

Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu

Seyhan Ördekçi

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kan Merkezi, İstanbul

ÖZET

Kan ve kan ürünleri transfüzyonu

Kan her biri ayrı fonksiyona sahip son derece spesifik yapılardan oluşmuş bir bütün, canlı bir dokudur. Modern anlamda transfüzyon tıbbi tam kan yerine kanın sadece hastaya gerekli komponentlerinin belirlenip uygulanması prensibi üzerinden hareket eder. Diğer tüm tedavilerde olduğu gibi kan transfüzyon tedavisinin uygunluğu ve etkinliği, kullanılacak ürünün içeriğinin, yapısının ve yan etkilerinin bilinmesi ile mümkündür. Kan transfüzyonu hayat kurtarıcı bir girişim olabildiği gibi yanlış uygulamalar nedeniyle hayatı tehdit edici komplikasyonlar ile de sonuçlanabilir. Bu yazının amacı kan transfüzyonu kararı veren ve uygulayan sağlık çalışanlarına bu konuda bazı noktaları hatırlatmaktır.

Anahtar kelimeler: Kan transfüzyonu, erken ve geç komplikasyonlar

ABSTRACT

Transfusion of blood and blood products

Blood is an alive tissue composed of specific elements with each having a spesific function. In current practice transfusion acts in the principle of determining required components of the blood. Like all the other treatments, availability and efficacy of blood transfusion is possible with considering the contents, composition and adverse effects of products. As blood transfusion is life saving, misuse could result life treating complications. The aim of this study is to remind health care workers the important points of blood transfusion.

Key words: Blood transfusion, early and late complications

Bakırköy Tıp Dergisi 2006;2:113-122

GİRİŞ

Kan her biri ayrı fonksiyona sahip son derece spesifik yapılardan oluşmuş bir bütün, canlı bir dokudur. Sağlıklı bir kişinin kan vermesi organlarından bir bölümünü vermesi olarak da tanımlanabilir. Kan transfüzyonu aslında bir doku, bir organ transplantasyonudur. Modern kan transfüzyon tedavisinde amaç öncelikle eksikleri yerine koymaktır. Tüm tedavilerde olduğu gibi kan transfüzyon tedavisinin uygunluğu ve etkinliği, kullanılacak ürünün içeriğinin, yapısının ve yan etkilerinin bilinmesi ile mümkündür. (1).

20. yüzyılın başından itibaren kan gruplarının tanınması, antikoagülasyon sorununun çözülmesi, steril tekniklerin geliştirilmesi ve ekipman sorununun teknik ola-

naklarla çözülmesi sonucunda 'transfüzyon tıbbi' diye adlandırılan yeni bir bilim dalı doğmuştur.

Modern anlamda transfüzyon tıbbi tam kan yerine kanın sadece hastaya gerekli komponentlerinin belirlenip uygulanması prensibi üzerinden hareket eder (2).

Günümüz tıbbında kan, parenteral bir solüsyon olarak kullanılmaktan çıkmış; her parçası işe yarayan bir ilaç gibi düşünölmeye başlanmıştır. Sonuç olarak bir ünite kan, komponentlerine ayrıldığında birkaç değişik hastanın hayatını kurtarabilmekte, tek komponente ihtiyacı olan hastaya gereksiz yükleme yapılmamaktadır (1).

TANIMLAR

Kan ürünü: İnsan kanından hazırlanan tedavi edici herhangi bir madde.

Tam kan: Antikoagülanlı koruyucu sıvı içeren onaylanmış bir torbaya toplanmış ayrıştırılmamış kan.

Kan Bileşenleri (Komponentleri)

1. Tam kandan ayrıştırılarak elde edilen kan bileşen örnekleri şunlardır:

Eritrosit konsantresi

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Seyhan Ördekçi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanı, Bakırköy Dr. Sadi Konuk EAH Kan Merkezi, İstanbul

Telefon / Phone: +90-542-6969/4087

Elektronik posta adresi / E-mail address: seyhanordekci@yahoo.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 1 Aralık 2006 / December 1, 2006

Kabul tarihi / Date of acceptance: 18 Aralık 2006 / December 18, 2006

Eritrosit süspansiyonu
Plazma
Trombosit konsantresi

2. Aferez ile toplanan plazma veya trombosit.
3. Kriyopresipitat, taze donmuş plazmadan toplanır. Faktör VIII ve fibrinojenden zengindir.

Plazma Türevleri: Farmasötik üretim koşullarında üretilen insan plazma proteinleri, Örneğin: Albumin, koagülasyon faktör konsantreleri, immünooglobulinler (3).

KOMPONENT TEDAVİSİNİN AVANTAJLARI NELERDİR?

Hasta için gerekli komponentin ayrılarak konsantre edilen ürünün transfüze edilebilmesi tedavinin başarısını artırır. Sadece gerekli komponentlerin transfüzyonu yan etkileri azaltır. Bir ünite tam kan birkaç hastayı tedavi edebilecek komponentlere ayrılabilir ve rezidüel komponentler daha uzun süre saklanabilir (1).

TRANSFÜZYON NE ZAMAN DÜŞÜNÜLMELİ?

Kanın tek kaynağı insan olduğundan çok dikkatli kullanılması ve suistimal edilmemesi gerekir. Gereksiz yere kan transfüzyonu yapılmamalı ve gerektiğinde de hastada sadece eksik olan yerine konmalıdır.

Bu nedenle transfüzyona karar vermeden önce hekimin değerlendirmesi gereken birkaç nokta vardır:

1. Hastada gerçekten transfüzyon endikasyonu var mıdır?
2. Eğer bu endikasyonu varsa ihtiyaç duyulan komponent hangisidir?
3. Hastaya yaklaşık kaç ünite transfüzyon yapılması gerekecektir?
4. Verilecek kan veya kan ürününün hasta yararları ve zararları neler olabilir?

İlk soruyu 'kesinlikle evet', dördüncü soruyu da 'yararı zararından fazla' şeklinde yanıtlamadan kan isteminde bulunulmamalıdır (1).

KLİNİK TRANSFÜZYON UYGULAMALARI

Klinik transfüzyon uygulamalarında dikkat edilmesi gereken anahtar noktalar vardır.

Hastaneler klinik transfüzyon sürecinin her aşaması için uygulama standartlarına sahip olmalıdır. Hastane ça-

lışlanları bu standartları izleyecek şekilde eğitilmelidir. Transfüzyon amaçlı hazırlanan kan ürünlerinin güvenilirliğini sağlamada klinisyenler ile kan bankası çalışanları arasında bir iletişim ve işbirliği esastır.

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

İşlev kaybı ve bakteriyel bulaşın engellenebilmesi için kan ürünleri nakledilirken ve transfüzyon öncesi kliniklerde bekletilirken doğru saklama koşullarının sağlanmasına özen gösterilmelidir.

Uygunsuz 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 kaydedilmeli, 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.

Kan transfüzyonu öncesinde, esnasında ve işlem sonrasında hasta eğitilmiş personel tarafından takip edilmelidir (4).

DOĞRU HASTAYA DOĞRU KANIN DOĞRU ZAMANDA TEMİNİ

Bir kez transfüzyon kararı alındıktan sonra transfüzyon sürecinde görev alan herkes doğru kan ürününün doğru hastaya zamanında ulaşmasından, uygulanmasından ve takibinden sorumludur. Hastanın kan ihtiyacının klinik gerekliliği ve zamanı değerlendirilmelidir. Hasta ve/veya yakınları planlanan kan transfüzyonu hakkında bilgilendirilmeli ve bilgilendirmenin yapıldığına dair kayıt hasta dosyasına işlenmelidir. Hastaya transfüzyon yapılmasını gerektiren endikasyonlar hasta dosyasına kaydedilmelidir. Gerekecek kan miktarı ve kan ürünü belirlenmelidir. Sık yapılan cerrahi girişimlerde kan gereksinimini belirlerken mevcut kan transfüzyon kılavuzlarından yararlanılmalıdır.

Kan istem formu kurallara uygun ve tam olarak doldurulmalıdır. Kan bankasının hasta için en uygun kan ürününü seçebilmesi için transfüzyon yapma nedeni yazılı olarak belirtilmelidir. Acil kan temini gerektiğinde kan bankası ile telefon yoluyla hemen irtibata geçilmelidir. Uygunluk testleri için hastadan kan örneği alınmalı ve

doğru hasta kimlik bilgilerini içerecek şekilde etiketlenmelidir. Kan istem formu ve hastaya ait kan örneği kan bankasına yollanarak kan bankası laboratuvarında transfüzyon öncesi antikor taraması ve uygunluk testleri yapılması ve hasta için en uygun kan ve kan ürününün seçilmesi sağlanmalıdır.

Kan ürünlerinin ilgili hastaya ulaşması kan bankası elemanlarınca veya kliniğe ait personel tarafından sağlanır. Transfüzyon hemen yapılmıyacaksa kan ürünlerinin doğru saklama koşulları altında muhafaza edilmesi sağlanmalıdır.

Transfüzyona başlanmadan önce hasta ve/veya yakınlarına sorarak, kan ürünü üzerindeki etiketten ve hasta dosyasından kimlik bilgileri kontrol edilmelidir (4).

Hastanemizde uygulamakta olduğumuz 'TRANSFÜZYON TAKİP FORMLARI'nda hasta kimlik bilgilerinin yanı sıra hastanın transfüzyon öncesi ve sonrası hemogram değerlerinin, kan ürünü torbasının özgün donasyon numarasının, kan grubu ve uygunluk testlerinin, son kullanma tarihinin, kan ürününün alındığı yerin kaydedilmesi gerekmektedir.

Transfüzyona başlama zamanı, transfüzyonun seyri hakkında bilgiler (kesildi, azaltıldı, devam edildi, bitti), hastanın transfüzyon öncesinde, esnasında ve sonrasındaki klinik bulgularının, transfüzyon bitişinin ve transfüzyon esnasında görülen reaksiyonların da mutlaka kaydedilmesi gerekir.

Transfüzyonla ilişkili oluşan yan etkiler tespit edildiğinde yapılması gerekenler de uygulayıcıları uyarmak üzere form üzerinde belirtilmiştir, tarih ve saat ile birlikte oluşan her transfüzyon reaksiyonu hasta dosyasına da kaydedilmelidir.

Kan transfüzyonuna karar veren ve transfüzyonu uygulayarak hastanın takibini yapan kişi ve/veya kişilerin formu imzalaması gerekmektedir.

Form fotokopili iki nüsha halinde hazırlanmış olup, transfüzyon bitiminde bir örneği hasta dosyasına konmalı, bir örneği de Kan Merkezi'ne gönderilmelidir.

ACİL DURUMLARDA KAN İSTEMİ

Acil durumlarda kan istemi ile ilgili işlemler herkesin kolayca anlayıp uygulayabileceği basitlikte olmalıdır.

Öncelikle iv kanülle bir damar yolu açılarak ve buradan uygunluk testleri için kan örneği alındıktan sonra izotonik veya dengeli bir başka tuz solüsyonu ile intravenöz sıvı replasmanına başlanmalı, alınan kan örneği

kan bankasına mümkün olan en kısa süre içinde ulaştırılmalıdır.

Kan örneğinin içinde bulunduğu tüpün ve kan istem formunun üzerine hasta kimlik bilgileri açık ve okunaklı bir şekilde yazılmalı, hasta henüz hastane sistemi tarafından tanımlanmamış ve bir protokol numarası almamışsa, acil başvuru numarası gibi bir ayırt edici numara kullanılmalıdır. Hasta adı sadece doğru kimlik bilgileri alındığından emin olunduktan sonra kullanılmalıdır.

Aynı hasta için kısa süre içinde ikinci bir kan ürünü isteminde bulunulacak ise, kan bankasının aynı hasta ile uğraşıldığını anlaması açısından ilk kan istem formunda kullanılan numara ve kimlik bilgileri kullanılmalıdır.

Acil olgusu ile ilgilenen birden fazla personel varsa kan isteğinde bulunulması ve kan bankası ile iletişim kurulması konusunda sadece biri görevlendirilmelidir. Bu durum özellikle eş zamanlı birden fazla yaralı hastanın başvurduğu hallerde önem kazanır.

Kan bankasına her acil hasta için kanın hangi sürede temin edilmesi gerektiği belirtilmelidir. Kan isteğinin aciliyetini belirtirken kan bankası ile önceden üzerinde anlaşılmış olan terminolojinin kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Hastaya kanı kimin getireceği ve hastanın nerede olduğu (ameliyathane, doğumhane, v.s.) konusunda kan bankası ve klinik çalışanlarının bilgilendirilmiş olduğundan emin olunmalıdır.

Hastanın kimlik ve kan grubu bilgilerinde herhangi bir tutarsızlık olduğunda kan bankası O grubu (ve muhtemelen RhD negatif) kan göndermeyi tercih edebilir. Acil şartlarda bu uygulama uyumsuz kan transfüzyonundan kaynaklanacak ciddi reaksiyonlardan kaçınmak için en güvenilir yol olabilir (4).

KAN İSTEM FORMU

Kan temini gerektiğinde endikasyonu koyan hekim tarafından kan istem formu gerekli bilgileri tam olarak hastaya özgü kimlik bilgilerini, önceki transfüzyon, gebelik vb. klinik bilgilerini içerecek şekilde doldurulup imzalanmalıdır.

Kan istem formu üzerindeki tüm ayrıntılar (istenen kan ürünü tipi ve miktarı, biliniyorsa kan grubu) kurallara uygun ve tam olarak doldurulmalıdır. Acil durumlarda ayrıca kan bankası ile telefon ile görüşülerek istek sözlü olarak da bildirilmelidir (4).

Kan istem formu ile beraber hastaya verilecek kan

ürünü için uygunluk testlerini yapmak üzere hastaya ait kan örneği de kan merkezine gönderilmelidir.

UYGUNLUK TESTLERİ İÇİN KAN ÖRNEĞİNİN ALINMASI

Uygunluk testleri için hastadan alınan kan örneğinin hasta bilgilerini ve protokol numarasını doğru olarak üzerinde gösteren bir tüpe alınmış olması hayati önem taşır.

Kan örneği alındığında hastanın bilinci yerinde ise kendisine adı, soyadı, doğum tarihi ve diğer ayırt edici kimlik bilgileri sorulmalıdır.

Hastanın kimlik bilgileri bileklikteki ad, hasta dosyası ve doldurulmuş kan istem formundaki bilgilerle karşılaştırılmalıdır. Hastanın bilinci yerinde değilse yakınlarına veya diğer hastane çalışanlarına sorarak kimlik bilgilerinin doğruluğunu tespit edilmelidir.

Kan örneği kan bankasının önerdiği kan tüpüne alınmalıdır. Kan örneği alındıktan hemen sonra yatak başında örnek tüpünün üzeri hastanın adı soyadı, protokol numarası, servisi, tarih bilgileri açık ve doğru olarak içerecek şekilde etiketlenmelidir.

Kan tüpleri üzerine hasta kimlik bilgileri yanlışlığa yol açmamak için kanı almadan önce yazılmamalıdır.

Hastaya ikinci bir eritrosit süspansiyonu takılması gerekiyorsa, uygunluk testi için yeni bir kan örneği gönderilmelidir. Bu durum özellikle iki kan transfüzyonu arasındaki süre 24 saatten fazla olmuşsa önem kazanır. Taze kan örneği hastanın alacağı kan ile uyumsuzluğunu göstermesi açısından gereklidir (4).

TRANSFÜZYON PRATİĞİNDE TEMEL İLKELER

1) Kan komponentlerinin saklanması: Kan torbası saklanırken ortamın ısısına, nemine ve ışık ile direkt temas etmemesine dikkat edilmelidir. Kanın saklanacağı dolap, ısı monitörü olan özel kan saklama dolabı olmalı, özellikle servis dolaplarında kesinlikle kan saklanmamalıdır (1).

Tam kan, eritrosit süspansiyonu ve çözülmüş taze donmuş plazma kan bankasındaki soğutuculardan çıkarıldıktan sonra en fazla 30 dakika içinde kullanılmalıdır. Bu süre içinde transfüzyon başlatılamayacak ise bu işe uygun bir soğutucuda 2-6 °C'de saklanmalıdır. Eğer serviste ya da ameliyathanede uygun soğutucu yoksa kan hastaya kullanılacağı ana kadar kan merkezinde muhafaza edilmelidir. Kullanılmayan bütün kan ve kan ürünleri kayıt edilmek, saklanmak veya imha edilmek üzere

kan merkezine geri gönderilmelidir. Uygun soğutma koşulları sağlanmadığında kan ürünlerine bakteriyel bulaşma riski artar (4).

2) Kan ürünlerinin hastaya uygulanması: Her hastanede kan ürünlerinin hastaya verilmesine yönelik özellikle hasta kimliğinin, kan torbasının, uygunluk kaydının son kontrol standartlarını belirleyen yazılı kılavuzlar bulunmalı ve kayıt yapılmalıdır.

Her kan ürünü için kan merkezinde hastanın adı ve soyadı, hastanın ABO ve Rh grubu, kan torbasının seri numarası ve kan torbasının kan grubu bilgilerinin kayıtları tutulmalıdır.

3) Kan torbasının kontrolü: Kan torbası daima hasar açısından, hastanın yattığı servise getirildiği anda, eğer hemen kullanılmıyacaksa transfüzyondan önce incelenmelidir.

Herhangi bir dışa sızma ya da renk değişimi belirtisi, hayati önemi olabilecek bakteriyel bulaşın veya transfüze edildiğinde ciddi ya da öldürücü bir reaksiyon olabileceğinin tek uyarıcısı olabilir.

Kan torbası incelenerek, kanın kontamine olduğuna, dondurulduğuna veya çok sıcakta bekletildiğine işaret eden kan plazmasında herhangi bir hemoliz işareti, eritrositler ile plazma arasındaki çizgide herhangi bir hemoliz işareti, sıklıkla eritrositlerde daha koyu bir renk ya da pembe/ siyah bir renk oluşumu ile karakterlenen ve bakteriyel kontaminasyonu gösteren renk değişimi, antikoagülanın iyi karıştırılmadığına ya da sitratın bakteriler tarafından kullanıldığına, dolayısı ile bakteri kontaminasyonuna işaret eden herhangi bir pıhtı varlığı, torba sıklığında herhangi bir yerinde delik ya da kaçak olduğuna ya da torbanın daha önce açılmış olduğuna işaret eden bulgular olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Eğer kan torbası hasarlı ya da anormal görünüyorsa veya buzdolabından çıktığı süre 30 dakikadan fazla ise hastaya transfüzyon için kullanılmamalı ve hemen kan merkezi bilgilendirilmelidir (4).

4) Hasta ya da yakınlarının bilgilendirilmesi ve onaylarının alınması: Kan transfüzyon tedavisinin potansiyel sahip olduğu sorunlar ve riskler nedeniyle tedavi ancak yararları risklerinden daha fazla olduğunda uygulanmalıdır. Hasta ya da hasta yakınları tasarlanan tedavi ile ilgili olarak bilgilendirilmeli, transfüzyon tedavisinin gerekçeleri net olarak anlatılmalıdır. Kan transfüzyon tedavisinin erken ve geç komplikasyonları ve bunlardan korunmak için ne şekilde önlemler alındığı hasta ya da hasta yakınlarına anlatılarak yazılı onamları alınmalıdır (5).

Kan transfüzyonu uygulanacak hastanın transfüzyon hakkında bilgilendirildiğini ve transfüzyonu kabul ettiğini gösteren 'TRANSFÜZYON HASTA ONAM FORMU' ile yazılı onamı alınmalıdır. Hastanın bilinci yerinde değilse hastanın yakınından onam alınmalıdır. Acil durumlarda hasta veya yakınının onamı alınmadığında transfüzyonu yapacak ekipten en az iki kişinin şahitliği form üzerine yazılmalıdır. Formun her transfüzyon öncesinde doldurulmasına gerek yoktur. Hastanın yatışı sırasında bir kez onam alınması yeterlidir.

5) Hastanın kimliği ve kan torbasının transfüzyon öncesi kontrolü: Son kimlik kontrolü hasta yatağı başında hastaya kan ürünü uygulanmadan hemen önce yapılmalıdır. Bu işlemde iki kişi bulunmalıdır. Bu iki kişiden en az biri sorumlu hekim ya da sorumlu hemşire olmalıdır. Hastaya adı, soyadı, doğum tarihi ve gerekli diğer kimlik bilgileri sorulmalıdır. Eğer hastanın bilinci yerinde değilse yakınına ya da kimliğine tanıklık etmek için ikinci bir hastane personeline sorulmalıdır. Hastanın kimliği ve cinsiyeti kontrol edilmelidir. Uygunluk etiketi bulunan kan torbasındaki bilgilerin (hastanın adı, soyadı, yatış protokol numarası, yattığı servis, hastanın kan grubu) hastanın kimlik bilgi kayıtları ile tam uyduğu kontrol edilmelidir.

Kan torbasında ve uygunluk kartında ABO ve RhD grupları arasında uyumsuzluk olup olmadığı ve kan ürünü seri numarası kontrol edilmelidir.

Kanın son kullanma tarihi kontrol edilmelidir.

Hasta yatağı başında yapılan son kontrol, kimlik hatalarını saptamak ve ölümcül olabilecek uygunsuz bir transfüzyonu önlemek için son şansınızdır (4).

KAN İSTEMİNİ YAPAN DOKTORUN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Hastada transfüzyon ihtiyacının belirlenmesine yönelik testleri yapmak, her hastada verilecek kan veya kan ürünü miktarı ile verilmiş hızını belirlemek, bu konuda doğru ve açık direktifler vermek, kan istem formu düzenle-

mek, acil transfüzyon endikasyonlarında aciliyetin derecesini belirlemek ve kan merkezine uygun mesajları göndermek, uygunluk testleri yapılarak hasta için muhafaza edilen kanlarda, ihtiyaç ortadan kalkmışsa kan merkezini bilgilendirmek, transfüzyon reaksiyonlarını kaydetmek nedenlerini araştırılmasına yardım etmek kan istemini yapan doktorun görev ve sorumluluklarıdır (6).

TRANSFÜZYONU YAPAN DOKTOR VE HEMŞİRENİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Transfüzyon öncesi testleri uygun kanı kan merkezinden temin etmek, kan veya kan ürünü etiketindeki bilgileri (hasta adı, kan grubu, cross-match sonucu vs.) kontrol etmek, uygun transfüzyon setlerini seçmek ve kullanmak, transfüzyon sırasında hastayı izlemek, transfüzyon reaksiyonlarını rapor etmek, hasta kayıtlarına işlemek ve incelemelere yardımcı olmak, kan veya kan ürünü ile transfüzyonun seyri konusunda tüm bilgileri hasta kayıtlarına geçirmek transfüzyonu yapan doktorun ve hemşirenin görev ve sorumluluklarıdır (6).

TRANSFÜZYON YAPILIRKEN KULLANILAN TEK KULLANIMLIK MALZEMELER

Kan ürünü infüzyon kanülleri steril olmalı ve asla tekrar kullanılmamalıdır. Fleksibl plastik kanüller kullanılmalıdır. Kanül çapının iki katına çıkması çoğu sıvının akım hızını 16 kat artırır.

Tam kan, eritrosit süspansiyonu, plazma ve kriyopresipitat transfüzyonu yapılırken yeni, üzerinde 170-200 mikron filtre bulunan steril bir set kullanılmalıdır. Kan bileşeni infüzyonu sırasında set en az 12 saatte bir değiştirilmelidir. Çok sıcak iklimde set daha sık değiştirilmeli ve her ünite kandan sonra yeni set kullanılmalıdır.

Trombosit konsantreleri transfüzyonu yapılırken transfüzyon öncesi serum fizyolojik ile yıkanmış kan seti ya da trombosit seti kullanılmalıdır.

Pediyatrik hastalar için mümkünse özel pediyatrik set

Tablo 1: Kan ve kan ürünlerinin infüzyon süreleri (4).

	Başlangıç Süresi	Uygulama Süresi
Tam kan veya eritrosit Süspansiyonları	Soğutucudan çıktıktan sonraki 30 dakika içinde	4 saat içinde (ortam ısı yüksek ise daha çabuk)
Trombosit konsantreleri	Hemen	20 dakika içinde
TDP ve Kriyopresipitat	Mümkün olan en kısa zamanda	20 dakika içinde

kullanılmalıdır. Bu şekilde kanın ya da diğer infüzyon sıvısının tedrici olarak hazneye ve infüzyon setine akması sağlanır. Bu setler verilen hacmin ve infüzyon hızının daha basit ve doğru olarak kontrolüne imkan verir (4).

KANIN ISITILMASI

Yavaş yapılan infüzyonlarda kanı önceden ısıtmanın hastaya bir yarar sağladığına dair veri yoktur. Eğer infüzyon hızı 100ml/dakikadan hızlı ise soğuk kan kalp durmasına neden olabilir. Bunun için kanı ısıtmak yerine hastayı ısıtmak daha önemlidir.

Kanın ısıtılması sıklıkla şu durumlarda istenir: Büyük miktarda hızlı kan transfüzyonlarında (erişkinlerde 50 ml/kg/saat daha fazla verilmesi, çocuklarda 15ml/kg/saat daha fazla verilmesi), süt çocuklarında kan değişimi yapıldığında ve hastada klinik olarak önemli soğuk aglutinin varlığı durumlarında kanın ısıtılması istenir. Kan sadece özel kan ısıtıcısında ısıtılmalıdır. Kan ısıtıcıları görünür bir termometre ve sesli bir alarma sahip olmalı ve düzenli bakımdan geçmelidir. Eski tip ısıtıcılar kan veya kan ürününün infüzyon hızını yavaşlatabilir. Kan hiçbir zaman bir kap içindeki sıcak suda ısıtılmamalıdır; bu durum hayatı tehdit eden bir hemolize neden olabilir (4).

İLAÇLAR VE KAN ÜRÜNLERİ

Hiçbir kan ürününe serum fizyolojik dışında herhangi bir infüzyon solüsyonu ya da tıbbi ilaç eklenmemelidir. Serum fizyolojik dışında verilecek maddeler ayrı bir damar yolundan uygulanmalıdır (4).

KAN TRANSFÜZYONUNUN KAYDEDİLMESİ

Kan ürünü verilmeden önce hastaya ne amaçla kan verileceğinin hasta dosyasına işlenmesi çok önemlidir. Kan transfüzyonu nedeniyle herhangi bir sorun oluştuğunda kayıtlar kimin ve neden kan ürünü verilmesini istediğini göstermelidir. Bu bilgiler transfüzyon pratiğinin kontrolünde de yararlıdır.

Hasta dosyasına yapılan kayıtlar ayrıca, eğer tıbbi hukuksal bir sorun olursa sağlık çalışanlarının en iyi koruyucusudur.

Hasta kayıtlarında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

1. Hasta ya da yakınları kan verilme endikasyonu

hakkında bilgilendirilip bilgilendirilmediği,

2. Transfüzyon uygulanma nedeni,

3. Transfüzyon isteyen ve onaylayan doktorun imzaları,

4. Transfüzyon öncesi, hastanın kimliği, kan torbası, uygunluk etiketi kontrolleri ve transfüzyon öncesi kontrolleri yapan kişinin imzası,

5. Transfüzyonda, verilen ürünlerin tipi ve miktarı, her ürünün donör numarası, verilen ürünlerin kan grubu, transfüzyon zamanı, transfüzyonu yapan kişinin imzası, hastanın transfüzyondan önce, transfüzyon sırasında ve sonrasında yakın takibine ait notlar,

6. Gelişen transfüzyon reaksiyonları (4).

TRANSFÜZYON YAPILAN HASTANIN İZLENMESİ:

Transfüzyon öncesi hastanın temel klinik bulguları gözlenmelidir. Transfüzyon sırasında ve sonrasında herhangi bir ters etkinin mümkün olduğu kadar erken saptanması için hasta kontrol edilmelidir. Bu şekilde muhtemel hayat kurtarıcı girişimlerin hızla yapılması sağlanır.

Transfüzyon başlamadan önce herhangi bir titreme, kızarma, ağrı, nefes darlığı veya sıkıntı hissi gibi bir belirti olduğunda hemen doktora ya da hemşireye haber vermesi gerektiği hastaya hatırlatılmalı ve hastanın direkt olarak gözlenebileceği bir yerde bulunması sağlanmalıdır (4).

TRANSFÜZYONUN TAKİBİ VE TRANSFÜZYON TAKİP FORMU

Transfüze edilen her kan ünitesinde hastanın genel görünüşü, ısı, nabız, kan basıncı, solunum sayısı, sıvı dengesi (aldığı oral ve iv aldığı sıvı, idrar atımı) transfüzyondan önce, transfüzyon başlayınca, transfüzyon esnasında 15., 30. ve 45. dakikalarda (transfüzyon sırasında en azından her saat), transfüzyon sonrası 15., 30. ve 45. dakikalarda, transfüzyon bitiminde ve transfüzyondan 4 saat sonra hasta dosyasına işlenmelidir.

Transfüzyon başlangıç zamanı, transfüzyon bitiş zamanı, transfüze edilen kan ürününün tipi ve hacmi, transfüze edilen her ürününün özgün donasyon numaraları ve ters etkiler (oligüri, ürtiker, ikter, dispne, bel ağrısı, ağrı, hemoglobinüri, titreme vb.) transfüzyon takip formu üzerinde kaydedilmelidir.

Ağır reaksiyonlar genellikle transfüzyonun ilk 15 dakikasında olur. Özellikle bilinci kapalı hastalar ol-

mak üzere kan transfüzyonu uygulanan tüm hastalar ilk 15 dakikada dikkatle gözlenmelidir.

Kan ya da kan ürününün infüzyonu torbaya iğne girmesini takip eden dört saat içinde tamamlanmalıdır. Eğer bir ünitenin infüzyonu dört saatte tamamlanamamış ise o ürünün kullanımına devam edilmez ve kalan kısım klinik atık sistemi ile çöpe atılır (4).

TRANSFÜZYONUN TERS ETKİLERİ

Transfüzyon yapılan hastaların % 1-2'sinde akut reaksiyonlar meydana gelebilir. Reaksiyonların hızla tanımlanması ve tedavisi hastanın hayatını kurtarabilir. Acil ve derhal yapılması gerekenler tamamlandıktan sonra hastanın asıl problemlerini belirlemek ve tedavi etmek için dikkatli ve tekrarlayan klinik değerlendirmeler yapılmalıdır.

Bütün şüpheli akut transfüzyon reaksiyonları derhal hastanın sorumlu doktoruna ve kan bankasına bildirilmeli ve bu konuda deneyimli meslektaşlardan yardım istenmelidir.

Hayatı tehdit eden akut hemolitik transfüzyon reaksiyonlarının en sık sebebi doğru olarak yapılması gereken işlemlerin yetersiz ve hatalı yapılmasıdır.

Eritrosit süspansiyonlarındaki ve trombosit konsantrasyonlarındaki bakteriyel kontaminasyon, az tanınan ve ortaya konan akut transfüzyon reaksiyonu nedenlerindedir.

Düzenli olarak transfüzyon yapılan hastalar, özellikle akut febril reaksiyonlar açısından risk altındadırlar. Deneyimle bunlar kolayca tanınabilir, böylece gereksiz yere transfüzyonun gecikmesi veya kesilmesi önlenir.

Transfüzyonla geçen infeksiyonlar en ciddi gecikmiş transfüzyon komplikasyonlarıdır. Gecikmiş transfüzyon reaksiyonu, transfüzyondan günler, haftalar veya aylar sonra ortaya çıktığı için transfüzyonla olan ilişkisi kolaylıkla ortaya konamayabilir. Bu nedenle tüm transfüzyonların kayıtlarının doğru bir şekilde hastanın dosyasına kaydedilmesi ve ayırıcı tanıda kan transfüzyonunun da dikkate alınması önemlidir.

Büyük miktarlardaki kan ve intravenöz sıvıların infüzyonlarının hemostatik veya metabolik bozukluklara neden olabileceği de unutulmamalıdır (7).

AKUT TRANSFÜZYON REAKSİYONLARI:

Transfüzyon esnasında veya transfüzyondan kısa bir süre sonra (ilk 24 saatte) meydana gelen reaksiyonlardır. Bir akut reaksiyon ilk meydana geldiğinde, başlangıçta

bulgu ve semptomlar spesifik veya tanı koydurucu olmayabileceğinden, reaksiyonun tipi ve ciddiyetine karar vermek zor olabilir. Bununla birlikte, allerjik ürtiker ve hemolitik olmayan febril reaksiyonlar hariç, diğer reaksiyonların hepsi muhtemelen öldürücüdür ve acil tedavi gerektirir.

Bilinci kapalı veya anestezi uygulanmış hastalarda, hipotansiyon ve kontrol edilemeyen kanamalar, uygun olmayan transfüzyonun tek işareti olabilir.

Ciddi hemolitik transfüzyon reaksiyonu gelişen, bilinci açık hastalarda belirti ve bulgular, sadece 5-10 ml kan infüzyonuyla bile dakikalar içinde görülebilir. Her ünitenin infüzyonuna başlarken hasta yakından gözlemlenmelidir.

Eğer bir akut transfüzyon reaksiyonu meydana gelirse, ilk kontrol edilecek kan torbası üzerindeki etiket ve hastanın kimliğidir. Herhangi bir uyumsuzlukta hemen transfüzyon durdurulmalı ve durum kan bankası ile konsülte edilmelidir.

Klinikte veya kan bankasında olası bir kimlik belirleme hatası söz konusu olduğunda dikkatli ve tam bir kontrol yapılınca kadar, o klinikteki ya da ameliyathanedeki tüm transfüzyonlar durdurulur. Aynı servis veya ameliyat odasında transfüzyon alan başka bir hasta varsa, kan merkezinden transfüzyon reaksiyonun sebebi ortaya çıkıncaya ya da tam olarak kontrolü ve incelenmesi yapılınca kadar transfüzyon için kan çıkışının durdurulması istenir.

Eğer bir hastada ters transfüzyon reaksiyonu bulguları mevcut ise transfüzyona son verilerek hemen tıbbi yardım başlatılmalıdır.

Yaşamsal bulguları tıbbi görevli hastayı değerlendirinceye kadar düzenli olarak kaydedilmelidir.

Transfüzyon reaksiyonundan kuşku edilen olgularda, kan ürünü ve infüzyon seti atılmamalı, bunlar incelemek amacıyla kan merkezine geri gönderilmelidir

Bütün klinik olaylar ve yapılanlar hastanın dosyasına işlenmelidir (7).

AKUT TRANSFÜZYON REAKSİYONLARININ TANI VE TEDAVİ KILAVUZU

KATEGORİ 1: HAFİF REAKSİYONLAR

Lokalize cilt reaksiyon bulguları (ürtiker, döküntüler) ve kaşıntı belirtisi ile seyrederek.

Olası nedenler hafif aşırı duyarlılık reaksiyonlarıdır.

Acil tedavide transfüzyon yavaşlatılmalı, intramüskü-

ler antihistaminik verilmeli (örneğin klorfeniramin 0.1 mg/kg veya eşdeğeri), otuz dakika içinde bir iyileşme olmazsa veya belirti ve bulgular kötüleşirse Kategori 2' deki gibi tedavi edilmelidir.

KATEGORİ 2: ORTA DERECEDE CİDDİ REAKSİYONLAR

Kızarıklık, ürtiker, titreme, ateş, huzursuzluk, taşikardi bulguları ve anksiyete, kaşıntı, çarpıntı, hafif dispne, baş ağrısı belirtileri ile seyrederek. Olası nedenler hafif-orta derecede aşırı duyarlılık, hemolitik olmayan febril transfüzyon reaksiyonları [lökositlere ve trombositlere karşı antikolar, proteinlere karşı antikor (IgA dahil)], pirojen ve/veya bakterilerle bulaşma ihtimalidir.

Acil tedavide transfüzyon durdurulur. İnfüzyon seti değiştirilir ve %0.9 NaCl ile damar yolu açık tutulur. Derhal hastanın sorumlu doktoruna ve kan bankasına durum bildirilir.

Laboratuvar araştırmaları için infüzyon seti ile birlikte kan torbası, infüzyon yapılmayan karşı koldan alınan kuru ve antikoagülanlı kan örnekleri, taze idrar örneği kan bankasına yollanmalıdır.

Intramüsküler antihistaminik (örn. klorfeniramin 0.1 mg/kg veya eşdeğeri) ve oral ya da rektal antipiretik (örneğin erişkinlerde parasetamol 10 mg/kg: 500 mg- 1g) verilir. Trombositopenik hastalarda aspirinden kaçınılmalıdır.

Anaflaksi bulguları (örneğin bronkospazm, stridor) varsa intravenöz kortikosteroid ve bronkodilatör verilmelidir. Hemoliz tespiti için 24 saatlik idrar toplayıp laboratuvara gönderilmelidir. Klinik düzelme durumunda yeni bir kan ünitesi ile yavaş olarak kan transfüzyonuna başlanıp dikkatle gözlemlenmelidir.

Eğer 15 dakika içinde klinik iyileşme olmaz ise veya bulgu ve belirtiler kötüleşirse

Kategori 3'teki gibi tedavi edilmelidir.

KATEGORİ 3: HAYATI TEHDİT EDEN REAKSİYONLAR

Titreme, ateş, huzursuzluk, hipotansiyon (sistolik kan basıncında %20 ve daha fazla düşüş), taşikardi (kalp hızında %20 ve daha fazla artış), hemoglobinüri (kırmızı idrar), açıklanamayan kanama (DİK) bulguları ve anksiyete, göğüs ağrısı, infüzyon yerinde ağrı, solunum sıkıntısı, hızlı solunum, bel / sırt ağrısı, baş ağrısı, dispne belirtileri ile seyrederek.

Olası nedenler akut, intravasküler hemoliz, bakteriyel

bulaşma ve septik şok, aşırı sıvı yüklemesi, anaflaksi, transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı (TRALI)dir. Bir akut transfüzyon reaksiyonu belirdiğinde, öncelikle kan torbasının etiketindeki ve hastanın kartındaki bilgileri kontrol edilmelidir. Uyumsuzluk varsa derhal transfüzyon durdurulur ve kan bankası ile konsülte edilir. Bilinci kapalı veya anestezi uygulanmış hastalarda, hipotansiyon ve kontrol edilemeyen kanamalar uygun olmayan kan transfüzyonunun tek bulgusu olabilir. Ciddi hemolitik transfüzyon reaksiyonu gelişen şuur açık hastalarda bulgu ve semptomlar (5-10 ml kan infüzyonunu takibeden dakikalar içinde) çok hızlı ortaya çıkabilir. Her ünitenin infüzyonunun başlangıcında yakın gözlem yapılmalıdır (7).

Acil tedavide, transfüzyon durdurulur, infüzyon seti değiştirilir ve %0.9 NaCl ile iv yolu açık tutulur. Sistolik kan basıncını idame ettirmek için %0.9 NaCl infüzyonu (başlangıçta 20-30 mL/kg) başlanır. Eğer hipotansif ise 5 dakika daha verilir ve hastanın bacakları kaldırılır. Hava yolu açık tutulur ve maske ile yüksek akımlı oksijen verilir. Yavaş intramüsküler enjeksiyonla 0.01mg/kg adrenalin (1/1000'lik solüsyon) yapılır. Anaflaksi bulguları varsa (örneğin bronkospazm, stridor) iv kortikosteroid ve bronkodilatörler verilmelidir. Diüretik (Furosemid 1mg/kg iv veya eşdeğeri) verilmelidir.

Derhal hastanın doktoruna ve kan bankasına haber verilmelidir. Kan ünitesini infüzyon seti ile birlikte, yeni alınmış idrarı, kan verilmeyen karşı taraftan alınan kuru ve antikoagülanlı kan örnekleri uygun istek formu ile beraber gerekli araştırmalar için kan bankasına yollanmalıdır.

Hemoglobinüri olup olmadığını anlamak için taze idrar örneği gözle kontrol edilmelidir. Yirmidört saatlik idrar toplamaya başlanmalı, sıvı dengesi takip çizelgesine hastanın aldığı-çıkarıldığı sıvıları kaydedilmeli, sıvı dengesi idame ettirilmelidir. Yara yerlerinden veya iğne deliklerinden kanama durumunu değerlendirilmelidir. Eğer DİK'in klinik veya laboratuvar bulguları varsa trombosit (yetişkin: 5-6 ünite), ek olarak kriyopresipitat (yetişkin: 12 ünite) ya da taze donmuş plazma (yetişkin: 3 ünite) verilmelidir.

Hipotansiyon varlığında beş dakikanın üzerinde ek olarak 20-30 mL/kg %0.9 NaCl verilmeli, eğer devam ediyor ise inotrop başlanmalıdır. Diürez azalıyor ya da böbrek yetersizliğinin laboratuvar bulguları geliyorsa (K⁺, üre, kreatinin artışı) sıvı balansı doğru olarak düzenlenmeli, daha fazla furosemid verilmeli, dopamin infüzyonu düşünülmelidir.

Hastanın diyalize gereksinimi olabileceğinden uzman

yardımı istenmelidir. Eğer bakteriyemi bekleniyorsa (titreme, ateş, kollaps; hemolitik reaksiyon bulgusunun olması), geniş spektrumlu iv antibiyotik başlanmalıdır (7).

AKUT TRANSFÜZYON REAKSİYONLARININ İNCELENMESİ

Hafif hipersensitivite hariç (Kategori 1), tüm akut transfüzyon reaksiyonları derhal hastanın sorumlu hekimine ve kan ürününü sağlayan kan bankasına bildirilmelidir. Hayatı tehdit edici ciddi bir reaksiyon bekleniyorsa, görevli anesteziyolog, yardımcı olabilecek deneyimli acil ekibinden yardım istenmelidir. Hastanın dosyasına transfüzyon reaksiyonunun, infüzyonun başlangıcından reaksiyon belirinceye kadar geçen süre, transfüze edilen kan ürününün hacmi, tipi, torba numarası bilgileri kaydedilmelidir.

Transfüzyondan hemen sonra tetkikler için, infüzyon yapılmayan taraftaki venden kan örnekleri (1 kuru ve 1 adet antikoagülanlı) alınmalı ve aşağıdaki tetkikler yapılmalıdır:

- ABO ve RhD grup tekrarı
- Antikor tarama testleri ve 'crossmatch'i tekrarlanmalıdır.
- Tam kan sayımı
- Koagülasyon testleri
- Direkt antiglobülin testi
- Üre ve kreatinin
- Elektrolitler

Özel kan kültür şişesinde kan kültürü, transfüze edilen donör kanından eritrosit ve plazma kalıntıları içeren kan torbası ve infüzyon seti ve transfüzyon sonrası hastadan alınan ilk idrar örneği laboratuvar araştırmaları için alınarak kan bankasına gönderilmelidir.

Başlangıçtaki reaksiyonun araştırılmasından sonra, infüzyon yapılmayan karşı taraftaki venden reaksiyonun başlangıcından 12 ve 24 saat sonra alınan kan örnekleri (1 kuru ve 1 adet antikoagülanlı) ve hastanın 24 saatlik idrar örneği laboratuvar incelemeleri için kan bankasına yollanmalıdır. Gelecekteki takip için tüm incelemelerin sonuçları hasta dosyasına kaydedilmelidir (7).

GEÇİKMİŞ TRANSFÜZYON REAKSİYONLARI

Transfüzyondan 5-10 gün sonra ateş, anemi, sarılık, bazen hemoglobinüri bulguları gelişir. Şok, böbrek yeter-

sizliği, DİK ile beraber görülen ciddi, hayatı tehdit eden gecikmiş hemolitik transfüzyon reaksiyonları nadirdir. Bazı reaksiyonlar transfüzyon öncesinde saptanabilmesi güç olan nadir antijenlerden kaynaklanır.

Geç transfüzyon reaksiyonları transfüzyondan günler, haftalar hatta aylar sonra ortaya çıkabildiği için transfüzyonla bağlantıları kolaylıkla dikkatten kaçabilir. Hastanın her transfüzyonunun tıbbi kayıtlarda doğru biçimde kaydedilmesi ve problemlerin ayırıcı tanısında transfüzyonun da akla getirilmesi çok önemlidir.

Gecikmiş hemolitik transfüzyon komplikasyonlarında normalde tedavi gerekli değildir. Hipotansiyon ve renal yetersizlik gelişirse akut intravasküler hemoliz gibi tedavi edilir. Direkt antiglobulin testi genellikle pozitifdir ve indirekt bilirubin artmıştır. Hastanın kan grubu yeniden kontrol edilmelidir.

Alınması gereken önlemler hasta plazmasında eritrosit antikorlarının dikkatle taranması ve bu antikorlarla uyumlu eritrositlerin seçimidir (8).

Post-transfüzyon purpurası eritrosit veya trombosit transfüzyonunun nadir fakat potansiyel ölümcül olabilen bir komplikasyondur. Trombositte özgü antijenlere karşı alıcıda bulunan antikorlardan kaynaklanır. En sık olarak da kadınlarda görülür. Kanama ve transfüzyondan 5-10 gün sonra trombosit sayısının $100 \times 10^9/L$ 'nin altında oluşu ile tanımlanan ağır ve akut bir trombositopeni bulguları ile seyreder.

Trombosit sayısının $50 \times 10^9/L$ olduğu durumda gizli kanama tehlikesi nedeniyle klinik olarak tedavi önem kazanır. Yüksek doz kortikosteroid, yüksek doz intravenöz immunoglobulin verilir. Plazma değişimi yapılabilir. Hastanın trombosit sayısı izlenir. Hasta ile aynı ABO grubundan trombositlerin verilmesi tercih edilmelidir. Mümkünse hastada buluna antikorların yönlenmiş olduğu trombositte özgüantijenlerin negatif olduğu trombosit konsantreleri verilir. Trombosit sayısı 2-4 haftada toparlanır (8).

Graft-versus-host hastalığı, kök hücre nakli yapılan immün yetersizlikli hastalarda ve uygun doku grubundan olan bireyler arasında genellikle kan akrabasından transfüzyon yapılan immünkompetan hastalarda görülür. Nadir fakat ölümcül bir komplikasyondur. Transfüzyondan 10-12 gün sonra ateş, deri döküntüsü ve soyulma, diyare, hepatit, pansitopeni ile karakterizedir. Genellikle ölümcüldür, destek tedavi yapılabilir, spesifik tedavi yoktur. Transfüzyonla verilecek lenfositlerin ışınlanarak proliferasyonlarının önlenmesi gereklidir.

Demir birikimi, fazla demirin organizmada atılımını

sağlayacak fizyolojik bir mekanizma olmadığından, transfüzyon bağımlısı olgularda zaman içinde hemosideroz ile sonlanan demir birikimi kalp ve karaciğer yeterliliğine neden olur. Transfüzyon bağımlısı hastalarda demir birikimini en aza indirmek için demir bağlayıcı ajanlar kullanılmaktadır. Serum ferritin düzeyini 2000

mg/L'nin altında tutmak amaçlanır.

Transfüzyonla geçen enfeksiyonlar, HIV 1/2, HTLV I/II, Hepatit B ve C, Sifiliz, Chagas hastalığı, malarya, CMV, Parvovirus B19, bruselloz, EBV, toksoplazmoz, infeksiyöz mononükleoz ve Lyme hastalığı gibi çeşitli virüs, bakteri ve parazitlerin sebep olduğu enfeksiyonlardır (8).

Tablo 2: Gecikmiş transfüzyon reaksiyonları (8).

KOMPLİKASYONLAR	ÇIKMA ŞEKLİ	TEDAVİ
Geç hemolitik reaksiyonlar	Transfüzyondan 5-10 gün sonra Ateş Anemi Sarılık	Genellikle tedavi gerekmez Hipotansiyon ve oligüri oluşur ise akut intravasküler hemoliz gibi tedavi edilir.
Post-transfüzyon purpurası	Transfüzyondan 5-10 gün sonra Kanama eğilimi Trombositopeni	Yüksek doz steroid Yüksek doz intravenöz immunoglobulin Plazma değişimi
Graft-versus-host hastalığı	Transfüzyondan 10-12 gün sonra Ateş Deri döküntüsü ve soyulma Diyare Hepatit Pansitopeni	Genellikle fataldir Destek tedavisi Spesifik tedavi yoktur
Demir birikimi	Transfüzyon bağımlısı olgularda kalp ve karaciğer yetersizliği	Önleme:Demir bağlayıcı ajanlar örn. Desferrioksamin

KAYNAKLAR

1. Bayık M, Uluhan R, Acar N, Öztürk G, Kılıç B, Altunay H, Masatlı R (Editörler). Transfüzyon Pratiği. Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Eğitim Seminerleri 2003-2004 Eğitim Dizisi:1. Beşinci baskı, İstanbul, Uğur Matbaacılık, 2003: s. 37-53
2. Demir G, Yıldız Ö. Tıbbi Transfüzyon Endikasyonları. Ülkü B, Soysal T.(editörler). Herkes için Transfüzyon Tıbbi. 1. baskı, İstanbul, Aydoğan Basım, 2005, s 117-124.
3. Ar MC, Bilgen H, Utku T (Çeviri editörleri). Kan Ürünleri. Kanın Klinik Kullanımı El Kitabı. 1. baskı, İstanbul, Türk Kızılayı, 2005: s. 21-35.
4. Ar MC, Bilgen H, Utku T (Çeviri editörleri). Klinik Transfüzyon Uygulamaları. Kanın Klinik Kullanımı El kitabı, 1. baskı, İstanbul, Türk Kızılayı, 2005: s 37-58.
5. Utku T. Transfüzyon Tekniği. Ülkü B, Soysal T (Editörler). Herkes için Transfüzyon Tıbbi. 1. baskı, İstanbul, Aydoğan Basım, 2005: s. 143-150.
6. Bayık M, Uluhan R, Acar N, Öztürk G, Kılıç B, Altunay H, Masatlı R (Editörler). Kan Merkezi- Klinik İlişkisi, Sorunlar ve Çözümleri. Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Eğitim Seminerleri 2003-2004 Eğitim Dizisi:1. Beşinci baskı, İstanbul, Uğur Matbaacılık, 2003: s. 55-70.
7. Öz H. Transfüzyonun Ters Etkileri. Ar MC, Bilgen H, Utku T (Çeviri editörleri). Kanın Klinik Kullanımı El kitabı, 1. baskı, İstanbul, Türk Kızılayı, 2005: s. 60-70.
8. Soysal T. Gecikmiş Transfüzyon Komplikasyonları. Ar MC, Bilgen H, Utku T (Çeviri editörleri). Kanın Klinik Kullanımı El Kitabı, 1. baskı, İstanbul, Türk Kızılayı, 2005: s. 70-77.