

# Hasta Kanı Yönetimi

## Patient Blood Management

Yasemin HEPER<sup>®</sup>

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,  
Dr. Raşit Durusoy Kan Merkezi, Bursa

### ÖZ

Hasta Kanı Yönetimi (HKY), gereksiz transfüzyonları önlemek yanında hastanın transfüzyon alma olasılığını en aza indirmeye ve kendi kan rezervini optimize etmeye yönelik tüm uygulamaları içeren bir kavramdır. En çok elektif cerrahiye hazırlanan hastalarda uygulanmakta olup transfüzyon miktarında önemli oranda azalma, maddi olarak tasarruf ve hasta açısından daha iyi tıbbi sonuçlar sağladığı gösterilmiştir. Bu makalede, Dünya Sağlık Örgütü'nün de sağlık uygulamalarının ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini ilan ettiği HKY'nin temel noktaları özetlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** hasta kan yönetimi, kan elemanları transfüzyonu, otolog kan transfüzyon, anemi, elektif cerrahi işlemler

### ABSTRACT

Patient Blood Management (PBM) is a concept that includes all practices to prevent unnecessary transfusions, to minimize the possibility of the patient receiving transfusion and to optimize the patient's own blood reserve. It is most frequently used in patients being prepared for elective surgery, and it has been shown that it is very effective in providing a significant reduction in the amount of transfusions, financial savings and better medical outcomes for the patient. This paper summarizes the key points of the PBM, which the World Health Organization has declared that it should be an integral part of health practices.

**Keywords:** patient blood management, blood component transfusion, autologous blood transfusion, anemia, elective surgical procedures

Günümüzde geçerli olan transfüzyon yaklaşımı olabildiği kadar transfüzyondan, özellikle de allogenik transfüzyondan kaçınmaktır. "Uygun transfüzyon" kan gereksinimi olan bir hastaya gereksinimine göre uygun kan bileşenini seçerek, zamanında ve yeterli miktarda vermek olarak tanımlanır. Uygun transfüzyonda hastanın gereksinimini karşılamak ve "gerek-siz" transfüzyonları önlemek hedeflenir. Transfüzyon tıbbına son 10-15 yılda girmiş olan "PATIENT BLOOD MANAGEMENT (PBM) – HASTA KANI YÖNETİMİ (HKY)" kavramı ise uygun transfüzyona ek olarak, hastanın kendi kan rezervini optimize ederek transfüzyona gereksinimini azaltmak için yapılabilecek tüm uygulamaları içerir.

### HKY'ne nasıl gelindi?

Bir yandan yaşam kurtaran bir uygulama olan trans-

füzyon, neden çok zorunlu olmadan kaçınılması gereken bir uygulama durumuna gelmiştir? İlk neden, transfüzyonun istenmeyen etkileri konusundaki bilgi birikimidir. Transfüzyonun düşünülenden çok daha sık ve değişik istenmeyen sonuçlara yol açtığı saptanmıştır.

Transfüzyonun pek çok komplikasyonu vardır. Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu, febril reaksiyon, alerjik reaksiyonlar, transfüzyon ile HIV ve hepatit B/C bulaşma riski hekimler tarafından genelde iyi bilirse de, transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı, post transfüzyon purpura ve neredeyse daima mortal sonuçlanan transfüzyona bağlı Graft Versus Host için aynı şey söylenemez. Pek az hekim, transfüzyon endikasyonu koyarken hastada alloimmunizasyon ile eritrosit antijenlerine karşı antikor gelişebileceğini ve bu nedenle bir gün yaşamı tehdit eden bir durumda

**Alındığı tarih:** 17.08.2018

**Kabul tarihi:** 20.09.2018

**Yazışma adresi:** Doç. Dr. Yasemin Heper, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Dr. Raşit Durusoy Kan Merkezi, Görükle, 16059 Nilüfer / Bursa

**e-posta:** yheper@uludag.edu.tr

**Yazarın ORCID bilgileri:**

Y. H. 0000-0002-6635-5416

cross-match uygun kan bulunamayacağını aklına getirir. Önemi yakın zamanlarda anlaşılmış diğer bir transfüzyon komplikasyonu da immün modülasyondur. Kan transfüzyonunun birkaç hafta süren bu geçici immunsupresif etkisinin cerrahi alan enfeksiyonlarında, tümör nüksü ve metastaz gelişiminde artışa yol açtığını ortaya koyan pek çok yayın vardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 10.000-50.000 kişinin transfüzyona bağlı immün modülasyonun yol açtığı böyle sonuçlardan öldüğü bildirilmektedir. Bilindiği gibi transfüzyon hiperkalemi, asidoz, hipokalsemi, dolaşım yüklenmesi, hipotermi ve hemosideroza da yol açabilir. Kan donörleri Hepatit B, Hepatit C, HIV ve Sifiliz yönünden taransa da gerek bu enfeksiyonların, gerekse taranmayan diğer enfeksiyonların bulaşma riski her zaman vardır. Transfüzyon ile bulaşabildiği anlaşılan prionlar, Batı Nil virüsü, Zika virüsü gibi yeni etkenler de ortaya çıkmaya devam edecektir. Transfüzyon kararı veren her hekimin bu komplikasyonları çok iyi bilmesi ve hastası için iyi bir kar-zarar muhasebesi yapması gerekmektedir.

Öte yandan kan, temini zor bir kaynaktır. Gayet iyi donör organizasyonu olan gelişmiş ülkelerde bile son yıllarda giderek artan bir donör sıkıntısından söz edilmektedir. Ek olarak pahalıdır da. Azımsanmayacak bir üretim maliyeti yanında, istenmeyen etkilerinden kaynaklanan dolaylı bir maliyeti de olduğu pek çok çalışma ile ortaya konmuştur.

Yasal ve etik nedenler de transfüzyon yaklaşımımızı sorgulamamızda bir faktör olmuştur. Kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu için hastadan bilgilendirilmiş onam alma zorunluluğu vardır. Gelişmiş ülkelerde, yeterince ve doğru bilgilendirilen hastalarda transfüzyonu kabul etmeme eğilimi giderek artmaktadır. Transfüzyonun riskleri ile ilgili bilgilendirmenin gerçekten detaylı şekilde yapılması durumunda, hastaların %80'inin transfüzyonu reddedebileceği öne sürülmektedir. Öte yandan dini inançları nedeniyle kesin olarak transfüzyonu reddeden Yehova Şahitleri ile ilgili giderek artan tıbbi ve cerrahi deneyimler, transfüzyonun gerçekten de gerekip gerekmediği konusunda kafalarda ciddi soru işaretleri oluşturmuştur.

Kabaca özetlenen bu nedenler bir araya getirildiğinde transfüzyon kararı verirken on yıl öncesine göre çok daha fazla düşünmemiz gerektiği aşikardır.

Transfüzyonun gerçekte ne kadar gerekli olduğu konusunda ciddi soru işaretleri yaratan ilk önemli yayın Cooley ve ark.'nın <sup>(1)</sup> kardiyovasküler cerrahi gibi transfüzyonun neredeyse olmazsa olmaz olarak kabul edildiği bir alanda Yehova Şahitleri ile ilgili yirmi yıllık deneyimlerini paylaştıkları çalışmadır.. Her yaştan 842 Yehova Şahidinde hiç transfüzyon yapılmadan gerçekleşen ameliyatların sonuçlarını irdelemişlerdir. Vardıkları sonuç, "kardiyovasküler cerrahinin transfüzyonsuz da güvenle yapılabileceği" olmuştur. Bu özellikle o yıllar için çok şaşırtıcı ve inanılması güç bir sonuç olmuştur.

Transfüzyonu sorgulayan ve dönüm noktası olan diğer bir çalışma da Avrupa Birliği'nde 10 ülkenin 43 büyük eğitim hastanesinin transfüzyon yaklaşımları açısından karşılaştırıldığı SAnGUIS çalışmasıdır <sup>(2)</sup>. Çıkan en sarsıcı sonuçlardan biri, homojen hasta gruplarında sekiz standart ameliyatta hastaneler arasında transfüzyon oranlarının gösterdiği varyasyondur. Örneğin Koroner Arter Baypas Greftleme ameliyatlarında bu oran %0-96, total kalça protezlerinde %0-100 arasında bulunmuştur. Yani aynı özellikteki hastalarda aynı ameliyat için bazı merkezlerde hiç kan kullanılmazken, diğerinde her zaman kan kullanıldığı saptanmıştır. Bu hastanelerin tümünün eğitim hastanesi olması da dikkat çekicidir. Bu çalışmaya dayanarak Belçika'da transfüzyon politikaları gözden geçirilmiş (Belgium BIOMED çalışması) ve transfüzyon oranlarında büyük azalmalar sağlanmıştır <sup>(3,4)</sup>. Sonraki yıllarda transfüzyonlardaki azalmanın sonuçları irdelenmiş, herhangi olumsuz bir etki saptanmamış, genel mortalite değişmemiş, hatta daha az transfüzyon ile hastaların yatış sürelerinin ve tedavi maliyetlerinin anlamlı olarak düştüğü ortaya konmuştur <sup>(5,6)</sup>.

Yoğun bakım hastalarında yapılan ilk büyük çalışma da bu sonuçları desteklemiştir <sup>(7)</sup>. Sekiz yüz otuz sekiz yoğun bakım hastasının yarısı Hb değeri 10-12 g/dL, yarısı da 7-9 g/dL arasında tutulmuş, Hb 7-9 g/dL ile yetinilen grupta diğer gruba göre %33 oranında daha az transfüzyon yapılmıştır. Akut miyokard infarktüsü ve unstable angina olguları hariç tutulduğunda, daha az transfüzyon yapılan Hb 7-9 g/dL grubunda mortalite oranları diğerine göre anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Benzer sonuçlar peşi sıra gelen pek çok çalışma ve metaanaliz ile desteklenmiş, gerçekte bilimsel bir kanıta dayanmayan, trans-

füzyon için Hb eşik değerinin 10 g/dL olduğu inancı yıkılmıştır<sup>(8)</sup>.

Mevcut kanıtlara dayanarak transfüzyon yapan disiplinlerin uzmanlık dernekleri kılavuzlarında transfüzyon eşiklerini 6-8 g/dL'ye kadar düşürmüşlerdir<sup>(9,10)</sup>.

İnsan aynı insan olduğuna göre transfüzyon eşikleri nasıl bu kadar düşürülebilmiştir? Bugün gayet iyi biliyoruz ki, normovolemik anemide, akut bile gelişse, doku hipoksisini önleyen kompensatuar yanıtlar söz konusudur<sup>(11)</sup>: Sempatik stimulus ile vasküler direnç ve kanın viskozitesi azalır, koroner kan akımı, kalp atım hızı ve kardiyak output artar, kapiller dolaşım artar, kan özellikle yaşamsal organlara yönlendirilerek doku oksinasyonunun korunması, hatta artması sağlanır. Genelde doku hipoksisini Htc %20'nin altına düşmedikçe başlamaz. Bu eşik, kompensasyonu bozan veya dokunun oksijen gereksinimini artıran bazı nedenlere bağlı olarak kişiden kişiye değişebilse de sonuçta transfüzyon eşiklerinin 6-7 g/dL'ye, risk faktörü olanlarda da 8-9 g/dL'ye çekilmesini sağlamıştır. Kompensatuar mekanizmaların fizyolojisinin detaylı olarak anlaşılması ve doku oksijenasyonunu gösteren duyarlı laboratuvar yöntemlerinin geliştirilmiş olması da önemli bir katkı sağlamıştır. Fizyolojik bilgimiz ve ileri laboratuvar yöntemleri transfüzyon kararı verirken bize önemli bir destek ve güvenlik sağlamıştır. Transfüzyon kararı verirken hemoglobin ve hematokrit değerleri tek kriter olmaktan çoktan çıkmıştır.

Transfüzyon tıbbi istenmeyen etkileri dışında, sağlık hizmetlerinde önemli bir maliyete de yol açmaktadır. Çalışmalar transfüzyonun gerçek maliyetinin transfüze edilen komponentin ücretinin 5-7 katına ulaştığını ortaya koymuştur. Yalnızca gereksiz transfüzyonların önlenmesi ile ciddi miktarlarda tasarruf sağlanabilmektedir<sup>(12,13)</sup>.

Bu veriler, transfüzyonu kısıtlayan yaklaşımların "uygulanması olası" yaklaşımlar olmaktan çok öte "uygulanması şart" yaklaşımlar olarak kabul edilmesine yol açmıştır. Bu yaklaşımın pek çok ayağı olduğu ve bir ekip kültürü gerektirdiği unutulmamalıdır. Dünya Sağlık Örgütü 2010 yılında transfüzyonun istenmeyen etkileri, maliyeti, kan teminindeki güçlükler, basit yaklaşımlarla hastaların transfüzyon gereksinimlerinin büyük ölçüde önlenmesi gibi

yukarıda kısaca özetlenen başlıklara dikkat çekerek HKY uygulamalarının sağlık hizmetlerinin olmazsa olmaz yaklaşımlarından biri olarak kabul edilmesi gerektiğini resmen duyurmuştur<sup>(14,15)</sup>.

### HKY uygulamaları neleri içerir?

HKY uygulayan ülkelerde uygulamaya geçmeden önce yapılan çalışmalar gereksiz transfüzyonların büyük çoğunluğunun elektif cerrahide yapıldığını göstermiş olduğundan, HKY ile özellikle elektif cerrahi uygulanacak hastalar hedeflenmektedir. Acil cerrahi ve masif kanama uygun transfüzyon yaklaşımı gerektiren, ancak HKY içinde ele alınmayan durumlardır.

HKY'nin ana prensipleri üç temel sütuna dayanır. Üç sütunun birincisi hastanın kendi kan rezervini maksimumda tutmakla, yani hemopoezis ile ilgilidir. İkinci sütun, ameliyatta kan kaybını minimize etmeye yöneliktir. Üçüncü sütun ise hastanın kan kaybını tolere etmesini sağlayacak kompensatuar mekanizmalarını optimumda tutmak için yapılması gerekenleri özetler. Her bir sütunun ameliyat öncesinde, ameliyat sırasında ve sonrasında uygulanması gerekenlerle ilgili üç ayrı aşaması vardır<sup>(16-20)</sup>. İlk iki sütuna yeteri kadar özen gösterildiğinde sıklıkla can simidimiz olan kompensatuar mekanizmaların devreye girmesine gerek kalmaz. Her biri üç aşamalı olan üç temel sütun tabloda özetlenmiştir.

Henüz ülkemizde transfüzyonların dâhili/cerrahi endikasyonlara göre dağılımını ve endikasyonların yerinde olup olmadığını gösteren bir çalışma yoktur. Konuyla ilgili veriler çok yeni olarak toplanmaya başlanmıştır. Önümüzdeki yıllarda ülkemizin durumunu daha net bir şekilde değerlendirmek olası olacaktır. Bu nedenle aşağıda özetlenmiş örnek uygulamalar diğer ülkelerden elde edilen deneyimlere dayalı olarak elektif cerrahiye hazırlanan hastaları kapsamaktadır.

### Transfüzyon gereksinimini en aza indirmek için neler yapılabilir?

En fazla kullanılan kan bileşeni eritrosit konsantresi olup, en sık kullanım nedeni de anemidir. Anemi nedeni kanama olabileceği gibi hastalıklara bağlı gelişebilir. Anemi bir hastalık değil bulgudur ve eti-

yolojisi saptanarak hematitik ilaçlarla tedavi edilmezdir. Anemide transfüzyon (hematolojik malignensiler hariç tutulmak koşuluyla) çok nadir durumlarda, yalnızca akut gelişen ve ciddi hipoksi bulgularına yol açan olgularda gündeme gelebilir. Anemik hastaya bunun dışında yapılan transfüzyonlar, kötü tıbbi uygulama olarak değerlendirilir. Bu klasikleşmiş bir kural olduğundan başka ayrıntıya girilmeyecektir. Ancak elektif cerrahiye hazırlanan bir hastada anemi saptanması HKY'nin alanına girer.

Pek çok araştırma ameliyata alınan hastaların 1/2-1/4'ünün ameliyata anemik şekilde alındığını, bunun transfüzyon gereksinimini 2-3 misli arttırdığını, bu hastaların morbidite ve mortalitelerinin preoperatif anemik olmayanlara göre belirgin derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Elektif ameliyatlarda anemik hastanın önce anemisinin tedavi edilmesi, ondan sonra ameliyata alınması gerektiği klasik bir kuraldır. Ancak tedavi hastaya transfüzyon uygulayarak değil, etiyojolojiye yönelik ve hematitik ilaçlarla olmalıdır. Anemik bir hastanın elektif ameliyata alınması HKY uygulamalarında kesinlikle kontrendikedir <sup>(16,21,22)</sup>.

HKY uygulayan hastanelerde "anemi polikliniklerinin" kurulmasının anemik hastaya doğru yaklaşım ve transfüzyon oranlarında azalmaya önemli katkısı olduğu gösterilmiştir <sup>(23)</sup>. Preoperatif tüm hastalar bu polikliniklerde değerlendirilmekte, hızla uygun şekilde tedavi edilmekte ve ancak ondan sonra ameliyatlara izin verilmektedir.

Ameliyat öncesinde hastanın kendi kan potansiyeli ve transfüzyon gerekip gerekmeyeceği de değerlendirilebilir. Hastanın ameliyattan çıkacağı tahmini eritrosit volümü öngörülebilir. Burada rol oynayan iki faktör vardır:

1. Hastanın preoperatif toplam eritrosit volümü (Htc, kg ve cinsiyete göre hesaplanabilir.)
2. Ameliyatta beklenen/gerçekleşen eritrosit kaybı (Ameliyat türüne ve hastanın özelliklerine göre değişir.)

Hastanın, transfüzyona gerek duymayacağı bir eritrosit volümü ile ameliyattan çıkabilmesi için iki müdahale ayağı söz konusudur:

1. Ameliyat öncesi eritrosit volümünü arttırmak

2. Ameliyatta kaybedeceği eritrosit volümünü azaltmak

Ameliyatta kan kaybının fazla olacağı öngörülen veya Yehova Şahitleri gibi transfüzyon kabul etmeyen hastalar başta olmak üzere, hemogloblin düzeyi normal bir hastanın bile ameliyattan en az 2-3 hafta önce başlanacak bazı tedavilerle eritrosit volümünü %45-50 oranında arttırmak olasıdır <sup>(24)</sup>. Bu amaçla gayet ucuz olan demir (zaman kısıtlı ise intravenöz, değilse oral), folik asit ve vitamin B12 rahatlıkla kullanılabilir. Seçili hastalarda Epoetin- $\alpha$  (eritropoetin) ve demir kombinasyonu verilebilir. Epoetin ile kemik iliğinden çok daha fazla sayıda ve hızda eritrositin üretilmesi ve periferik verilmesi sağlanır. Her bir haftalık Epoetin tedavisi ile Hb'de 1 g/dL artış sağlanabilir. Yehova Şahitleri'nden elde edilen deneyimler, acil cerrahide ve travmada bile bu tedavilerin hemen ameliyat öncesinde başlanmasının bile olumlu sonuçları olduğunu göstermiştir. Kanama riski yüksek bir ameliyata girecek olan hasta eritrosit volümü artırılarak ameliyata alınırsa transfüzyon gereksinimi önemli ölçüde azaltılabilir. Gerek preoperatif gerekse postoperatif dönemde hastanın beslenmesinin anemiye yönelik düzenlenmesi de HKY içinde önem taşır.

Ameliyat öncesi dönemde gerçekleştirilebilecek diğer bir uygulama "preoperatif otolog donasyon"dur <sup>(26,27)</sup>. Planlı operasyondan 3-6 hafta öncesinden başlanarak, hastanın kendisinden düzenli flebotomilerle (ortalama haftada bir), 2-5 ünite kan toplanıp ameliyatta kendisi için kullanılması sağlanabilir. Hastanın uygunluğu kendi hekimi ve kan merkezi hekimi tarafından birlikte değerlendirilir. Hb 11 g/dL üzerinde olmalı, flebotomilerle 9-10 g/dL altına düşürülmemelidir. İlk donasyon öncesinde demir+folik asit başlanmalıdır. Ancak bu kanın kan yalnızca sahibine kullanılabileceği, kullanılmazsa yok edilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Prensip elektif ameliyatlarda hastayı ameliyata anemik sokmamak olduğundan bu yöntem daha çok uygun kanın bulunamadığı nadir kan gruplarına sahip hastalarda ve alloantikorlar nedeniyle cross-match uygun kan bulunamayan hastalarda uygulanmaktadır.

Ameliyatta kan kaybını önlemede etkili olan bazı yöntemler şöyle özetlenebilir <sup>(17,19)</sup>:

- Hastanın pozisyonu (Lokal venöz basıncı

azaltacak şekilde olmalı.)

- Genel anestezi yerine olabiliyorsa lokal anestezi uygulanması
- İntraoperatif kontrollü hipotansiyon (hipotansif anestezi)
- Turnike uygulanması
- Cerrahi teknik, koterizasyon, damar ligasyonları
- Doku yapıştırıcıların (fibrin glue vb.) lokal olarak kullanılması
- Traneksamik asit, aprotinin, rekombinant FVIIa gibi kanama durdurucu ajanlar
- Hastada normotermi sağlanması, hipotermi önlenmesi
- Cell salvage/hücre kurtarma uygulanması (otolog transfüzyon)
- Akut normovolemik hemodilüzyon uygulanması (otolog transfüzyon)

Aynı tür ameliyatlarda kanama miktarının cerrahtan cerraha oldukça farklı olabileceği bilinen bir gerçektir. Bu nedenle cerrahın kansız ameliyat yapma becerisi ve özeninin önemli olduğunu özellikle vurgulamak gerekir. Uzmanlık eğitimi bu kültürle verilmelidir.

Vücut ısısının 1-2 derece düşmesi, trombosit ve pıhtılaşma faktörlerinin aktiviteğinde önemli kayıplara yol açarak kanamayı artırır. Hipotermi kanama diyezine yol açar. Bu nedenle gerek ameliyat, gerekse sonrasında hastanın ısıtılması, yani hastanın normotermik tutulması çok önemlidir. Kan ve diğer infüzyon sıvılarının da özel ısıtıcılarla ısıtılması yararlı olacaktır. Acil servis ve ameliyat odalarında normotermi sağlamak için uygun battaniye vb. malzemelerin bulunması gerekir.

Akut normovolemik hemodilüzyon, ameliyat odasında uygulanan bir otolog transfüzyon yöntemidir. Hastaya iki damar yolu açılarak, birinden kristalloid/kolloid sıvılar verilirken öbüründen hastaya göre belirlenen bir miktarda (2-4 ünite) kan alınır. Ameliyatta kanama kontrolü sağlandıktan sonra alınmış ve ameliyat odasında bekletilmekte olan kanlar, bir diüretik verilerek ameliyat odasında geri transfü-

ze edilir. Hasta ameliyatta normovolemik, ancak anemik tutulur. Böylece kanadığında kaybettiği eritrosit volümü de daha az olacaktır. Hastaya retransfüze edilen kanın taze tam kan olması ek bir avantajdır. Eşik Hb değeri, yani hastadan kaç ünite kan alınacağı hastaya göre belirlenmelidir. Normovoleminin hangi sınırlarla sağlanacağı da net değildir. Her hasta bu yönetime uygun olmayabilir. Özellikle 1500 ml üzerinde kanama beklenen ameliyatlara için daha uygun olabileceği belirtilmektedir, ancak bu yöntem standardize değildir.

Hastanın ameliyat sırasında veya sonrasında kaybettiği kanın hastaya geri verilmesi (cell salvage – hücre kurtarma) diğerlerine göre daha yaygın kullanılan bir otolog transfüzyon yöntemidir. Cerrahi alandan kanı basitçe toplayıp filtre ederek geri veren sistemler olduğu gibi, özel eğitilmiş personel tarafından kullanılan ve tek kullanımlık setler aracılığı ile kanı toplayan, santrifügasyon, yıkama, filtrasyon işlemlerinden geçirerek hastaya geri veren kompleks cihazlar da mevcuttur. Bu cihazlarla ameliyat kanının içerdiği tüm debrisler, sitokinler, çeşitli doku yıkım ürünleri ve mediatörler, aktive lökosit ve trombositler uzaklaştırılarak saf bir eritrosit suspansiyonu hazırlanmış olur. Bugün yeğlenen yöntem bu cihazlar kullanılarak yapılan cell-salvage'dir <sup>(28)</sup>. Ancak cihaz ve set maliyeti az değildir ve eğitilmiş personel gerektirir. Bu yöntemle hastanın kaybettiği eritrositler kurtarılarak hastaya geri verilmektedir, ancak plazma veya trombositlerin geri kazanımı söz konusu değildir.

Otolog transfüzyon yöntemlerinin etkinlikleri değerlendirildiğinde akut normovolemik hemodilüzyon ve cell salvage ile allogenik transfüzyon gereksiniminin tamamen ortadan kaldırılamayabileceği, ancak ameliyat türüne göre değişmek üzere önemli oranda azaltıldığı görülmektedir <sup>(29)</sup>. Öte yandan iyi planlanmış bir preoperatif otolog donasyonda allogenik kana gerek kalmamakta, tersine hazırlanan kanların yaklaşık %50'sinin hastaya kullanılmayıp atıldığı dikkati çekmektedir. Otolog transfüzyon ile transfüzyon komplikasyonlarının neredeyse hiç birinin görülmediği akıldan çıkartılmamalı, olabiliyorsa bu yöntemlere daha fazla ağırlık verilmelidir. HKY ile otolog transfüzyonun da önemi artmıştır.

Hastanın transfüzyon gereksiniminin ve hangi komponentin verilmesi gerektiğinin doğru belirlenmesi

Tablo. Hasta kan yönetiminin üç temel sütunu.

	HEMOPOEZİS	KANAMA	TOLERANS
<b>Preoperatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Anemi değerlendirme</li> <li>-Nedene yönelik tedavi</li> <li>-Yetersiz demir depolarının tamamlanması</li> <li>-Preoperatif otolog donasyon?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanama riskinin değerlendirilmesi (özgeçmiş, soygeçmiş)</li> <li>- İlaçların gözden geçirilmesi (antiplatelet, antikoagülan)</li> <li>- İyatrojenik kan kaybının azaltılması</li> <li>- Cerrahi prosedürün planlanması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hastanın fizyolojik rezervinin ve risk faktörlerinin değerlendirilmesi</li> <li>- Olası kan kaybı ile hastanın tolerans sınırının karşılaştırılması</li> <li>- Hastaya özel kan koruyucu planlama yapmak</li> </ul>
<b>intraoperatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hematolojik optimizasyon sağlandıysa cerrahi</li> <li>-DÜZELTİLMEMİŞ ANEMİ ELEKTİF CERRAHİ İÇİN KONTRENDİKASYONDUR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Titiz bir hemostaz ve cerrahi teknik</li> <li>- Kanama önleyici cerrahi</li> <li>- Kanama önleyici anestezi</li> <li>- Otolog transfüzyon</li> <li>- Farmakolojik-hemostatik ajanlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalp debisini optimize etmek</li> <li>- Ventilasyon ve oksijenasyonu optimize etmek</li> <li>- Kanıta dayalı transfüzyon stratejileri uygulamak</li> </ul>
<b>Postoperatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eritropoezin stimülasyonu (beslenme, demir, folik asit, eritropoetin gibi)</li> <li>-Anemiye yol açabilecek ilaç etkileşimlerine dikkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Postoperatif kanamanın takibi ve önlenmesi</li> <li>- Normotermi</li> <li>- Otolog transfüzyon</li> <li>- İyatrojenik kan kaybının azaltılması</li> <li>- Hemostaz ve antikoagülasyon yönetimi</li> <li>- İlaç yan etkilerine dikkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anemiye toleransı optimize etmek</li> <li>- Doku oksijenasyonunu arttırmak</li> <li>- Oksijen tüketimini azaltmak</li> <li>- Enfeksiyonların önlenmesi ve hızlı tedavisi</li> <li>- Kanıta dayalı transfüzyon stratejileri uygulamak</li> </ul>

gerekir. Örneğin, doku oksijenasyonu açısından hemoglobin düzeyi yeterli değildir. Doku oksijenasyonunu daha iyi gösteren parametreler (kan gazları gibi) kullanılmalıdır. Koagülasyon sisteminin değerlendirilmesinde PT, APTT, İNR yerine gerçek durumu o anda gösteren Tromboelastometri (ROTEM) / tromboelastografi (TEG) gibi yöntemlerin kullanılmasının replasman tedavilerinin daha doğru yapılmasını sağladığı ve gereksiz transfüzyonları önlediği gösterilmiştir<sup>(30)</sup>. HKY, özellikle acil servis ve ameliyat odalarında bunların kullanılmasını önermektedir.

Hastaneye yatan hastalardan alınan tetkik kanları hastaları anemik hale getirebildiğinden, çok az kan miktarları ile çalışabilen sistemlerin kullanılması yararlı olacaktır. HKY uygulamalarında bu test sistemleri özellikle önerilmektedir.

Kan bankalarından kan istemi yapıldığında hastanın en son Hb değerinin de kan bankasında görülmesi, bu değer 8-9 g/dL üzerinde ise kan çıkışının yapılamadığı elektronik sistemlerin kurulması bazı ülkelerde

kullanılan diğer bir örnektir. Bu uygulamada hastanelerde 7x24, konsültasyon/danışma hizmeti veren uzmanlar da belirlenmektedir. Kılavuzlarda belirlenen eşik değerlerin üzerinde Hb düzeyi olan hastalarına transfüzyon yapmak isteyen hekimler konsültan uzman ile görüşmek zorunda kalmakta ve ancak geçerli bir nedeni varsa kan bankasından kan çıkışına onay verilmektedir. Böyle bir yazılıma sahip işletim sistemlerinin gereksiz transfüzyonları önlemede çok etkili olduğu gösterilmiştir<sup>(31,32)</sup>.

Burada özetlenen transfüzyonu azaltıcı/önleyici yaklaşımlar her hasta ve ameliyat türü için ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Her yöntem, her hasta için uygun olmayabilir, ancak her hasta için bunların en azından birkaçının uygulanabileceği kesindir. Günümüzde farklı disiplinler ve farklı hasta gruplarında PBM ile ilgili çok sayıda yayın mevcuttur<sup>(10,33-39)</sup>.

### HKY gerçekten etkin mi?

Yukarıda bazı uygulamaları özetlenen yaklaşımların

toplandığı HKY uygulamalarına ilk kez Hollanda'da 2000'lerin başında başlanmıştır. Ülke çapında zorunlu hâle ilk getiren ülke, 2008 yılında Avustralya'dır <sup>(15,40,41)</sup>. Gerek Amerika Birleşik Devletleri, gerek Avrupa'da ve diğer bölgelerde giderek artan sayıda hastanede hızla uygulanmaya konmaktadır. Farklı ülkelerin deneyimleri ile ilgili yayımlar, HKY ile ilgili çalışmaya başlarken yol gösterici olabilir <sup>(41-46)</sup>.

HKY ile transfüze edilen kan sayısında genel olarak en az %30-40 oranında azalma, önemli miktarda para tasarrufu, hastalarda ise morbidite ve mortalitede önemli oranlarda düşüş sağlandığını gösteren çok sayıda çalışma yayımlanmıştır. Teorik olarak öngörül- düğü gibi, uygulamada HKY'nin yalnızca ekonomik açıdan değil, tıbbi açıdan da hastalar lehine bir yaklaşım olduğu kanıtlanmıştır <sup>(47,48)</sup>.

## Sonuç

HKY bilinçli bir organizasyon gerektiren, mulidisipliner bir yaklaşımdır. Uygulamaya konmaya karar verildiğinde hastanenin / ülkenin koşullarına göre bir program hazırlanması gerekir. Transfüzyon alışkanlıkları bilinmeli, düzeltilecek alanlar belirlenmelidir. Önce çekirdek bir ekibin kurulması ve önce bu ekibin, daha sonra da kan kullanan tüm hekimlerin eğitilmesine başlanmalıdır. Uygun kılavuzların hazırlanması ve dağıtımını yanında gerekli altyapı da (anemi poliklinikleri, az test kanı kullanan biyokimya sistemleri, ROTEM/TEG, ısıtıcı battaniyeler, uyarıcı/kısıtlayıcı laboratuvar yazılımları, konültasyon hizmetleri vb.) düzenlenmelidir. HKY, tıp fakültelerinde lisans eğitimi yanında uzmanlık eğitimleri ve meslek içi eğitimlerde ağırlıklı olarak yer almalıdır. Konuya hastanelerin isterlerse uygulayabilecekleri bir yaklaşım şeklinde değil, ülke çapında merkezi politikalarla kararlı bir şekilde yaklaşılması gerekir <sup>(18,49,50)</sup>.

1994 yılında yapılan SANGUIS çalışmasından <sup>(3)</sup> elde edilen şaşırtıcı veriler o yıllarda, "Transfüzyon hastaya göre değil, hekime göre gerçekleşen bir uygulamadır." yorumuna yol açmıştır. Ne yazık ki bu günümüzde de hâlen geçerlidir. Hekimler transfüzyonu azaltıcı yaklaşımları bir "iyi tıbbi uygulama" kültürü olarak benimsemeleridir. Önümüzdeki yıllarda HKY kavramın ülkemizde de yerleşmesi kaçınılmazdır.

## KAYNAKLAR

1. Ott DA, Cooley DA. Cardiovascular surgery in Jehovah's Witnesses. Report of 542 operations without blood transfusion. JAMA. 1977;238(12):1256-8. <https://doi.org/10.1001/jama.1977.03280130038011>
2. Use of blood products for elective surgery in 43 European hospitals. The Sanguis Study Group. Transfus Med. 1994;4(4):251-68. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.1994.tb00262.x>
3. Baele P. Transfusion depends on the doctor, not on the patient: the SANGLIS Study of Transfusion in Elective Surgery in Europe. Acta Anaesthesiol Belg. 1994;45(1):3-4.
4. Baele PL, De Bruyère M, Deneys V, et al. Results of the SANGLIS study in Belgium. A concerted action of the Commission of the European Communities IVth Medical and Health Research Programme. The Belgium SANGLIS Study Group. Safe AND Good Use of blood In Surgery. Acta Chir Belg. 1994;94 Suppl:1-61.
5. Larbuisson R, Lamy M. Belgian Biomed Study concerning transfusion for surgery. Acta Anaesthesiol Belg. 1998;49(4):241-2.
6. Baele P, Beguin C, Waterloos H, et al. The Belgium BIOMED Study about transfusion for surgery. Acta Anaesthesiol Belg. 1998;49(4):243-303.
7. Hébert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group. N Engl J Med. 1999;340(6):409-17. <https://doi.org/10.1056/NEJM199902113400601>
8. Carson JL, Stanworth SJ, Roubinian N, et al. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. Cochrane Database Syst Rev. 2016;12;10:CD002042.
9. Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, et al. Clinical Practice Guidelines From the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. JAMA. 2016;316(19):2025-2035. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.9185>
10. Task Force on Patient Blood Management for Adult Cardiac Surgery of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiology (EACTA), Boer C, Meesters MI, Milojevic M, et al. 2017 EACTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2018;32(1):88-120. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.06.026>
11. Spahn DR, Spahn GH, Stein P. Evidence base for restrictive transfusion triggers in high-risk patients. Transfus Med Hemother. 2015;42(2):110-4. <https://doi.org/10.1159/000381509>
12. Hofmann A, Ozawa S, Farrugia A, Farmer SL, Shander A. Economic considerations on transfusion medicine and patient blood management. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2013;27(1):59-68. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2013.02.001> <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2012.02717.x>
15. Farmer SL, Towler SC, Leahy MF, Hofmann A. Drivers for change: Western Australia Patient Blood Management Program (WA PBMP), World Health

- Assembly (WHA) and Advisory Committee on Blood Safety and Availability (ACBSA). *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013;27(1):43-58.  
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2012.12.007>
19. Bisbe E, Moltó L. Pillar 2: minimising bleeding and blood loss. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013;27(1):99-110.  
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2012.12.004>
  20. Meier J, Gombotz H. Pillar III--optimisation of anaemia tolerance. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013;27(1):111-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2013.02.005>
  22. Kansagra AJ, Stefan MS. Preoperative anemia: Evaluation and treatment. *Anesthesiol Clin.* 2016;34(1):127-41.  
<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.10.011>
  23. Guinn NR, Guercio JR, Hopkins TJ, et al. Duke Perioperative Enhancement Team (POET). How do we develop and implement a preoperative anemia clinic designed to improve perioperative outcomes and reduce cost? *Transfusion.* 2016;56(2):297-303.  
<https://doi.org/10.1111/trf.13426>
  24. Scharman CD, Burger D, Shatzel JJ, Kim E, DeLoughery TG. Treatment of individuals who cannot receive blood products for religious or other reasons. *Am J Hematol.* 2017;92(12):1370-81.  
<https://doi.org/10.1002/ajh.24889>
  25. Ralley FE. Erythropoietin and intravenous iron in PBM. *Transfus Apher Sci.* 2014 Feb;50(1):16-9. Epub 2013 Dec 19.  
<https://doi.org/10.1016/j.transci.2013.12.007>
  27. Vassallo R, Goldman M, Germain M, Lozano M; BEST Collaborative. Preoperative Autologous Blood Donation: Waning Indications in an Era of Improved Blood Safety. *Transfus Med Rev.* 2015;29(4):268-75.  
<https://doi.org/10.1016/j.tmr.2015.04.001>
  28. Sikorski RA, Rizkalla NA, Yang WW, Frank SM. Autologous blood salvage in the era of patient blood management. *Vox Sang.* 2017;112(6):499-510.  
<https://doi.org/10.1111/vox.12527>
  29. Carless P, Moxey A, O'Connell D, Henry D. Autologous transfusion techniques: a systematic review of their efficacy. *Transfus Med.* 2004;14(2):123-44.  
<https://doi.org/10.1111/j.0958-7578.2004.0489.x>
  30. Bolliger D, Tanaka KA. Roles of thrombelastography and thromboelastometry for patient blood management in cardiac surgery. *Transfus Med Rev.* 2013;27(4):213-20.  
<https://doi.org/10.1016/j.tmr.2013.08.004>
  31. Dunbar NM, Szczepiorkowski ZM. Hardwiring patient blood management: harnessing information technology to optimize transfusion practice. *Curr Opin Hematol.* 2014;21(6):515-20.  
<https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000092>
  33. Butcher A, Richards T. Cornerstones of patient blood management in surgery. *Transfus Med.* 2018;28(2):150-157.  
<https://doi.org/10.1111/tme.12476>
  34. Crighton GL, New HV, Liley HG, Stanworth SJ. Patient blood management, what does this actually mean for neonates and infants? *Transfus Med.* 2018;28(2):117-31.  
<https://doi.org/10.1111/tme.12525>
  35. Goel R, Cushing MM, Tobian AA. Pediatric patient blood management programs: Not just transfusing little adults. *Transfus Med Rev.* 2016;30(4):235-41.  
<https://doi.org/10.1016/j.tmr.2016.07.004>
  36. Shander A, Javidroozi M, Lobel G. Patient Blood Management in the Intensive Care Unit. *Transfus Med Rev.* 2017;31(4):264-271.  
<https://doi.org/10.1016/j.tmr.2017.07.007>
  37. Shaylor R, Weiniger CF, Austin N, et al. National and International Guidelines for Patient Blood Management in Obstetrics: A Qualitative Review. *Anesth Analg.* 2017;124(1):216-232.  
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001473>
  38. Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce JA, Pavía-Molina J, Gómez-Luque A, Mu-oz M. "Patient blood management" in orthopaedic surgery. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2015;59(3):137-49.  
<https://doi.org/10.1016/j.recot.2014.11.005>
  39. Theusinger OM, Stein P, Spahn DR. Applying 'Patient Blood Management' in the trauma center. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014;27(2):225-32.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000041>
  40. Leahy MF, Roberts H, Mukhtar SA, et al. Western Australian Patient Blood Management Program. A pragmatic approach to embedding patient blood management in a tertiary hospital. *Transfusion.* 2014;54(4):1133-45.  
<https://doi.org/10.1111/trf.12362>
  41. Hofmann A, Farmer S, Towler SC. Strategies to pre-empt and reduce the use of blood products: an Australian perspective. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25(1):66-73.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32834eb726>
  43. Shander A, Javidroozi M. Strategies to reduce the use of blood products: a US perspective. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25(1):50-8.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32834dd282>
  44. Theusinger OM, Felix C, Spahn DR. Strategies to reduce the use of blood products: a European perspective. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25(1):59-65.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32834dec98>
  45. Folléa G. Rethinking blood components and patients: Patient blood management. Possible ways for development in France. *Presse Med.* 2016;45(7-8 Pt2):e273-80.  
<https://doi.org/10.1016/j.lpm.2016.06.018>
  46. Espinosa A, Arsenovic M, Hervig T, et al. Implementing a patient blood management program in Norway: Where to start? *Transfus Apher Sci.* 2016;54(3):422-7. PubMed PMID: 23590924.  
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2012.12.005>
  48. Chooraopikayil S, Zacharowski K, Meybohm P. Patient blood management: is it worth to be employed? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016;29(2):186-91.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000298>
  49. Voorn VMA, van Bodegom-Vos L, So-Osman C. Towards a systematic approach for (de)implementation of patient blood management strategies. *Transfus Med.* 2018;28(2):158-167.  
<https://doi.org/10.1111/tme.12520>
  50. Meybohm P, Richards T, Isbister J, et al. Patient blood management bundles to facilitate implementation. *Transfus Med Rev.* 2017;31(1):62-71.  
<https://doi.org/10.1016/j.tmr.2016.05.012>