

BÖLÜM 3



KAN TRANSFÜZYON TEDAVİSİ

Düzenli kan transfüzyonu talasemi majorlu hastaların yaşam sürelerinin uzaması ve kalitesinin artmasını sağlayan en önemli etkenlerden biridir. 1960 lar dan sonra talasemi tedavisinde ki en can alıcı noktadır.

Eğer etkin bir şekilde düzenlenmezse ciddi anemi ve talasemi majora özgü kemik iliği aşırı genişlemesi sunlara öncülük eder.

- Gelişmede gerilik
- Yüz ve diğer kemiklerde deformiteler
- Kırılğan kemikler ve kemik kırıkları
- Normal fiziksel aktivitelerde bozulma

Hayat boyu düzenli kan transfüzyonu en azından talasemi majorun tam şifası gerçekleşene kadar yan etkilerin oluşumunu engellemek için kullanılacaktır.. Bununla beraber kan transfüzyonuna başlamadan önce bir çok faktör göz önünde tutulmalıdır. Bu bölümde şu konular tartışılacaktır.

1. Kan transfüzyonu ne zaman başlanmalıdır?
2. Güvenli transfüzyon nasıl temin edilebilir?
3. Ne transfüze edelim?
4. En uygun kan transfüzyon tedavi rejimini nasıl yerleştirelim?

Transfüzyon tedavisine ne zaman başlanmalı

Transfüzyon tedavisi ancak talasemi major tanısı kesinleşince başlanmalıdır. Daha önce de belirtildiği gibi talasemi major tanısı aşağıdaki kriterlerle kesinleştirilmelidir.

1. Laboratuvar testleri (Örn: Hematolojik, moleküler yada hemoglobin elektroforez ve diğer laboratuvar testleri (HPLC yüksek performanslı sıvı kromatografisi)
2. Genetik analiz: (ve (talasemi mutasyonları, Xmn1 restriksiyon enzim bölgesinin analizi (Bu analiz hastalığın ciddiyetinin öngörülmesi ve tedavi rejiminin belirlenmesinde faydalıdır.)



Aneminin ciddiyeti genellikle kandaki hemoglobin (Hb) düzeyi ile belirlenir. Kanda desilitrede (dl=1/100 litre) gram (gr) olarak ölçülür. Hemoglobin sıklıkla laboratuvar kan sayımı yapan özel aletler ile yapılır. Sahli denilen eski hemoglobin ölçme metodu da güvenilirdir. Normal hemoglobin erkeklerde 13-16gr/dl, kadın ve çocuklarda 11-14gr/dl dir. Hem kadın hem de erkekte 8-11gr/dl seviyeleri orta dereceli anemi, 8 gr/dl den düşük değerler ciddi anemi olarak kabul edilir.

Hastalara transfüzyon tedavisi laboratuvar ve moleküler çalışmalar ile talasemi tanısı kesinleştikten sonra şu durumlarda başlanmalıdır.

- İki hafta aralıkla iki defa hemoglobinin 7 gr/dl altında saptanması. Çok sıklıkla 6-7 gr/dl arası değerleri hastalar tolere edebilirler ancak bu hastaların transfüze edilmemesi kararı kuvvetli klinik deneyim ve çok yakın izlem gerektirir.
- Hemoglobin düzeyleri 7 gr/dl üzerinde olunca şu fiziksel özellikler eşlik ediyorsa;
 - Yüz değişiklikleri
 - Gelişmede gerilik ve kilo kazanımında kısıtlanma
 - Kemik kırıkları
 - Tümör kitleleri oluşturan ekstrameduller hematopoez.

Bu kriterler saptanıyorsa kan transfüzyonu geciktirilmeden başlanmalıdır.



Güvenli transfüzyon temin edilmesi

Yeterlilik ve ulaşılabilirlik

- Talasemililer için kan transfüzyonu hayat boyu devam edeceği için sağlık otoriteleri bu hastalara yeterli, devamlı kan desteği sağlayabilmek için kan donasyon politikaları geliştirmelidirler.

Enfeksiyon ajanlarının geçişinin engellenmesi

- Kan transfüzyon tedavisi hasta için mümkün olduğunca en güvenilir şekilde olmalıdır. Bunun anlamı kan yolu ile geçme riski olan enfeksiyon ajanları virusler, bakteriler ya da parazitler açısından ürün mümkün olduğunca en az riski taşımalıdır. Kan donasyonları ile geçen enfeksiyon ajanlarının nakil olasılığını azaltmak için sağlık otoriteleri su konuları sağlamalıdır.
 - Sağlıklı donörlerin düzenli, gönüllü olarak kan vermesi için kan donasyon hizmetleri geliştirmelidir. Paralı donasyon önlenmelidir.Gerekli kan ünitelerine karşılık olarak hasta yakınları veya arkadaşlarından kan vermeleri istenmemelidir.(Yerine koyma donasyonu)
 - Tüm donör kanları hepatit (B,C), HIV1+2 (AIDS nedeni) sifiliz açısından taranmalıdır. Bazı ülkelerde sık görülen enfeksiyonlar-sıtma gibi- taranmalıdır.
 - Kan bankalarına hizmet veren kan transfüzyon servisleri, laboratuvarlar kanı depolama, kanın nakli gibi durumlarda uluslararası standartlar sağlamalıdır.

Kan grup genotipi

Diğer faktörlere ek olarak hastalar mümkün olduğunca önemli kan grup sistemleri açısından test edilmeli, tiplendirilmelidir. Örneğin hastaların kan grupları, Rhesus pozitif veya negatif olarak belirlenmeli ayrıca Kell, Kidd, Duffy grupları da belirlenmelidir. Bir kere transfüzyon başladıktan sonra mevcut tüm kan gruplarını saptamak zorlaşacaktır. Bu nedenle ilk transfüzyon başlanmadan tüm eritrosit genotipinin belirlenmesi önem kazanmaktadır. İdeal olarak her transfüzyondan önce hastalar yeni antikorlar açısından test edilmelidir. Hasta ile verici uyumsuzluğunu en aza indirmek için hasta ile verici kan grup sistemleri mümkün olduğunca uyumlu olmalıdır. Tümünü uydurabilmemiz mümkün olmadığında en azından en sık görülen sistemler ABO, Rhesus ve Kell sistemleri açısından uyumlu olmalıdır.



Ne transfüze edelim

Vericiden elde edilen kana tam kan denir. Alyuvarlar, plazma, akyuvarlar ve trombositleri içerir. Bir ünite denen tam kan 450 ml den oluşur. Plazma, akyuvarlar ayrıştırıldıktan sonra 250 ml alyuvar (Eritrosit) kalır. Buna bir ünite eritrosit süspansiyonu denir. Torbanın içine antikoagulan sıvılar, besleyici maddeler eklenir. Eklenen maddeler kanın nasıl işlem gördüğüne göre değişir.

Talasemi majorlu hastaların eritrositleri azdır. Bu nedenle hastalar tam kanın içindeki plazma, akyuvar, trombositleri içermeyen ve kendilerinde eksik olan yalnızca eritrosit süspansiyonunu almalıdırlar. Eğer hasta tam kan alırsa hastanın dolaşım sistemi yüklenecektir. Kalp yetmezliği, akciğerde sıvı tutulumu gibi istenmeyen etkiler oluşabilir. Tam kandan akyuvar ve trombositlerin uzaklaştırılması ile kan transfüzyonu sırasında ve sonrasında olabilecek ateş gibi yan etkilerin azaltılması mümkün olabilecektir. Her ne kadar bu bulgular tedavi edilebilirse de komplikasyonların azaltılabilmesi için hastanın ihtiyacı olan ürün verilmelidir.

Eritrosit süspansiyonları nasıl elde edilir

Eritrosit süspansiyonu tam kanın özel aletler ile laboratuvarda santrifüj edilerek elde edilir. Tam kanın içindeki plazma ve akyuvarlar % 70 oranında ayrılmış olur. Santrifüjasyondan sonra eritrositler torbanın dibinde kalır, plazma, akyuvarlar, trombositler yukarıda kalıp kolayca ayrılabilir.



Eritrosit süspansiyonu içine antikoagulan gibi bazı solüsyonlar konur. Bu madde hücrelerin birbirine yapışmasını engeller. Besleyici solüsyonlar ise eritrositlerin hem yaşamını uzatır hem de kalitelerini korur. SAGM (Salin, adenin, glukoz, mannitol), PAGGS-M (Fosfat, adenin, glukoz, guanozin, salin, mannitao), AS-3 (Nutrisel sistemi) ve ADSL (adenin, dekstroz, salin, mannitol) bazı eklenen maddelerdir. CPD (sitrat, fosfat, dekstroz), CPDA-1 (sitrat, fosfat, dekstroz, adenin) ve CP2D (sitrat, fosfat, çift dekstroz) antikoagulan maddelerdir. Avrupa'da eritrositlerin yaşamını idame ettirebilmeleri ve 42-48 gün saklanabilmeleri için CPD/SAG-M, Amerika'da CPDA-1/AS-3 ya da CP2D/AS-3 kullanılmaktadır.

Talasemili hastalar 7 günden daha eski eritrosit süspansiyonu almamalıdır. Yukarıda bahsedilen eklenen maddeler olsa da hastalara 2 haftalıktan daha eski kan verilmemelidir. Çünkü uzun süreli saklanan eritrosit süspansiyonlarının talasemili hastalara faydalı olduğuna dair çalışma mevcut değildir.

Kanın kalitesi ve güvenliğini arttırabilmek için şunlar yapılabilir:

1. Yıkanmış eritrosit süspansiyonu: Transfüze edilen kanda proteinlerin olması orta- ciddi reaksiyonlara neden olur. Santrifüj etme ile % 70 oranında tam kandan plazma ve proteinlerden temizlenebilir. Eritrosit süspansiyonlarının kalitesinin daha da arttırılabilmesi mevcut plazma ve proteinden tuzlu su ile eritrosit süspansiyonunun yıkanması ile sağlanabilir. Çoğu hastaya bu işlem gerekmemektedir. Eritrositler bir defa yıkandıktan sonra 24 saat içinde kullanılmalıdır.:

2. Lökositten fakir eritrosit süspansiyonu: Lökositlerin en az düzeye indirilebilmesi istenmeyen yan etkilerin azaltılması için Uluslararası kılavuzlar uyarınca akyuvarların (Lökositler) 1×10^6 hücre/eritrosit süspansiyonu az olmalıdır. Bu reaksiyonların nedeni olarak lökositler, onlardan salınan kemokinler sorumlu tutulmakta ve ateşe neden olmaktadır. Ek olarak lökositlerden arındırma ile normal kan bankacılığı pratiğinde taranılmayan lökositler tarafından taşınan enfeksiyon ajanları (yersinia enterokolitica, CMV, EBV, B19 ve HAV) uzaklaştırılmış olur.



Lökositleri azaltma yöntemleri (Lökosit azaltılması yada lökosit depleasyonu)

1. Filtrasyon. Verici kanında ki lökositlerin uzaklaştırılmasının en iyi yolu kan torbalarına bağlanan özel filtrelerdir. Uluslararası kılavuzlar filtrasyonun kan alındıktan 4-8 saat sonra ertelenmesini ve bu süreçte ürünün kan dolabında saklanması önermektedir. Filtrasyonda ki bu gecikme lökositlerden bazı maddelerin salınmasına ve özellikle yersinia enterokolitica gibi bakterilerin öldürülmesini sağlamaktadır. Filtrasyon kan bankasında yada hasta başında uygulanabilir. Bununla beraber yatak başı filtrasyon başarı ile lökositleri uzaklaştırır ancak kalite kontrol konusunda garanti verilemez.

Genç talasemi majorlu hastalarda kemik iliği nakli planlanıyorsa yada uygulanmışsa lökosit filtrasyonu daha da önem kazanmaktadır. Çünkü lökositler sitomegalovirus (CMV) denen virus ile ilişkilidir. CMV; ilik nakli yapılmış hastalar gibi yoğun savunma sistemi zayıflamış hastalarda ölüme dahi varabilen ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır. Eğer bir kan bankası plazma ayırımı, yıkama yada filtrasyon yapamıyorsa vericiden alınan tam kan 40C de 24-48 saat tutulmalı, istenen eritrositlerin dipte toplanması için fırsat verilmelidir. Böylece torbanın üst kısmında buffy coat denen; içinde plazma, lökosit, trombosit içeren bölüm bazı laboratuvar aletleri ile ayrılabilir. Ancak, bu girişim filtrasyona göre 1000 defa daha az etkindir.

Değişik lökosit ayırma tekniklerinin etkinlikleri

- Dolapta bekletilip doğal olarak buffy coat ayrıştırılan kanda (1.2×10^9 lökosit/ünite) kalır.

Kan filtresi



Bakteri ile dolu fagosit



- Santrifügasyon ile ayrılan eritrosit süspansiyonunda veya salin ile yıkanması ile kanda (1x10⁷ lökosit/ünite) kalır.
- Yatak başında filtre edilen eritrosit süspansiyonunda (5x10⁶ lökosit/ünite) kalır.
- Kan bankası laboratuvarında filtre edilen eritrosit süspansiyonunda (5x10⁶ lökosit/ünite) kalır.
- Depolama öncesi filtre edilen eritrosit süspansiyonunda (1x10⁶ lökosit/ünite) kalır.

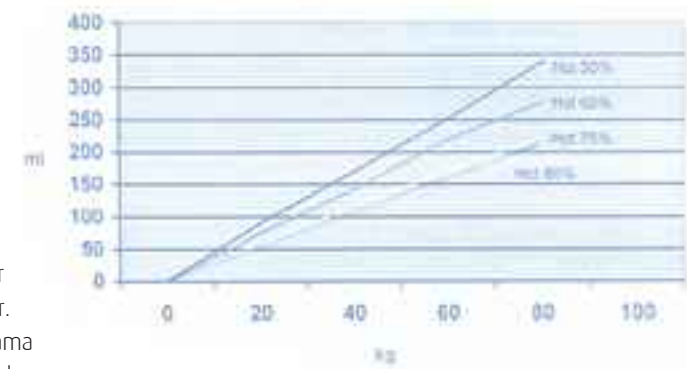
İdeal olarak tüm talasemi majorlu hastalar depolama öncesi filtre edilmiş, yıkanmış, tam uyumlu, tam çaprazlaştırması yapılmış, antikoagulan ve besleyici maddeleri eklenmiş eritrosit süspansiyonları almalıdırlar. Ancak bazı hastalarda özel önlemler alınmalıdır.

1. Yıkanmış eritrosit süspansiyonu; kanında IgA denen özel proteini içermeyen hastalar ve kan transfüzyon tedavisi ile allerjik reaksiyon gözlenen hastalarda uygulanmalıdır. IgA eksikliği olan hastalarda filtrasyona rağmen ateş gözlenmektedir. Bu olgularda transfüzyon öncesi yıkama işlemi gerekebilir.
2. Tam olarak çaprazlama yapılamayan nadir kan grubu antijenleri olan hastalarda dondurulmuş eritrositler temin edilmelidir. Avrupa ve Amerika'da nadir kan gruplarına ait eritrositler %40 lık gliserol denen özel solüsyonlarda -600C de 10 seneye kadar saklanabilmektedir.
3. Graft versus host hastalığını önleyebilmek için kemik iliği nakli uygulanmış yada uygulanması planlanan hastaların eritrositleri ısınlanmalıdır.
4. Kan transfüzyonu sonrasında lökositler ile sık sık reaksiyon gözlenenlerde lökositli azaltılmış eritrositler kullanılmalıdır. Ayrıca lökosit azaltılması yeni tanı almış genç, kemik iliği nakli planlanan hastalarda sitomegalovirus (CMV) enfeksiyonunu önlemek yada transplant sırasında CMV'in yeniden çıkmasını önlemek amacıyla uygulanmalıdır.

Transfüzyon rejiminin düzenlenmesi

Gereken kan hacminin hesaplanması

Hastaya verilecek kan hacminin miktarı ve ne hızda verileceği hastanın yaşına, klinik durumuna, transfüze edilecek üründe ki koruyucu maddeye, vericinin hematokriti (hemoglobine benzer bir parametre), hedef hemoglobine göre belirlenir. Orta dereceli transfüzyon rejimlerinde (Hiper yada super de olabilir.) hastalara sıklıkla çoğu talasemi uzmanınca önerildiği gibi kilogram başına 10-15ml konsantrte eritrosit verilir. Transfüzyon 3-4 saatte uygulanır (Vericinin eritrositlerinin hematokriti %75 kabul edilerek). Her 2-5 haftada bir transfüzyon uygulanır. Splenektomi yapılmamış hasta ortalama olarak her yıl kilogramı başına 180 ml , splenektomi yapılmış hastalar ise 133 ml saf eritrosit ihtiyacı duyarlar



TIF'in Talaseminin klinik düzenleme rehberinden

3a Hastanın hemoglobininde 1 gr yükseltmek için kan miktarı

Eğer hastada kalp sorunları varsa yada transfüzyon 5 g/dl altında iken başlanıyorsa ufak miktarda kan yavaş hızda uygulanmalıdır.Örneğin: Saatte kilogram başına 2-5 ml eritrosit. Bir hastanın tam olarak ne kadar kan ihtiyacı olduğunu hesaplamak için değişik tablolar ve grafikler tıp çalışanları için oluşturulmuştur. **Tablo 3a Tablo 3b**

3b Kan transfüzyon rehberi

Transfüzyon rejimleri hastanın hemoglobininini transfüzyon öncesi 9-10.5gr/dl ve transfüzyon sonrası da 15gr/dl yi aşmayacak şekilde olmalıdır. Bu rejim uygulanarak hastalar şunları yaşayacaklardır.

Hedeflenen Hb değeri	Donör hematokrit yüzdesi			
	30%	40%	50%	60%
1 gr/dl	4.2 ml/kg	3.1 ml/kg	2.8 ml/kg	2.0 ml/kg
2 gr/dl	8.4 ml/kg	7.2 ml/kg	5.6 ml/kg	4.0 ml/kg
3 gr/dl	12.6 ml/kg	10.8 ml/kg	8.4 ml/kg	6.0 ml/kg
4 gr/dl	16.8 ml/kg	14.4 ml/kg	11.2 ml/kg	8.0 ml/kg

TIF'in Talaseminin klinik düzenleme rehberinden

- Kemik iliginde en az genişleme
- Normal büyüme ve artmış fiziksel aktivite
- Dalakta genişleme olmaması veya minimal olması
- Baş ağrısı ve burun kanaması gibi artmış viskoziteye bağlı tromboembolik komplikasyonların azalması

- Demirin organlarda birikiminin azalması
Transfüzyon aralıkları belirlenirken hastanın işi yada okul programı, transfüzyon merkezine uzaklığı göz önünde tutulmalıdır. Mümkün olduğunca hastanın hayat tarzı ile tıbbi ihtiyaçlarını en uygun şekilde karşılayacak transfüzyon programı yapılmalıdır.

Kan transfüzyon rejiminin etkinliğini değerlendirme

Bir kan transfüzyon programının etkinliği her hafta hemoglobindeki düşme ile ölçülür. Bu değer dalağı alınmamış hastalarda haftada 1g/dl/hafta, dalağı alınmış hastalarda ise 1.5 gr/dl/haftayı geçmemelidir.

Eğer hemoglobin daha fazla bir hızla düşüyorsa şu nedenler araştırılmalıdır:

- Eritrositlere karşı alloimmunizasyon (Bakınız:Transfüzyon ilişkili reaksiyonlar)
- Genişlemiş, büyümüş dalak (hipersplenizm), ve/veya karaciğerde büyüme (Hepatomegali). Eğer bir hasta yılda kilogram başına 200ml den fazla kana ihtiyaç gösteriyorsa büyümüş dalak araştırılmalıdır.
- Kanın kalitesinde yetersizlik, eritrositlerin yaşam ömrü kısa, fonksiyonları daha etkin.
- Kanama (Örneğin:gastrointestinal sistemden)
- Enfeksiyona bağlı eritrosit yıkımının artması (Örneğin:Sıtma)

Tedavi rejiminin etkinliğinin değerlendirilebilmesi için hemoglobin düzeyleri her transfüzyon öncesi ve sonrası ölçülmelidir. Eğer bu mümkün olamazsa, hemoglobin düzeyleri haftada bir, 15 günde bir yada hasta transfüzyon aldıgıça ölçülmelidir.

Transfüzyon ilişkili reaksiyonlar

Kan transfüzyonu bir hastada istenmeyen yan etki denen yada komplikasyon olarak tanımlanan reaksiyonlara neden olabilir. Genel olarak transfüzyon reaksiyonları (TR) denir



TR transfüzyon sırasında yada sonrasında oluşan tüm istenmeyen olayları kapsar. Yaklaşık olarak kan transfüzyonlarının % 4 ünde istenmeyen yan etkiler oluşmaktadır. Bu oran kanın kalitesi yetersiz ise daha da yükselecektir. Bir kan transfüzyonu yabancı bir maddenin --vericinin kanının-- hastaya verilmesini kapsar. Aynı organ veya kemik iliği nakillerinde olduğu gibi hastanın bağışıklık sisteminin yanıt vermesi beklenir. Esasında her tıbbi girişimin hem faydası hem de zararı vardır. Ancak bu olası yan etkiler konusunda tıp personeli eğitilmiş olmalıdır.

Kan alan bir hastanın karşılaşılabileceği reaksiyonlar iki kategoriye ayrılabilir.

- 1.İmmun mekanizma ile oluşan transfüzyon reaksiyonları--hastanın bağışıklık sistemi transfuze edilen kana yanıt verir.
- 2.İmmun mekanizma dışı nedenlerle olan transfüzyon reaksiyonları-Hastanın bağışıklık sistemi dışında nedenlerle oluşan reaksiyonlar

Tüm reaksiyon tipleri transfüzyon sırasında yada hemen sonra olabilir. (Akut reaksiyonlar) --transfüzyonun başlangıcından sonra hemen daha birkaç mililitre kan gittikten sonra yada transfüzyon işlemi bittikten hemen sonra --yada reaksiyon daha gecikmeli olup muhtelif günler, haftalar yada çok daha uzun süre sonra ortaya çıkar.

Aşağıdaki tablolar (1,2,3) oluşabilecek kategori 1 ve 2 reaksiyonları, sıklığını göstermektedir. (Bu bölümde çoğu sıradan okuyucunun anlayamayacağı bazı tıbbi terimler kullanılmaktadır. Bu nedenle kitabın arka bölümündeki açıklamalı sözlük kullanılabilir. Hastaların ve yakınlarının bu terimlere ulaşabilmelerinde kolaylık sağlanması ile tıp çalışanları ile daha iyi iletişim kurabilmeleri umut edilmektedir.)

İmmun mekanizma ile oluşan transfüzyon reaksiyonları

3c Tablo 1

Akut	Sıklık	Gecikmiş	Sıklık
Hemolitik (Intravaskuler)	1/25000	Alloimmun	1 / 100
Anafaktik	1/50000	Hemolitik(Ekstravaskuler)	1/2500
Febril Non-hemolitik	1/100	Trombosit refrakterliği	1/10
Allerjik (Urtikarial)	1/100	Graft vs Host Hastalığı (GVHD)	nadir
Transfüzyon ilişkili Akut			
Akciğer Hasarı(TRALI)	1/10000		

3d Tablo 2

Immün Dışı mekanizma ile oluşan transfüzyon reaksiyonları

Akut	Sıklık	Gecikmiş	Sıklık
Hemolitik(In vitro)		Metabolik demir yükü	uzun süreçte
Metabolik		Enfeksiyöz	
Koagulopati	nadir	1. Bakteriyel	
Hipotermi	nadir	Gram negatif	1/15000
Sitrat toksisitesi	nadir	Gram pozitif	1/2000
Hipokalsemi	nadir	2. Viral*	
Hiperkalemi	nadir	HBV	1/60000
		HCV	1/100000
		HIV 18x2	1/700000
		HTLV 18x2	1/650000
		CMV	7/100
		E-B	1/200
		B19	nadir
		3. Prionlar: Creutzfeld Jakob	?
		4. Parazitik** (Örn Sıtma)	nadir
Embolik	nadir		
Dolaşım yükü	1/10000		

* Viral bulaş sıklığı ülkeler arasında toplum sağlığı ve kan bankalarının kalitesi ve bu hastalıkların lokal sıklığına göre belirgin fark gösterir. Bu tabloda belirtilen sıklıklar son yıllarda Avrupa ülkelerinden bildirilen verilere dayanmaktadır.

** Gelişmekte olan ülkelerde sıklığı daha fazladır.

3e Tablo 3

Transfüzyon ilişkili reaksiyonların nedenleri, oluşum zamanı, semptomları

Reaksiyon Zamanı	Zamanlama	Nedeni	Semptomlar
Akut hemolitik	Birkaç ml kan infüzyonu sonrasında	ABO uyumsuzluğu	Dispne, göğüste sıkışma, hipotansiyon, şok, böbrek yetmezliği
Anafaktik	"	Konjenital IgA Eksikliği	Kızarıklık, kaşıntı, nefes darlığı, kusma, ishal, göğüs ağrısı, hipertansiyon, suur
Hava embolisi	"	Sisteme hava girmesi	Öksürük, döküntü, göğüs ağrısı, şok
Bakteryal bulaş İshal Sepsis	Transfüzyonun sona ermesine yakın yada bittikten sonra	Transfüze edilen kanda bakteri geçişi	Ateş, döküntü, kusma, ishal hipotansiyon, şok, böbrek yetmezliği, DİK
Dolaşım Aşırı Yükü	"	Transfüzyonun çok hızlı verilmesi	Nefes darlığı, siyanoz, sistolik basıncın artması
Transfüzyon ilişkili akut Akciğer hasarı TRALI	"	Hastanın lökositleri ile vericinin anti lökosit antikorlarının etkileşmesi	Nefes darlığı, siyanoz öksürük, hipotansiyon
Febril hemoliz dışı Transfüzyon Reaksiyonu (FNHTR)	"	Hastanın antilökosit antikorları ile vericinin lökosit antijenlerinin etkileşmesi depolama sırasında oluşan sitokinler neden olur	Başka bir tıbbi nedenle açıklanamayan 10C veya daha fazla ateşte yükselme
Allerjik(Urtiker)	"	verici kanındaki Allerjik yabancı allergenler ile hastanın antikorlarının hasta allergenlerinin etkileşmesi	urtiker, döküntü, lokalize ödem

3e Tablo 3

Transfüzyon ilişkili reaksiyonların nedenleri, olusum zamanı, semptomları

Reaksiyon Zamanı	Zamanlama	Nedeni	Semptomlar
GVHD Graft vs Host hastalığı	3-30 gün	Hastanın HLA antijenleri verici T lenfositlerini Aktive eder. *Immun yetm. Hastalar Konjenital IgA Eksikliği *Intrauterin transfüzyon alan fötusler *Exchange transfüzyon yapılan yeni doğanlar *akrabalarından kan alanlar	Ates, enterokolit Sulu ishal, dermatit eritrodermi, pansitopeni
Alloimmun Reaksiyonlar	3-7 gün	Belli eritrosit antijenlerine karşı hastanın antikor geliştirmesi verilenin kanın Hemoliz olması	hafif ateş, döküntü, hafif sarılık, Hb de açıklanamayan düşme oluşumunu azaltmak için transfüzyon 3 yaşından önce başlanmalıdır.
Gecikmiş hemolitik		Yukarıdaki gibi transfüzyon öncesi testlerde Antikorlar saptanamayabilir.	

Transfüzyon reaksiyonlarının tedavisi

Transfüzyon ilişkili reaksiyonların prognozu reaksiyonun ciddiyetine bağlıdır. Aşağıda bu reaksiyonların nasıl tedavi edilebileceği özetlenmiştir.

Ciddi komplikasyonlar:

* Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu AHTR, anafilaktik, sepsis (bakteriyel bulaş) ve hava embolisi - Transfüzyon durdurulur. İntravenöz olarak sıvı verilir. DİK, böbrek yetmezliği, şok oluşmaması yada oluştu ise tedavi etmek için değişik ilaçlar kullanılır.

- * Dolasım sisteminin aşırı yüklenmesi oksijen ve diüretikler ile tedavi edilebilir.--İdrar çıkışı için
- * Transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı -TRALI uygun solunum desteği ile aşılabılır.
- * Gecikmiş hemolitik anamnestik yanıt ve alloimmunizasyon kortikosteroidler ile azaltılabilir.
- * Graft vs Host Hastalığı GVHD için uygun destek tedavi yapılmalıdır.
- * Virus bulaşı varsa hangi virus söz konusu ise ona göre tedavi edilir.
Hafif komplikasyonlar
- * Febril hemoliz dışı transfüzyon reaksiyonları FNHTR Antipiretikler ile aşılabılır.
- * Allerjik (Urtikeryel) Döküntü ve kaşıntı antihistaminikler ile azaltılabilir.

Transfüzyon reaksiyonlarının önlenmesi

Transfüzyon servisleri; optimal transfüzyon prosedürlerinin devam ettirilmesi ve kontrolü ayrıca hastaların sağlık ve güvenliklerini sağlanmasını temin etmelidirler.Tıp personeli transfüzyon standartları ve protokollarına çok sıkı uymalıdır. Transfüzyon ilişkili ölümlerde en sık bildirilen hata yanlış hasta dolayısı ile yanlış kan grubu tayinidir.

1. Kanın tiplendirilmesi ve çapraz karşılaştırılması çok net olmalıdır.Örnek alınmadan önce hastanın tüm ismi ve soyadı, doğum tarihi tüpteki etikete yazılmalıdır. Ayrıca transfüzyon istem formundaki veriler ile karşılaştırılmalıdır.
2. İnfüzyon sırasında kullanılan tüm aletler üretici firmanın önerileri doğrultusunda kullanılmalıdır.
3. Her kan ürünü uygulanmadan önce acaba bakteriyel kontaminasyon ipucu var mı -koyu mora giden renk değişikliği, pıhtı yada hemoliz ve son kullanımı geçmiş mi kontrol edilmelidir.
4. Hasta ile kan ünitesi arasında uygunluk testlerinin sonucu ünitenin üzerindeki etiketten kontrol edilmelidir.

5. Hastanın kayıtlarına transfüze edilen kanın tüm detayları not edilmelidir. Böylece eğer gerek olursa vericilere geri dönülebilir.
6. Hasta transfüzyon boyunca özellikle transfüzyon reaksiyonlarının en sık olduğu erken dönemlerde çok dikkatli olarak gözlenmelidir.
7. Kan komponentleri önerilen sürede klinik olarak etkinlik, güvenilirlikleri bozulmadan verilmelidir.
8. Soğuk kanın hızla verilmesi zararlı olabilir. Dondurulmuş örnekler çok özenle taşınmalıdır. Çok kolay kırılabilir.
9. Transfüzyonun etkinliğinin takip edilebilmesi için transfüzyon öncesi ve sonrası parametreler not edilmelidir.
10. Gözlenen herhangi bir reaksiyon dikkatle not edilmeli ve rapor edilmelidir. Tüm ciddi komplikasyonlar araştırılmalıdır. (Transfüzyon sonrası alınan kan örneği, kullanılmayan kan ürünü, kan verme seti serolojik uyumsuzluk olasılığı ve bakteriyel kontaminasyon açısından kültür almak açısından kan bankasına gönderilir.)
11. Tekrarlayan TR olursa ABO ve Rh dışı düzensiz antikorların varlığı araştırılmalıdır. Tekrarlayan febril hemoliz dışı transfüzyon reaksiyonu olursa lökositlenmiş ürünler kullanılmalıdır.
12. Akılda tutulması gereken bir konu da geç ortaya çıkan kan transfüzyonu ilişkili bir hastalığın başlamasıdır. Eğer bir verici serolojisinde değişiklik oluyorsa bu vericiden kan alan hastalar tıbbi takibe alınmalıdır.
13. Kan bankalarının kullanılan kan ürünlerinin kalitesini garantileyen bir kalite kontrol sistemini oturtmaları gerekir.

Bu sistem şu konuları temin etmelidir:

1. Verici seçimi, kanın alınması, üretim, laboratuarda testlerin yapılması, depolama ve kan ürünlerinin dağılımı Good Manufacturing Practice -lyi Klinik Uygulamalar-çerçevesinde yapılmalıdır.

2. Çalışanların görevleri ve sorumlulukları çok açık belirlenmelidir.
3. Doğru materyal kullanılmalıdır.
4. Internal kalite kontrol sistemi düzenli olarak yerine getirilmelidir.
5. Olabilecek hatalar tamamiyle rapor edilmelidir ve bu hatalardan ders alınmalıdır.

Avrupa'da ve Amerika'da çoğu hastanede Kan Transfüzyon Komiteleri mevcuttur. Komite; kan transfüzyon servisi ve en çok transfüzyon yapan kliniklerin temsilcilerinden oluşmaktadır. Bu komiteler transfüzyon pratiğinin etkinliğini arttırmak amacıyla sunları uygulayabilirler.

1. Lokal klinik aktivitelere uyarlanabilen kan transfüzyon politikalarını belirlemek
2. Kan transfüzyon pratiğinde düzenli gelişmeleri iletmek
3. Kan transfüzyonuna bağlı olası istenmeyen etkileri analiz etmek, gerekli düzeltici önlemleri almak