

Beklenmedik ve olağan dışı durumlarda kan temini

Blood supply in unexpected and unusual situations

Muhsin YILDIRIM¹ (ID), Soner YILMAZ² (ID)

ÖZET

Kan hizmet birimleri, olağan dönemlerde ihtiyaç duyulan kan bileşenlerinin zamanında ve yeterli miktarda temini için farklı düzeylerde uygulanabilir planlamalar yaparak çalışırlar. Bu planların hayata geçirilebilmesi sistemin sürdürülebilirliği ve ihtiyacın karşılanması açısından oldukça önemlidir. Yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19) süreci kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşlara, beklenmedik ve olağan dışı durumlarda karşılaşıldığında kan bileşeni tedarikinde sorun yaşanmaması için uygulanabilir planların hazırlanması ve bu durumlara yönelik her daim hazırlık içerisinde olunması gerektiğini göstermiştir. Beklenmedik ve olağan dışı durumlar bölgesel, ülkesel ve kıtasal farklılıklar gösterebileceği gibi bir takım benzerlikler de içerebilir. Bu sebeple kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşların planlarını kendilerine özgü karşılaşılabilecekleri beklenmedik ve olağan dışı durumları öngörerek hazırlamaları önemlidir. Beklenmedik ve olağan dışı durumlara ilişkin olarak hazırlanacak planlarda kan bağışi kabulü, kan bileşeni stok yönetimi, malzeme ve ekipman tedariki, laboratuvar testlerinin çalışılması, personel yönetimi, kan hizmet birimlerinin kendi aralarında ve kamuoyu

ABSTRACT

Blood service units work by making applicable plans at different levels for the timely and adequate supply of blood components needed in regular periods. The realization of these plans is crucial in terms of the sustainability of the system and meeting the needs. The new coronavirus disease (COVID-19) process has taught blood banking service providers that when unexpected and unusual situations occur, it is necessary to prepare feasible plans and be prepared for these situations at all times in order to avoid problems in the supply of blood components. Unexpected and unusual situations may show regional, national and continental differences, as well as contain some similarities. For this reason, it is important for institutions providing blood banking services to prepare their plans by anticipating unexpected and unusual situations that they may encounter. The plans to be prepared for unexpected and extraordinary situations should include blood donation process, blood component stock management, material and equipment procurement, laboratory testing, personnel management, communication between blood establishments and the public, and maintaining

¹Türkiye Kızılay Derneği, Orta Karadeniz Bölge Kan Merkezi, Samsun

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bölge Kan Merkezi, Ankara



İletişim / Corresponding Author : Muhsin YILDIRIM
Atatürk Mah. 420.cad. No: 15 Canik / Samsun - Türkiye
E-posta / E-mail : drmuhsinyildirim@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received : 09.01.2023
Kabul Tarihi / Accepted : 08.05.2023

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2024.04874

Yıldırım M, Yılmaz S. Beklenmedik ve olağan dışı durumlarda kan temini
Turk Hij Den Biyol Derg, 2024; 81(2): 215- 224

ile iletiŐimi ve hemovijilans hizmetlerinin sürdürülmesi konularına yer verilmelidir. Etkin stok yönetimi ile ilgili olarak hasta kan yönetimi konusunda farkındalığın arttırılması da gerekmektedir. Bunun yanında, kan ve kan bileşenlerinin hazırlanması ve depolanmasında alternatif yöntemlerin uygulanması ile birlikte tedavi sürecinde transfüzyon alternatiflerinin kullanılması da oldukça önemlidir. Bu kapsamda, eritrosit konsantreleri ve trombosit konsantrelerinin dondurularak uzun süreli saklanması ve plazmanın liyofilize formda kullanılabilmesi, beklenmedik ve olağan dışı durumlar için hayat kurtarıcı tedbirler arasındadır. Kan hizmet birimleri hazırladıkları planların uygulanabilirliğini ve ihtiyaa cevap verme durumunu kontrol etmeli, planları ortaya çıkan yeni durumlar ve geliŐmeler çerçevesinde güncellenmelidir. Bu derleme, kan hizmet birimlerine karŐılaŐabilecekleri beklenmedik ve olağan dışı durumlar ve bu durumlarda yapabilecekleri alıŐmalar konusunda fikir vermek amacı ile dzenlenmiŐtir.

Anahtar Kelimeler: Kan hizmet birimleri, stok yönetimi, acil durumlar

hemovigilance services. It is also necessary to raise awareness about patient blood management in terms of effective stock management. In addition, the use of transfusion alternatives in the treatment process is also very important, along with the application of alternative methods in the preparation and storage of blood and blood components. In this context, cryopreservation of erythrocyte concentrates and platelets, and the use of plasma in lyophilized form are among life-saving measures for unexpected and unusual situations. Blood establishments should check the feasibility and responsiveness of the plans they have prepared, and their plans should be updated within the framework of emerging new situations and developments. This review has been prepared with the aim of giving an idea to the blood establishments about unexpected and extraordinary situations that they may encounter and what they can do in these situations.

Key Words: Blood establishments, stock management, emergencies

GİRİŐ

Sağlık kuruluşlarında tedavi grmekte olan hastaların tedavi süreçlerinde kan ve kan bileşenlerine ihtiyaç duyulabilmektedir. İhtiyaç duyulan kan bileşenlerinin zamanında ve yeterli miktarda temini hastaların baŐarılı bir Şekilde tedavi edilebilmeleri için oldukça önemlidir. Yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19) süreci, kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşlara olağan dönemlerdeki kan bileşeni temininin etkin Şekilde yürütülmesinin yanında beklenmedik ve olağan dışı durumlara karŐı kan bileşeni tedarikinde sorun yaşanmaması için her daim hazırlık içerisinde olunması gerektiğini ve

uygulanabilir planların hazırlanması gerektiğini öĐretmiŐtir. Beklenmedik ve olağan dışı durumlara ilişkin yapılacak planlamalar kapsamında; kan bağışı kabul çalıŐmalarının nasıl yürütüleceği, kan bileşeni stok yönetimi ve mevcut stokun etkin yönetilmesine ilişkin alınması gerekebilecek önlemler, malzeme ve ekipman tedarikinde yaşanabilecek sıkıntılara yönelik alınacak tedbirler, laboratuvar çalışmalarında yaşanabilecek olumsuzluklara ilişkin yapılması gerekenler, personel sıkıntısı yaŐanması halinde alınması gereken tedbirler, hizmet birimleri arasındaki ve kamuoyu ile iletiŐimin sağlanması adına yapılması gerekenler, hemovijilans çalıŐmalarının sorun yaşanmaması için yapılması gerekenler gibi

konulara yer verilmelidir.

Kan Bağışçılarına İlişkin Alınabilecek Tedbirler

Tedavi amaçlı kullanılan kan bileşenlerinin tek kaynağı insandır. Kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşlar olağan dönemlerde ihtiyaç duyulan kan bileşeni miktarlarını karşılayacak yeterlilikte kan bağış almakta ve bunun için de bir takım kan bağışçısı kazanım programları yürütmektedirler. Ancak beklenmedik ve olağan dışı durumlarda kan bağışları azalmakta veya istenilen kan bileşeninin elde edileceği kan bağışçısı bulunamamaktadır. Bu durum kan bileşeni stokunun kritik seviyelerin altına inmesine veya stokta ihtiyaç duyulan kan bileşeninin/ bileşenlerinin temininde sorunlar yaşanmasına sebep olmaktadır.

Salgın hastalıklar, bağışçıların enfeksiyon kapma korkusu, gönüllü kan bağış kampanyalarının gerçekleştirilememesi vs. nedenlerle yeterli miktarda kan bağış alınamamasına neden olmaktadır. 2009 yılındaki influenza pandemisi kan bağış sayılarında önemli derecede azalmaya sebep olmuştur (1). COVID-19 pandemisi sürecinde kan bağışçısı sayısı ABD'nin Washington eyaletinde %10-30, Kanada kan hizmetleri genelinde %30 , orta ve düşük gelirli ülkelerde ise %0.07 ile %44 oranında azalma göstermiştir (2,3). Ülkemizde kan tedarikinden sorumlu olan Türk Kızılay verilerine göre ise 2019 ile 2020 yıllarında yapılan kan bağış sayılarında bir önceki döneme göre %15 oranında bir azalma olmuştur (4).

Kan bağış kabul eden kuruluşların salgın şartlarında kan bileşeni ihtiyacını karşılamak için nasıl bir kan bağış kazanım programı yürüteceği planlanmalıdır. Plan hazırlanırken aşağıdaki hususların göz önünde bulundurulması önerilmektedir:

- Toplumda bağış yapacak bireylerin endişelerini ortadan kaldırmak ve kişileri enfeksiyon bulaşından koruyabilmek için bir takım önlemler alınmalıdır. Bu kapsamda, salgın hastalıkla ilgili semptom gösteren bağışçılara yönelik triaj uygulaması yapılarak bu kişilerin kan bağış merkezine girmesi önlenerek potansiyel bulaşma riski azaltılmalıdır (5). Bağış

noktalarında yeterli miktarda kişisel koruyucu donanımlar bulundurulmalı ve gerekli hijyen tedbirleri alınmalıdır (6,7). Bağış noktalarında kalabalıkların oluşması önlenmeli, mesafe kurallarına uyulacak tedbirler alınmalı ve eğer mümkünse bağış işlemi randevu sistemi devreye sokularak yapılmalıdır (8,9). Sokağa çıkma kısıtlamalarından bağış yapacak kişilerin kısıtlamalardan muaf tutulması sağlanmalı, gerekirse bağışçıların bağış noktalarına ulaşımı sağlanmalıdır (10).

- Yeterli miktarda kan bağış alınamazsa olağan dışı durum etkisini gösterdiği süre boyunca bazı bağışçı seçim kriterlerinde esnekliğe gidilebilir. Örneğin, kan bağış yapabilme alt yaş sınırı 16'ya çekilebilir ya da bağışçılardan 56 günde bir kan bağış kabul edilebilir (11-14).

Bunun yanında yeterli miktarda gönüllü bağış alınamazsa hasta yakınları tarafından yönlendirilmiş olan bağışçılardan da bağış kabul edilebilir (15, 16) .

- Doğal afetler ile savaş ya da terör saldırılarında bağışçıya ulaşabilmek adına bazı ilave tedbirlerin alınması gerekebilmektedir. Bu kapsamda, etkilenen bölgede kan bağış alınıp alınmayacağı değerlendirilmelidir. Kan bağış kabul edilebilecek şartlar varsa, hangi alanlarda (spor salonları, meydanlar) kan bağış alınacağı belirlenmeli, etkilenen bölgede kan bağış alınamayacak ise bölgenin kan bileşeni ihtiyacının hangi merkezlerce/bölgelerce karşılanacağı konusunda hazırlıklı olunmalıdır. Bu merkezlerde/bölgelerde artan ihtiyacı karşılamak için nasıl bir kan bağış kazanım programı yürütüleceği gibi konularda da ayrıca planlamalar yapılmalıdır (17-21).

- Doğal afetler, terör saldırıları ve savaş gibi dönemlerde yapılan kan bağış çağrılarında toplum daha iyi yanıt vermektedir. Bu durumlarda kan bağış kabul çalışmalarını mutlaka ulusal otorite kontrolünde yürütülmeli, paylaşılacak istenen bilgiler kitle iletişim araçlarına (yazılı-görsel medya, sosyal medya) verilerek toplum yönlendirilmeli, provokasyonlara, toplumu yanlış bilgilerle yönlendirmeye yönelik tedbirler alınmalıdır (22) .

- Kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşların yazılım

sistemlerine saldırı olması veya yazılım sistemlerinin kullanılmaması durumunda ya da uzun süreli olarak internet hizmeti sağlanamaması gibi durumlarda nasıl hareket edileceği konusu da yapılacak planlamalar kapsamında göz önünde bulundurulması gereken noktalardan biridir (23) .

- Üzerinde düşünülmesi gereken bir diğer konu nadir bulunan kan gruplarına yönelik ihtiyacın karşılanmasıdır. Nadir kan bağışçısı fenotipi 1/1000 sıklıkta görülmekte olup yüksek frekanslı antijen negatif ve çoklu ortak antijen negatif kan grupları bu tanım kapsamında değerlendirilir. Rhnull, Bombay (Oh) ve Junior (Jr) a- bu türden kan gruplarıdır. Bu kan grubuna sahip olan hastaların olağan dışı ve beklenmedik durumlarda sağlık hizmetlerinden eksiksiz faydalanabilmesi için ilgili kan grubundan olan kişilerden oluşturulmuş bağışçı havuzlarının oluşturulması oldukça önemlidir. Bu kişiler olağan dışı ve beklenmedik durumlarda kan bağışı yapmaya davet edileceği gibi önceden bu kişilerden alınan ve kriyoprezerve edilerek saklanan kan bileşenleri de kullanıma sunulabilir (24-29).

Stok Yönetimine İlişkin Alınabilecek Tedbirler

Başarı ile yürütölen kan bağışı kazanım programı olan gelişmiş ölkelerde bile son yıllarda giderek artan bir kan bağışçısı sıkıntısından bahsedilmektedir. Kan, temini zor bir kaynaktır. İlave olarak her geöen gün üretim maliyeti de artmaktadır. Bu nedenlerle, kan bileşeni transfüzyonu yapan sağlık kuruluşları kan bileşeni temini yapan kan hizmeti kuruluşlarının kan bileşeni temin süreçlerine yapacakları etkin stok yönetimi çalışmaları ile destek olmalıdır. Kan bileşeni transfüzyonu yapılan sağlık kuruluşlarında olağan dönemlerde maksimum cerrahi kan istem çözelgelerinin kullanılması, kritik stok seviyesinin tespiti ve yakından takibi ile hasta kan yönetim programlarının uygulanması etkin stok yönetiminin en önemli unsurlarıdır (30-33).

Bunun yanında, etkilenen bölgedeki artan ihtiyacı karşılamak için elektif cerrahi işlemler daha ileri bir tarihe ertelenmeli, etkilenmeyen bölgelerden

etkilenen bölgeye özellikle O grubu Rh negatif eritrosit konsantresi (EK) ve AB grubu plazma olmak üzere bileşen transferi sağlanmalıdır (34).

Beklenmedik ve olağan dışı dönemlerde kan bağışlarında yaşanabilecek azalma kan bileşeni tedarikini sıkıntıya düşürecek için kan bileşeni transfüzyonu yapılan sağlık kuruluşlarında olağan dönemlerdeki etkin stok yönetimine ilave olarak başka önlemler alınmasına ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu tedbirlerden bazıları Őunlardır:

I-Evensel verici gruptaki kan bileşenlerinin (O grubu Rh negatif EK), AB grubu plazma, düşük titreli O kan grubu tam kan [Low-Titer Group O Whole Blood (LTOWB) ve A kan grubu plazma kullanımı] kullanımı yaygınlaştırılabilir. İkinci Dünya Savaşında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ordusunda savaşan askerlerin tedavisi için hastaların neredeyse tamamında kan gruplarına bakılmaksızın "O" grubu tam kan kullanılmıştır. Bu hastaların bazılarından nadir de olsa transfüzyon reaksiyonu bildiri yapılmıştır. Reaksiyonu gelişen hastalara transfüze edilmiş kanlar incelendiğinde anti- A ve anti-B izohemaglütinin titrelerinin >512 olduğu, ağır transfüzyon reaksiyonu geöiren bir hastada kullanılan tam kanda ise anti-A titresinin >8000 olduğu tespit edilmiştir. Bunun üzerine, Amerikan Ordu Kan Programına iöerisindeki anti-A ve anti-B izohemaglütinin titrelerinin <250 olduğu "Düşük Titreli O Kan Grubu Tam Kan" dahil edilmiştir. LTOWB, Kore ve sonrasında da Vietnam savaşlarında güvenli ve yaygın bir şekilde kullanılmıştır (35, 36).

AB grubu plazma temin etmek ve stokta hazır halde bulundurmamak rutin şartlarda dahi zor olabilmektedir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için özellikle masif transfüzyon gereksiniminde ve AB grubu plazmaya ulaşma imkanı olmayan durumlarda A grubu plazmanın güvenli bir şekilde kullanılabilceği gösterilmiştir (37).

II- Alternatif şartlarda üretilen/saklanan kan bileşenlerinin (liyofilize plazma, dondurulmuş EK, dondurulmuş trombosit konsantresi, soğukta saklanan trombosit konsantresi, vs.) kullanımı bu alanda

alınabilecek tedbirlerden diğeridir.

Taze donmuş plazma (TDP), hemorajik şoklu travma hastalarının koagülopatisinin düzeltilmesinde kullanılan kan bileşenlerinden en önemlisi ve en çok kullanılanıdır. Fakat TDP'nin özellikle hastane öncesi alanlarda (çatışma alanları, doğal afetler vb.) kullanımı ve temini oldukça sınırlıdır. Bunun en önemli nedeni elde edilen TDP'nin -18°C veya daha düşük ısılarda buzdolabında saklanma zorunluluğu ve kullanım aşamasından hemen önce $+37^{\circ}\text{C}$ 'de 10-15 dakika süreyle sıcak su (benmari) kazanı veya kuru hava sistemi gibi ortamlarda çözündürülmesini sağlayan elektronik cihazlara gereksinim duyulmasıdır. Liyofilize plazma, plazmanın bir kısım işlemde geçirilerek sıvı kısmının uzaklaştırılması ve kalan kısmın toz haline getirilmesi ile elde edilir. Toz haline getirilmiş preparat, ihtiyaç duyulduğu koşullarda (özellikle hastane öncesi dönemde) SF ile dilüe edilip uygulanmak üzere hazır hale getirilir. Liyofilize plazma bileşenleri, her bağışçıdan bir adet hazırlanmış ve patojen inaktivasyonuna tabi tutulmuş halde, Fransa ve Almanya ordularının stoklarında mevcuttur (38-40).

Kan bileşenlerinin sıvı halde raf ömrünün sınırlı olması (eritrosit içeren bileşenlerin $1-6^{\circ}\text{C}$ 'de kullanılan antikoagülan, koruyucu ve ek solüsyona göre 21-42 gün, trombositlerin 20-24 derecede 5 gün) modern kan bankacılığındaki zorluklardan biridir. Eritrosit veya trombositlerin kriyoprotektif ajanlar eklenerek dondurulması bu ürünlerin daha uzun süre stoklanmalarına olanak sağlamaktadır. Gliserol ile dondurulan eritrositler -65 derece altındaki ısıda 10 yıl, DMSO(dimetil sülfoksit) ile dondurulan trombositler -80 derece altındaki ısıda 2 yıl saklanabilirler. Eritrositlerin dondurulması nadir bulunan kan gruplarına ait bileşenlerin, otolog bileşenlerin, alloimmunize hastaya ait uygun bileşenlerin, intrauterin transfüzyon amaçlı bileşenlerin saklanmasına olanak verirken, trombositlerin dondurulması HLA / HPA trombosit refrakterliği olan hastalara ait uygun bileşenlerin saklanmasına imkân verir. Ayrıca olağan dışı ve

beklenmedik durumlara yönelik dondurulmuş kan bileşenleri stoku oluşturulması bu dönemlerdeki tedarik riskini azaltabilir (41-43).

Son yıllarda yapılan çalışmalar $1-6^{\circ}\text{C}$ 'de saklanan trombosit konsantrelerinin de hastalar için güvenli bir şekilde kullanılabilirliğini göstermiştir. 2019 yılı itibarıyla FDA askeri ortamda gerçekleşen yaralanmalarda kullanılmak üzere oda sıcaklığında saklanan trombosit konsantrelerine ulaşımın mümkün olmadığı şartlarda aktif kanayan hastalarda kullanılmak üzere ajitasyona tabi tutulmaksızın $1-6^{\circ}\text{C}$ 'de saklanan aferez trombosit konsantrelerinin kullanımına izin vermiştir (44).

Etkin stok yönetimi için uygulamaya alınabilecek diğer tedbirler arasında trombosit konsantrelerinin raf ömrünün, bakteri kültür testleri uygulanarak ya da patojen inaktivasyonu ile 7 güne kadar uzatılması da bulunmaktadır (45-47).

Taze donmuş plazma bileşenleri uzun bir raf ömrüne (birkaç yıl) sahiptir ve bu nedenle stok oluşturma ve muhafaza etme yeteneği hücresel bileşenlere göre daha esnekler. Dondurucu kapasitesinin azalması, plazmayı dondurmak için personel sıkıntısı vs. nedenlere bağlı olarak 7-40 günlük bir raf ömrüne sahip olan sıvı plazma (hiç dondurulmamış) üretimi yapılabilir (48).

Malzeme, ve Ekipman Yönetimi - Tedariki

Kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşlar olağan dönemlerde yürütmekte oldukları faaliyetler için gereksinim duydukları malzeme ve ekipmanları ihtiyaç duydukları miktarda, tedarik sürelerini göz önünde bulundurarak ve kritik stok seviyeleri belirleyerek tedarik etmektedirler. Beklenmedik ve olağan dışı dönemlerde ekipman ve malzeme tedarikinde sorun yaşanarak hizmetin aksamasının önüne geçilmesi için kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşların bu durumlara yönelik etkin bir uygulama planı olmalıdır. Bu planlar hazırlanırken aşağıdaki hususların dikkate alınması faydalı olacaktır;

- İhtiyaç duyulan kritik malzemeler için (örn.; kan torbası, tanı testi kitleri vs.) son kullanım tarihleri

göz önünde bulundurularak kritik seviyedeki stok miktarları belirlenmelidir. Bunun yanında tedarikçi firmanın da benzer Şekilde stok takibi yaptığı denetlenmelidir. Örneğın, torba tedariki yapılan firma 2 aylık ihtiyaca yetecek seviyede stokunda kan torbası buldurmalı, kan hizmeti veren kuruluşun satın alım görevlileri de firmanın stok durumunu belirli aralıklarla kontrol etmelidir.

- İhtiyaç duyulan kritik malzemeler için çoklu tedarikçi tercih edilebilir. Malzemelerin farklı tedarikçilerden sağlanması malzemeye ulaşım konusunda riski azaltacaktır (49).

- Beklenmedik ve olağın dışı durumlarda daha fazla ihtiyaç duyulabilecek maske, dezenfektan, gözlük, koruyucu önlük vb. malzemelere yönelik bir tedarik planı yapılmalıdır (50,51).

Personel Organizasyonu

Doğal afet ya da salgınlar gibi durumlarda kan bağışı kabulü yapan, bileşen hazırlama, bileşen dağıtım, laboratuvar tanı testi çalışmalarında görev alan personel takım oluşturularak görev yaptırılabilir. Her takımın bir lideri olur ve beklenmedik ve olağın dışı dönemlerde iletişim takım lideri ile kurulur. Yapılacak planlamalarda yeterli sayıda personelin bulunmaması durumunda hizmetin nasıl sunulacağına ilişkin hususlara da yer verilmelidir (52, 53).

Hasta Kan Yönetimi

Hasta Kan Yönetimi (HKY), allojenik transfüzyon

gereksinimini ortadan kaldırmaya veya azaltmaya yönelik birtakım tıbbi ve cerrahi yaklaşımları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. HKY'nin odağında kan ve kan bileşenleri yerine hasta vardır. Hastanın kendi kanını korumak ve onu hasta için yeterli düzeyde tutmak amaçlanır, hastanın kan ve bileşenlerine gereksiz yere maruz kalmasını engelleyerek kısa sürede iyileşmesini hedefler. HKY'ye göre transfüzyon yalnızca hastanın yararına olduğu durumlarda terapötik bir yöntem olarak uygulanmalıdır. HKY, 3 temel unsur üzerine inşa edilmiştir: kan hacminin ve eritrosit kütleinin optimizasyonu, kan kaybının en aza indirilmesi ve hastanın anemiye toleransının artırılması (54). Kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşların hasta kan yönetimi politikalarını hem olağın dönemlerde hem de beklenmedik ve olağın dışı durumlarda uygulamaları önerilir (31-33, 55). Böylelikle özellikle gereksiz kan bileşeni kullanımının önüne geçilerek stok yönetimi ve kaynakların uygun kullanımı için önemli bir adım atılmış olacaktır.

Kan bankacılığı hizmeti sunan kuruluşların beklenmedik ve olağın dışı durumla karşılaştığında verdikleri hizmetin kesintiye uğramaması ve yaşanabilecek olumsuzlukların en asgariye indirilmesi için kendi olanak ve imkanları ölçüsünde tavsiye edilen uygulamalara ilişkin gerekli planlamalarını yaparak her daim hazırlık içerisinde bulunmaları önerilir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Tsubokura M, Nakada H, Matsumura T, Kodama Y, Narimatsu H, Yamaguchi T, et al. The impact of H1N1 influenza A virus pandemic on the blood donations in Hyogo Prefecture, Japan. *Transfusion*, 2010 Aug;50(8):1803-5.
2. Stanworth SJ, New HV, Apolseth TO. Effects of the COVID-19 pandemic on supply and use of blood transfusion. *Lancet Haematol*, 2020 Oct; 7(10): 756-64.
3. Smit Sibinga CT, Choudhury N, Mathur A. Impact of Early COVID-19 Advice and Guidelines on the Blood Supply in Low and Middle-Income Countries. *J Clin Haematol*, 2021; 2(1): 14-7.
4. Türkiye Kızılay Derneği Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü Faaliyet Kitabı 2020 p.80. Available at : <https://www.kanver.org/Upload/Dokuman/Dosya/khgmweb-2020-12-08-2021-62161230.pdf>
5. Choudhury N, Mathur A, Smit Sibinga CT. On behalf of AATM. COVID-19 Pandemic-blood supply challenges and approaches in AATM member countries. *ISBT Science Series*, 2020 Nov;15(4):353-61.
6. Pagano MB, Hess JR, Tsang HC. Prepare to adapt: blood supply and transfusion support during the first 2 weeks of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) pandemic affecting Washington state. *Transfusion*, 2020 May;60(5):908-11.
7. Leung JN, Lee CK. Impact of the COVID-19—a regional blood center’s perspective. *ISBT Science Series*, 2020 Nov;15(4):362-4.
8. Mohammadi S, Tabatabaei Yazdi SM, Eshghi P, Norooznezhad AH. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and decrease in blood donation: experience of Iranian Blood Transfusion Organization (IBTO). *Vox Sang*, 2020 Oct;115(7):595-6.
9. Chinese Society of Blood Transfusion [Internet] Recommendations for blood establishments regarding the novel coronavirus disease (COVID-19) outbreak. [Accessed on: Mar 23,2020]. Available at: <http://eng.csbt.org.cn/portal/article/index/id/606/cid/7.html>.
10. Loua A, Kasilo OM, Nikiema JB, Sougou AS, Kniazkov S, Annan EA. Impact of the COVID-19 pandemic on blood supply and demand in the WHO African Region. *Vox Sang*, 2021 Aug;116(7):774-84.
11. European Centre for Disease Prevention and Control Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and supply of substances of human origin in the EU/EEA—first update. Available at:<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID%2019-supply-substances-human-origin-first-update.pdf> Date: 2020 Date accessed: April 29, 2020
12. Goldman M, Germain M, Grégoire Y. Safety of blood donation by individuals over age 70 and their contribution to the blood supply in five developed countries: a BEST Collaborative group study. *Transfusion*, 2019 Apr;59(4):1267-72.
13. Hoad VC, Guy RJ, Seed CR, Harley R. Tattoos, blood-borne viruses and blood donors: a blood donor cohort and risk assessment. *Vox Sang*, 2019; 114: 687-93.
14. Prinsze FJ, Van de Laar T, Slot E. No increased risk of transfusion-transmissible infections after tattooing, body piercing, or acupuncture among blood donors in the Netherlands. *Transfusion*, 2019; 59: 2575-83.
15. Ogar CO, Okoroiwu HU, Obeagu EI, Etura JE, Abunimye DA. Assessment of blood supply and usage pre-and during COVID-19 pandemic: A lesson from non-voluntary donation. *Transfus Clin Biol*, 2021 Feb;28(1):68-72.

16. Tagny CT, Lendem I, Ngo Sack F. Trends in blood donations, blood donors' knowledge, practices and expectations during the COVID-19 pandemic in Cameroon. *Vox Sang*, 2021 Jul;116(6):637-44.
17. Nollet KE, Ohto H, Yasuda H, Hasegawa A. The great East Japan earthquake of March 11, 2011, from the vantage point of blood banking and transfusion medicine. *Transfus Med Rev*, 2013 Jan;27(1):29-35.
18. Abolghasemi H, Radfar MH, Tabatabaee M, Hosseini-Divkolayee NS, Burkle FM Jr. Revisiting blood transfusion preparedness: experience from the Bam earthquake response. *Prehosp Disaster Med*, 2008 Sep-Oct;23(5):391-4.
19. Thomas MJ. Blood transfusion in disasters, war, and emergencies. *Curr Opin Hematol*, 1997 Nov;4(6):459-63.
20. Glynn SA, Busch MP, Schreiber GB. Effect of a national disaster on blood supply and safety: the September 11 experience. *JAMA*, 2003 May 7;289(17):2246-53.
21. Lozada MJ, Cai S, Li M, Davidson SL, Nix J, Ramsey G. The Las Vegas mass shooting: An analysis of blood component administration and blood bank donations. *J Trauma Acute Care Surg*, 2019 Jan;86(1):128-33.
22. Sagdur L. Türk Kızılayı'nın Terör ve Olağanüstü Durumlarda Kan Temini Çalışmaları X.Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Kongresi Kongre Kitabı p.103-116.
23. Bobos A, Boecker W, Childers R. International Society of Blood Transfusion Information Security Task Force, ISBT guidelines for information security in transfusion medicine. *Vox Sang*, 2006 Jul;91 Suppl 1:21-3.
24. Kaur R, Jain A. Rare blood donor program in the country: Right time to start. *Asian J Transfus Sci*, 2012 Jan;6(1):1-2.
25. Flickinger C. REGGI and the American Rare Donor Program *Transfus Med Hemother*, 2014 Oct; 41(5):342-5.
26. Ghezelbash B, Moghaddam M, Aghazadeh S. Challenges of Establishing a National Rare Donor Program in Iran. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res*, 2018 Jul 1; 12(3):213-9.
27. Sözmen NN. Türk Kızılayı Nadir Kan Bağışçısı Projesi. X.Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Kongresi Kongre Kitabı p.117-131.
28. Eker İ, Yılmaz S, Çetinkaya RA. Generation of platelet microparticles after cryopreservation of apheresis platelet concentrates contributes to hemostatic activity. *Turk J Hematol*, 2017; 34(1): 64-71.
29. Yılmaz S, Çetinkaya RA, Eker İ. Freezing of apheresis platelet concentrates in 6% dimethyl sulfoxide: the first preliminary study in Turkey. *Turk J Hematol*, 2016; 33(1): 28-33.
30. Gammon RR, Rosenbaum L, Cooke R. Maintaining adequate donations and a sustainable blood supply: Lessons learned. *Transfusion*, 2021 Jan;61(1):294-302.
31. Shander A, Goobie SM, Warner MA, Aapro M, Bisbe E, Perez-Calatayud AA, et al. Essential role of patient blood management in a pandemic: A call for action. *Anesth Analg*, 2020 Jul;131(1):74-85.
32. SABM position: Patient Blood Management during the COVID-19 Pandemic. 2020; Accessible (pdf) Available at: [https:// sabm.org/publications/](https://sabm.org/publications/)

33. Spahn DR, Muñoz M, Klein AA, Levy JH, Zacharowski K. Patient blood management: effectiveness and future potential. *Anesthesiology*, 2020;133(1):212-22.
34. Farrokhzadeh E, Seyfi-Shishavan SA, Satoglu SI. Blood supply planning during natural disasters under uncertainty: a novel bi-objective model and an application for red crescent. *Ann Oper Res* (2021).
35. Strandenes G, Berséus O, Cap AP, Hervig T, Reade M, Prat N, et al. Low titer group O whole blood in emergency situations. *Shock*, 2014 May;41 Suppl 1:70-5.
36. Williams J, Merutka N, Meyer D, Bai Y, Prater S, Cabrera R, et al. Safety profile and impact of low-titer group O whole blood for emergency use in trauma. *J Trauma Acute Care Surg*, 2020 Jan;88(1):87-93.
37. de Roulet A, Kerby JD, Weinberg JA. Group A emergency-release plasma in trauma patients requiring massive transfusion. *J Trauma Acute Care Surg*, 2020; 89(6):1061-7.
38. Van PY, Holcomb JB, Schreiber MA. Novel concepts for damage control resuscitation in trauma. *Curr Opin Crit Care*, 2017;23(6):498-502.
39. Pusateri AE, Given MB, Schreiber MA, Spinella PC, Pati S, Kozar RA, et al. Dried plasma: state of the science and recent developments. *Transfusion*, 2016 Apr; 56(2):128-39.
40. Garrigue D, Godier A, Glacet A, Labreuche J, Kipnis E, Paris C, et al. French lyophilized plasma versus fresh frozen plasma for the initial management of trauma-induced coagulopathy: a randomized open-label trial. *J Thromb Haemost*, 2018 Mar;16(3):481-9.
41. Bohonek M, Seghatchian J. Emergency Supply Policy of Cryopreserved RBC and PLT: The Czech Republic Concept. *Transfus Apher Sci*, 2020 Jun;59(3):102788.
42. Lelkens CCM. Frozen red cells for military and civil purposes. Relevance, experiences and developments. Academic thesis University of Amsterdam, Netherlands. 2017.
43. Chaudhari CN. Frozen Red Blood Cells in Transfusion. *Med J Armed Forces India*, 2009 Jan;65(1): 55-8.
44. Hastings H, Cancelas JA. Cold stored platelets. PathologyOutlines.com website. Available at: <https://www.pathologyoutlines.com/topic/transfusionmedcoldstoredplatelets.html>. [Accessed on: November 8th, 2022.]
45. Caram-Deelder C, Kreuger AL, Jacobse J, van der Bom JG, Middelburg RA. Effect of platelet storage time on platelet measurements: a systematic review and meta-analyses. *Vox Sang*, 2016 Nov;111(4):374-82.
46. MacLennan S, Harding K, Llewelyn C. A randomized noninferiority crossover trial of corrected count increments and bleeding in thrombocytopenic hematology patients receiving 2- to 5- versus 6- or 7-day-stored platelets. *Transfusion*. 2015; 55 (quiz 1855): 1856-65.
47. McDonald C, Allen J, Brailsford S. Bacterial screening of platelet components by National Health Service Blood and Transplant, an effective risk reduction measure. *Transfusion*, 2017 May;57(5):1122-31.
48. Backholer L, Green L, Huish S. A paired comparison of thawed and liquid plasma. *Transfusion*, 2017 Apr; 57(4): 881-9.

49. Pellegrino R, Costantino N. (2010). Choosing Between Single and Multiple Sourcing Based on Supplier Default Risk: A Real Options Approach. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16(1), 27-40. Available at: https://www.researchgate.net/figure/Advantages-and-disadvantages-of-multiple-and-single-sourcing-strategy_tbl1_240167996.
50. WHO- Guidance on maintaining a safe and adequate blood supply during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and on the collection of COVID-19 convalescent plasma - 10 July 2020.
51. Wilkinson R. Equipment and materials management ISBT Science Series 2020 Dec;15:312-19. Available at: <https://doi.org/10.1111/voxs.12604>
52. Blake JT, Shimla S. Determining staffing requirements for blood donor clinics: the Canadian Blood Services experience. *Transfusion*, 2014 Mar;54(3 Pt 2):814-20.
53. Van Brummelen SPJ, Van Dijk NM, Van Den Hurk K, De Kort WL. Waiting time-based staff capacity and shift planning at blood collection sites. *Health systems*, 2021;7 (2), 89-99.
54. National Blood Authority Australia [Internet] Patient Blood Management (PBM) [Accessed on: Sep 26,2022]. Available at: <https://www.blood.gov.au/patient-blood-management-pbm>
55. Government of Western Australia Department of Health. (Hospital) Patient Blood Management Communication Strategy 2012 Version 1.0