

Total Kalça ve Diz Artroplastilerinde Kan Transfüzyonunun Hedefleri

OBJECTS OF BLOOD TRANSFUSION IN TOTAL HIP AND KNEE ARTHROPLASTIES: REVIEW

Dr. Nalan ÇELEBİ,^a Dr. Özgür CANBAY,^a Dr. Didem DAL^a

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, ANKARA

Özet

Ortopedik cerrahiler, operasyonun doğası bakımından, ekspoz olmuş kemik yüzeylerin tamamen koterizasyonunu imkansız kılmaktadır ve özellikle fibrotik, kas ve kemik dokunun geniş eksizyonunun gerekli olduğu total kalça ve diz artroplastilerinde, kan kaybı belirgindir. Ancak, allojenik kan nadir ve pahalı bir kaynaktır aynı zamanda viral hastalık bulaşı, immünolojik ve allerjik reaksiyon risklerine sahiptir. Bu handicaplara, allojenik kan transfüzyonundan kaçınmak ya da azaltmak üzere, sınırlandırılmış transfüzyon protokolleri, otolog kan kullanımı ve farmakolojik ajanların kullanımı gibi değişik yöntemlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Her ne kadar, major cerrahiler sırasındaki perioperatif kan kaybını azaltmak için uygulanabilecek yöntemler yıllardır bilinse de, transfüzyon komplikasyonlarının belirgin olmasından itibaren rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kan transfüzyonu yapılmadan gerçekleştirilen major cerrahi hasta izleminde birçok yararı olan heyecan verici bir klinik yaklaşımdır. Başarı iyi planlanmış bir takım çalışması gerektirir.

Anahtar Kelimeler: Kan transfüzyonu; otolog kan transfüzyonu; cerrahi yara enfeksiyonu; artroplasti, kalça protezi

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2007, 5:124-130

Abstract

Orthopedic surgery, where the nature of the procedures makes it impossible to fully cauterize the exposed bone surfaces, blood loss tends to be significant, particularly for total joint replacement of hip and knee, often requiring extensive dissections through fibrotic, muscular, and bony tissues. However, allogeneic blood is a scarce and expensive resource as well as having risks of viral disease transmission, immunologic and allergic reactions. These handicaps have led to the development of different methods to reduce or avoid allogeneic blood transfusion, such as restrictive transfusion protocols, use of autologous blood and administration of pharmacological agents. Although, strategies to reduce perioperative blood loss during major surgery have been available for many years, they began to be used routinely only when the complications of transfusion became evident. Major surgery without blood transfusion is an exciting and very real clinical prospect with many benefits for patient care. Success requires a well-planned team effort.

Key Words: Blood transfusion; blood transfusion, autologous; surgical wound infection; arthroplasty, replacement hip

Kalça ve diz artroplasti cerrahisi geçiren hastaların, postoperatif durumlarını etkileyen en önemli faktörler kan kaybı, bunun sonucu olarak uygulanan transfüzyonlar ve bunlara bağlı oluşabilecek komplikasyonlardır. Ortopedik cerrahiler, operasyonun doğası bakımından, ekspoz olmuş kemik yüzeylerin tamamen koterizasyonunu imkansız kılmaktadır ve özellikle

fibrotik, kas ve kemik dokunun geniş eksizyonunun gerekli olduğu total kalça ve diz artroplastilerinde, kan kaybı belirgindir. Her ne kadar, major cerrahiler sırasındaki perioperatif kan kaybını azaltmak için uygulanabilecek stratejiler yıllardır bilinse de, transfüzyon komplikasyonlarının belirgin olmasından itibaren rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır.¹

Allojenik ya da homolog kan, kişinin kendi cinsine ait bir üyeden, oysa ki otolog kan kişinin kendinden elde edilir.

Homolog kan transfüzyonunun en önemli riski hastalık bulaştırabilmesidir. Bu ciddi viral hastalıklar arasında HIV, hepatit C, hepatit B, CMV, HTLV 1, 2, sifilis ve malarya en önemlileridir.²

Geliş Tarihi/Received: 05.02.2007 Kabul Tarihi/Accepted: 26.04.2007

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Nalan ÇELEBİ
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, ANKARA
nalanmd@hotmail.com

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

Her ne kadar modern kan bankacılığı ve tarama yöntemleriyle bu risk belirgin olarak azalmış olsa da, 1 ünite kan kullanıldığında risk 1/30.000 iken, kan kullanımı 10 üniteye ulaştığında, 1/3000'lik bir riskten söz edilebilir.³

Eritrositlere bağlı gelişen hemoliz, lökositlerin yol açabileceği febril reaksiyonlar ve trombositlere bağlı purpura gelişimi de homolog kan transfüzyonunun neden olabileceği immunolojik ve allerjik reaksiyonlar arasında sayılabilir.²

Homolog kan transfüzyonu, total kalça ve diz artroplastileri için oldukça büyük önem taşıyan immünmodulasyona yol açar ki, bakteriyel enfeksiyonlar ve solid tümör rekürrensinde belirgin artışla sonuçlanır.² Homolog kan transfüzyonuna bağlı immüsupresyon haftalar, hatta aylar sürebilir.⁴ Triulzi ve ark. ortopedik hastalarda otolog kan transfüzyonuna bağlı enfeksiyon hızlarını (%3.3) hiç kan transfüzyonu yapılmamış hastalarla (%4) benzer bulmuşlardır. Ancak homolog kan transfüzyonu alan hastalarda bu oran %20'lere ulaşmıştır ve yapılan multivaryant analiz, homolog kan transfüzyonunun enfeksiyona direkt bir predispozan faktör olduğunu göstermiştir.⁵ Homolog kanların lökositlerden arındırılma işlemi ek bir harcama gerektirse de immüsupresyonu azaltmaktadır ancak immüsupresyonun hücresel elemanlardan çok, plazma proteinlerine bağlı olabileceğine dair kanıtlar da vardır.^{6,7}

Asidoz ve hiperkalemi gibi ciddi metabolik bozukluklar ve artmış eritrosit fragilitesi ve azalmış 2-3 difosfogliserat düzeyleri gibi, depo kanıyla ilgili bozulmalar oksijen transportunu kötü yönde etkiler.²

Otolog kan transfüzyonunun ise, beklenen ve oldukça önemli avantajları vardır. Bu yöntemle transfüzyon reaksiyonları, viral hastalık bulaşı ve immüsupresyon gibi riskler ortadan kalkar. Eritrosit yapımını uyarır ve oluşan hemodilüsyon kan reolojisini iyileştirir. Sağ kalbe dönen kanın artmasıyla, kalbin pompalama gücü artar. Özellikle nadir kan gruplarında ve multiple allo-antikorlar varlığında güvenli bir transfüzyon sağlar.²

Homolog ve otolog kan transfüzyonu ortak risklere sahiptir, bunlardan en ciddi olanı, hasta

isimlerinin karıştırılmasına bağlı yanlış kan transfüzyonudur. Bakteriyel kontaminasyon, sıvı yüklenmesi ve masif transfüzyona bağlı koagülopati de diğer ortak risklerdir.²

Homolog Kan Transfüzyonunu Azaltmak İçin Uygulanan Preoperatif Yöntemler

Homolog kan transfüzyonunu azaltmak için iyi bir preoperatif hazırlık ve sorgulama gerekmektedir. Hastalar, ailelerinde kanama diatezi olup olmadığı (spontan ya da kolay morarma, epistaksis ya da minör travmayla birlikte uzamış kanama, menometroraji),⁸⁻¹⁰ bitkisel ilaçlar da dahil olmak üzere kullandığı tüm ilaçlar açısından sorgulanmalıdır.^{11,12} Hepato ve splenomegalileri, herhangi bir kanama bozukluğuna yol açabileceğinden gözden geçirilmelidir. Artroplasti operasyonlarında beklenen kanama miktarı ve hastanın tolere edebileceği en düşük hemoglobin değeri, hastanın yandaş hastalıkları da gözönünde bulundurularak, önceden belirlenmelidir. Gebeler ve çocuklar da dahil bütün hastalar için hemoglobin değerleri 6-7 grdl⁻¹, 80 yaş üstü hastalar için 7-8 grdl⁻¹, ciddi koroner arter hastalığı ya da kalp yetmezliği olan hasta gruplarında 8 grdl⁻¹, periferik oksijen saturasyonu % 90'nın altında olan hastalarda 8-9 grdl⁻¹, ateşi ve hipermetabolizması olan hastalarda 7-8 grdl⁻¹ olarak belirlenebilir.¹³⁻¹⁵

Anemi ve/veya kanamanın önlenmesi ve tedavisi için uygun stratejiler belirlenmelidir. Preoperatif dönemde koagülasyon testleri, böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri değerlendirilmeli, gerektiğinde cerrahi ertelenmelidir. Beklenen kanama miktarı ne kadar fazlaysa, uygulanacak stratejiler o kadar komplekstir. Preoperatif hemoglobin değerleri optimize edilmelidir ve gerekli görüldüğü takdirde, eritropoietin, demir, folat ve vit B₁₂ gibi preparatlar başlanmalıdır.¹⁶

Farmakolojik koagülopatilerin, belli ilaçların cerrahiden önce kesilmesi gibi basit önlemlerle önlenebileceği unutulmamalıdır. Antikoagülasyon iyi değerlendirilmeli, yüksek kanama beklenen ya da kanama riski yüksek olan hasta gruplarında, antikoagülasyon gerektiren bir hastalığı varsa, düşük doz düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılmalıdır.¹⁷

Diagnostik flebotomi de göz ardı edilmemeli, gereksiz tetkikler için hastadan alınan kanların ciddi hemoglobin düşüşlerine yol açabileceği unutulmamalıdır.¹⁶

Total kalça ve diz protezi cerrahisi uygulanacak hastaların yaşlı ve düşkün olabileceği düşünülürse, gerektiğinde enteral nütrüsyon başlanması ve gastrointestinal sistem kanamaları için gerekli profilaksinin yapılması büyük önem taşımaktadır.^{18,19}

- Eritropoietin kullanımı;

Eritropoietin kullanımını pahalı olması ve hipertansiyon ve tromboz gibi risklerinden dolayı sınırlandıran birçok yayın bulunmaktadır.²⁰ Tıbbi kontrendikasyonlar, eritropoietine kemik iliği cevabını baskılayan veya azaltan herhangi bir ilacın peroperatif 1 ay içerisinde uygulanmasını (örn. kemoterapi, immunosupresif ajanlar, teofilin, androjen), kontrolsüz hipertansiyonu (tıbbi tedaviye rağmen 100 mm Hg'nın üzerinde seyreden diastolik kan basıncı), peroperatif 1 ay içerisinde kan transfüzyonunu, nöbet hikayesini ve hamilelik riski altındaki kadınları (B-HCG negatif olmadıkça) içerisine almaktadır. Nutrisyonel kriterler, boya göre ideal vücut ağırlığının %80'den fazla olmasını, hemoglobinin erkekler için 12 gdl⁻¹ ve kadınlar için ise 10 gdl⁻¹'den yüksek olmasını veya hematokritin erkekler için %37 ve kadınlar için %31'den yüksek olmasını, serum albumin düzeyinin 3.5 gdl⁻¹'den ve total lenfosit sayısının 1500ml⁻¹'den yüksek olmasını, protrombin zamanının 13.5 saniyeden ve parsiyel tromboplastin zamanının 42 saniyeden kısa olmasını içerisine alır.²¹ Ancak diğer birçok yayın hemoglobini 10-13 grdl⁻¹ arasında olan hastaların, yaklaşık %50'sinin bu cerrahiler sırasında homolog kan transfüzyonuna ihtiyaç duyabileceğini ve bu grup hastaların bir eritropoietin tedavi protokolüne alınabileceğini vurgulamıştır. Eritropoietinin, yaş ve cinsiyet gözetmeksizin, haftalık 40.000 IE dozlarla, 3 hafta süreyle kullanılabilirliğini belirten yayınların yanısıra, eritropoietinin 2 dozluk kullanımında istenen hematokrit değerine ulaşmada yeterli olabileceğini ve hastanın bazal hematokrit değerine göre, eritropoietinin kontrollü bir şekilde verilmesini destekleyen yeni yayınlar da görmektediriz.²²

Eritropoietinin, mutlaka elemental demir (200mg/gün⁻¹) ile birlikte kullanımı gerekmektedir, çünkü kemik iliğinin fazla uyarılması bir iyatrojenik demir eksikliğine neden olmaktadır.²³ Eritropoietinin pahalı ve hipertansiyon ve tromboz gibi riskleri olduğu düşünüldüğünde, doğru hasta seçimi oldukça önemlidir.²

- Farmakolojik koagülopatiler;

Basit önlemlerle farmakolojik koagülopatiler önlenemez. Sadece selektif olmayan non-steroid anti inflamatuvar ilaçların (NSAİİ), selektiflerle değiştirilmesi bile kanama miktarını %17 azaltmaktadır. NSAİİ'lerin yarı ömürlerinin yaşlı hastalarda uzayabileceği unutulmamalıdır. Aspirinin cerrahiden 1 hafta önce kesilmesi gerekmektedir. Antikoagülan ya da antiplatelet ajanların kesilmesi ya da başka ajanlarla değiştirilmesi düşünülmelidir (örn. Varfarin yerine heparin). Antikoagülasyon için medikal endikasyon, cerrahinin aciliyeti, planlanan cerrahi girişimin türü ve anestezi planı gözden geçirilmelidir. Antikoagülan/antiplatelet tedavi alan hastaların cerrahisi, acil olmadığı sürece ertelenmelidir çünkü bu ilaçlardan bazıları 14 güne kadar trombosit fonksiyonlarını geri dönüşsüz olarak inhibe edebilir. Acil cerrahi durumlarında koagülasyon uygun tedavilerle normalize edilmelidir (örn. Vitamin K, rekombinan ve konsantre pıhtılaşma faktörleri olan VIIa ve IX). Trombosit agregasyon inhibisyonu yapan ve β-laktam grubu penisilin, tikarsilin gibi yüksek doz antibiyotiklerin cerrahi kanama miktarını arttırabileceği unutulmamalıdır.¹⁷

- Preoperatif otolog kan donasyonu (POD)

Homolog kan transfüzyonuna alternatif ancak daha pahalı bir yöntem. Haftada bir ancak 450 ml kan alınıp ve 35 gün saklanabilir. Aort darlığı, belirgin iskemik kalp hastalığı, siyanotik kalp hastalığı, kontrolsüz hipertansiyon (HT), epilepsi, gebelik ve hipovolemi ve bakteriyemi varlığında homolog ya da otolog donasyon yapılamaz.²⁴ Preoperatif donasyonun maliyet- etkinlik oranını arttırmak için doğru hasta seçimi önemlidir. İngiltere'de Romatoid artrit ve multiple allo-antikorlar gibi kanamanın yüksek ya da homolog kan trans-

füzyonunun riskli olabileceği hastalar eritropoietin uygulanımı sonrası donasyon programına alınmaktadır.²⁴

Preoperatif donasyonun yaklaşık %50'sinin kullanılmadığını söyleyen yayınlar bulunmaktadır. Ayrıca sağlık personelinin risk altına sokmamak için, kan yoluyla bulaşan hastalığı olanlar bu programa dahil edilmemektedir. Preoperatif donasyonun iyatrojenik anemiye neden olabileceğini belirten yayınların yanısıra, uygun kullanım ve hasta seçimiyle, homolog kan transfüzyonunun %70-90 azalacağını gösteren güçlü kanıtlar mevcuttur.²⁵

Hatzitakis ve ark.nın yaptıkları bir çalışmada, hastaların yaklaşık yarısına (%54), hasta başına 2 ünite olmak üzere preoperatif donasyon uygulamışlar. 247 total diz protezi ve 271 total kalça protezi cerrahisi geçiren hastaların %27'si olog, %17'si homolog ve %4'ü hem olog hem de homolog kan transfüzyonu almış ve ciddi bir komplikasyona rastlanmamıştır. Postoperative day (POD) ile alınan kanların %56'sı hiç kullanılmamış olması üzerine, homolog kan transfüzyonu için risk faktörlerinin iyi belirlenip bu hastaların olog kan donasyonu programına alınması gerektiği sonucuna varmışlardır ve risk faktörlerini de revizyon atroplasti, bilateral diz protezi, hemoglobini 13 g/dl'nin altında olan ve 65 yaş üstü hasta grupları olarak belirlemişlerdir.²⁶

Homolog Kan Transfüzyonunu Azaltmak İçin Alınan İntraoperatif Önlemler

Kanamayı azaltmak için minimal invaziv cerrahi tekniklerin kullanılmasına,²⁷ intraoperatif dönemde, hastaya pozisyon verilirken venöz kompresyonun olmamasına dikkat edilmelidir.²⁸ Anestezi ve cerrahi süresinin kısa olmasının, kanama miktarının azalmasında önemli bir faktör olduğu unutulmamalıdır.²⁹

Basamaklı cerrahi uygulanması³⁰ ve hemostatik cerrahi instrümanların kullanımının³¹ da kanamayı önemli ölçüde azalttığı bilinmektedir. Lokal ve sistemik hemostatik ajanların kullanımıyla da kanama miktarı azaltılabilir. Traneksamik asit, aprotinin, epsilon aminokaproik asit, desmopressin ve vit K sistemik hemostatik ajanlar arasında sayılabilir, aprotininin aspirine bağlı, desmopre-

sinin de NSAİİ'lere bağlı kanamayı önlemede etkili olabileceği unutulmamalıdır.^{32,33}

İntraoperatif dönemde, anestezi açısından sağlanması şart olan bir parametre de normotermidir. Cerrahi sonunda vücut ısısının 1,5 °C düşmesi perioperatif kan kaybını 500 mL artırır.^{34,35} Rejyonel ya da genel anestezi uygulanan bütün vakalar cerrahi boyunca, gerekli cihazlarla (sıcak hava üfleyen cihazlar, içinde sıcak su dolaşan bataniyeler) ısıtılmalı, sıvıların vücut ısısında verilmesine dikkat edilmeli ve ısı monitörizasyonu mutlaka yapılmalıdır. Unutulmamalıdır ki hipotermi, yara enfeksiyonu, kanama (hipotermiye bağlı olarak platelet disfonksiyonu), kardiyak iskemi gibi istenmeyen klinik tablolara neden olabilir.³⁶

Kontrollü hipotansif anestezi, intraoperatif dönemde uygulanabilecek bir diğer yöntemdir. Ancak kontrolsüz hipertansiyon, koroner arter hastalığı, serebrovasküler hastalık, ciddi akciğer hastalığı, gebelik ve hipovolemi durumlarında uygulanması kontrendikedir. Hipotansif anestezi uygulanacak hastaların seçimi ve risklerin iyi belirlenmesi oldukça önemlidir. Ayrıca hipotansif epidural anestezinin, yaşlı ve komorbiditesi olan, kardiyak debisi düşük hastalarda da güvenle kullanılabilmesine dair yayınlar vardır.^{37,38}

2005 yılında Eroğlu ve ark.nın yaptığı bir çalışmada hipotansif epidural anestezinin, hipotansif total intravenöz anestezide oranla daha az kanamaya neden olduğu bildirilmiş ve epidural anestezide pozitif basınçlı ventilasyonun uygulanmaması, kan akımının dağılımının venöz konjesyonu engelleyecek şekilde olması ve bu hasta grubundaki düşük intraoperatif sistemik vasküler basınç neden olarak gösterilmiştir.³⁹

-İntraoperatif Hemodilüsyon

- Akut normovolemik (isovolemik) Hemodilüsyon (ANH)

Bu yöntemle cerrahiden hemen önce hastadan tam kan toplanır ve sabit bir dolaşım volümü sağlamak üzere eş zamanlı kolloid ya da kristaloid infüzyonu yapılır. Bu yöntemin etkin olabilmesi için, alınacak kan miktarının 1000 ml'nin üzerinde olması ve belirlenen hematokrit kesim değerinin (%25-30) de korunması şarttır. Aynı zamanda

intravasküler volümün korunması ve kan basıncı ve kalp hızının takip edilmesi de önemlidir.^{40,41} Hemodilüsyon, intraoperatif kan kaybını belirgin ölçüde azaltmaktadır. Akut normovolemik hemodilüsyonda, koagülasyon faktörleri ve fonksiyonel trombositler içeren tam kan elde edilir. Malignensi ve yara enfeksiyonlu hastalarda da güvenle kullanılabilir. Bu yöntem hem ucuzdur hem de elde edilen kan oda sıcaklığında, 6 saat, buzdolabında 24 saat korunabilir. Homolog kan transfüzyonunu %80-90 azalttığına dair yayınlar bulunmaktadır.²

Eğer beklenen kanama, belirlenen kan volümünün %20'sinden az ise bu yöntem tercih edilmemelidir. Ayrıca hemoglobinin 11 g dl⁻¹'nin altında olduğu durumlarda, miyokardiyal ve renal fonksiyon bozukluğunda kullanılması kontrendikedir.² Böyle durumlarda diğer bir yöntem olan akut hipervolemik hemodilüsyon tercih edilir

- Akut hipervolemik hemodilüsyon (AHH)

Belirlenen hematokrit düzeyine ulaşılan kadar (%25-30), sıvı replasmanı yapılır. Oksijen taşıma kapasitesi daha iyi ancak etkinliği ANH'dan daha azdır. Yaşlı hastalar için daha güvenli olması önemli bir avantajdır, tek başına ya da preoperatif eritropoietin kullanımı, kontrollü hipotansiyon ve cell-savage gibi yöntemlerle beraber kullanılabilir.⁴²

-İntraoperatif Cell-Saver kullanımı

Bu yöntemin kullanımı yaklaşık 100 yıl önceye dayanır. Kanı cerrahi sahadan toplama, yıkama, filtre ve konsantre edip, hastaya geri verme prensibiyle kullanılır. Özellikle 1.5 L'nin üzerinde masif kan kaybı beklenen cerrahilerde kullanılması oldukça etkindir. Toplanan kanın, özellikle geliştirilmiş cell-saverlarla, 2-3 difosfogliserat ve hematokrit düzeyleri banka kanından daha yüksektir ve dolayısıyla daha iyi bir oksijen taşıma kapasitesi sunmaktadır. Cerrahi sahadan kanın düşük vakumla (<150 mmHg) toplanması da eritrosit frajilitesinin artmasını engeller. Lökosit filtrelerle kanser cerrahisinde de kullanımını destekleyen veriler mevcuttur ve uygun seçilmiş hasta gruplarında da maliyet/etkinlik oranı oldukça yüksektir.²

Kontrendikasyonlar:

Kanser cerrahisi ve fekal kontaminasyon, rölatif kontrendikasyonlar arasında sayılabilir. İngiltere'de yapılan çalışmalar kanser cerrahisi ve fekal kontaminasyonda da güvenle kullanılabilceğini göstermiştir. Ancak, trombin, kollajen selüloz ya da kollojen hemostat kullanımı ve methylmetakrilat uygulaması cell-saver kullanımını engelleyen durumlardır.²

Komplikasyonlar:

Emboli, koagülopati, trombositopeni ve pulmoner disfonksiyon gibi komplikasyonların görülme sıklığı da yeni cell-saver'larla oldukça azdır.

Cell-saver'ların kullanımıyla ilgili en önemli zorluk iyi yetişmiş personeldir. İyi yetişmiş personel varlığında hem etkin bir kullanım hem de daha az komplikasyon oluşur.²

Homolog Kan Transfüzyonunu Azaltmak İçin Alınan Postoperatif Önlemler

Hasta kanama açısından iyi takip edilmeli ve yeterli oksijenizasyonun sağlanmasına özen gösterilmelidir. Çok gerekli olmadıkça tanısal testler için flebetomi kısıtlanmalıdır.⁴³ Belli hasta gruplarında postoperatif cell-salvage ve farmakolojik hemostaz sağlayan yöntemler kullanılabilir.⁴⁴

Postoperatif dönemde de hipertansiyonun kanamayı arttırabileceği unutulmamalıdır. Normovolemik anemi korunmalı, belirlediğimiz hemoglobin kesim değerlerinde, oksijenizasyonun ve hemodinaminin korunması için normovoleminin gerekliliği unutulmamalıdır.⁴⁵ Kanada'dan, Herbert ve ark.nın yaptığı randomize, kontrollü ve kritik hasta gruplarının seçildiği bir çalışmada, 7-9 grdl⁻¹ civarında bir hemoglobin değerinin iyi tolere edilebildiği belirlenmiştir. Ancak, ne yazık ki, elimizde belli hasta risk gruplarına göre belirlenmiş bir hemoglobin kesim değeri bulunmamaktadır. Özellikle dikkat etmemiz gereken bir durumsa iskemik kardiyovasküler hastalık varlığıdır. Hemoglobin kesim değerlerinin 10 gdl⁻¹'ye çekilmesi gerekebilir.⁴⁶

Bu anlatılanlar ışığında bir algoritma belirlemek şart gibi görünmektedir. Slappendel ve ark.nın Hollanda'dan yaptığı bir çalışmada basit

bir algoritma belirlenmiştir. Non steroid antiinflatuar ilaçları (NSAİİ), Cox-2 inhibitörleriyle yer değiştirmek, 13 g/dl'nin altına hemoglobinin değeri olan ve yüksek kanama beklenen hasta gruplarını eritropoetin ve demir tedavisine almak, kanın toplanıp, kullanılmasındaki yetersizlikleri, cerrahi sırasında ve sonrasında cell-saver kullanıp ortadan kaldırmak, homolog kan transfüzyonu için belirlenmiş hemoglobin kesim değerlerine kesinlikle uyup, laboratuvar sonuçlarıyla destekleyip kan başlamak ve fazla kan kaybı beklenen iyi seçilmiş vakalarda aprotinin kullanmak gibi basit önlemlerle homolog kan transfüzyon miktarını yaklaşık %80 oranında azaltmışlar ve uygulanımı çok kolay bir algoritma oluşturmuşlardır.²⁰

Tahmin edildiği üzere, alıcının "kendi donörü" olması mümkün olan en güvenli transfüzyonu sağlayacaktır (American Association of Blood Banks). Her hasta için kendi eritrosit volümü ve beklenen kan kaybına uygun bir transfüzyon stratejisi belirlenmesi gereklidir. Kalça ve diz artroplastilerinde uygun ilaç ve yöntemlerin seçilmesi ve bir algoritmanın belirlenip uygulanmasıyla, homolog kan transfüzyonunun önemli ölçüde azalacağı düşünce-sindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Sinardi D, Marino A, Chillemi S, Irrera M, Labruto G, Mondello E. Composition of the blood sampled from surgical drainage after joint arthroplasty: quality of return. *Transfusion* 2005;45:202-7.
2. Smith WQ. Major surgery without blood transfusion. *Current Anaesthesia and Critical Care* 2000;11:42-50.
3. Walters JH, Potter PS. Autotransfusion. *Problems in General Surgery* 2000;17:41-50.
4. Dzik WH. Mononuclear cell microchimerism and immunomodulatory effect of transfusion. *Oncology* 1994;34:1007-12.
5. Triulzi DJ, Vanek K, Ryan DH, Blumberg N. A clinical and immunologic study of blood transfusion and postoperative bacterial infection in spinal surgery. *Transfusion* 1992;32: 517-24.
6. Bordin JO, Heddle NM, Blajchman MA. Biologic effects of leukocytes present in transfused cellular blood products. *Blood* 1994;84:1703-21.
7. Marsh J, Donnan PT, Hammer-Hodges DW. Association between transfusion with plasma and the recurrence of colorectal carcinoma. *Br J Surg* 1990;77:623-6.
8. Colon-Otero G, Cockerill KJ, Bowie EJ. How to diagnose bleeding disorders. *Postgrad Med* 1991;90:145-50.
9. Hampton KK, Preston FE. ABC of clinical haematology. Bleeding disorders, thrombosis, and anticoagulation. *BMJ* 1997;314:1026-9.
10. Rapaport SI. Preoperative hemostatic evaluation: which tests, if any? *Blood* 1983;61:229-31.
11. Brigden M, Smith RE. Acetylsalicylic-acid-containing drugs and nonsteroidal anti-inflammatory drugs available in Canada. *CMAJ* 1997;156:1025-8.
12. Hylek EM, Heiman H, Skates SJ, Sheehan MA, Singer DE. Acetaminophen and other risk factors for excessive warfarin anticoagulation. *JAMA* 1998;279:657-62.
13. Marcucci C, Madjdpour C, Spahn DR. Allogeneic blood transfusions: Benefit, risks and clinical indications in countries with a low or high human development index. *Br Med Bull* 2004; 70:15-28.
14. Spahn DR. Strategies for transfusion therapy. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004;18:661-73.
15. Spahn DR, Dettori N, Kocian R, et al. Transfusion in the cardiac patient. *Crit Care Clin* 2004; 20:269-79.
16. Goodnough LT, Shander A, Spence R. Bloodless medicine: clinical care without allogeneic blood transfusion. *Transfusion* 2003;43:668-76.
17. Perioperative management of medications. *Compendium of Pharmaceuticals and Specialties*. 35th ed. Ottawa: Canadian Pharmacists Association; 2000. p.L31-4.
18. Karski JM, Mathieu M, Cheng D, Carroll J, Scott GJ. Etiology of preoperative anemia in patients undergoing scheduled cardiac surgery. *Can J Anaesth* 1999;46:979-82.
19. Silber S. Rapid hemostasis of arterial puncture sites with collagen in patients undergoing diagnostic and interventional cardiac catheterization. *Clin Cardiol* 1997;20:981-92.
20. Slappendel R, Dirksen R, Weber EWG, Schaaf DB. An algorithm to reduce allogenic red blood cell transfusions for major orthopedic surgery. *Acta Orthop Scand* 2003;74:569-75.
21. Sturgis EM, Gianoli GJ, Miller RH, Fisher JW. Avoiding Transfusion in Head and Neck Surgery: Feasibility Study of Erythropoietin. *Laryngoscope* 2000; 110:51-7.
22. Rosencher N, Poisson D, Albi A, Aperce M, Barre J, Samama CM. Two injections of erythropoietin correct moderate anemia in most patients awaiting orthopedic surgery. *Can J Anaesth* 2005;52:160-5.
23. Pirker R. Safety considerations for erythropoietin treatment in patients with cancer. *Expert Opin Drug Saf* 2007;6:63-9.
24. British Committee for Standards in Haematology Blood Transfusion Task Force. Guidelines for autologous transfusion. I. Pre-operative autologous donation. *Transfusion Med* 1993;3:307-16.
25. Bailey TE, Mahoney OM. The use of banked autologous blood in patients undergoing surgery for spinal deformity. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:329-32.
26. Hatzidakis AM, Mendlick RM, McKillip T, Reddy RL, Garvin KL. Preoperative autologous donation for total joint arthroplasty. An analysis of risk factors for allogenic transfusion. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:89-100.
27. Lemos MJ, Healy WL. Blood transfusion in orthopaedic operations. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1260-70.

28. Lee TC, Yang LC, Chen HJ. Effect of patient position and hypotensive anesthesia on inferior vena caval pressure. *Spine* 1998;23:941-7.
29. Brodsky JW, Dickson JH, Erwin WD, Rossi CD. Hypotensive anesthesia for scoliosis surgery in Jehovah's Witnesses. *Spine* 1991;16:304-6.
30. Safi HJ, Miller CC, Iliopoulos DC, Letsou GV, Baldwin JC. Staged repair of extensive aortic aneurysm: improved neurologic outcome. *Ann Surg* 1997;226:599-605.
31. Jaramillo JL, Carmona C, Galvez C, de la Mata M, Mino G. Efficacy of the heater probe in peptic ulcer with a non-bleeding visible vessel. A controlled, randomised study. *Gut* 1993; 34:1502-6.
32. Green D, Wong CA, Twardowski P. Efficacy of hemostatic agents in improving surgical hemostasis. *Transfus Med Rev* 1996;10:171-82.
33. Verstraete M. Haemostatic drugs. In: Bloom AL, Forbes CD, Thomas DP, Tuddenham EGD, eds. *Haemostasis and Thrombosis*. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1994. p.1057-73.
34. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, et al. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet* 1996;347:289-92.
35. Winkler M, Akca O, Birkenberg B, et al. Aggressive warming reduces blood loss during hip arthroplasty. *Anesth Analg* 2000;91:978-84.
36. Sessler DI. Perioperative hypothermia. *N Engl J Med* 1997;336:1730-7.
37. Sharrock NE, Bading B, Mineo R, Blumenfeld JD. Deliberate hypotensive epidural anesthesia for patients with normal and low cardiac output. *Anesth Analg* 1994;79:899-904.
38. Williams-Russo P, Sharrock NE, Mattis S, et al. Randomized trial of hypotensive epidural anesthesia in older adults. *Anesthesiology* 1999;91:926-35.
39. Eroglu A, Uzunlar H, Erciyes N. Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement. *J Clin Anesth* 2005;17:420-5.
40. Johnson LB, Plotkin JS, Kuo PC. Related Articles, Links Reduced transfusion requirements during major hepatic resection with use of intraoperative isovolemic hemodilution. *Am J Surg* 1998;176: 608-11.
41. Monk TG, Goodnough LT, Birkmeyer JD, Brecher ME, Catalona WJ. Acute normovolemic hemodilution is a cost-effective alternative to preoperative autologous blood donation by patients undergoing radical retropubic prostatectomy. *Transfusion* 1995;35:559-65.
42. Singbartl K, Schleinzer W, Singbartl G. Hypervolemic hemodilution: an alternative to acute normovolemic hemodilution? A mathematical analysis. *J Surg Res* 1999;86:206-12.
43. Griffin KB. Postoperative bleeding. *Current nursing management* 1990;2:549-57.
44. Shenolikar A, Wareham K, Newington D, Thomas D, Hughes J, Downes M. Cell salvage auto transfusion in total knee replacement surgery. *Transfus Med* 1997;7:277-80.
45. Cooley DA. Conservation of blood during cardiovascular surgery. *Am J Surg* 1995;170(6A Suppl):53S-59S.
46. Hebert 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;340:409-17.