

Bypass ve Kapak Ameliyatlarında Ototransfüzyon Uygulanması

AUTOLOGOUS BLOOD TRANSFUSIONS DURING THE BYPASS AND VALVE OPERATIONS

Mukadder Demirok, Demet Aşkın, İlter Emin

VKV. Amerikan Hastanesi, Kardiyak Anesteziyoloji Kliniği, İstanbul

Özet

Amaç: Bypass ve kapak ameliyatlarında ototransfüzyon uygulayarak allojenik kan transfüzyonunu (ABT) engellemek.

Materyal ve Metod: Çalışmamıza operasyon öncesi hematokrit değeri 35 ve üstü olan elektif açık kalp ameliyatı uygulanacak 100 erişkin hasta dahil edildi. Randomize olarak 50 kişilik ototransfüzyon ve kontrol grubu oluşturuldu. Cerrahi başlayıp damar hazırlıkları tamamlandıktan sonra 4 mg/kg Heparin iv verildi. Aktive pıhtılaşma zamanı 200 sn üzerinde olunca aorta kanüle edildi. Ototransfüzyon grubu hastaların toplam kan volümleri hesaplanıp bunun %15-20 si (800-1000 ml) aort kanülünün oksijenatörle birleşim yeri öncesinde yaklaşık 10 dakika içinde alındı. Bu arada alınacak kan miktarı kadar kolloid infüzyonu hızlı bir şekilde uygulandı. İşlem tamamlandıktan sonra açık kalp makinesine geçildi. Pompa çıkışında alınan kan hastalara geri verilmeye başlandı. Her iki grupta da operasyon bitimi, yoğun bakım ve serviste hematokrit değeri 27 mg/dl'nin altına düşmedikçe allojenik kan transfüzyonu uygulanmadı.

Bulgular: İki grup arasında; hemodinamik değerler, ameliyat ve pompa süresi, kanama miktarı açısından fark tespit edilmedi. Hematokrit değerleri karşılaştırıldığında ise; başlangıç değerleri arasında fark yokken, pompa döneminde; ototransfüzyon grubunda anlamlı düşüş gösterdi. Ameliyat bitiminde ototransfüzyon grubunda yükselen hematokrit değeri hastane çıkışında kontrol grubunda anlamlı yüksekti ($p < 0.05$). Ameliyat sırasında verilen kan miktarları karşılaştırıldığında ise kontrol grubunda anlamlı yüksek bulundu ($p < 0.001$). Çalışma grubunda sadece 4 hastada allojenik kan ihtiyacı oldu.

Sonuç: Ototransfüzyon uygulamasının açık kalp ameliyatlarında allojenik kan ihtiyacını azalttığını, böylece transfüzyon komplikasyonlarını engellediğini ve maliyeti çok daha düşürdüğünü savunmaktayız.

Anahtar kelimeler: Koroner arter cerrahisi, ototransfüzyon, akut normovolemik hemodilüzyon

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2005;13:193-196

Summary

Background: The main purpose of this study was to use autologous blood transfusion (ABT) during the Bypass and valve operations to decrease the allogenic blood transfusions.

Methods: Hundred patients scheduled for elective open heart surgery and their preoperative hematocrit values were over 35%. They were randomized to two group of 50 patients each. One of them was autotransfusion group (study group) and the other was control group (control group). After the surgery began, artery and vein grafts were ready 4 mg/kg IV heparin was given, when ACT was over 200 sec, the aorta was cannulated. 15% to 20% of total blood was taken from where the aorta cannule joins with the oxygenator, over 10 minute time period. We quickly infused colloid in equal amounts to blood taken. When operation was completed and protamin was given, we began to infuse the autologous bloods to the study group. Hematocrit values were over 27% for two groups during the operation, therefore we did not infuse any allogenic blood in the ICU or in the ward.

Results: There was no statistical difference between the two groups in blood pressure, HR, operation time, pump time and bleeding. When we compare the Htc values; there were no differences between preoperative Htc values, during the bypass, Htc levels were significantly lower in the levels were higher in the study group. Prior to hospital discharge, Htc levels were higher in the control group ($p < 0.05$). Amount of allogenic blood transfusions during the operations was significantly higher in the control group ($p < 0.001$). There were only 4 patients in the study group who needed allogenic blood transfusions.

Conclusion: We found that autotransfusion in open heart surgery can significantly reduce the need for allogenic blood transfusions. This method reduces the risk of transfusion complications and is also more cost- effective.

Keywords: Coronary artery by-pass graft surgery, autotransfusions, acute normovolemic hemodilution

Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2005;13:193-196

Geliş Tarihi: Mart 2004

Revizyon: Mayıs 2004

Kabul Tarihi: 21 Aralık 2004

Adres: Dr. Mukadder Demirok, VKV. Amerikan Hastanesi, Kardiyak Anesteziyoloji Kliniği, İstanbul
e-mail: m.demirok@mynet.com

Giriş

Açık kalp ameliyatlarında kanama miktarının fazla olması ve eklenen hemodilüsyonla birlikte allojenik kan transfüzyonu ihtiyacı fazladır [1]. Allojenik kan transfüzyonları komplikasyonları arasında; enfeksiyöz hastalıkların nakli, transfüzyon reaksiyonları, immünosupresyon, akut akciğer hasarı, graft-versus-host reaksiyonu bilinenleridir. Bununla birlikte henüz bilinmeyen yan etkiler de bulunmaktadır [2]. Bu nedenle allojenik kan transfüzyon ihtiyacını azaltmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden biri otolog transfüzyondur. Hastanın kendi kanı veya kan ürünlerinin alınıp daha sonra tekrar hastaya geri verilmesidir.

Akut normovolemik hemodilüsyon (ANH); otolog transfüzyon yöntemlerinden biri olup cerrahi kan kaybı olmadan önce, kanın eş zamanlı olarak kolloid veya dengeli elektrolit solüsyonları ile yerine konarak hastadan alınması işlemidir. Daha sonra kanama kontrol altına alındığında veya gerektiğinde hastaya geri verilir. Bu yöntemin bilinen avantajları uyumsuzluk, alloimmunizasyon, immünosupresif ve enfeksiyon riskinin olmamasıdır. Yine bu yöntem sayesinde donör kanları zorunlu hastalara kalır ve daha ekonomiktir [3-4]. Akut normovolemik hemodilüsyon kalp cerrahisi yanında vasküler [5], hepatik [6], gastrointestinal [7] ve diğer bazı cerrahi girişimlerde de kullanılmaktadır.

Bu çalışmada koroner arter bypass greft (CABG) ve kapak ameliyatı uygulanan hastalarda; ototransfüzyon uygulayarak allojenik kan transfüzyonu engellenmeye çalışıldı.

Materyal ve Metod

Çalışmamıza Aralık 2002 – Ağustos 2003 tarihleri arasında hastanemiz etik kurul onayı alındıktan sonra; operasyon öncesi hematokrit değeri %35 ve üzeri olan elektif bypass (CABG) ve kapak ameliyatı uygulanacak ASA II-III grubu 100 erişkin hasta dahil edildi. Yetmişbeş yaş üstü, ejeksiyon fraksiyonu %40'ın altı olan hastalar çalışmaya alınmadı. Randomize olarak ototransfüzyon (Grup O) ve kontrol grubu (Grup K) oluşturuldu.

Premedikasyon amacıyla tüm olgulara operasyondan bir gece önce ve ameliyat sabahı 0.5-1 mg alprazolam (Xanax, Eczacıbaşı) verildi. Operasyon masasına alınan hastalara 0.05 mg/kg midazolam (Dormicum, Roche) İV uygulandı. Daha sonra sağ radyal arter bölgesi prilocain (citanest %2, AstraZeneca) ile uyuşturularak Plastimed 1.3 mm arter kanülü ile kanüle edilip invaziv arter basıncı görüldü. Operasyon boyunca EKG (D_{II} ve D_V), invaziv arter basıncı, ETCO₂, SPO₂, sağ atriyum basıncı, mesane ısısı monitorize edildi. Anestezi

indüksiyonunda fentanil sitrat 3 µg/kg (Fentanyl Citrate, Abbott), 0.2 mg/kg etomidate (Etomidate-lipuro, Braun), 0.1 mg/kg pankuronyum bromür (Pavulon, Organon) kullanıldı. Endotrakeal entübasyon işleminden sonra 8-10 ml/kg tidal volüm 12/dk frekansla ventilatöre (Siemens Kion) bağlandı. Daha sonra sağ vena jugularis interna'ya iki adet Plastimed 2.0 mm) CVP kateteri takıldı. Cerrahi başlayıp damar hazırlıkları tamamlandıktan sonra 4 mg/kg heparin (Nevparin, Mustafa Nevzat) verildi ve ACT 200 sn'in üstüne çıkınca aort kanüle edildi. Ototransfüzyon grubunda aort kanülünün membran oksijenatörle birleşim yeri öncesi bölümünden hastaların toplam kan volümlerinin %15-20'si (800-1000 ml) yaklaşık 10 dakika içinde torbaya alındı. Bu sırada alınan kan volümü kadar hastaya kolloid solüsyon (HAES-steril %6 (HES 200/0,5, Fresenius Kabi) replasmanı uygulandı. Sistolik arter basıncının 80 mmHg'nin altına düşmesine müsaade edilmedi gerektiğinde noradrenalin infüzyonu ile desteklendi. İşlem tamamlandıktan sonra açık kalp makinasına geçildi. Hastalar soğutulmadı, tüm hastalarda membran oksijenatör kullanıldı. Pompa sırasında hematokrit değerinin %16'ya kadar düşmesine izin verildi. Anastomozlar tamamlanıp pompadan çıkıldıktan sonra protamin uygulanmasının ve kanama kontrolünün ardından alınan kan hastalara CVP kateterinden geri verilmeye başlandı. Her iki grupta da ameliyat bitiminde, yoğun bakımda ve serviste hematokrit değerlerine bakıldı ve %27'nin altına düşmedikçe allojenik kan transfüzyonu uygulanmadı. Yoğun bakımda SPO₂, invaziv arter basıncı, sağ atriyum basıncı ve kalp atım hızları takip edildi.

Bulgular

Her iki gruptaki olguların yaşları, vücut ağırlıkları, operasyon süresi, pompa ve aort klemp süresi, kanama miktarı arasındaki fark (Tablo 1) istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$). İki grup arasında ortalama arter basıncı ve kalp atım hızı arasında anlamlı fark belirlenmedi ($p > 0.05$). İki grup arasındaki hematokrit değerleri karşılaştırıldığında (Tablo 2) başlangıç değerleri arasında fark saptanmadı. Pompa döneminde ototransfüzyon grubunda düşük, operasyon sonunda ototransfüzyon grubunda yüksek, hastane çıkışında kontrol grubunda yüksek bulundu ($p < 0.05$). İstatistiksel değerlendirmelerde [Student's t ve Mann Whitney u testi] kullanıldı.

Ameliyat sırasında verilen kan miktarları karşılaştırıldığında ise kontrol grubunda anlamlı yüksek bulundu ($p < 0.001$). Ototransfüzyon grubunda sadece dört hastada allojenik kan transfüzyonu ihtiyacı oldu. Bunlardan ikisi intraaortik balon pump ile yoğun bakıma çıkarılan hastalardı.

Tablo 1. Hastalara ve ameliyata ilişkin veriler (Ort ± SD).

	Grup O (n = 50)	Grup K (n = 50)
Yaş (yıl)	53.47 ± 12.81	57.93 ± 9.8
Ağırlık (kg)	77.34 ± 13.46	74.83 ± 8.08
Op. süresi (saat)	5.13 ± 1.28	5.30 ± 0.84
Pompa süresi (dk)	143.57 ± 48.9	141.5 ± 36.42
Aort klemp süresi (dk)	99.27 ± 40.01	92.97 ± 30.70
Kanama miktarı (ml)	541.38 ± 121.06	590 ± 147

Tablo 2. İki gruptaki dönemlere ait hematokrit değerleri (Ort ± SD).

Hematokrit değeri (gr/dl)	Grup O	Grup K
Başlangıç	40.03 ± 3.21	40.23 ± 2.64
Pompa	20.87 ± 4.24	24.53 ± 3.79
Operasyon sonu	28.10 ± 4.24	24.43 ± 2.93
Yoğun bakım	30.83 ± 3.26	27.67 ± 3.12
Servis	29.65 ± 2.23	32.43 ± 4.22

Tartışma

Operasyon sırasında kanama miktarının fazla olması beklenen hastalarda ototransfüzyon allojenik kan ihtiyacını ve beraberinde oluşabilecek komplikasyonları azaltmak amacıyla pek çok merkezde uygulanan bir yöntemdir. Açık kalp ameliyatlarında bu yöntemlerden en sık uygulananı akut normovolemik hemodilüsyondur ve son zamanlarda pek çok merkezde rutin uygulamaya girmiştir.

Akut normovolemik hemodilüsyon ile kardiyak cerrahide allojenik kan transfüzyonunun anlamlı derecede azaldığı yapılan pek çok çalışmada ileri sürülmüştür [8-10].

Çalışmamızda hastalarımızın toplam kan volümlerinin %15-20 sinin emniyetli şartlarda alınıp pompa döneminde eklenen hemodilüsyonla hematokrit değerinin %16-18'e kadar düşmesine müsaade edilmiştir. Yapılan çalışmalarda bu seviyedeki hematokrit değerlerinin dokulara yeterli oksijen sunumunu sağladığı gösterilmiştir [11].

Akut normovolemik hemodilüsyon sırasında alınan kan miktarının her bir mililitresi için 3 ml kristalloid sıvılar ile replase edilmesi onkotik basıncını düşüreceğinden beraberinde interstisyel ödem riskini artıracaktır. Yapılan çalışmalarda intravasküler alanda kalan, biyolojik olarak indirgenebilen ve kısa ömürlü bir kolloid solüsyonunun, kapiller kaçağı olan mevcut hastalarda dahi ideal bir hacim genişletici olduğu ileri sürülmektedir [12-14].

Riddez ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada [15] ototransfüzyon amaçlı hastalardan 900 ml kan alınıp bunun kolloid solüsyonları ile replase edildiğinde; kalp debisi, kan volümü ve sistemik vasküler direncin anlamlı arttığını, kristalloid ile replase ettiklerinde ise akciğerin ekstravasküler sıvı miktarında ve pulmoner arter basıncında artış kaydettiklerini bulmuşlardır. Bu çalışma sonucunda; ototransfüzyon amaçlı kan kayıplarında kolloid sıvıları ile replasmanın daha etkin olduğunu savunmuşlardır.

Boldt ve arkadaşları da [16], kardiyak cerrahide volüm replasmanı için en uygun kolloid solüsyonunun kapiller kan akımını artırıcı özelliğinden dolayı %6 HES solüsyonu olduğunu bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda aldığımız her kan mililitresi için bir ml % 6 HES solüsyonu (200/0.5) kullandık.

Son zamanlarda yapılan bir çalışmada [17] kalp cerrahisinde allojenik kan uygulanmayan hastaların uzun dönem mortalitelerinin allojenik kan transfüzyonu uygulanan hastalarla kıyaslandığında önemli ölçüde azaldığını bulunmuştur.

Çalışmamızda ototransfüzyon uygulanmayan hastaların hemen hepsinde hematokrit değeri %27'nin altına düştüğünden operasyon sırası veya sonrası kan transfüzyonu ihtiyacı olmuştur. Ototransfüzyon uyguladığımız hastalardan sadece

dördünde allojenik kan ihtiyacı olmuştur. Bunlardan iki hasta cerrahi sırasında fazla miktarda kan kaybetmiş ve intraaortik balon pump ile yoğun bakıma alınmış hastalardır. Diğer iki hastada ise herhangi anormal bir kanama olmadığı halde hematokrit değerlerinin düşmesi üzerine allojenik kan ihtiyacına gerek duyulmuştur. Çalışmamızın sonucunda hematokrit değeri uygun hastalarda akut normovolemik hemodilüsyon uygulayarak hastaların allojenik kan transfüzyonunun engellenebileceğini ve bunun sonucunda kan transfüzyon komplikasyonlarından korunulabileceğini savunmaktayız. Ünitimizde rutin hale getirdiğimiz bu uygulamanın güvenle uygulanabileceğini belirtmekteyiz.

Kaynaklar

- 1- Engoren M, Habib R, Zacharias A et al. Effect of Blood Transfusion on Long-Term Survival After Cardiac Operation. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1180-6.
- 2- Miller RD. Transfusion therapy In: Miller RD et al. *Anesthesia*, Churchill Livingstone, fifth ed. Philadelphia 2000:1613-46.
- 3- Morgan Jr GE, Mikhali MS, Murray MJ, Larson Jr CP. Fluid management & transfusion. In: Morgan Jr GE et al. *Clinical Anesthesiology*, Lange Medical Books/Mc Graw Hill, third ed., New York 2002:626-40.
- 4- Gillon J, Thomas MJG, Desmond MJ. Acute normovolaemic haemodilution. Consensus conference on autologous transfusion. *Transfusion* 1996;36:640-3.
- 5- Welch M, Knight DG, Carr HMN et al. The preservation of renal function by isovolemic hemodilution during aortic operations. *J Vasc Surg* 1993;18:858-66.
- 6- Sejourne P, Meakins JL, Smadja C et al. Effect of haemodilution on transfusion requirements in liver resection. *Lancet* 1989;2:1380-2.
- 7- Rose D, Coutsoftides T. Intraoperative normovolemic hemodilution. *J Surg Res* 1981;31:375-81.
- 8- Petry AF. Reduction of homologous blood requirement by blood-pooling at the onset of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1210-3.
- 9- Kochamba GS, Pfeffer TA, Sintec CF, Khonsari S. Intraoperative autotransfusion reduces blood loss after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996;61:900-3.
- 10- Hardy JF, Harel F, Belishe S. Transfusion in Patients Undergoing Cardiac Surgery with Autologous Blood. *Can J Anaesth* 2000;47:705-11.
- 11- Kamiya R, Hirota Y, Gamo M, Otsuka T. Hemoglobin Levels and Weight Gain After Coronary Bypass Grafting by use of Intraoperative Hemodilution and Autolog Blood Transfusion. *Masui* 2002;51:150-3.
- 12- Nagy KK, Davis J, Duda J, et al. A comparison of

- Pentastarch and Lactated Ringer's Solution in the resuscitation of patients with hemorrhagic shock. *circulatory shock* 1993;40:289-94.
- 13- Lang K, Boldt J, Suttner S, Haisch G. Colloid versus Crystalloids and tissue oxygen tension in patients undergoing major abdominal surgery. *Anesth Analg* 2001;93:405-9.
 - 14- Hankel K, Radel C, Bezz M, et al. Comparison of hydroxyethyl starch and Lactated Ringer's solution on hemodynamics and oxygen transport of critically ill patients in prospective crossover studies. *Crit Care Med* 1989;17:133-7.
 - 15- Riddez L, Hahn GR, Brismar B, et al. Central and regional hemodynamics during acute hypovolemia and volume substitution in volunteers. *Crit Care Med* 1997; 25:635-40.
 - 16- Boldt J, Zickmann B, Rapin J, et al: influence of volume replacement with different HES solutions on microcirculatory blood flow in cardiac surgery. *Acta Anaestheiol Scand* 1994;38:432