırlanan Kartın Arka Yüzünün Resmidir.



## Kanın Klinik Kullanımı Kartının Ön Yüzü

Kan Ürünü	Saklama Koşulları	Kullanım Zamanı	Uygulama
<b>TAM KAN</b> - 1 ün Tam Kan 450-500 ml	Klinik/Birimde Buzdolabında saklanmaz.	Ürün servise geldikten sonra hemen hastaya verilmelidir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Torba seçilmeden önce yavaş hareketlerle 2 dakika kadar alt üst edilmelidir.</li> <li>✓ Kan verme seti ile gönderilir. Her ünite kan/kan ürününde ayrı kan verme seti kullanılmalıdır.</li> <li>✓ İçerisine herhangi bir ilaç, serum, çözeltili katılmaz, sulandırılmaz.</li> <li>✓ Transfüzyon 4 saat içinde bitirilmelidir. (Kan Merkezinden çıkış saatinden itibaren)</li> <li>✓ Aynı damar yolundan ilaç veya infüzyon sıvısı uygulanmamalıdır.</li> </ul>
<b>TROMBOSİT SÜSPANSİYONU</b> - 1 ünite Aferez Trom. 170 ml. - 1 ünite Havuzlanmış Trombosit 200 ml ( 4 adet random tromb.)	Klinik/Birimde Buzdolabında saklanmaz.	Ürün servise geldikten sonra hemen hastaya verilmelidir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Torba yavaş hareketlerle sürekli olarak çalkalanır. (Hastaya takılınca kadar)</li> <li>✓ Kan verme seti ile gönderilir. Her ünite kan/kan ürününde ayrı kan verme seti kullanılmalıdır.</li> <li>✓ İçerisine herhangi bir ilaç, serum, çözeltili katılmaz, sulandırılmaz.</li> <li>✓ Transfüzyon maksimum 3-4 saat içinde bitirilmelidir. (Kan Merkezinden çıkış saatinden itibaren)</li> <li>✓ Aynı damar yolundan ilaç veya infüzyon sıvısı uygulanmamalıdır.</li> </ul>
<b>TAZE DONMUŞ PLAZMA</b> - 1 ünite TDP 200- 250 ml	Klinik/Birimde Buzdolabında saklanmaz.	Ürün servise geldikten sonra hemen hastaya verilmelidir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kan verme seti ile gönderilir. Her ünite kan/kan ürününde ayrı kan verme seti kullanılmalıdır.</li> <li>✓ İçerisine herhangi bir ilaç, serum, çözeltili katılmaz, sulandırılmaz.</li> <li>✓ Eritilmiş olarak gelen ürün 20-30 dakika içinde hastaya verilmelidir. (Kan Merkezinden çıkış saatinden itibaren)</li> <li>✓ Aynı damar yolundan ilaç veya infüzyon sıvısı uygulanmamalıdır.</li> </ul>
<b>KRİYOPRESİPİTAT</b> - 1 ünite 20-50 ml	Klinik/Birimde Buzdolabında saklanmaz.	Ürün servise geldikten sonra hemen hastaya verilmelidir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kan verme seti ile gönderilir. Her ünite kan/kan ürününde ayrı kan verme seti kullanılmalıdır.</li> <li>✓ İçerisine herhangi bir ilaç, serum, çözeltili katılmaz, sulandırılmaz.</li> <li>✓ Transfüzyon maksimum 20-30 dakika içinde bitirilmelidir. (Kan Merkezinden çıkış saatinden itibaren)</li> <li>✓ Aynı damar yolundan ilaç veya infüzyon sıvısı uygulanmamalıdır.</li> </ul>

Hazırlanan Kartın Ön Yüzünün Resmidir.

PS-44

## MERKEZİMİZİN BEŞ YILLIK KAN BİLEŞENİ İMHA GÖSTERGE ORANLARI

Fatma Liv<sup>1</sup>, Gürsel Ersan<sup>2</sup>, Şükran Köse<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Transfüzyon Merkezi

<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Transfüzyon Merkezi

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Transfüzyon Merkezi

**GİRİŞ - AMAÇ:** Kan bileşeni taleplerinin zamanında karşılanması, kan bileşenlerinin etkin kullanımı ve imhasının önlenmesi Transfüzyon Komitesinin temel görevlerindedir.

“Sağlıkta Kalite Standartları Gösterge Yönetimi Rehberi(Sürüm 1-Sürüm 2)-SKS Hastane Kalite Göstergeleri-Transfüzyon Hizmetleri”nde imha edilen kanın azaltılması, imha sürecinin tespiti ve izlenmesi, stoktaki kan bileşenlerinin istemsiz imhalarının önüne geçilmesi, verimli ve etkin kullanılmasının sağlanması amacıyla, ölçüm araçları olarak kan bileşeni imha gösterge oranları belirlenmiş, üçer aylık dönemler halinde değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda merkezimizin son beş yıllık imha gösterge oranları değerlendirilerek kan bileşeni imhasının azaltılmasına yönelik alınan önlemlerin etkinliği araştırılmak istenmiştir.

**YÖNTEM:** Hastanemizde imhanın azaltılmasına yönelik alınan önlemler; kritik stok seviyesinin 6 aylık periyotlarla güncellenmesi, olağan koşullarda günde iki kez stok ve miad kontrolü, “önce giren önce çıkar” ilkesi ile kan çıkışı yapılması, kan bileşenlerinin transfüzyondan hemen önce kliniğe teslim edilmesi, cerrahi kliniklere her gün, elektif olgularına 3+1 iş günü rezerve edilen eritrosit konsantrelerinin transfüzyon endikasyonunun devamının sorulması, taze donmuş plazmaların transfüzyondan hemen önce eritilmesi, transfüzyon merkezi ve klinik çalışanlarına kan bileşenleri, kullanımı, güvenli transfüzyon konularında hizmet içi eğitimler verilmesi, imha gösterge oranlarının transfüzyon komitesinde ilgili kliniklerle paylaşarak farkındalık yaratılması.

“Kan Bileşeni İmha Gösterge Oranları” SKS Gösterge Yönetimi Rehberi(Sürüm 1-Sürüm 2)’nde belirtildiği şekilde hesaplanmıştır:

İmha edilen kan bileşeni sayısı/transfüze edilen kan bileşeni sayısı x 100 (SKS Gösterge Yönetimi Rehberi Sürüm 1)

İmha edilen kan bileşeni sayısı/stoğa giren kan bileşeni sayısı x 100 (SKS Gösterge Yönetimi Rehberi Sürüm 2)

Veriler Transfüzyon Komitesi ile Hastane Kalite Yönetim Birimine üçer aylık dönemler halinde raporlanmıştır.

**BULGULAR:** Son beş yılda imha edilen kan bileşenlerinin çoğunluğunun transfüzyonundan vazgeçilmesi sebebiyle raf ömrü dolan aferez trombosit konsantresi ve havuzlanmış trombosit konsantresi olduğu saptanmıştır (Grafik 1).

Alınan önlemlerle eritrosit konsantresi ve taze donmuş plazma imha gösterge oranlarında azalma, önlemlere rağmen aferez trombosit konsantresi ve havuzlanmış trombosit konsantresi imha gösterge oranlarında artış görülmüştür (Grafik 2).

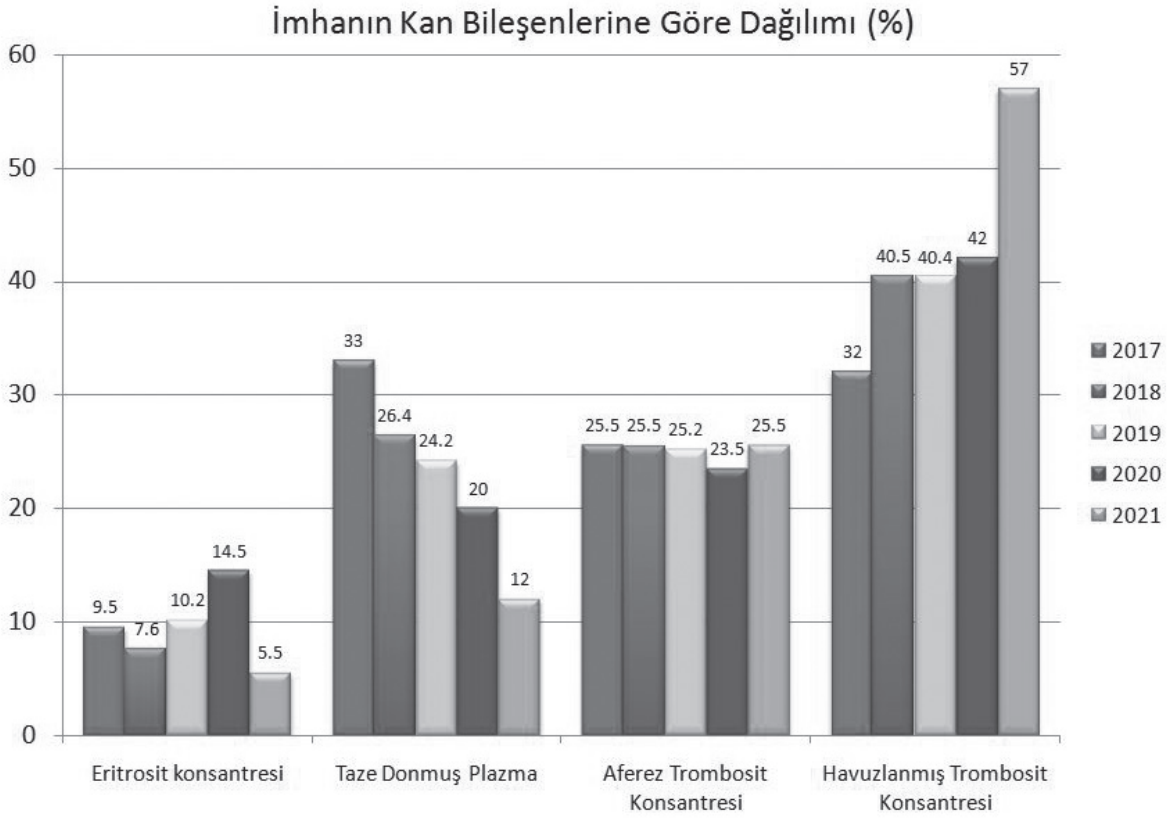
Raf ömrü kısa olan trombosit konsantreleri, istem sonrasında transfüzyonundan vazgeçilmesi ile raf ömrü dolması sebebiyle imha edilmektedir.

Transfüzyonundan vazgeçilmesi sonrasında imha edilen trombositlerin Kalp Damar Cerrahisi Kliniği/ Yoğun Bakım Ünitesi(%54), Pediatrik Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği(%5.8), Çocuk Onkoloji Kliniği (%5.8), Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi(%5.2)’nden talep edildiği saptandı.

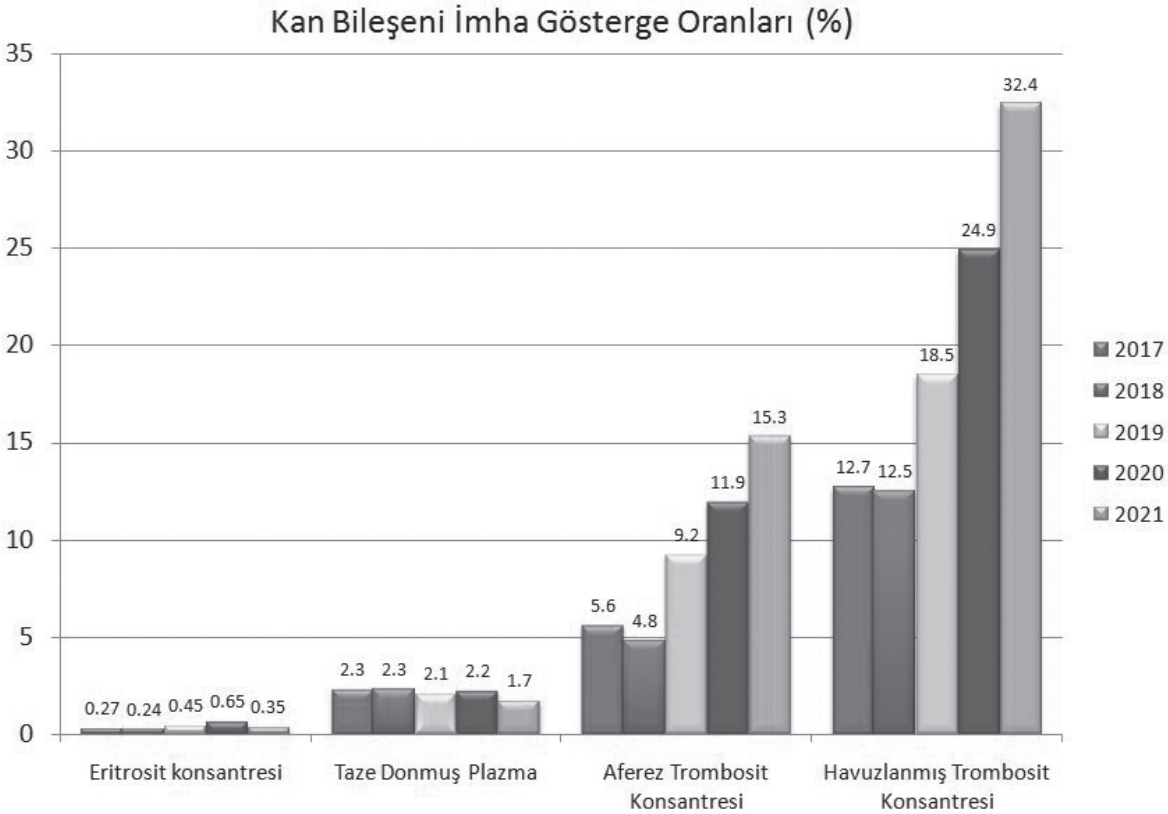
**SONUÇ:** Trombosit konsantresi istemi sonrasında transfüzyonundan vazgeçen kliniklerle karşılıklı işbirliğinin artırılması imhanın azaltılmasına, imha gösterge oranlarının düşmesine katkı sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** transfüzyon komitesi, kan bileşeni, imha, gösterge

**İmhanın Kan Bileşenlerine Göre Dağılımı (%)**



**Kan Bileşeni İmha Gösterge Oranları (%)**



# index

ACUNER, Deniz	SS-13
AĞIN, Hasan	SS-20
AĞYÜZ, Umut	SS-12
AKARCA, Funda Karbek	PS-14
AKDAĞ, Turan	PS-21
AKGÜN, Mehtap	PS-24, PS-26, SS-14, SS-15, SS-18
AKYIL, Şirin	PS-42
AŞUDU, Gülüzar	SS-11
ATAKUL, Gülhan	SS-20
ATİNKAYA BAYDEMİR, Cansel	PS-02
ATMACA, Fatma	SS-07
AVAN MUTLU, Tuğba	PS-40, PS-11
AY, Hayriye	PS-05
AYAN, Mukaddes	SS-11
AYDIN, Aysel	PS-01, SS-02, PS-25, SS-17
AYDINOK, Yeşim	PS-14, PS-13, PS-35, PS-38, SS-01
AYHAN, Fahri Yüce	SS-20
BABAYEVA, Sevil	SS-19
BAL, Salih Haldun	PS-08, PS-10, SS-08, SS-09
BALCI, Nesrin	PS-02, PS-03
BALIKCI, Ahmet	PS-02, PS-03
BALKAN, Mehmet Can	SS-10, SS-19
BALTA, Nadire	PS-12
BAŞ, Sevda Meryem	SS-05

BAŞ, Zeynep	PS-13
BAYRAKTAR SARAL, Özlem	PS-32
BELEN APAK, F. Burcu	SS-10-, SS-19
BEŞBİNAR, Evrim	PS-35, PS-38, SS-01
BİRBUDAK, Satı	PS-20
BOZKURT TURHAN, Ayşe	PS-22, PS-24, PS-26, SS-02, SS-18, SS-15, PS-01, PS-25, SS-17, SS-14
BÜLBÜL, Hale	PS-36, PS-37, PS-41
BULUT, Yunus Emre	SS-05
BÜTÜNER, Osman	PS-28
BÜYÜK, Hüseyin	PS-12
BÜYÜKKURT, Nurhilal	PS-28, PS-23
ÇAĞLAR, Abdullah	PS-30
ÇALIŞKAN, Özlem	PS-35, PS-38, SS-01
ÇAMLI, Kazım	PS-30
ÇEBİ, Nazime	PS-32
ÇEKDEMİR, Demet	PS-36, PS-37, PS-41
ÇELİK, Nusret	SS-21
ÇENELİ, Özcan	PS-30
ÇETİN, Nevin	SS-10
CEYLAN, Cengiz	PS-36, PS-37, PS-41
CEYLAN, Rukiye	SS-11
DEMİRCİOĞLU, Sinan	PS-30
DİLLİ, Tuğba	PS-36, PS-37, PS-41
DİŞENGİ, Esmâ	PS-04, SS-07



DOĞAN, Yavuz	PS-42
DUĞRAL, Meral	PS-36, PS-37, PS-41
DÜLGER, Gülsüm	PS-07
DURUSOY, İsaibel Raika	PS-14
EKER, İbrahim	PS-31, SS-04
EKİCİ, Numan Fırat	SS-19
ELDEMİR, Sibel	PS-15
ELGÜN, Tuğba	SS-12
ERDOĞAN, Hatice	PS-04, SS-07, PS-09
ERDOĞAN DÖVENTAŞ, Yasemin	SS-07
EROĞLU SUCU, Özlem	PS-12
ERSAN, Gürsel	PS-44
ESKİLER, Mehmet Sadık	PS-28
GAFAROVA, Khayala	PS-27, SS-03
GEZER, Nurten	PS-42
GÖKLÜ, Selvinaz	PS-43
GÖKTAŞ, Merve	PS-12
GÖRAL, Şeniz	SS-16
GÜL, Gülnur	PS-14
GÜL, Niyazi	PS-14
GÜL, Tunay	PS-04, SS-07, PS-09
GÜNÇIKAN, Mustafa Nuri	PS-33, PS-34
GÜRER GİRAY, Burcu	SS-05
GÜVEL, Hayri	PS-17, PS-18, PS-43

GÜVEN AÇIK, Gökçe	SS-05
GÜVENDİ, Cevat	PS-12
HAFIZOĞLU, Nurettin	PS-34
HAYALİ ÇELME, Nilgöl	PS-18
HAZAR, Defne	PS-36, PS-41
HEPER, Yasemin	PS-08, PS-10, SS-08, SS-09
HUSEYNOV, Valeh	PS-27, SS-03
İBİŞ, Saadet	PS-21
İÇTEN, Sacit	PS-22
İNDELEN, Cenk	SS-11
İŞİÇİOK, Erkan	PS-10
KAPLAN, Burcu Medine	PS-29, PS-06
KARABÜRK, Tölai	PS-16, SS-11
KARACA, Aziz	PS-33, PS-34
KARACAN, Sinem	SS-16
KARADAĞ, Gizem Gökçe	PS-33, PS-34
KARAHAN OKUROĞLU, Gülten	PS-07
KARASELEK, Mehmet Ali	PS-30
KILIÇ, Ülkan	SS-12
KINIK, Kerem	PS-15, PS-33, PS-34
KİP, Fatih	SS-06
KIRALİ, Mehmet Kaan	SS-11
KIZILPELİT, Nimet	PS-35, PS-38, SS-01
KIZMAZ, Yeşim Uygun	PS-16, SS-11

KOÇAK, Berrin	PS-43
KORKMAZ, Serdal	PS-05
KÖSE, Şükran	PS-44
KOTANOĞLU, Mustafa Sırrı	SS-05
KUMAŞ, Levent Tufan	PS-08, PS-10, SS-08, SS-09
KURAL, Mahmut Emrullah	PS-23
KUŞKONMAZ, Barış	SS-19, SS-10
KUZEY, Hazel Çağın	SS-12
LİV, Fatma	PS-44
MAHARRAMOVA, Sevinc	PS-27, SS-03
MAMMADOVA, Afsana	PS-27, SS-03
MENGÜL, Serap	PS-12
MERSİN, Koray	PS-24, PS-26, SS-14, SS-15, SS-18
MERTTÜRK, Merve	PS-36, PS-41
METE, Özlem	PS-23
MÜŞTERİ OLTULU, Yasemin	SS-12
OGAN SAYGILI, Duygu	PS-15
OKUR, Fatma Visal	SS-19, SS-10
ÖNSES, Mustafa Serdar	SS-21
ORAL, Haluk Barbaros	SS-09
ÖZDOĞU, Hakan	PS-28
ÖZGÜR, Şahika	SS-07, PS-09
ÖZTÜRK, Ali	PS-40
ÖZTÜRK, Neşe	PS-36, PS-37, PS-41

ÖZTÜRK, Özgür	PS-28
ÖZÜMÜT, Sibel Hatice	SS-15
POLAT, Fatih	SS-06
RUZİ, Mahmut	SS-21
SAĞDİLEK, Engin	SS-09
ŞAHBAZ, Ufuk	PS-17, PS-18, PS-43
ŞAHİN, Furkan	SS-21
ŞAHİN, Seval	PS-35, PS-38, SS-01
ŞANLI, Kamuran	PS-39
SARAÇ, Tuba	SS-12
SONAR, Çiğdem	PS-14
SÖNMEZ, Erdal	SS-13, PS-04
SÖNMEZOĞLU, Meral	PS-19
SOYDAN, Ekin	SS-20
SÖZMEN, Nazlı Nadire	PS-33, PS-34
SÜTÇÜ ÇİÇEK, Nurten	PS-29, PS-06
TÜFEKÇİ, Zeliha	PS-36, PS-37, PS-41
TURHAN, Ajda	PS-14, PS-13, PS-35, PS-38, SS-01
TURHAN, Ali Haydar	PS-22, SS-02
TÜRKER, Fatma	SS-04
UÇKAN ÇETİNKAYA, Duygu	SS-19, SS-10
UÇMAK, Belma	PS-31
UĞURLU, Emine	PS-20
ÜNAL, Ekrem	SS-21, SS-06

UZUN, Berrin	PS-17, PS-18, PS-43
VALİYEVA, Gumral	PS-27, SS-03
VURAL, Ayten	PS-02, PS-03
WARASNHE, Khaled	SS-10
YAVUZ, Ayla	PS-32
YAY, Mehmet	SS-21, SS-06
YEL, Betül	PS-23
YERSEL, Meryem Nihal	PS-01, SS-02, PS-25, SS-17
YILMAZ, Fatma Meriç	PS-33, PS-34
YILMAZ, İlkay	PS-35, PS-38, SS-01
YILMAZ, Mustafa	PS-33, PS-34
YILMAZ, Vahide	PS-43
YILMAZER, Kerem Burak	PS-04
YOLCU, Burcu	PS-16
YÖYEN ERMIŞ, Diğdem	SS-09







Ortho Clinical Diagnostics

Because Every Test Is A Life™

We're here to help  
you focus on what  
matters most.



For more than 80 years, blood bankers have trusted us to ensure the safety of patient transfusions. Now they also look to us for the tools and expertise to help them tackle today's complex challenges so that they can improve efficiencies, optimize resources and trust in their results.

**Because Every Test Is A Life™**

[OrthoClinicalDiagnostics.com](http://OrthoClinicalDiagnostics.com)