

**İÇİNDEKİLER**

Kanun Kan ve Kan Ürünleri Kanunu	2
Güvenli Kan <i>Uzm. Dr. Ramazan Uluhan</i>	5
Savaş Seferberlik Afetler ve Diğer Olağanüstü Durumlarda Türk Kızılayı'nın Kan ihtiyacının Karşılanması'na Yönelik Çalışmaları <i>Dr. Armağan Aksoy</i>	8
Eritrosit Kan Grub Antijenine Karşı Antikor Varlığında Transfüzyon Pratiği ve Uygun Kan Seçimi <i>Prof. Dr. Duran Canatan</i>	13

***Sevgili Kan Bankacalar,***

Uzun süredir hazırlık çalışmaları devam eden ve 11 Nisan 2007'de kabul edilen 5624 sayılı **"Kan ve Kan Ürünleri Kanunu"** 2 Mayıs 2007 tarihinde 26510 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girdi. Bu sayımızda kanun metnini görebileceksiniz. Ülkemiz ve tüm çalışanlarımız için hayırlı olsun.

Kan hayat için ne kadar önemli ise başkasından alınması durumlarında güvenli olması da bir o kadar önemlidir. Modern tipta; "Tek kaynağı insan olan yaşamsal bir ilaç" olarak tanımlanan **"Güvenli Kan"** konusunu sizler için ayrıntılı bir derleme yaptım. Umarım beğenirsiniz.

Güvenli Kan sağlığımız için ne kadar önemli ise güvenliğimizi kötü yönde etkileyen savaş, seferberlik, afetler ve diğer olağanüstü durumlarda kan ihtiyacımızın nasıl ve ne şekilde karşılaşacağını, bu konuda Türk Kızılayı'nın neler planladığını anlatan Dr. Armağan Aksoy'un hazırladığı **"Savaş, Seferberlik, Afetler ve Diğer Olağanüstü Durumlarda Türk Kızılayı'nın Kan İhtiyacının Karşlanması'na Yönelik Çalışmaları"** isimli yazısında bulacaksınız.

Eritrosit kan grup antijen varlığında transfüzyonun nasıl yapılması gereği ve uygun kan seçiminin nasıl yapılacağının incelendiği **"Eritrosit Kan Grup Antijen Varlığında Transfüzyon Pratiği ve Uygun Kan Seçimi"** başlıklı yazımızı ise Prof. Dr. Duran Canatan hazırladı.

Değerli dostlar bize her konuda yazabilirsiniz.  
Hepiniz sağlıklı kalın, sağlıkla görüşmek üzere.

**Dr. Ramazan ULUHAN**

*Türkiye Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği  
II. Başkanı*

2 Mayıs 2007 Çarşamba  
Resmi Gazete

Sayı: 26510

## Kanun Kan ve Kan Ürünleri Kanunu

**Kanun No. 5624**

**Kabul Tarihi: 11/4/2007**

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### Amaç, Kapsam ve Tanımlar

##### Amaç ve Kapsam

**MADDE 1 – (1)** Bu Kanunun amacı; kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili usûl ve esasları düzenlemektir.

(2) Bu Kanun; kan, kan bileşenleri ve ürünleri hizmetlerini yürüten kamu kurum ve kuruluşları ile bu alanda faaliyyette bulunmak üzere Bakanlıkça izin verilmiş gerçek kişiler ile özel hukuk tüzel kişilerini kapsar.

(3) Kan kök hücresi uygulamaları bu Kanun kapsamı dışındadır.

##### Tanımlar

**MADDE 2 – (1)** Bu Kanunda geçen;

a) Aferez: Elde edilmek istenen kan bileşenlerinin özel bir cihaz kullanılarak ayrıştırılmasını,

b) Bakan: Sağlık Bakanını,

c) Bakanlık: Sağlık Bakanlığını,

ç) Bölge kan merkezi: Bakanlığın belirleyeceği bölgelerde kurulan, kendi bölgesindeki kan bağış ve transfüzyon merkezleri ile işbirliği içinde çalışan, sorumlu olduğu bölgenin kan ihtiyacını karşılayacak kapasitede olan, kan bankacılığı ile ilgili bütün iş ve işlemlerin yapılabildiği en kapsamlı birimi,

d) Hizmet birimi: Transfüzyon merkezi, kan bağışı merkezi ve bölge kan merkezini,

e) Kan bağışçısı (donör): Tam kan veya bileşenlerini veren kişiyi,

f) Kan bağışı (donasyon): Tam kan veya kan bileşenleri verme işlemini,

g) Kan bağışı merkezi: Bağışçıdan kan alan, işleyiş yönünden bölge kan merkezine bağlı olarak çalışan birimi,

ğ) Kan bileşenleri: Doğrudan, aferez veya diğer

yöntemlerle tam kandan elde edilen eritrosit, trombosit, granülosit suspansiyonları gibi hücresel kan bileşenleri ile plazmayı,

h) Kan ürünleri: Kandan elde edilen kan bileşenleri ve plazma ürünlerini,

i) Plazma ürünleri: İnsan plazmasının işlenmesi suretiyle elde edilen tedavi maksatlı bütün ürünler,

i) Plazma ürünleri üretim tesisi: Taze donmuş plazmadan, tedavi amacıyla ihtiyaç duyulan proteinlerin ayırtırılarak kullanılabilir hale getirildiği millî ve milletlerarası standartlara uygun olarak üretim yapan tesisi,

j) Tam kan: Kan bağışçısından transfüzyon için veya işlenerek yeni ürünler elde etmek üzere alınan ve uygun bir antikoagulan madde ile karıştırılmış ve hiçbir ayrımla işlemeye tâbi tutulmamış insan kanını,

k) Transfüzyon: Sağlık sorunu sebebiyle ihtiyacı olan hastaya tam kan ya da kan bileşeni naklini,

1) Transfüzyon merkezi: Acil durumlar dışında kan bağışçısından kan alma yetkisi olmayan, temin edilen kanı veya bileşenini transfüzyon için çapraz karşılaştırma ve gerek duyulan diğer testleri yaparak hastalara kullanılması amacıyla hazırlayan birimi,

ifade eder.

### İKİNCİ BÖLÜM

#### Genel Esaslar, Kan ve Kan Ürünleri Kurulu

##### Genel Esaslar

**MADDE 3 – (1)** Kan, kan bileşenleri ve ürünleri ile ilgili genel esaslar şunlardır:

a) Bu Kanun kapsamındaki hizmetlerin planlanması, yürütülmesi ve denetlenmesi hususlarında, Bakanlık münhasıran yetkili ve sorumludur.

b) Kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin temininde

karşılıksız ve gönüllü bağış esastır. Ancak malî karşılık anlamına gelmeyecek şekilde kan bağışçısını teşvik edici uygulamalar müstesnadır.

c) Kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin alınmasında ve verilmesinde bağışçı ve alıcının sağlığının tehlikeye düşürülmemesi, tıbbî risklere karşı korunması, transfüzyon güvenle yapılması ve transfüzyon sonrası bağışçı ve alıcının izlenmesi şarttır. Alıcı ve vericide ortaya çıkabilecek komplikasyonların bildirilmesi zorunludur. Kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin alınması, kaydı, analizi, işlenmesi, depolanması, kullanılır hale getirilmesi, dağıtım ve kullanımını ilgilendiren kan bağışı, kan bağışçısı, hazırlayan kuruluş, kullanım yeri ve alıcı ile ilgili bütün verilerin yazılı veya elektronik ortamda kaydedilmesi ve otuz yıl süreyle saklanması zorunludur. Kan istek formu ve bağışçı sorgulama formlarının asılları ile kan bağışçısından alınan kan örneklerinin şahit numuneleri bir yıldan az olmamak üzere Bakanlıkça belirlenecek süreyle saklanır.

ç) Kan, kan bileşenleri ve ürünlerinin alınması veya transfüzyonu hekimin sorumluluğu ve denetimi altında yapılır.

d) Yurt içinde toplanan plazmanın ürün üretimi amacıyla yurt içinde ve yurt dışında değerlendirilmesi ancak Bakanlığın izni ile mümkündür. Ürün üretimi amacıyla yurt dışından plazma getirilmesi de Bakanlığın iznine tâbidir.

e) Hizmet birimi açan ve işletenlerin bu Kanun kapsamındaki faaliyetlerini ulusal ve uluslararası kalite güvence programları çerçevesinde yürütümleri zorunludur.

f) Kan, kan bileşenleri ve ürünleri hizmetini yürütenler bağışçıya ilişkin kişisel bilgileri korumak, üçüncü kişilere vermemek, başına açıklamamak ile yükümlüdürler. Bu bilgiler ancak Bakanlığa verilir.

g) Olağanüstü haller ile sıkıyönetim, seferberlik ve savaş halinde lüzumlu olacak kan ve kan ürünleri ve bunlar için gerekli malzemenin temini ve ülke çapında stoklanmasını bölge kan merkezleri Bakanlığın planlaması çerçevesinde organize eder.

### Kan ve Kan Ürünleri Kurulu

**MADDE 4 –** (1) Bakanlığın; kan, kan bileşenleri ve ürünler konusunda yapacağı çalışmalarla gerekebilecek bilimsel desteği sağlamak üzere Bakanlık ilgili birim amiri başkanlığında kan, kan ürünleri ve kan bankacılığı konusunda yaptığı çalışmalarla alanında temayüz etmiş

uzman hekimler veya bu konularda lisansüstü eğitim yapmış kişiler arasından Bakan tarafından seçilen yedi üyeden oluşan Kan ve Kan Ürünleri Kurulu oluşturulur.

(2) Kan ve Kan Ürünleri Kurulu üyelerinin görev süresi iki yıldır. Görev süresi sona eren üye tekrar seçilebilir.

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

#### Kan Temini ve Kullanımı Hizmet Birimleri

#### Hizmet Birimleri, Hizmet Birimi Açmaya Yetkili Kişiler

**MADDE 5 –** (1) Kanın temini ve kullanımı için transfüzyon merkezleri, kan bağışı merkezleri ve bölge kan merkezleri kurulur.

(2) Bu Kanun kapsamındaki hizmet birimlerinden;

a) Bölge kan merkezi ve kan bağışı merkezini; kamu kurum ve kuruluşları ile Türkiye Kızılay Derneği,

b) Transfüzyon merkezini; bu fikranın (a) bendinde sayılanların yanı sıra, bünyesinde acil müdahale şartlarını taşıyan özel sağlık kuruluşlarında olmak kaydıyla gerçek kişiler ile özel hukuk tüzel kişileri,

c) Plazma ürünleri üretim tesisini; kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek kişiler ve özel hukuk tüzel kişileri, açıp, işletebilir.

### DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

#### Ruhsat, Denetim ve Cezaî Hükümler

#### Ruhsat Alma Zorunluluğu, Denetim ve Cezaî Hükümler

**MADDE 6 –** (1) Bu Kanun kapsamında faaliyet gösterecek olan gerçek ve tüzel kişiler, faaliyetlerine başlamadan önce, Bakanlıktan veya Bakanlığın yetkilendirmesi halinde valiliklerden ruhsat almak ve ruhsata tâbi her faaliyet için ayrı ayrı hesap ve kayıt tutmak zorundadırlar. Gerçek ve tüzel kişiler, Bakanlık tarafından belirlenen ruhsat alma, ruhsat tadili, ruhsat sureti çıkartma ve yıllık ruhsat bedellerini Maliye Bakanlığıncı belirlenecek muhasebe birimine ödemek zorundadırlar.

(2) Bakanlık, hizmet birimlerinin her türlü faaliyetini denetler veya denetlettirir. Ruhsat sahibi kişiler; tesisi, yasal defter ve kayıtlarını Bakanlık denetimine hazır ve açık bulundurmak ve Bakanlığın ihtiyaç duyacağı her türlü bilgi ve belgeyi zamanında Bakanlığa vermek zorundadırlar.

(3) Ruhsat alınmış olması bu Kanun ve diğer mevzuatın gereklerinin yerine getirilmesi mecburiyetini ortadan kaldırır. Bu Kanun kapsamındaki hizmet birimleri, standartlar ve çalışma usûl ve esasları ile ilgili olarak Bakanlıkça sonradan yapılacak düzenlemelere de uymak zorundadırlar.

(4) Yapılan denetimler sonucunda tespit edilen eksikliklerin giderilmesi veya gerekli tedbirlerin alınması, işin mahiyetine göre süre verilerek veya derhal istenilir. Bakanlık, hizmetin gereği olarak giderilmesi lüzumlu eksikliklerin giderilmemiği durumlarda gerekiyorsa masrafları ilgilisinden alınmak kaydıyla gereken tedbirleri re'sen alır. Bu sürede eksikliğin giderilmesi Bakanlığın yaptırmış uygulama yetkisini ortadan kaldırır.

(5) Ruhsat şartlarını faaliyetleri sırasında yitirmiş olanların ruhsatları Bakanlıkça geri alınır.

(6) Ruhsat almadan veya mevcut ruhsatı kapsamı dışında faaliyet gösterenler ile bu Kanunun 3 üçüncü 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.

(7) Yapılan denetimlerde;

a) İstenilen bilgileri zamanında vermeyenlere Bakanlıkça veya ilgili valilikçe bin Yeni Türk Lirası idarî para cezası uygulanır. Aynı fiilin tekrarı halinde beşbin Yeni Türk Lirası idarî para cezası verilir.

b) Uygun nitelikte personel çalıştırılmadığı tespit edilenlere Bakanlıkça veya ilgili valilikçe beşbin Yeni Türk Lirası idarî para cezası uygulanır.

(8) Bu Kanun kapsamındaki hizmetlerde kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak biçimde faaliyet gösterenler, derhal faaliyetten men edilerek bir yıldan beş yıla kadar hapis ve binbeş yüz güne kadar adlı 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 hükmolunur.

(9) Ruhsatı geri alınan veya faaliyetten men edilen bölge kan merkezleri ile kan bağış merkezlerine ihtiyaç halinde el konularak Bakanlıkça gerekli tedbirler alınmak suretiyle işletilir.

(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 beş yüz gün adlı para cezası verilir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### Çeşitli Hükümler

#### Yönetmelik

**MADDE 7 –** (1) Bu Kanunda kurulması öngörülen transfüzyon merkezi, kan bağısı merkezi ve bölge kan merkezlerinin kurulması, cihaz, malzeme ve personel standartlarının belirlenmesi, birbirleriyle olan ilişkileri ile çalışma usûl ve esaslarının tespiti, uygulayacakları kalite güvence programlarına dair usûl ve esaslar, ruhsat alınması ile bedelleri ve iptaline ilişkin usûl ve esaslar, plazma ürünleri üretim tesisinin kurulma ve işletilme esasları ile sair hususlar, Kan ve Kan Ürünleri Kurulunun çalışma usûl ve esasları Bakanlık tarafından çıkarılacak yönetmelikle belirlenir.

#### Yürürlükten Kaldırılan Hükümler

**MADDE 8 –** (1) 23/6/1983 tarihli ve 2857 sayılı Kan ve Kan Ürünleri Kanunu yürürlükten kaldırılmıştır.

#### Yönetmeliğin Yürürlüğe Konulması ve Mevcut Birimlerin Ruhsatlandırılması

**GEÇİCİ MADDE 1 –** (1) Bu Kanunda öngörülen yönetmelik, altı ay içinde Bakanlıkça yürürlüğe konulur. Yönetmelik yürürlüğe girinceye kadar mevcut düzenlemelerin bu Kanuna aykırı olmayan hükümlerinin uygulanmasına devam olunur.

(2) Bu Kanunun yürürlüğe girdiği tarihe kadar faaliyet göstermeye olan A ve B tipi kan merkezleri ile kan istasyonları ve diğer hizmet birimleri, yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden itibaren bir yıl içinde eksikliklerini gidererek faaliyet türlerine uygun şekilde ruhsat almak ve bu Kanuna uygunluklarını sağlamak zorundadırlar. Bu süre içinde Bakanlık izni olmadan bu Kanun kapsamında yeni bir birim açılamaz.

#### Yürürlük

**MADDE 9 –** (1) Bu Kanun yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

#### Yürütmeye

**MADDE 10 –** (1) Bu Kanun hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

1/5/2007

# Güvenli Kan

► Uzm. Dr. Ramazan Uluhan\*

## ÖZET

*Modern tipta kan “tek kaynağı insan olan yaşamsal bir ilaç” olarak kabul edilmektedir. Güvenli kanın tanımını Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verildiği kişide herhangi bir tehlike yada hastalık oluşturmayan, enfeksiyon etkenlerini veya zararlı yabancı maddeleri içermeyen kan olarak yapılmaktadır. “Güvenli Kan” transfüzyon işleminin bütün kademesini ilgilendiren kandır. Güvenli kan için mutlaka gönüllü, karşısız ve düzenli kan bağışlayan donörler gereklidir.*

**Anahtar sözcükler:** Güvenli Kan, Enfeksiyon, Gönüllü Donör

## SAFE BLOOD

## SUMMARY

*In modern medicine blood is considered as “a vital drug with unique human origin”. World Health Organization (WHO) defines safe and reliable blood as” a blood sample devoid of infectious agents or deleterious foreign substances which produce any risk or disease in the recipient human being. “Safe blood” is valid for all stages of transfusion. “Safe blood” surely requires volunteer donors donating blood without any profit.*

**Keywords:** Safe Blood, Infection, Volunteer donor

Kan organların perfüzyonunu sağlayan eritrosit, lökosit, trombositler ve plazmadan oluşan ve intravasküler alanda bütün vücutu dolaşan sıvıdır. Modern tipta kan “tek kaynağı insan olan yaşamsal bir ilaç” olarak kabul edilmektedir. Tek kaynağı insan olan bu ilaçın güvenli bir şekilde elde edilmesi ve uygulanması önemli hale gelmiştir. Güvenli kanın tanımını Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ); verildiği kişide herhangi bir tehlike yada hastalık oluşturmayan, enfeksiyon etkenlerini veya zararlı yabancı maddeleri içermeyen kan olarak yapmaktadır (1). Güvenli kan hastaya verildiğinde herhangi bir problem yaratmayacak şekilde uygun donör seçimi ile uygun koşullarda toplanmış, komponentlerine ayrılmış, transfüzyon öncesi serolojik testleri yapılmış, uygun koşullarda saklanmış, hasta ve donör arasında çapraz karşılaştırmaları yapılmış ve uygun şekilde transfüzyon yapılmış kandır (2). Bu tarife göre “güvenli kan” transfüzyon işleminin bütün kademelerini ilgilendiren bir kavramdır. Donör seçiminden transfüzyona kadar her kademeyle yapılan

her işlem kanın güvenliğini etkileyecektir. Güvenli kan için ilk basamak uygun donör seçimidir. Bu nedenle DSÖ 07 Nisan 2000 tarihini “Güvenli kan benimle başlar” sloganı ile uygun donör seçime ayırmıştır. Uygun donör seçimi için de geniş kapsamlı bir donör sorgulama formu kullanılmalıdır.

DSÖ kan bağışçısını “karşılık” kavramını esas alarak 3 ana başlık altında ele almıştır.

1. Ticari kan bağışçısı,
2. Takas kan bağışçısı,
3. Gönüllü kan bağışçısı,

Gönüllü kan bağışçısı kavramı tamamen kendi hür iradesi ile kime kullanılacağını önemsemeden, hiçbir beklettisi olmadan ve beyan dürüstlüğünden kaynaklanabilecek sorunlardan yasal olarak sorumlu olduğu konusunda bilgilendirilmiş ve senede en az bir kez torba kan veya aferez yöntemi ile kan bağışlayan, kriterlere uygun sağlıklı kişiyi tanımlar. Günümüzde en güvenli kan kaynağı bu tip kan bağışçılarıdır (3). Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği'nin 2004 yılında yaptığı bir anketle değerlendirilen 227 kan merkezinin verilerine göre 2003 yılında Türkiye'de 1.236.776 ünite kan toplanmıştır. Bunun 312.123 ünitesini Kızılay toplamıştır (4). Ülkemizde donörlerimizin çoğu replasman donörüdür. Gönüllü karşısız donör kazanmak için program uygulayan yegane kuruluş Kızılay'dır. Kabaca ülkemizde toplanan kanın %20-25'ini Kızılay'ın topladığını varsayırsak 350.000 ünite/yıl kanın gönüllü donörlerden alındığını düşünebiliriz. Ancak Kızılay replasman donörü de kabul etmektedir. Bu durumda ülkemizde bir senede toplanan kanların sadece yaklaşık 250.000-300.000 ünitesinin gönüllü bağışçılarından toplandığını söyleyebiliriz. Buna göre ülkemizde güvenli kan konusunda daha işin başında önemli bir eksigimizin olduğu anlaşılmaktadır (2).

Güvenli kan temini açısından ikinci önemli konu donörden kan alınması (flebotomi) işleminin asepsi, antisepsi kurallarına uygun olarak ve uygun cihazlar kullanılarak yapılmalıdır.

Güvenli kan komponenti elde etmek için kanların standartlara uygun olarak ayrılması gereklidir. Bunun için eğitimli personel, gerekli uygun donanımı kullanarak ayırtmayı gerçekleştirmelidir. Bunların standartlara uygunluğu toplam kalite yönetimi disiplini içinde olmalıdır.

Güvenli kanın en önemli parametrelerinden biri olarak non-enfeksiyöz özellikle olması kabul edilse de, enfeksiyoz etkenlerin bulaşını sıfırlamak mümkün olmamakta, ancak mümkün olduğunda en alt düzeylere düşürülmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle güvenli kan için “olmazsa olmaz”

kavramı kapsamında kanların mikrobiyolojik olarak taranması amacıyla yapılan serolojik testler için kullanılacak kit ve yöntemler de oldukça önemlidir. Virüsler başta olmak üzere bakteriler, parazitler, riketsiyalar ve funguslar da az da olsa transfüzyonla bulaşırlar (5). Bu testlerden zorunlu olanlar Sağlık Bakanlığı tarafından genelgelerle ilan edilmekte ve günün koşullarına göre güncellenmektedir. Tarama testlerine karşın, kan ve kan ürünlerleri ile virüs bulaş riski günümüzde halen azda olsa devam etmektedir (6-8). Pencere dönemi kan bağışları, varyant virüsler, atipik (immünolojik sessiz) serokonversiyon ve laboratuvar yanlışlıklar sonucu bulaşlar olabilmektedir. Bunlardan pencere dönemi kan bağışları en büyük sorunu oluşturmaktadır (9). Pencere dönemi HBV de 56 gün, 3. kuşak ELISA kitleriyle HCV'de ortalama 70 gün, HIV'de ise ortalama 16-17 gündür (p24 ile birlikte). Günümüzde bulaş riskini çok küçük düzeylere indirmek amacıyla Nükleik Asit Teknolojisi (NAT) kullanımı gündeme gelmiştir (10). Viral bulaşa ilişkin kuramsal risk NAT öncesi 1/100.000-1/500.000, NAT sonrası <1/ 1.000.000 olarak tahmin edilmektedir (11). Yüksek duyarlılığa ve özgürlüğe sahip NAT testiyle pencere dönemi HIV'de 10-15 gün, HCV'de 41-60 gün ve HBV'de ise 6-15 gün azalmaktadır. Yüzde yüze en yakın güvenli kan için büyük umutlar beslenen ve plazma havuzlarının viral yükünü en aza indirmek için kullanılan NAT'ın etkinliği, havuzdaki örnek sayısı, viral yük, testin duyarlılığı, testin tipi, bulaştırıcılık oranı ve viral temizleme potansiyeli gibi birçok faktöre bağlıdır. NAT'ın önemli diğer bir problemi ekonomik yönüdür.

Kanın güvenliği açısından önemli diğer bir konu da kan ve kan komponentlerinin uygun koşullarda muhafazası ve taşınmasıdır.

Transfüzyon öncesi çapraz karşılaşma, gerekirse antikor tarama ve tanımlama yapılması kan bankalarının kanın güvenliğini sağlamak için titizlikle yapmaları gereken önemli fonksiyonlarından biridir. Bu işlemler de mutlaka eğitilmiş personel tarafından uygun gereçler ve malzemeler ile yapılmalıdır.

Güvenli kan konusunda nerede, ne gibi hata ve uygulama bozuklıklarının yaşandığını bilmek çok önemlidir. Bunun için kanın alınmasından hastaya verilmesine kadar, hatta verilen hastanın vefatına kadar her kademedede çok iyi izlenmesi, geri bildirim mekanizmalarının çok iyi çalışması, hata ve komplikasyonların tipi ve sıklığı konusunda istatistiklerin tutulması, önleyici ve düzeltici uygulamaların yapılması çok önemlidir.

Tüm kan ve kan ürünlerinin kalite ve güvenliği donör seçiminden hastaya kanın verilmesine kadar geçen tüm evrelerde sağlanmalıdır (12).

#### Bu Şunları Gerektirir:

1. İyi organize olmuş, tüm alanlarda kalite sistemleri olan bir kan transfüzyon servisinin tesis edilmesi.
2. Kanın yalnızca düşük riskli, gönüllü, karşılıksız ve ciddi usullerle seçilmiş donörlerden toplanması.

3. Tüm bağış kanlarda transfüzyon ile bulasın enfeksiyonların taraması: HIV, hepatit virusları, sifiliz ve Chagas hastalığı ve uygun olduğu yerlerde malarya gibi diğer enfeksiyon ajanları.

4. Kan gruplama, uygunluk testleri, bileşen hazırlama ile kanın ve kan ürünlerinin diğer depolama ve nakil işlemlerinin tüm yönlerinde iyi laboratuvar pratiği.

5. Kan ve kan ürünlerinin doğru klinik kullanımı ve her zaman mümkün olduğunda transfüzyonun basit alternatiflerinin kullanımı ile gereksiz transfüzyonlardan kaçınma

6. Güvenli kan için hastaneler klinik transfüzyon sürecinin her aşaması için uygulama standartlarına sahip olmalıdır. Hastane çalışanları bu standartları izleyecek şekilde eğitilmelidir.

7. Transfüzyon amaçlı hazırlanan kan ürünlerinin güvenilirliğini sağlamada klinisyenler ile kan bankası çalışanları arasında açık bir iletişim ve işbirliği esastır.

8. Hastadan gelen kan örneğine ait etiket bilgilerinin ve kan ürünü istek formunun tam ve doğru olarak doldurulmadığı durumlarda kan bankası istenen kan ürününü vermemelidir.

9. İşlev kaybı ve bakteriyel bulaşın engellenebilmesi için kan ürünlerini nakledilirken ve transfüzyon öncesi kliniklerde bekletilirken doğru saklama koşullarının sağlanması özen gösterilmelidir.

10. Uygunuz kan ürünü transfüzyonu kimi zaman ölümle sonuçlanabilecek akut transfüzyon reaksiyonlarının en sık nedenidir. Kanın güvenli olarak transfüze edilmesi için:

- Hastaya ait kimlik bilgileri, tam ve doğru olarak kaydedilmelidir.
- Test için alınan kan örneği üzerine hastaya ait kimlik bilgileri doğru olarak yazılmalıdır.
- Transfüzyon öncesi doğru kanın doğru hastaya gittiğinden emin olmak için son bir kez daha hasta bilgileri ile kan ürünü torbası üzerindeki bilgiler karşılaştırılmalıdır.

11. Kan transfüzyonu öncesinde, esnasında ve işlem sonrasında hasta eğitimli personel tarafından takip edilmelidir.

#### Güvenli Kan ve Kan Ürünü İçin Transfüzyondan Önce Saklanması (12)

##### Tam Kan ve Eritrosit Süspansiyonu

• Eğer dış ısı 25 °C üzerinde ise veya kan ürünü hemen kullanılamayacak ise kan merkezinden soğuk muhafaza kutusunda veya izolasyonlu bir kutuda 2-6 °C ısında taşınabilecek şekilde çıkartılması gereklidir.

• Hastaya verilene kadar hastanın yattığı serviste ya da ameliyathanede 2-6 °C de muhafaza edilmelidir.

• Üst sınırın 6 °C olması bakteriyel bulaş riskinin en aza indirilmesi için gereklidir. Alt sınırın 2 °C altına indirilmemesi ölümcül kanama veya böbrek yetmezliğine neden olabilecek bir hemolizi önleme açısından önemlidir.

- Tam kan veya eritrosit süspansiyonu buz dolabından çıkarıldıkten sonra 30 dakika içinde hastaya verilmelidir.

### Trombosit Konsantreleri

- Kan merkezinden çıkartılırken ısısını 2-24 °C arasında koruyacak bir taşıyıcı içine konulmalıdır.
- Daha düşük ıslarda saklanan trombosit konsantreleri pihtlaşma yeteneklerini kaybederler; asla buz dolabına konulmamaları gereklidir.
- Trombosit konsantreleri mümkün olduğu kadar kısa zamanda hastaya verilmelidir.

### Taze Dondurulmuş Plazma (TDP) ve Kriyopresipitat

- TDP kan merkezinde, kullanılıncaya kadar -25 °C veya daha düşük ısında saklanmalıdır.
  - Eritilme işlemi kan merkezinde yapılmalı ve ısısı 2-6 °C arasında tutan kan taşıma kutularında taşınmalıdır.
  - Eritildikten sonra 30 dakika içinde infüze edilmelidir.
  - Hemen kullanılma gereği yok ise soğutucuda 2-6 °C arasında saklanmalı ve 24 saat içinde tüketilmelidir.
  - Oda ısısında saklanırsa tam kan ya da eritrosit süspansiyonlarında olduğu gibi plazmada da bakteri üreyebilir.
  - Faktör V ve Faktör VIII hariç birçok pihtlaşma faktörü buz dolabı ısısında stabildir:
    - Eğer plazma -25 °C veya daha düşük ısında saklanmaz ise 24 saatte aşındırında Faktör VIII düzeyi hızla azalır. Bu düşük Faktör VIII düzeyli plazmalar hemofili tedavisinde kullanılmaz. Ancak diğer faktör eksikliklerinin replasmanında kullanılabilir.
    - Faktör V daha yavaş düşer.

### Sonuç

Güvenli kan elde etmekte ilk basamak kanın güvenli donörden alınmasıdır. Elde edilen bu kanın standartlara uygun olarak komponentlerine ayrılması, uygun koşullarda muhafazası, taşılanması, mikrobiyolojik testlerinin standartlara uygun olarak ve güvenilir test malzemesi ile yapılması, kan grubu tayini ve çapraz karşılaştırma gibi immüno-hematolojik testlerin standartlara uygun ve güvenli malzeme ve yöntemler kullanılarak yapılması gereklidir. Ayrıca kullanılan makine ve teçhizatın bakımı ve kalibrasyonu, iç ve dış kalite kontrollerinin düzenli olarak yapılması çok önemlidir. Kliniklerde kan transfüzyonunun uygun yöntemlerle ve standart işletim kurallarına uyularak yapılması gereklidir. Kan merkezlerinin güvenli kan sağlayabilmeleri için konunun uzmanları tarafından yönetilmeleri, personelin sürekli eğitimi, standart işletim sistemlerinin kullanılması, iyi işleyen otomasyon sistemlerinin kurulması, kan bankasından çıkan ürünlerin geri bildirimlerinin yapılması ve sonuçta iyi işleyen bir hemovigilance sisteminin kurulmasıyla mümkündür (13).

### Kaynaklar

1. Blood Transfusion Safety. Department Of Essential

Health Technologies P.1-6. World Health Organization.

2. Bayık M, Türkiye'de Kan Bağışçısı Organizasyonu ve Ulusal Kan Yeterliliği. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kursu (VIII), 12-16 Aralık 2005, Antalya, Kurs Kitabı'nda s18-20.

3. Low-risk blood donors. Making a difference (recruiting voluntary, non-remunerated blood donors) International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies

4. Erdoğan Koşan. Türkiye Kan Merkezleri Bilgi Anketi Değerlendirmeleri. Kanın Toplanması. 158-162, Ulusal Kan Politikası ve Rehberler Kursu 2004 15-19 Nisan 2004 Antalya

5. Van der Poel, Noel L, Barbara J, Dodd R. ISBT Working party on transmissible diseases: Report on the workshop Infectious-disease testing and quality control. VOX Sang 1996; 70: 53-60

6. Dodd RY. Current viral risk of blood and blood products. Ann Med 2000; 32: 469-74

7. Gerlich WH, Caspary G. Hepatitis viruses and the safety of blood donations. S Viral Hep.1999; (suppl): 6-15

8. Scriver GB, Bush MP, Kleinman SH, et al. The risk of transfusion-transmitted viral infections. The retrovirus epidemiology donor study. N Engl J Med 1996; 334:1685- 90

9. Busch MP, Watanabe KK, Smith JVU, et al. False negative testing errors in routine viral marker screening of blood donors. For the Retrovirus epidemiology donor study. Transfusion. 2000; 40: 585-9

10. Emerging Infectious Disease Issues in Blood Safety Mary E. Chamberland, Harvey J. Alter, Michael P. Busch, George Nemo, and Maura Ricketts. Emerging Infectious Diseases. June 2001; Vol. 7, No. 3 Supplement, 552-553

11. Report of the Interorganizational Task Force on Nucleic acid Amplification Testing of Blood Donors. Nucleic acid testing of blood donors for transfusion-transmitted infectious diseases. Transfusion 2000; 40: 143-59

12. The clinical use of blood: Handbook © World Health Organization 2001

13. Türkiye'de Kan Bağışçısı Organizasyonu ve Ulusal Kan Yeterliliği. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kursu (VIII), 12-16 Aralık 2005, Antalya, Kurs Kitabı.

\*S.B Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi , Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji,

Kan Merkezi, İSTANBUL  
ruluhan@superonline.com

# Savaş Seferberlik Afetler ve Diğer Olağanüstü Durumlarda Türk Kızılayı'nın Kan ihtiyacının Karşılanması Yönelik Çalışmaları

► Dr. Armağan Aksoy\*

Doğal afetler veya insanların sebebiyet verdiği olağanüstü durumlarda (savaş, terör olayları vb) gereksinim duyulan acil kan taleplerinin bir plan dahilinde karşılanması bu durumlarda sağlık hizmetlerinin aksatılmadan yürütülebilmesi açısından çok büyük bir önem arz etmektedir.

Her ülkenin kendi koşullarına özgü olarak savaş durumlarında kan ihtiyacının karşılanmasımeye yönelik planları vardır. Bu planlamalar ağırlıklı olarak ülkelerdeki silahlı kuvvetler tarafından yapılmaktadır. 2000'li yılların başından itibaren sivil toplumu hedef alan global terör eylemlerinin artmaya başlaması ve özellikle Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 9 eylül olayları ardından olağanüstü durumlarda kan tedarik planlarının önemi sadece askeri değil bilimsel çevrelerin de gündemine girmiştir. Amerikan Kan Bankaları Birliği (AABB) afet ve olağanüstü durumlara yönelik olarak bir acil eylem planı oluşturmuştur. Düşük yoğunluklu çatışma ve terör olaylarının sıkça görüldüğü İsrail gibi ülkelerde de konu çeşitli yönleri ile ele alınmıştır.

Ülkemizde savaş ve seferberlik hallerinde kan temin planı 2941 sayılı Seferberlik ve Savaş Hali Kanunu, 90/500 sayılı Seferberlik ve Savaş Hali Tüzüğü, 91/1434 Sayılı Seferberlik ve Savaş Hali Hazırlıkları Direktifi hükümleri çerçevesinde oluşturulmaktadır. Bu kapsamda Türk Kızılayı tarafından seferberlik ve savaş halinde, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin kan ve kan komponentleri ihtiyacının sağlanması ve depolanması ile ilgili esaslar bu plan ile belirlenmiş olup kan merkezlerinin bölgesellik esaslarına göre hazırlanmıştır. Söz konusu planın hazırlanmasında Silahlı Kuvvetlerimizin ihtiyaçlarının karşılanması ve savaş gücünün desteklenmesi esas alınmıştır. Hazırlanan bu plan 2006 yılında güncelleştirilmiş ve onaya sunulmuştur.

Afet durumuna yönelik olarak Türk Kızılayı'nın "Afet Planı" 2004 yılında oluşturulmuştur. Söz konusu plan mevzuat değişiklikleri ve çağdaş afet yönetimi gerekliliklerine göre her yıl güncellenmektedir. Doğal afetlere yönelik olarak hazırlanmış olan bu planın içinde Türk Kızılayı bünyesinde yer alan birimlerin afet planları bütünlüğe getirilmiştir.

Türk Kızılayı'nın olağanüstü durumlarda kan gereksinimine yönelik çalışmaları iki ana başlık altında ele alınacaktır;

- Seferberlik ve savaş halinde kan ve kan komponentleri gereksiniminin tespit ve tedarikine yönelik çalışmalar,
- Afet ve diğer olağanüstü durumlarda kan ve kan komponentleri gereksiniminin tespit ve tedarikine yönelik çalışmalar,

## 1. Seferberlik ve Savaş Halinde Kan ve Kan Komponentleri Gereksiniminin Tespit ve Tedarikine Yönelik Çalışmalar:

İlgili mevzuat dahilinde Türk Kızılayı'nın seferberlik ve savaş halinde ülkemizin kan gereksiniminin karşılanmasımeye yönelik olarak önemli sorumlulukları vardır. Bu sorumluluğun bilinci ile Türk Kızılayı oldukça kapsamlı ve detaylı bir plan hazırlamıştır. "Gizlilik" ilkelerine sadık kalınarak detaylara girilmeksızın özette planın temel ilkeleri aşağıda özetlenmiştir.

Savaş ve seferberlik durumlarında;

- Türk Silahlı Kuvvetleri'nin kan ve kan ürünlerine duyacakları gereksinimin önemli ölçüde artacağı;
- Bir kısım kan merkezlerinin sabotaj, yangın ve düşman hava saldırıcıları sonucu kısmen veya tamamen tahrip olabileceği;
- Savaşın etkisiyle sağlık ve yardımcı sağlık

- personelinin belirli oranda zayıflata ugrayabileceği;
- Asker donörlerin devre dışı kalması nedeniyle sivil donörlerle olan ihtiyacın artacağı;
  - Türkiye'nin birden fazla harekat alanında silahlı mücadeleye katılmak durumunda kalabileceği;
  - Türk Kızılayı Bölgesel Kan Merkezleri, Kan Merkezleri ve Kan İstasyonları için 2005 yılında gerçekleşen kan bağışı sayılarının 2 aylık süre dilimi ihtiyacı baz alınarak plan hazırlanmıştır.

Seferberlik ve savaş halinde Türk Kızılayı kan birimleri tarafından bölgesel anlamda bir iş dağılımı yapılmıştır. Bölgesel Kan Merkezlerine bağlı birimlerin 60 günde toplaması gereken kan bağış sayısı ve üretilecek kan komponentleri sayısı, bir güne düşen donör sayısı, bir günde görev alacak doktor, hemşire, hizmetli, şoför, gönüllü sayısı hesaplanmıştır. Bu kapsamda kan birimlerinin 2005 yılı içerisinde topladığı ve üretimini yaptığı yıllık kan ve kan komponentleri sayıları baz alınmıştır.

Türk Kızılayı; mümkün olan sürat ve doğrulukla seferberlik ve savaş halinde, mevcut kan birimleri ile elde edebileceği kan ve kan komponentlerini Bölgesel Kan Merkezlerinde Türk Silahlı Kuvvetleri'nin bildireceği askeri hastaneler ve birimlere teslim etmek üzere muhafaza edecektir. İhtiyaç mahalline gönderilecek kan ve kan komponentlerini hazır bulunduracak, emir verildiğinde Sağlık Bakanlığı'nın desteği ile ilgili yerlere sevk edecektir. Bu maksatla, kan ikmal planını Genel Kurmay Başkanlığı ile müstereken koordine edecektir.

Planın hedeflerinde, Seferberlik ve savaş halinde Türk Kızılayı tarafından kaç gün içinde kaç ünite kan bağışı sonucu elde edileceği saptanmıştır. Bu hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için personel, cihaz, sarf malzemeleri, araç ve maddi olanaklar bakımından Türk Kızılayı'nın desteklenmesi için gerekli miktarlar da belirlenmiştir.

Planın başarı ile yürütülmesi için ulusal düzeyde ciddi bir destek gerekmektedir. Destek alınacak kamu kurum ve kuruluşları şunlardır;

- Genel Kurmay Başkanlığı
- Sağlık Bakanlığı
- Milli Savunma Bakanlığı
- İçişleri Bakanlığı

- Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü
- TRT Genel Müdürlüğü
- RTÜK
- Ulaştırma Bakanlığı
- Başbakanlık Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü

Planın yürütülmesinde Türk Kızılayı Kan Hizmetleri Yönetim Bölümü'nün görevleri şunlardır;

- Kızılay kan merkezlerinin toplayacağı, üreteceği ve stoklayacağı kan ve kan komponentlerinin miktarını planlayacak, üretimini takip ve kontrol edecektir.
- Hedeflenen kanın toplanması için kan merkezlerinin gereksinimlerini saptayacak ve bu gereksinimlerin karşılanması için planlama ve koordinasyonu sağlayacaktır.
- Hedeflenen kan ve kan komponentlerinin hazırlanması, depolanması için gerekli önlemleri alarak sevke hazır hale getirilmesini sağlayacaktır.
- Kan ve kan komponentlerinin Türk Silahlı Kuvvetlerinin bildireceği askeri hastane ve birimlere teslim edilmesini sağlayacaktır.
- Toplanan ve üretilen kan ve kan komponentlerinde zayıflı azaltıcı önlemler alacaktır.
- Genel Müdürlükle birlikte Sağlık Bakanlığı'nın koordinasyonunda yukarıdaki görevleri yerine getirecektir.

Türk Kızılayı seferberlik ve savaş durumunda çalışan personel durumuna göre kan merkezi ve bağlı birimlerin hastaneler tarafından talep edilecek olan kan ihtiyacını rutin çalışmaları etkilenmeden yürütebilmesi amacıyla özel kan bağış kampanyaları düzenleyecektir.

Sağlık Bakanlığı koordinasyonu aracılığıyla, genel olarak medyaya ve yerel olarak da illerde valilikler tarafından tek merkezden kan anonsu yapılması sağlanacaktır. Amaç yeterli mikarda kan bağışının toplumda olusacak yersiz paniği önlerek sağlanabilmesi ve gereğinden fazla kan toplanarak büyük miktarlarda kan imhasını önlemektir. Ayrıca güvenli kan sağlamak açısından şüpheli olabilecek, kontrollsüz ve bağımsız kan bağış kampanyalarının düzenlenmesi önlenecektir.

Toplu kan alımının etkin ve güvenilir bir şekilde

yapılabilmesi için ilgili Türk Kızılayı kan alma birimleri illerde bulunan kapalı spor salonlarını kullanacaktır. Spor salonları ile ilgili olarak Sağlık Bakanlığı'nın koordinasyonunda Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü ve / veya ilgili bakanlık ile ön protokoller imzalanacaktır. Protokollerin imzalanmasını takiben ilgili Kızılay Kan Merkezi'nin müdüri tarafından spor salonu yetkilileri ile işbirliği yapılarak gerekli ön hazırlıklar planlanacak ve en az bir kez deneme uygulaması yapılacaktır.

Valilik koordinasyonu ile, ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliğine gidilerek, kan merkezinin karşılayabileceği kapasiteyi aşan gerekli malzemeler temin edilecektir.

Kızılay Kan Merkezinin 24 saatlik rutin görevlerinin aksamaması göz önüne alınarak hedeflenen kan miktarına ulaşmak için gerek görüldüğü takdirde sağlık ve yardımcı personelin takviyesi Sağlık Bakanlığı tarafından sağlanacaktır.

Bölgesel Kan Merkezlerine bağlı bulunan birimlerde alınan kanlar Kızılay'ın kendi araçları ile Bölgesel Kan Merkezine ulaştırılacak ve depolanması sağlanacaktır. İhtiyaç duyulan kan ve kan komponentlerinin Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından bildirilecek olan askeri hastane ve birimlere taşınması Türk Kızılayı tarafından gerçekleştirilecektir.

Güvenli kan temini için toplanan tüm kanlara, ilgili yönetmelikler ve genelgelerde belirtilen laboratuvar testleri sorumlu kan merkezi laboratuvarı tarafından uygulanacaktır. Test sonuçları negatif olan kanlar gruplarına göre etiketlenecektir.

Bölgesel Kan Merkezi ve Kan Merkezleri testlerini yaptığı kan ve kan komponentlerinin ihtiyaç duyulan kısmını kendi depolarında muhafaza eder, geri kalan kısmı depolanmak üzere bağlı bulunduğu Bölgesel Kan Merkezine gönderir. Kan merkezinin stok kapasitesi, toplanması hedeflenen kan ve kan komponentlerinin altında ise İl Sağlık Müdürlüğü koordinasyonu ile uygun şartları sağlayan depoların teminine gidilecektir. Uygun şartları sağlayan depoların tespiti kan merkezi müdürünce sağlanacak ve deponun kirası için yapılacak harcamalar Milli Savunma Bakanlığı'nca yaşanacaktır. Depolar ve depolardaki kanlar ile ilgili işlemlerin kontrolü ve sorumluluğu kan merkezi müdürlüğe ait olacaktır.

Kan toplamakla yükümlü Kızılay Kan Merkezlerinin + 4 C° ve - 40 C° stoklama kapasiteleri ve hedeflenen kan miktarını saklamak için gereksinim duyulan ek stoklama kapasiteleri liste halinde çıkartılmıştır.

Teslim gününde ilgili Kızılay Kan Merkezinin depoladığı kan ve kan komponentlerinin, kan deposundan Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından bildirilecek olan askeri hastane ve birimlere teslimi Türk Kızılayı tarafından gerçekleştirilecektir. Türk Silahlı Kuvvetlerine teslim edilen kan ve kan komponentlerinin depolanma ve miyat takibinden Türk Kızılayı sorumlu olmayacağıdır.

Türk Kızılayının toplamakla depolamakla yükümlü olduğu kan ve kan komponentleri tutarının tamamı, yıl içinde yayınlanan Resmi Gazete'de belirtilen kan ve kan ürünleri fiyatları üzerinden Sağlık Bakanlığı'nca karşılanacaktır.

Savaş ve seferberlik durumunda, Türk Kızılayı'nın yükümlü olduğu kan ve kan komponentlerinin toplanması esnasında gerek duyacağı Kızılay dışı personel giderleri (maaş, fazla mesai, harçrahdar gibi harcamalar), araç-depo kiralama, akaryakıt, arızalanma durumlarında yedek parça-tamir masrafları ve diğer her türlü harcama Milli Savunma Bakanlığı tarafından karşılanacaktır.

Tüm harcamalar ve bunların nasıl karşılaşacağı Kızılay ile Milli Savunma Bakanlığı arasında oluşturulacak protokolle belirlenecektir.

Plan Bölgesel Kan Merkezleri bazında da hazırlanmıştır. Tablo 1'de bir bölgesel kan merkezinin savaş ve seferberlik planı görülmektedir.

## **2. Afet ve diğer olağanüstü durumlarda kan ve kan komponentleri gereksiniminin tespit ve tedarikine yönelik çalışmalar**

Savaş ve seferberlik durumunda kan hizmetlerinin nasıl yürütüleceğine dair kapsamlı bir mevzuat bulunmasına karşılık doğal afetler ve diğer olağanüstü durumlara yönelik konuya ilgili tüm kurum ve kuruluşları kapsayan detaylı bir hareket planı bulunmamaktadır.

Ülkemizin yaşadığı 1999 Marmara depreminde afet hizmetleri ile ilgili genel koordinasyonsuzluktan sağlık ve dolayısı ile kan hizmetleri de nasibini almıştır. Tablo 2'de 1999 depremi öncesinde ve sonrasında Türk Kızılayı

Tablo I. Bölgesel kan merkezinin savaş ve seferberlik planı.

.....) BÖLGESEL KAN MERKEZİ SEFERBERLİK VE SAVAŞ HALİ PLANI																				
1. <i>detifim Bilgileri</i>																				
<b>ADRES:</b>									Tel:	Faks:										
<b>2.Kan Toplama Kampanyası İçin Kan Merkezinin Planladığı Yerler</b>									.....KAPALI SPOR SALONU											
3.Kan Toplama Salonlarında Kullanılacak Araçlar ve Gereçler																				
	Seyyar Yatak	Kan Çalkalama Cihazı	Tüp Kapama Cihazı	Kan Nakil Kutusu	Tansiyon Aleti ve Steteskop	Paravan	Kayıt Masası	Sandalye	Çöp Kovası											
Toplam İhtiyaç																				
Mevcut																				
Eksik																				
4. Kan Toplama Salonlarında Kullanılacak Sarf Malzemeleri ( günlük gereksinim)																				
	ÜÇLU SAG-M TORBA (ADET)	Vakumlu Tüp (Adet)	Numara Etiketi (Adet)	Lab. Kayıt Fisi (Adet)	Donör Sorğu Formu (Adet)	Hb Strip (Adet)	Antiseptik (ml)	Pamuk (gram)	Yara Bandı (Adet)	Eldiven (Çift)	İpek Flaster (Adet)	Alkol (ml)	(**)Acil İlaç Kiti (Adet)	Meyve Suyu (Adet)	Bisküvi (Adet)	Kağıt Havlu (Adet)	Tıbbi Atık Torbası (Adet)	Çöp Torbası (Adet)		
Gereksinim																				
5.Laboratuarda Kullanılacak Araç ve Gereçler																				
	Tüp Sealer		Masa Üstü Santrifüj		Soğutmalı Santrifüj		Optik Plazma Ayırıcı		Etüv		Rotator									
Toplam İhtiyaç																				
Mevcut																				
Açık																				
.....) BÖLGESEL KAN MERKEZİ SEFERBERLİK VE SAVAŞ HALİ PLANI (tablonun devamı)																				
6.Laboratuarda Kullanılacak Sarf Malzemeleri (günlük)*																				
	HbsAg Kiti	HIV 1/2 Kiti	Anti-HCV Kiti	TPHA	Anti-A	Anti-B	Anti-AB	Anti-D	Eldiven (Çift)	Kan Grubu Etiketi	Tıbbi Atık Torbası	Çöp Torbası	Kağıt Havlu	Vakumlu Tüp	Pipet Ucu	Kan Verme Seti				
Gereksinim																				
7.Kan Merkezlerinin Araç Durumu																				
	Kan Nakil Aracı				Plazma Nakil Aracı				Ekip Aracı											
Mevcut																				
Açık																				
Gereksinim																				

kan merkezlerince toplanılan kan bağışları görülmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde depremden önceki ayda günlük donasyon ortalaması 40.09 iken 17 Ağustos günü ortalaması 538.59, 18 Ağustos 512.59 ve 19 Ağustos 246.45 ünite kan bağışı alınmıştır. Buna göre kan bağış oranları normalin 10 katı artmıştır. Eylül ayı ortalaması ise 48.90 olarak gerçekleşmiştir.

Depremin ilk günlerinde kontolsüz bir şekilde kan alınmış, Kızılay ve hastane kan merkezlerinde gereksinimin çok üzerinde kan stokları birikmiştir. Toplanan kanlar komponent ayırmakla görevli personelin de flebotomi için görevlendirilmek zorunda kalınması nedeniyle tam kan olarak stoklanmıştır. Buna karşılık deprem sahasında

yeterli sağlık alt yapısının oluşturulamaması nedeniyle bölgeye gönderilen kanlar teslim edilecek muhatap bulunmadığı için çoğu zaman çıkışın yapıldığı kan merkezine geri dönmüştür. Deprem sahasında transfüzyon uygulamaları sınırlı olarak yapılmasının bir nedeni de transfüzyona gereksinim duyan hasta grubunun deprem bölgesinden çevre illerdeki ve Ankara'daki hastanelere sevk edilmiş olmasıdır. Bu hastanelerdeki aşırı yoğunlaşma nedeniyle transfüzyon uygulamaları sadece akut kan kayıpları için yapılmıştır. Travma sonucu akut dönemde ilk girişimi yapılan ancak sonrasında elektif cerrahi için sıraya alınan hastalara depremden sonraki ilk günlerde operasyon yapılmamış, bu hastalar depremden sonraki haftalarda operasyona alınılmıştır. Tüm bu

Tablo 2. 1999 yılı 17-19 Ağustos günlerinde toplanan kan miktarları ve temmuz-eylül ayları kan toplama ortalaması.

Kan Merkezleri	Temmuz Günlük Ortalama	Ağustos			Eylül Günlük Ortalama
		17	18	19	
ADANA	38	222	474	494	171
ANKARA	57	1912	1694	127	12
ANTALYA	12	222	216	51	14
BALIKESİR	30	1058	235	0	30
BURSA	44	855	637	2	49
DENİZLİ	18	407	337	200	15
DIYARBAKIR	19	36	201	412	35
DÜZCE (*)	19	0	0	0	6
EDİRNE	4	143	94	129	12
ERZURUM	7	150	150	43	24
ESKİŞEHİR	33	403	430	57	33
GAZİANTEP	19	326	275	153	41
İSPARTA	25	198	121	9	39
İST. ÇAPA	85	1181	524	212	100
İST. Z.KAMIL	81	1953	1672	738	56
İZMİR	196	1077	2288	1580	288
KAYSERİ	33	568	413	180	21
KONYA	22	470	557	364	24
SAMSUN	50	112	65	276	38
Sivas	51	300	300	199	3
TRABZON	19	46	272	2	25
ZONGULDAK	20	210	321	194	40
<b>ORTALAMA</b>	<b>40,09</b>	<b>538,59</b>	<b>512,54</b>	<b>246,45</b>	<b>48,90</b>

(\*) 17 Ağustos depreminde Düzce Kan Merkezi ağır hasara uğradığı için faaliyet gösterememiştir.

nedenlerle eldeki stoklar tüketilememiş ve miadı dolan kanlar imha edilmek zorunda kalmıştır. İzmir'de imha edilmek zorunda kalan kanların şehir çöplüğündeki görüntüleri toplum vicdanında derin yaralar açmış ve kan bağışlarına olan ilgiyi azaltmıştır. Çok acı bir şekilde sonraki dönemde elektif cerrahi için kan bekleyen hastalara kan sağlanması çok zor olmuştur.

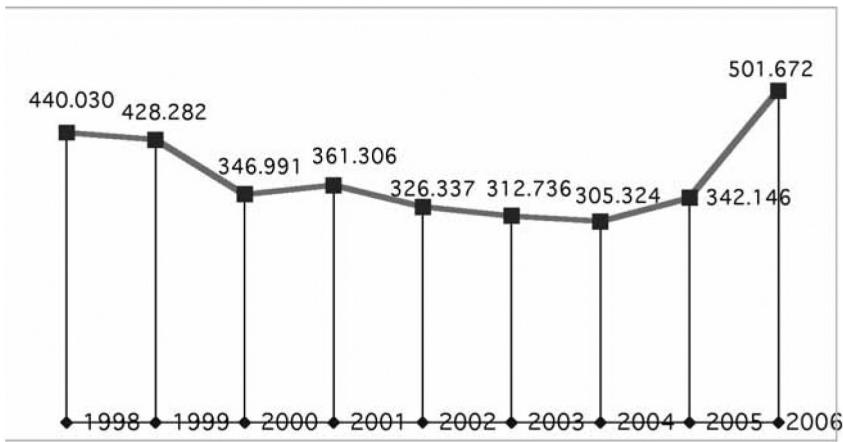
Basının depremin ilk saatlerinden itibaren kontrollsüz bir şekilde kan bağışi anonsları yapması halkın akın kan merkezlerinin önünde sıraya girmesine neden olmuştur. Stoklar şistikten sonraki dönemde de anonsların devam etmesi kan bağışında bulunmak için gelen insanlar ile bunu ertelemek isteyen kan merkezi yöneticilerini karşıya getirmiştir. İmhaların basının gündemine olumsuz bir şekilde gelmesi ise kan bağışlarına olan ilgiyi azaltmıştır. Kurumsal imajın zedelenmesi ise uzun döneme yansımış ve yıllık kan bağış oranları düşmüştür. Tablo 3'de depremden önceki ve sonraki yıllarda alınan kan bağışı sayıları görülmektedir.

Tablo 3'de de görüleceği üzere 1999 depreminden sonra kan bağış sayılarının belirgin düşüş olmustur.

Türk Kızılayı Afet Planı gereğince, afet durumlarda kriz yönetim sistemi devreye girmektedir. Kriz yönetiminde Türk Kızılayı'nın operasyonel müdürlükleri kriz yönetimi bünyesinde temsil edilmektedir. Afet Yönetimi Müdürlüğü, Kan Hizmetleri Yönetimi Bölümü, Sağlık İşleri Müdürlüğü, Gönüllü Yönetimi Bölümü kriz yönetiminde aktif olarak yer alırlar. Kriz Yönetimi afetin olduğu bölgeden gelen bilgiler ışığında durum tespiti yapar. Afetin olduğu bölgede ise oraya en yakın Bölgesel Afet Müdürlüğü ilk girişimde bulunur. Yerel olarak devlet tarafından oluşturulan Kriz Masasında Bölgesel Afet Müdürlüğü aktif olarak yer alır. İlk müdahaleyi takiben Kızılay Kriz Yönetimince bölgede saptanan eksikliklere destek vermek için bir acil eylem planı yapılır ve gerekli destek sağlanır. Kan hizmetlerine ait veriler Kan Bankacılığı Otomasyon Programı ile gerçek zamanlı takip edilebilediği için tüm ülkedeki kan stokları anlık takip edilebilmektedir. Programın yönetim modülünden acil durumlar için afet bölgeye kan komponentlerinin nakledilmesi için gerekli rezerv ve yönlendirme yapılmaktadır.

Afet durumunda Türk Kızılayı'nın planı bulunmakla birlikte başarılı bir afet müdahalesi için bu plan tek başına yeterli değildir. Tıpkı seferberlik ve savaş halinde tüm kurum ve kuruluşların ortak bir plan dahilinde hareketini sağlayan plan gibi ülkenin afet ve olağanüstü durumlarda mağdurların kan komponenti gereksiniminin karşılanacağı "Ulusal Plan"ın oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

Tablo 3. 1998-2006 yılları arasında Türk Kızılayı Donasyon Sayıları



\*Türk Kızılayı Orta Anadolu Bölge Kan Merkezi,  
Ankara

# Eritrosit Kan Grup Antijenine Karşı Antikor Varlığında Transfüzyon Pratiği ve Uygun Kan Seçimi

► Prof. Dr. Duran Canatan\*

Canatan D.; IV. Ulusal Pediatrik Hematoloji Kongresi, Trabzon, 2003, sayfa:102-109

Transfüzyon komplikasyonları üç ana gruba ayrılır: Transfüzyonla geçen hastalıklar, immünolojik transfüzyon reaksiyonları, enfeksiyon ve immünolojik olmayan transfüzyon reaksiyonları şeklinde üç ana grubta incelenir.

## İmmünolojik Transfüzyon Reaksiyonları:

İmmünolojik transfüzyon reaksiyonları; hemolitik transfüzyon reaksiyonları, transfüzyona bağlı hemolitik olmayan ateş reaksiyonları, allerjik transfüzyon reaksiyonları, transfüzyona bağlı graft versus host hastalığı, transfüzyona bağlı akut akciğer hastalığı ve immünmodulasyondur (1).

## İmmünolojik Transfüzyondan Sorumlu Faktörler:

İmmünolojik transfüzyon reaksiyonlarında sorumlu faktörler; komplement proteinleri, sitokinler, adezyon reseptörleri, HLA抗jenleri ve donör hücre antijenleridir. Komplement proteinleri içinde en önemlisi C3a anaflaksi ve immünsupresyona neden olur. Özellikle trombosit transfüzyonlarında torbaların biyolojik olmayan yüzeyleri ile temasından kaynaklanır. Sitokinlerden IL-1, IL-6, IL-8 ve TNF alfa sorumludur. Değişik transfüzyon reaksiyonlarına yol açar, lökositlerden kaynaklanır, lökositlerin depo öncesi uzaklaştırılması ile bu sorunlar minimal düzeye düşer. Adezyon reseptörlerinden selektinler, integrinler ve immünglobulin benzeri supergen ailesi sorumludur. HLA抗jenleri içinde alloimmünizasyona yol açan Class-I MHC抗jenleri sorumludur. Donör antijenlerine immün yanıt akut veya gecikmiş tipte hemolitik transfüzyon reaksiyonlarına yol açar (2).

## Akut Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonları:

Akut transfüzyon reaksiyon reaksiyonu genelde %0.4 gözlenirken, bir ünite KK transfüzyonuna bağlı olarak %0.73, bir ünite plazmaya bağlı %0.1, bir ünite plazma proteinlerine bağlı %0.01 ve bir ünite trombosite bağlı olarak %0.04 sıklıkta görülmektedir. En sık ABO tiplendirilmesi ve tanımlanmasına ait hatalarla yanlış kan verilmesinden kaynaklanır (3).

Kan merkezinde; hastanın transfüzyon öncesi ve sonrası ABO ve Rh testlerine tekrar bakılır, etiketleme işlemlerine

bakılır, crossmatch antiglobulin fazı tekrarlanır, transfüzyon öncesi ve sonrası örneklerde antikor tarama ve tanımlama testleri yapılır.

## Gecikmiş Tipte Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonları:

Gecikmiş tipte hemolitik transfüzyon reaksiyonları; primer immünizasyon veya anamnestik yanıt şeklinde olur. Primer immünizasyon hafif tipte, haftalar sonra primer alloimmünizasyon sonucu görülür. En erken 7-10 gün bazan haftalar ve aylar sonrası ortaya çıkabilir. Hemolizin derecesi oluşan antikor miktarına ve transfüze edilen eritrosit miktarına bağlıdır. Hemoglobin konsantrasyonunda beklenmeyen düşüşle birlikte DAT (+)lığı ve/veya eritrosit alloantikorlarının tesbiti halinde gecikmiş hemolitik transfüzyonu düşünülür. Anamnestik yanıt; daha önceden duyarlanmış alıcıda transfüze edilen eritrositlere karşı sekonder yanıt oluşmasıdır. Primer immünizasyon sonrası bazı alloantikorlar serumda düşük düzeylerde olabilir. Transfüzyondan 7-10 gün sonra transfüze edilen eritrositlere karşı anamnesetik yanıt veren IgG tabiatında antikorlar oluşur. Hem antikorun hem de eritrositlerin dolaşımında fazla miktarda bulunduğu belirgin bulgular oluşturur. Kan merkezinde hastada semptom olmasa da testler ile tanı konabilir. Eğer tekrar transfüzyon gereken bir hastanın kanörüğünde Direkt Antiglobulin Test (DAT) (+) ise ve ayrıca pozitif antikor tarama testleri ve cross-match uygunsuzlukları gözlenmesi oluyorsa gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonu için yeterlidir. Eğer hasta son 3 ay içinde kan almış veya gebe ise uygunluk testleri için alınan kan örnekleri 72 saatte eski olmamalıdır. Son 2-3 haftada transfüzyon alan hastada DAT (+) ise antikor elüsyon ve tanımlaması yapılması çok önemlidir (1).

## Transfüzyon Açısından Önemli Antikorlar:

Transfüzyon açısından klinik öneme sahip antikorlar transfüzyon sonrasında eritrosit yaşam süresini kısaltan antikorlardır. Antikor taramasının uygun şekilde yapılması ve tesbit edilen antikorların tanımlanması transfüzyon başarısı açısından önemlidir. Klinik önemlerine göre antikorlar Tablo I de özetlenmiştir (4).

**Tablo I: Klinik önemlerine göre antikorların klasifikasyonu:**

**Her zaman klinik önemi olan antikorlar:** A, B, Rh, Kell, Duffy, Kidd, Ss  
**Bazan klinik önemi olan antikorlar:** A1, Le<sup>a</sup>, M, N, P<sup>1</sup>, Lu<sup>a</sup>, Lu<sup>b</sup>, Ge, Lan, Sid, Yt<sup>a</sup>  
**Çok nadiren klinik önemi olan antikorlar:** Le<sup>b</sup>, Ch, Rg, Yk<sup>a</sup>, Xg<sup>a</sup>, Bg, HTLA  
**Oda sisinden aktif fakat in vivo hemoliz yapmayanlar:** A1, I, i, H, HI, Le<sup>b</sup>, M, N, P1, Lu<sup>a</sup>, T

bağlanmamış antikoru uzaklaştırmak için yikanır. Bu yıkamadan sonra, AHG serumu eklenir. Oluşan aglütinasyon, serumda bulunan antikor ile eritrositlerde bulunan antijen arasında bir reaksiyon gösterir. İAT uygulamaları ya eritrosit antijenlerini ya da eritrosit antikorlarını araştırmak amacıyla kullanılabilir. Bunlar; antikor tarama, antikor tanımlama, antikor titrasyonu, tarama ve tanımlama için eritrosit elüsyon testi ve uygunluk testi (cross-match)dir. Antikor tarama testlerinde otokontrol yapılması önemlidir. Bu yolla mevcut antikorun alloantikor veya otoantikor olup olmadığına karar vermek mümkün olur (Tablo II). Ancak yakın zamanda transfüzyon yapılan olgularda alicidaki alloantikorlar donörün eritrositlerini kaplayarak otoantikor gibi görünebilir (5-7).

### Antikorları Göstermek İçin Yapılan Testler

Direkt Antiglobulin Test (DAT); vücuttaki globulinlerle kaplı (Özellikle IgG ve C3 d ile) eritrositlerin gösterilmesi için kullanılır. Bir hastanın veya donörün yakanmış eritrositleri doğrudan Anti Human Globulin (AHG) reagenlerle test edilir. Otoimmün hemolitik anemi ilacı bağlı hemoliz, yenidoğanın hemolitik hastalığı ve yakın zamanda yapılmış kan transfüzyonuna bağlı alloimmunizasyon reaksiyonlarını araştırmada kullanılır. DAT, hastaneye yatan hastaların yaklaşık % 10’unda ve donörlerin 1/1000-10.000’inde immün hemoliz olmaksızın pozitif olarak saptanır. Pozitiflik çeşitli nedenlere bağlı olabilir. Bunlar; eritrosit antijenlerine karşı olmuş otoantikorların komplemanla birlikte veya tek başına eritrosit yüzeyini kaplaması, yakın zamanda yapılmış bir transfüzyondan sonra alicidaki alloantikorların donör eritrositlerinin yüzeyini kaplaması, donörün plazmasında bulunan antikorların transfüzyondan sonra alicidaki eritrositlerin yüzeyini kaplaması, annedeki alloantikorların plasentadan geçerek fetusun eritrositlerini kaplaması, çeşitli ilaçların (Penisilin, sefalosporin, quinidine, phenacetin vb) kullanılması, yüksek doz gamaglobulin tedavisi sırasında veya hastada hipergamaglobulinemi olmasıdır (5-7).

### Pozitif DAT Testinde Elüsyon Teknikleri

Sitrik asit elüsyon, Soğuk-asit elüsyon, Glisin-HCl/EDTA elüsyon, Isı elüsyon, Lui dondur-erit elüsyon, Soğuk otoadsorbsiyon, Soğukta reaksiyon veren otoaglutininlerin özgüllüğünü saptama, Yüksek titrede soğukta reaksiyon veren otoaglutininlerin titrasyonu, Sıcakta reaksiyon veren otoantikorların otolog adsorbsiyonu, ZZAP ile muamele edilen allojenik KK lerin otolog adsorbsiyonu veya farklı ısında adsorbsiyonu, ZZAP allojenik adsorbsiyonun tek hücre örneği, Donath-Landsteiner testi, Penisillin veya Sefalotin antikorlarının saptanması, İmmünkompleks formasyonu yapan ilaçların tanımlanması ve ilaç/anti ilaç komplekslerinin in vitro tanımlanması gibi testler yapılmalıdır (5-7).

**İndirekt Antiglobulin Test (IAT):** Eritrosoitler ile serum, eritrositleri sensitize etmek için inkübe edilir. Eritrositler daha sonra AHG serumunun kısmen veya tamamen inaktivasyonuna sebep olabilecek herhangi bir

**Tablo II: Alloantikor ve otoantikorların saptanması**

Otokontrol	Test Hücresi	Antikor
Pozitif	Negatif	Otoantikor
Negatif	Pozitif	Alloantikor
Pozitif	Pozitif	Otoantikor+Alloantikor

Duyarlı bir antikor tarama testinde iki veya üç farklı donorden alınmış test hücreleri kullanılmalıdır. Mümkün olabildiğince homozigot hücrelerin (EE,ee,cc,CC) kullanılması duyarlılığı artırır. Anti-c, anti-Jka ve anti-M antikorları homozigot hücrelerle heterozigot hücrelere göre daha iyi reaksiyon verir. Hatta bazı kişilerde sadece homozigot hücreler kullanılarak gösterilebilir. Bir antikor eğer homozigot hücrelerle heterozigot hücrelere göre daha kuvvetli aglütinasyon oluşturuyorsa dozaj gösterdiginden söz edilir. Antikor tarama testi pozitif olgularda pozitifliğe neden olan antikorun hangi eritrosit antijenine veya antijenlerine karşı geliştiği daha çok sayıda test hücresi kullanılarak tanımlanabilir.

Negatif bir antikor tarama testi serumda antikor bulunmadığını göstermez. Serumda, az rastlanılan eritrosit antijenlerine karşı bir antikor varsa tarama testleri negatif olabilir. Sıklıkla bu antikorların varlığı sadece uygun olmayan bir cross-match testi ile gösterilebilir. Antikor taraması sırasında saptanan antikorları tanımlamak için 8-16 hücre dizisi içeren paneller kullanılmaktadır. Bu hücre dizileri de O kan grubuna sahip donörlerden hazırlanmaktadır. Antikor taramadaki yöntem ile aynıdır. Tek farklılık 2-3 hücre dizisi yerine daha fazla sayıda hücre ile işlemlerin yapılmasıdır (8,9).

Tuz, albümin, düşük iyonik kuvvette tuz (LISS), enzim ve polyethylene glycol(PEG) düşük iyonikli Polybrene (LIP) kullanılarak eritrosit antikorları saptanır ve pretransfüzyon testi olarak kullanılır. Enzim testi antikorları saptamak için daha uygundur (9).

### Antikor Varlığında Transfüzyon

**Otoantikor varlığında;** eritrosit süspansiyonunu yıkamak

veya lökosit filtresi kullanmak ile sorun çözülmüyor. Bu yöntemler ile ancak lökositler ve proteinler uzaklaştırılır. Dolayısı ile onların reaksiyonları önlenmiş olur. Otoantikorları uzaklaştırmak için ya steroid veya immunglobulin veya ikisinin kombinasyonunu kullanmak yeterli olur. Otoimmüniteye yol açan nedenler araştırılmalıdır. Bu işlemler yapıldıktan sonra, otoantikorlar uzaklaştırıldıktan sonra, hastanın kendi kan grubundan uygun kan verilebilir (4-7).

**Alloanikor varlığında;** transfüzyon yapılır ise başlıca üç klinik tablo oluşur: Akut hemolitik reaksiyonlar, gecikmiş tipte hemolitik transfüzyon reaksiyonları ve buna bağlı klinik-laboratuvar bulguları ve eritrosit yaşam süresinde kısalma fakat klinik bulguların olmaması

Klinik olarak az önemli veya önemli olmayan alloantikor nedeni ile bu antijeni taşımayan kan aramak yerine ABO Rh uygun ve çapraz karşılaştırmada en az reaksiyon veren donör kanı verildiğinde eritrositlerin yaşam süresini araştırmak uygundur. Bu amaçla Cr<sup>51</sup> işaretli donör eritrositleri yada monositik fagositik aktivite ölçen testler kullanılır. Cr<sup>51</sup> işaretli eritrositlerle yapılan test için hastaya verilmesi planlanan donör eritrositlerinden 0.5 ml, eritrosit 20 mikroCi Cr<sup>51</sup> ile işaretlenip 13 ml'ye tamamlanır. Hastaya iv olarak 10 ml'si verilir, 3 ml standart değerler için kullanılır. 3, 10, 60 dk ve 24 saat sonra alınan örneklerde plazma ve eritrositlerde radyoaktivite ölçülür. Donör eritrositleri uygun ise 60. dk'da eritrositlerdeki radyoaktivite 3. dk'nın %99'u (94-104) kadardır. 60 dk'da radyoaktivite başlangıca göre %70 üzerinde ise uygun olmamasına rağmen acil durumda verilir. 24 saat sonraki ölçümdede radyoaktivite %70 altında ise eritrosit yaşam süresi kısadır fakat acil durum içim kontrendikasyon oluşturur. Cr<sup>51</sup> işaretli eritrositler ile yapılan çalışmada 10 dk da eritrositlerdeki radyoaktivite 3. dk kadar önemli derecede az fakat 60 dk da fazla değişme yoksa antikor IgM tipinde, 10 dk'da eritrositlerde radyoaktivite 3. dk'ya göre az fakat 60 dk'da daha da azalıyor ise antikor IgG tipindedir.

Hastaya transfüze edilen eritrositlerin yaşam süresini ölçen bir diğer test de monosit monolayer assay(MMA) dır. Bu testte lam üzerine yapıştırılmış monositlerin eritrositleri fagosite etmesi ölçülür. İn vitro testtir. Test sonuçlarının in vivo sonuçlar ile korelasyonu her zaman iyi değildir. Negatif MMA testi Cr<sup>51</sup> işaretli eritrositlerin 60 dk sonra %70'den fazla radyoaktivite göstermeleri ile eşdeğerdir.

Bir hastada alloantikor saptanıyor ve hastaya kan transfüzyonu gerekiyor ise yapılacak işler şunlardır: Çapraz karşılaştırma testinde 37 °C'de uygunsuzluk olduğundan emin olunmalı, alloantikorların hangi antijene karşı olduğu saptanmalı, antikor klinik olarak önemli gruptan ise bu antijenleri içermeyen seçilmiş kanlar ile çapraz karşılaştırma yapılmalı, antikorlar klinik olarak önemli olmayan grubtan ise uygun kanlar ile çapraz karşılaştırma yapılarak en az uyumsuz kan verilmeli, antikor klinik olarak az önemli gruptan ise ya da antikor tanımlanamıyor ise veya söz konusu

antijeni içeren donör bulunamıyor ise Cr<sup>51</sup> işaretli eritrositler ile test veya MMA yapılır. Yukardaki testleri yapmak mümkün olmuyor ise biyolojik uygunluk testi yapılır. Bunun için seçilen donörden 10 ml kan alınır hastaya yavaş yavaş verilir ve izlenir. Hastadan alınan kanların plazmasında hemoglobin bakır, kaba bir testtir, sadece kompleman aktivitesi ile akut intravasküler hemoliz olup olmadığını gösterir. Ekstra vasküler hemoliz ile ilgili bilgi vermez, acil durumlarda yinede uygulanabilir (4-7).

### Talasemi Gibi Multipl Transfüzyon Alan Hastalarda Alloimmünizasyon:

Alloimmünizasyon sıklığı bir ünite KK transfüzyonuna bağlı olarak %1-1.4 sıklıkta gözlenir iken, talasemili hastalarda %15-20 sıklıkta, orak hücreli hastalarda ise %5-36 sıklıkta gözlenmektedir. En sık rastanan Rh : %34 ve Kell: %29.8 dir (10-11).

Alloimmünizasyon sıklığı, olağan karşılaştırmada (yalnız ABO ve D antijenleri karşı) sıklık %23.4 iken, detaylı karşılaştırmada (ABO, CcDEe ve Kell antijenleri) % 14.3 bulunmuştur. Bu nedenle mutlaka ABO yanında Rh alt grubları ve Kell antijeni uygun kan verilmesi önerilmektedir (12).

Splenektominin alloimmünizasyon sıklığının üç kat artırdığı yayınlanmıştır. Öncesi %12 iken sonrası %36 bulunmuştur (13).

Çocuk hastalar ile erişkin hastalar arasındaki alloimmünizasyon ve otoimmünizasyon sıklığı karşılaştırılmış, çocuklarda transfüzyon azlığına bağlı olarak alloimmünizasyon %29, otoimmünizasyon %8 iken, erişkinlerde %9.7 ve %47 bulunmuştur (14).

Değişik merkezlerde talasemili hastalarda alloimmünizasyon sıklığı farklı bulunmuştur (Tablo III) (10, 11, 15-20).

### Talasemili hastalarda değişik merkezlerde alloimmünizasyon sıklığı

#### Hasta sayısı Alloantikor sıklığı % Kaynaklar

1435	5.2	Sirchia
973	22.6	Spanos
309	7.7	Hmida
164	8.5	Tardtong
161	10.2	Coles
151	15.5	Jolly
120	23.4	Michail-Merianou
156	8.9	Canatan

Merkezimizde 156 hastanın 14'ünde (%8.9) 27 alloantikor saptanmış olup, sıklık sırasına göre şu şekilde sıralanmıştır: Anti-K: %29.6, Anti-c: %14.8, anti-Jk<sup>b</sup> :%7.4, anti-Js<sup>b</sup>: %7.4, anti-Kp<sup>a</sup>: %7.4, anti-Kp<sup>b</sup>: %7.4, anti-P<sub>1</sub>: %7.4, anti-

D: %7.4, anti-Lu<sup>b</sup>: %3.7, anti-E: % 3.7, anti-Jk<sup>a</sup>: %3.7 (20).

Yapılan çok merkezli çalışmada Türk toplumundaki Rh ve Kell antijen sikliği ile talasemili hastalardaki Rh ve Kell antijen sikliği benzer bulunmuştur. Özellikle en sık karşılaşılan antikor Anti-K olmasına karşın Kell antijen sikliği her iki grupta %5 bulunmuştur. Bu nedenle multipl transfüzyon alan alloimmünize hastalarda bu konuda çok sorun yaşanmaktadır (21-22).

**Sonuç olarak;** özellikle multipl transfüzyon alan hastalarda ilk transfüzyon öncesi en az ABO Rh alt grubları ve Kell antijenlerine bakılmalıdır. Otoantikor ve alloantikor yönünden her transfüzyon öncesi tarama yapılmalı, otoantikor varlığı kesinleşince steroid ve/veya IVIG kullanılmalıdır. Klinik olarak az önemli veya önemli olmayan alloantikor nedeni ile bu antijeni taşımayan kan aramak yerine ABO Rh uygun ve çapraz karşılaştırmada en az reaksiyon veren donör kanı vererek, eritrositlerin yaşam süresini araştırmak daha uygundur.

#### Kaynaklar:

1. Karadoğan İ, Canatan D: İmmünolojik transfüzyon reaksiyonları, Klinik Gelişim 14:52-56,2001.
2. Kansu E: Immunological aspects of transfusion reactions. Blood Banking and Transfusion Medicine, 1(1):(suppl 1): 125-128,2003.
3. Henderson RA, Pinder L: Acute transfusion reactions. N Z Med J 103(900):509-11,1990
4. Bayık M: Otoimün hemolitik anemilerde ve alloantikor varlığında transfüzyon, Klinik Gelişim 14:131-137,2001.
5. D. Quinley E. Immunohematology Principles and Practice. 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, New York. 1996.
6. Mollison PL, Engelfriet CP, Contreras M. Blood Transfusion in Clinical Medicine. 9th ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1993.
7. Vengelen – Tyler V. AABB Technical Manual. 12th ed. American Association of Blood Banks, Bethesda, 1996.
8. Canatan D: Antiglobulin Testler. Kan bankacılığı ve Transfüzyon Tıbbında Standartlar ve Kalite Kursu Kitabı, 17-22 Ekim 2002, Antalya, sayfa:409-414
9. Arslan Ö: Antikor tarama ve tanımlamada standart testler Klinik Gelişim, 14:22-25,2001.
10. Spanos T, Karageorga M, Ladis V, Peristeri J, Hatziliami A, Kattamis C: Red cell alloantibodies in patients with thalassemia. Vox Sang 62(3):190,1992.
11. Talano JM, Hillery CA, Gottschall JL, Baylerian DM, Scott JP: Delayed hemolytic transfusion reaction/hyperhemolysis syndrome in children with sickle cell disease. Pediatrics, 111(6):661-665,2003.
12. Michail-Merinou V, Pamphili-panousopoulou L, Piperi-Lowes L, Pelegrinis E, Karaklis A: Alloimmunization to red cell antigens in thalassemia: comparative study of usual versus better-match transfusion programmes. Vox Sang 52(1-2):95-8,1987.
13. Singer ST, Wu V, Mignacca R, Kuypers FA, Morel P, Vichinsky EP: Alloimmunization and erythrocyte autoimmunization in transfusion-dependent thalassemia patients of predominantly Asian descent. Blood 97(12):3999-4000,2001.
14. Aygün B, Padmanabhan S, Paley C, Chandrasekaran V: Clinical significance of RBC alloantibodies and autoantibodies in sickle cell patients who received transfusions. Transfusion 42(1):37-43,2002.
15. Coles SM, KleinHG, Holland PV: Alloimmunization in two multitransfused patient population. Transfusion, 21:462-466,1987
16. Sirchia G, Zanella A, Parravicini A, Morelati F, Rebulla P, Masera G. Red cell alloantibodies in thalassemia major. Results of an Italian cooperative study. Transfusion, :25:110-112, 1985.
17. Tradtong P, Ratanasirivanich P, Chiewsilp P, Hathirat P. Red cell antibodies in thalassemia hemoglobinopathy patients. Birth Defects Orig Artic Ser, 23(5B):287-9, 1988.
18. Jolly JG, Agnihotri SK, Choudhury N, Gupta D. Evaluation of haemotherapy in thalassaemias (20 years of Indian experience).J Indian Med Assoc, Jan;90(1):7-9, 1992.
19. Hmida S, Mojaat N, Maamar M, Bejaoui M, mediouni M, Boukef K. Red cell alloantibodies in patients with haemoglobinopathies. Nouv Rev Fr Hematol. Oct;36:363-366, 1994.
20. Canatan D, Karadoğan C, Oğuz N, Balta N, Coşan R, Özsançak, Dirican H, Özcan C, Alanoğlu G: Red cell antibodies in patient with Beta-thalassemia major. Blood Banking and Transfusion Medicine, 1(1) : 121-123,2003.
21. Canatan D., Acar N., Kılıç B.: Rh subgroups and Kell antigens in patients with thalassemia and donors in Turkey. Turk.J.Med.Sci 29 :155-157,1999.
22. Karakoç E, Kılıç NB, Sönmezoglu M, Aydınok Y, Solaz N, Canatan D, Yücesan BC, Kemahli S, Mayık M, Acar N: The frequency of rh subgroups, kell and Cw antigens in Turkish blood donors. VIII.European Transfusion Congress, 5-9 July 2003, İstanbul No:P348.