



# Kompleks Omurga Cerrahisinde Hücre Koruyucu Sistemin Etkinlik ve Maaliyet Analizi

Evren Karaali, Altuğ Duramaz, Gökhan Peker, Kadir Gözügül,  
Mustafa Gökhan Bilgili, Mustafa Cevdet Avkan

*Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniđi, İstanbul*

## ÖZET

### *Kompleks omurga cerrahisinde hücre koruyucu sistemin etkinlik ve maaliyet analizi*

**Amaç:** Kompleks omurga cerrahisi uygulanan olgularda operasyon sırasında kullanılan hücre koruyucu sisteminin, kullanılmayan olgulara göre etkinliği ve maliyeti araştırıldı.

**Gereç ve Yöntem:** Kliniğimizde Ocak 2009-Mart 2013 tarihleri arasında kompleks omurga hastalığı tedavisi amacıyla posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanan hastalar geriye dönük olarak tarandı. Grup I'de operasyon sırasında hücre koruyucu sistem kullanılan 44 hasta, Grup II'de ise kullanılmayan 20 hasta çalışmaya dâhil edildi. Hücre koruyucu sistemi kullanımının operasyon sırasında ve sonrasında allojenik kan transfüzyon ihtiyacı açısından etkinliğinin ve maliyetinin belirlenmesi hedeflendi. Çalışmamızda istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistic Version 20.0 programı kullanıldı.

**Bulgular:** Ameliyat sırasında ve sonrasında Grup I'de kullanılan eritrosit süspansiyonu (ES) miktarı ortalama 1±1, Grup II'de ise 2.6±1.8 olarak saptandı ve fark anlamlı bulundu (p=0.004). Kullanılan HKS ve ES maliyetlerine bakıldığında ise grup I 'de 752.7±148.7 TL, grup II 'de ise 241.8±169.1 TL olarak saptandı ve fark ileri derecede anlamlı bulundu (p<0.001).

**Sonuç:** Kompleks omurga cerrahisinde hücre koruyucu sistem kullanılan olgularda, kullanılmayanlara göre ameliyat sonrası 1. gün hemoglobin, hematokrit, kırmızı kan hücre sayımı değerleri daha yüksek düzeyde saptanmakta, ve bu sistemin kullanımı ameliyat sırasında ve sonrasında allojenik eritrosit süspansiyonu ihtiyacını anlamlı derecede azaltmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Omurga cerrahisi, kan transfüzyonu, hücre koruyucu sistem

## ABSTRACT

### *Efficacy and cost analysis of cell saver system in complex spine surgery*

**objective:** The efficiency and cost of cell saver system is compared with in patients who underwent to complex spine surgery with and without the system.

**Material and methods:** We retrospectively evaluated the patients who underwent to posterior instrumentation and fusion in our clinic between Jan 2009-Mar 2013 for treatment of complex spine disease. There were 44 patients in group I which cell saver system was used during operation, and 20 patient in group II which system was not used. We aimed to determine the efficiency and cost of the usage of cell saver system against to allogenic blood transfusion in peroperative and postoperative periods. IBM SPSS Statistic Version 20.0 program was used for statistical analyses.

**Results:** The number of erythrocyte suspension used in the peroperative and the postoperative periods was 1±1 in group I, and 2.6±1.8 in group 2 and the difference was statistically significant (p=0.004). When compared by the cost, group I was 752.7±148.7 TL and group II was 241.8±169.1 TL with statistically significant difference (p<0.001).

**Conclusion:** In complex spine surgery, hemoglobin, hematocrit and red blood cell values are higher at the first postoperative day in patients whom cell saver system is used during operation against whom did not used and the usage of this system decreases allogenic blood transfusion at the peroperative and the postoperative periods.

**Key words:** Spinal fusion, blood transfusion, cell saver system

**Bakırköy Tıp Dergisi 2014;10:165-169**

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Dr. Altuğ Duramaz  
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniđi, İstanbul

Telefon / Phone: +90-532-547-2308

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

Geliř tarihi / Date of receipt: 1 Mayıs 2014 / May 1, 2014

Kabul tarihi / Date of acceptance: 6 Ağustos 2014 / August 6, 2014

## GİRİŞ

İntraoperatif kan kaybı özellikle çoklu seviyeli osteotomi ve füzyon yapılan kompleks omurga cerrahisi (KOC) prosedürlerinde en sık görülen problemdir (1). Elektif KOC uygulamalarında intraoperatif ve postoperatif dönemde ortaya çıkan kan kaybını yerine koymak için allojenik kan transfüzyonu (AKT) ihtiyacı artmaktadır (2). Modern tarama yöntemlerine rağmen AKT'nin halen HIV, hepatit ve CMV gibi bulaşıcı enfeksiyon riskleri mevcuttur (3-5). Ayrıca AKT allerjenik reaksiyon, graft versus host hastalığı, izoimmünizasyon ve hemolitik reaksiyonlara da neden olabilmektedir (6).

Bu riskler nedeniyle KOC uygulamalarında kan kaybı yönetimini daha güvenli yapabilmek amacıyla alternatif yöntemler geliştirilmiştir. Hipotansif anestezi, hastaya pozisyon verilerek abdominal dekompresyon sağlama, akut normovolemik hemodilüzyon, lokal hemostatik ajanlar, preoperatif otolog kan donasyonu ve intraoperatif veya postoperatif hücre koruyucu sistem (HKS) aracılı ototransfüzyon kan kaybını azaltabilmek amacıyla uygulanan yöntemlerden bazılarıdır (7,8). İntraoperatif HKS, AKT ihtiyacını azaltmak ve buna bağlı komplikasyonları engellemek amacıyla kullanılan güvenli bir tekniktir. HKS'nin etkinliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olması, bunun yanında yan etkisinin olmaması birçok çalışmada gösterilmiştir (9,10). Çalışmamızın hedefi, majör KOC uygulanan olgularda HKS kullanımının operasyon sırasında ve sonrasında AKT ihtiyacı açısından etkinliğini ve maliyetini belirlemektir.

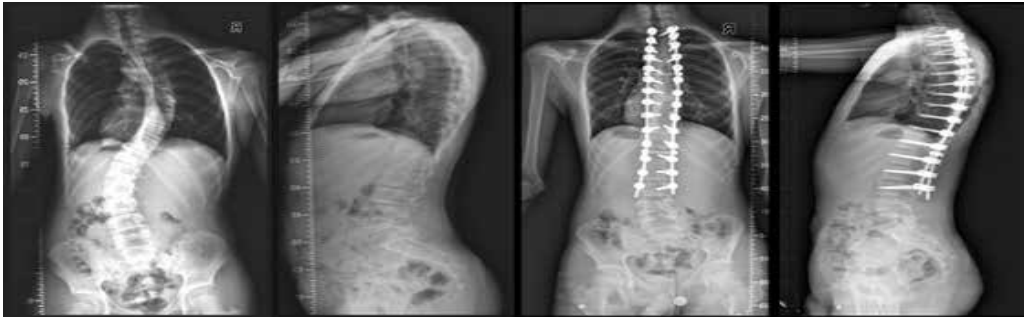
## GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Ocak 2009-Mart 2013 tarihleri arasında kompleks omurga hastalığı tedavisi amacıyla posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanan hastalar geriye

dönük olarak tarandı. Skolyoz, kifoz ya da spinal stenoz tanısı alan, tıbbi kayıtları düzenli ve eksiksiz olan hastalar çalışmaya alındı. HKS kullanılan ve kullanılmayan olarak iki grup oluşturuldu. Grup I'de operasyon sırasında HKS kullanılan 44 hasta, Grup II'de ise kullanılmayan 20 hasta çalışmaya dahil edildi. Daha önce omurga cerrahisi öyküsü bulunan, ameliyat öncesi hematolojik ve kardiyovasküler hastalık öyküsü olan, ameliyat sonrasında kanamayı etkileyebilen tromboprolifaktik ilaç kullanan ve gastrointestinal kanama geçiren hastalar çalışma dışında bırakıldı. Hastaların tamamı üç omurga cerrahından oluşan aynı ekip tarafından opere edildi. HKS olarak tüm olgularda 'Medtronic autolog transfusion set USA' kullanıldı. Ototransfüzyon yapılan tüm hastalara ilk 5 saat içerisinde kan verilmesi işlemi gerçekleştirildi. HKS kullanılmayan grupta negatif basınçlı drenaj sistemleri kullanıldı ve kanama miktarları kaydedildi. Tüm olgularda düşük doz ağırlıklı heparin ve antitromboembolik çorapla derin ven trombozu profilaksisi yapıldı. Hemoglobinin 8 ve altında olması mutlak transfüzyon endikasyonu olarak kabul edildi. Taşikardi ve hipotansiyon varlığında da transfüzyon uygulandı. Hastalara postoperatif 1, 2, 3 ve taburculuk günlerinde hemoglobin, hematokrit, kırmızı kan hücre sayımı kontrolü yapıldı. Gruplar ameliyat öncesi hemoglobin-hematokrit düzeyleri ve eritrosit sayıları, yapılan kan transfüzyonu miktarları, AKT yapılıp yapılmaması, hastanede kalış süreleri ve maliyetleri açısından karşılaştırıldı. Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirilirken istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistic Version 20.0 programı kullanıldı.

## BULGULAR

Grup I'de hastaların ortalama yaşı 28.6±21.3 iken Grup II'de 37.3±25.7 saptandı ve anlamlı fark gözlenmedi (p=0.122). Her iki grupta da hastaların cinsiyet dağılımı,



Şekil 1: Adölesan idiyopatik skolyoz tanısıyla opere edilen bir hastanın ameliyat öncesi ve sonrası skolyoz grafipleri

**Tablo 1:** Grupların ameliyat öncesi kan değerleri, eritrosit süspansiyonu gereksinimleri ve HKS etkinlik ve maliyet analizi

	Grup I (n:44)	Grup II (n:20)	p
Yaş	28.6±21.3	37.3±25.7	0.122
Cinsiyet			
Erkek	12 (% 27.3)	6 (% 30)	0.822
Kadın	32 (% 72.7)	14 (% 70)	
Tanı			
Skolyoz	28 (%63.6)	13 (% 65)	0.979
Kifoz	4 (% 9.1)	2 (% 10)	
Diğer	12 (% 27.3)	5 (% 25)	
VKI	23.3±6.1	23.6±4.8	0.849
Ameliyat Süresi (dakika)	212 ± 8	210 ± 8	0.059
Ameliyat Öncesi Hg	12.9±1.3	12.8±1.1	0.730
Ameliyat Öncesi Htc	38.4±3.7	37.9±3.7	0.572
Ameliyat Öncesi Rbc	4.5±0.4	4.4±0.5	0.535
Drenden Gelen Miktar (cc)	410.3±220.7	529.3±271.1	0.068
Ameliyat Sonrası Takip (gün)	5.9±1.8	5.4±1.2	0.288
Kullanılan Eritrosit Süspansiyonu Miktarı (450 cc)	1±1	2.6±1.8	0.004
Ameliyat Sırasında Eritrosit Kullanımı (n)	0 (% 0)	8 (% 40)	0.000
Ameliyat Sırasında Eritrosit Kullanımı (Ünite)	0	0,5±0,6	0.000
Maliyet (TL)	752.7±148.7	241.8±169.1	0.000

**Tablo 2:** Grupların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1.gün ve taburculuktaki Hg, Htc ve RBC değerlerinin karşılaştırmalı analizi.

	Grup I	Grup II	p
AÖ Hg	12.9±1.3	12.8±1.1	0.730
AÖ Htc	38.4±3.7	37.9±3.7	0.572
AÖ Rbc	4.5±0.4	4.4±0.5	0.535
AS 1. Gün Hg	10.9±1.5	9,2±1,8	0.000
AS 1. Gün Htc	32±4.5	27,1±5,4	0.000
AS 1. Gün Rbc	3.9±0.9	3,1±0,7	0.001
Taburcu Hmg	9.9±1.2	10.2±0.8	0.349
Taburcu Htc	29.1±3.7	30.1±2.6	0.269
Taburcu Rbc	3.4±0.4	3.5±0.5	0.418

tanı tipleri ve vücut kitle indeksleri (VKİ) benzerdi ( $p=0.822$ ,  $p=0.979$ ,  $p=0.849$ ). Ameliyat sürelerinin ortalaması Grup I'de  $212\pm 8$  dakika ve Grup II'de  $210\pm 8$  dakika olup anlamlı fark yoktu ( $p=0.059$ ). Grup I'de ameliyat öncesi (AÖ) hemoglobin (g/dl) (Hg), hematokrit (%) (Htc), eritrosit sayısı ( $106/\text{mm}^3$ ) (RBC) grup II ile benzerdi ( $p=0.730$ ,  $p=0.572$ ,  $p=0.575$ ). Ameliyat sonrası (AS) karşılaştırıldığında grup II'de bu değerler grup I'e göre ileri derecede düşük bulundu ( $p<0.001$ ). Grupların kendi içinde AÖ ve AS Hg, Htc ve ES değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da değerlerde düşme ileri derecede anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ). Ameliyat sırasında Grup I'de hiçbir olguda eritrosit süspansiyonu kullanılmazken, grup II'de sekiz olguda (%40) kullanıldı ve fark ileri derecede anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ). Ameliyat sırasında ve sonrasında Grup I'de kullanılan eritrosit süspansiyonu miktarı ortalama  $1\pm 1$ , Grup II'de ise  $2.6\pm 1.8$  olarak bulundu ve fark ileri derecede anlamlı bulundu ( $p=0.004$ ). Kullanılan HKS ve ES maliyetlerine bakıldığında ise, Grup I 'de  $752.7\pm 148.7$  TL, Grup II'de ise  $241.8\pm 169.1$  TL saptandı ve fark ileri derecede anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ).

## TARTIŞMA

İntraoperatif kan kaybı, özellikle çoklu seviye füzyon yapılan KOC vakalarında sık karşılaşılan bir sorundur (11). Cerrahi teknik, osteotomi ve füzyon yapılan omurga sayısı, alınmış ise otolog kemik grefti miktarı, ortalama arteriel kan basıncı, hastanın pozisyonu ve uygulanan cerrahi teknik kanama miktarını etkileyen faktörlerdir (12). Kanamanın cerrahi boyunca kemikten sızıntı şeklinde devam etmesi ve bu durumun kontrolünün güç olması nedeniyle KOC uygulamalarında çoğu zaman kan transfüzyonu gerekmektedir (13). Genellikle kan kaybını yerine koymak için AKT kullanılmaktadır. Günümüz modern tarama yöntemlerine rağmen AKT 'nin halen HIV, hepatit ve CMV gibi bulaşıcı enfeksiyonların yanı sıra allerjenik reaksiyon, graft versus host hastalığı, izoimmünizasyon ve hemolitik reaksiyonlar gibi potansiyel riskleri mevcuttur (14). Hipotansif anestezi, hastaya pozisyon verilerek sağlanan abdominal dekompresyon, akut normovolemik hemodilüzyon, lokal hemostatik ajanlar, preoperatif otolog kan donasyonu ve HKS aracılı intraoperatif veya postoperatif

ototransfüzyon, KOC sırasında kan kaybını azaltabilmek amacıyla uygulanan yöntemlerdir (7,8). Omurga cerrahisi sırasında kanın toplanıp yıkandıktan sonra filtrelenmesiyle tekrar kullanımına olanak sağlayan HKS, perioperatif allojenik kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmaktadır. Ancak HKS etkinliği halen tartışılmakta olan bir konudur. Roger ve ark. vücut kitle indeksi, çoklu füzyon seviyesi ve TLIF (transforaminal lomber interbody füzyon) cerrahisinin bağımsız risk faktörleri olduğunu saptamış, HKS kullanımının intraoperatif ve postoperatif allojenik kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmadığını belirtmişlerdir (15). Siller ve arkadaşları preoperatif donasyon ve intraoperatif HKS kullanımının postoperatif hematokrit değerlerini düzenlemekte faydalı olmadığını ve pahalı bir teknik olduğunu vurgulamışlardır (16). Bowen ve arkadaşları 6 saatten uzun süren ve tahmini kan kaybının %30'dan fazla olduğu durumlarda HKS kullanımının allojenik kan transfüzyonu ihtiyacını azalttığını göstermişlerdir (9). Chanda ve arkadaşları modern HKS ile uygulanan ototransfüzyonun güvenli ve birçok avantajı olduğunu ve 500 ml'den fazla ihtiyaç halinde maliyet açısından allojenik kan transfüzyonuyla kıyaslanabileceğini saptamışlardır (17). Bir başka çalışmada uygulanan skolyoz cerrahisi sırasında 500 cc'den fazla kan kaybı olan hastalarda HKS

'nin transfüzyon ihtiyacını azaltmadığı gösterilmiştir (18). Yine bir başka çalışmada elektif lomber füzyon cerrahisi sırasında ihtiyaç duyulan kan transfüzyonunun otolog HKS kullanılarak temin edilebileceği, bu uygulamanın elektif lomber füzyon operasyonlarında maliyet-etkinlik açısından kullanışlı olacağı sonucuna varılmıştır (19). Adölesan idiyopatik skolyozda uygulanan posterior spinal füzyon cerrahisi sırasında otolog HKS kullanımı ile ilgili yapılan bir çalışmada, kullanılan HKS'nin perioperatif transfüzyon oranını azalttığı saptanmıştır (20). Son dönemdeki çalışmalar intraoperatif ve postoperatif combine HKS kullanımının, posterior spinal füzyon cerrahisinde hematokrit değerlerinin yükseltilmesinde ve allojenik kan kullanımının azaltılmasında faydalı olduğu yönündedir.

Her ne kadar çalışmamızda KOC'de HKS kullanımının maliyetleri arttırdığı belirlenmişse de, HKS kullanılan olgularda kullanılmayanlara göre ameliyat sonrası birinci gün Hg, Htc ve RBC daha yüksek değerlerde saptanmakta ve ameliyat sırasında ve sonrasında allojenik eritrosit süspansiyonu kullanımını anlamlı derecede azaltmaktadır. Allojenik eritrosit süspansiyonu kullanıldığında ortaya çıkabilecek komplikasyonlar göz önüne alındığında bu maliyet artışının ihmal edilebileceğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Elgafy H, Bransford RJ, McGuire RA, Dettori JR, Fischer D. Blood loss in major spine surgery: are there effective measures to decrease massive hemorrhage in major spine fusion surgery? *Spine* 2010; 35: S47-S56.
2. Gause PR, Siska PA, Westrick ER, Zavatsky J, Irrgang JJ, Kang JD. Efficacy of intraoperative cell saver in decreasing postoperative blood transfusions in instrumented posterior lumbar fusion patients. *Spine* 2008; 33: 571-575.
3. Reitman CA, Watters III WC, Sassard WR. The Cell Saver in adult lumbar fusion surgery: a cost-benefit outcomes study. *Spine* 2004; 29: 1580-1583.
4. Robillard P, Nawej KI, Jochem K. The Quebec hemovigilance system: description and results from the first two years. *Transfus Apher Sci* 2004; 31: 111-122.
5. Sharma S, Sharma P, Tyler LN. Transfusion of blood and blood products: indications and complications. *Am Fam Physician* 2011; 83: 719.
6. Cha CW, Deible C, Muzzonigro T, Lopez-Plaza I, Vogt M, Kang JD. Allogeneic transfusion requirements after autologous donations in posterior lumbar surgeries. *Spine* 2002; 27: 99-104.
7. Bess RS, Lenke LG, Bridwell KH, Steger-May K, Hensley M. Wasting of preoperatively donated autologous blood in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; 31: 2375-2380.
8. Bridgens JP, Evans CR, Dobson PMS, Hamer AJ. Intraoperative Red Blood-Cell Salvage in Revision Hip Surgery A Case-Matched Study. *J Bone Joint Surg* 2007; 89: 270-275.
9. Bowen RE, Gardner S, Scaduto AA, Eagan M, Beckstead J. Efficacy of intraoperative cell salvage systems in pediatric idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal fusion with segmental spinal instrumentation. *Spine* 2010; 35: 246-251.
10. Carless PA, Henry DA, Moxey AJ, O'Connell D, Brown T, Fergusson DA. Cell salvage for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2010: 4.
11. Siemionow K, Cywinski J, Kusza K, Lieberman I. Intraoperative fluid therapy and pulmonary complications. *Orthopedics* 2012; 35: 101.
12. Florentino-Pineda I, Blakemore LC, Thompson GH, Poe-Kochert C, Adler P, Tripi P. The effect of  $\epsilon$ -aminocaproic acid on perioperative blood loss in patients with idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion: a preliminary prospective study. *Spine* 2001; 26(10): 1147-1151.
13. Joseph Jr SA, Berekashvili K, Mariller MM, Rivlin M, Sharma K, Casden A, Neuwirth M. Blood conservation techniques in spinal deformity surgery: a retrospective review of patients refusing blood transfusion. *Spine* 2008; 33(21): 2310-2315.
14. Epstein NE. Bloodless spinal surgery: a review of the normovolemic hemodilution technique. *Surgical neurology* 2008; 70(6): 614-618.

15. Roger Kirk Owens II, Crawford III CH, Djurasovic M, Cana CE, Burke LO, Bratcher KR, Carreon LY. Predictive factors for the use of autologous cell saver transfusion in lumbar spinal surgery. *Spine* 2013; 38(4): E217-E222.
16. Cakir B, Ulmar B, Schmidt R, Kelsch G, Geiger P, Mehrkens HH, Richter M. Efficacy and cost effectiveness of harmonic scalpel compared with electrocautery in posterior instrumentation of the spine. *European Spine Journal* 2006; 15(1): 48-54.
17. Chanda A, Smith DR, Nanda A. Autotransfusion by cell saver technique in surgery of lumbar and thoracic spinal fusion with instrumentation. *Journal of Neurosurgery: Spine* 2002; 96(3): 298-303.
18. Weiss JM., Skaggs D, Tanner J, Tolo V. Cell Saver: is it beneficial in scoliosis surgery? *Journal of children's orthopaedics*, 2007; 1(4): 221-227.
19. Savvidou C, Chatziioannou SN, Pilichou A, Pneumaticos SG. Efficacy and cost-effectiveness of cell saving blood autotransfusion in adult lumbar fusion. *Transfusion medicine* 2009; 19(4): 202-206.
20. Ersen O, Ekinci S, Bilgiç S, Köse O, Oğuz E, Şehirlioğlu A. Posterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis with or without intraoperative cell salvage system: a retrospective comparison. *Musculoskeletal surgery* 2012; 96(2): 107-110.