

## Ortopedik majör cerrahi uygulanan 400 hastanın intraoperatif ototransfüzyon sonuçları

İ. Teoman Benli<sup>(1)</sup>, Mert Tüzüner<sup>(2)</sup>, Serdar Akalın<sup>(2)</sup>, Erbil Aydın<sup>(3)</sup>, Tibet Altuğ<sup>(3)</sup>, Gülnur Göksan<sup>(4)</sup>

*Majör ortopedik cerrahide kanama hastanın hayatını tehdit edecek boyutlara varabilir. Dışarıdan verilen banka kanı, volüm eksikliğini tamamlamasına karşın, HIV veya HBV gibi viral ajanların aktarılması, yeterli trombositten yoksun olması ve kan reaksiyonlarına neden olması gibi dezavantajlara sahiptir. Bu dezavantajları azaltmak için son yıllarda, hipotansif anestezi uygulanmaya ve ameliyat öncesi predepozit kan veya intraoperatif otolog kan transfüzyonu kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada Haziran 1991 ile Nisan 1995 tarihleri arasında kliniğimizde majör ortopedik cerrahi uygulanan 400 hastanın ototransfüzyon sonuçları değerlendirildi. Hastalardan 71'ine kalça cerrahisi, 329'una ise omurga cerrahisi ameliyatı uygulandı. Ameliyat esnasında ototransfüzyon cihazı ile  $848.9 \pm 133.8$  cc kan elde edilip ortalama  $1.8 \pm 1.1$  ünite kan hastaya transfüze edildi. Bu hastaların hiçbirisi banka kanına ihtiyaç göstermedi. Aynı dönemde kalça ve omurga cerrahisi geçiren ve ototransfüzyon uygulanmayan 100 hasta ise kontrol grubu olarak alındı. Sadece banka kanı kullanılan bu grupta  $3.2 \pm 2.1$  ünite kan kullanıldığı belirlendi. Ayrıca her iki grubun preoperatif ve postoperatif hematokrit değerleri kaydedildi. İki grup arasında istatistiksel olarak ototransfüzyon grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ). Majör ortopedik ameliyatlarda intraoperatif ototransfüzyonun viral ajanların aktarılmasının yanı sıra dışarıdan kan verilmesine gerek kalmaksızın kan açığını kapaması ve hematokrit değerlerini koruması gibi avantajlara sahip olduğu görüldü.*

**Anahtar kelimeler:** Kanama, otolog kan transfüzyonu, homolog kan transfüzyonu, majör ortopedik cerrahi, hematokrit

### *The results of intraoperative autotransfusion in patients undergoing major orthopaedic surgery*

*Peroperative hemorrhage associated with major orthopaedic surgery can become life threatening. Homologous bank blood transfusion can replace the volume loss but it has serious disadvantages such as transmission of viral agents, insufficient platelet count and transfusion reactions. Hypotensive anesthesia, predeposited autologous blood transfusion and intraoperative autotransfusion are used to reduce these disadvantages. This study evaluates the results of 400 patients who had major orthopaedic intervention in our clinic between June 1991 and April 1995. Seventy-one patients had hip surgery while 329 patients had spinal surgery. The autotransfusion unit saved an average of  $848.9 \pm 133.8$  cc of blood and an average of  $1.8 \pm 1.1$  units of saved blood is transfused. None of these patients needed homologous blood transfusion. Hundred patients who had spinal surgery at the same period are used as a control group. The control group required an average of  $3.2 \pm 2.1$  units of bank blood. Pre and postoperative hematocrit values revealed a statistically significant difference between the autotransfusion group and the homologous transfusion group ( $p < 0.05$ ). This study suggests that intraoperative autotransfusion prevents the decrease in hematocrit values while reducing the need for bank blood transfusion and avoiding the risk of transmission of viral infections.*

**Keywords:** Hemorrhage, autologous blood transfusion, homologous blood transfusion, major orthopaedic surgery, hematocrit

Operasyon sırasında kaybedilen kanın hastaya geri verilmesi fikri 1818 yılında Dr. J. Blundell tarafından önerilmiştir. 1864 yılında Duncan'ın amputasyon operasyonu sırasında hastaya ait 50 cc kanı hastaya geri vermesi ile ilk klinik deneme yapılmıştır. 1874'te Highmore, Lancet dergisinde ameliyat esnasında kaybedilen kanın hastaya tekrar verilmesinin büyük avantaj sağladığına dair bir makale yayınladı. 1930'lu yıllarda modern kan bankaları kurulmaya başlandı. 1950'lere kadar ototransfüzyon konusunda hiç bir gelişme olmadı. Bu tarihte Gibbon kardiyovasküler cerrahide ototransfüzyon uygulandı. Ancak 1970'li yıllarda santrifüjli hücre yıkama sistemleri ticari piyasaya sunulana kadar nadiren kullanıldı. Bu cihazlar ameliyat sahasından toplanan kanı serum fizyolojik çözeltisi ile yıkayarak kontaminantların

uzaklaştırılmasına ve böylece yıkanmamış kanın reinfüzyonu sonucu meydana gelen kötü etkilerin ortadan kaldırılmasına olanak sağladılar (1, 4, 5, 7, 10, 12, 15).

Homolog kan transfüzyonunun dezavantajları henüz tamamen ortadan kaldırılabilmemiş değildir. Bu dezavantajların başında viral ajanların aktarımı gelmektedir. Kan bankaları HCV, HIV gibi virusların tesbitinde her zaman başarılı olamamaktadır (1, 3, 12, 16). Gerek majör kan gruplarının belirlenmesinde yapılan insan hataları gerekse alt kan gruplarının tespit edilmemesi ciddi sorunlar yaratabilecek antijen-antikor immun reaksiyonlarına yol açabilmektedir (6, 8, 13). Tüm bunların yanı sıra ameliyat esnasında preop hazırlanmış olan miktardan daha fazla kana acilen ihtiyaç doğabilir.

(1) SSK Ankara Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Doç. Dr.

(2) SSK Ankara Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Uzman Dr.

(3) SSK Ankara Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Uzman Dr.

(4) Posta İşleri ve Sanatoryumu Hastanesi, Anesteziyoloji Kliniği, Uzman Dr.

Tanı	Operasyon Tipi	Hasta Sayısı	(%)
Opere Total Kalça Protezi	Revizyon Artroplasti	30	7.5
Primer Kalça Osteoartriti	Primer Total Kalça Protezi	41	10.3
Vertebra Kırığı	Post. Enstrümantasyon	174	43.5
Skolyoz	Ant. gevşetme +Dissektomi	59	14.7
	Tek adım ant. gevşetme ve post. enstrümantasyon	12	3
	Post. enstrümantasyon	84	21
<b>Toplam</b>		<b>400</b>	<b>100</b>

Tablo 1. Hastaların tanılarına ve uygulanan operasyon tipine göre dağılımı (Ant.= anterior, Post.= posterior)

Bu çalışmada, birçok ülkede kullanılmakta olan intraoperatif ototransfüzyonun bizim yaptığımız 400 majör ortopedik girişimdeki sonuçlarını değerlendirdik.

## Hastalar ve yöntem

Haziran 1991 ile Nisan 1995 tarihleri arasında majör ortopedik girişim uygulanan 400 hastada intraoperatif ototransfüzyon uygulandı. Hastaların tanıları ve uygulanan operasyonlar Tablo 1'de görülmektedir. Hastaların 133'ü erkek, 267'si kadındı. Hastaların yaş ortalamaları revizyon ve primer kalça protezi uygulananlarda 62.4 (47 - 69), vertebra kırığı olanlarda 35.1 (19 - 56) ve idiopatik skolyozu olanlarda 15.1 (11 - 23) idi.

Ototransfüzyon için AT 750 Ototransfüzyon sistemi (Electromedics, Englewood, USA ) kullanıldı. Tüm operasyonlarda cihaza bağlı emici tüp yardımıyla yaradan aspire edilen kanın dışında, yara temizliği için kullanılan tamponların serum ile yıkanıp sıkılmasıyla elde edilen atık kan da toplandı ve miktarı ölçüldü. Toplanan kan dakikada 5600 devirle (rpm) en az 5 dakika yıkandıktan sonra yüksek hematokrit değerli kan hastaya tekrar transfüze edildi. Hiçbir hastada banka kanı kullanılmadı.

Hastaların tamamında preoperatif, intraoperatif ve postoperatif 24. saatteki hematokrit değerleri ölçüldü.

Aynı dönemde opere edilen, 46'sına total kalça protezi ve 54'üne vertebra kırığı nedeniyle posterior enstrümantasyon uygulanan 100 hasta kontrol grubu olarak belirlendi. Kontrol grubunda yer alan hastalardan total kalça protezi uygulananların yaş ortalamaları 60.1 (51 - 67), vertebra kırığı olan hastaların ise 33.1 (21 - 59) idi. 41'i erkek 59'u kadın olan bu grupta yer alan hastalarda ototransfüzyon kullanılmayıp sadece banka kanı kullanıldı. Bu grupta da aspiratörde toplanan kanın ve tamponların sayımı ile kaybedilen kanın miktarı saptandı. Aynı laboratuvar tetkikleri kontrol grubunda da yapıldı.

Tüm operasyonlar aynı cerrahi ekip tarafından yapıldı. Böylece operasyon sırasında cerraha ait kişisel faktörler giderilmeye çalışıldı.

Preoperatif ve postoperatif hematokrit değerleri,

	PRE	IOP	POST	t	p
Ototrans. n=400	36.9±4.8	32.1±4.1	35.1±3.9	(-0.31)	p>0.05
Kontrol n=100	36.7±3.3	24.6±5.6	29.4±4.9	4.84	p<0.05
t	(-0.41)	9.9	13.3	-	-
p	p>0.05	p<0.05	p<0.05	-	-

Tablo 2: Ototransfüzyon (Ototrans.) ve Kontrol gruplarının pre operatif (PRE), intra (IOP) ve postoperatif (POST) Hematokrit değerleri

kaybedilen ve replase edilen kan miktarlarının ortalamaları bulunup standart sapmaları belirlendi. MacStat® "Aynı ve Farklı Gruplar Arası Ortalamaların Anlamlılık Testi" uygulandı. İstatistiksel duyarlılık için p<0.05 olarak seçildi.

## Sonuçlar

### A.Ototransfüzyon grubu:

Operasyon süresince transfüzyon cihazı haznesinde toplanan kan miktarından yıkama solüsyonlarının miktarı çıkartıldıktan sonra kaybedilen kan miktarı belirlendi. Bu grupta ortalama 1365 ± 415 cc kan kaybı olduğu saptandı. Toplanan bu kandan 848 ± 133.8 cc yüksek hematokrit değerine sahip kan elde edildi. Operasyon süresince ortalama 1.8 ± 1.1 ünite otolog kan transfüze edildi.

Bu gruptaki hastaların preoperatif ortalama hematokrit değeri % 36.9 ± 4.8 idi. İntraoperatif % 32.2 ± 4.1'e düştü ve ototransfüzyon sonrası postoperatif % 35.1 ± 3.9'a ulaştığı belirlendi (Tablo 2).

Preoperatif ve postoperatif hematokrit değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlendi (t:-0.31, p>0.05).

### B. Kontrol grubu

Bu grupta yer alan 100 hastada, aspiratörde toplanan atık kanın ölçülmesi ve her tampon başına 5 cc kan hesaplanması sonucunda ortalama 1515 ± 348 cc kan kaybedildiği belirlendi. Operasyon boyunca dışarıdan 3.2 ± 2.1 ünite homolog kan verildi.

Hastaların preoperatif % 36.7 ± 3.3 olan hematokrit değerlerinin, intraoperatif % 24.6 ± 5.6'ya düştüğü ve transfüzyona rağmen ancak % 29.4 ± 4.9'a yükseldiği belirlendi (Tablo-2). İstatistiksel olarak preoperatif ve postoperatif hematokrit değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu belirlendi (t: 4.84, p<0.05). Hastaların 44 (%44)'ünde postoperatif dönemde ortalama 1.1 ± 0.6 ünite ek kan transfüzyonu uygulaması gerekti.

Bu grupta yer alan 4 (%4) hastada, postoperatif alt kan grubu uyumsuzluğuna bağlı hafif veya orta derecede hemolitik sarılık geliştiği de belirlendi. Ancak bu hastalar, medikal tedavi ile ek bir morbidite ve mortaliteye yol açmadan düzeldi.

### C. Genel değerlendirme

Her iki grubun preoperatif hematokrit değerleri ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan



anlamli bir fark olmadigi belirlendi (t:-0.41, p>0.05). Bu, her iki grubun ameliyat öncesi kan değerlerinin benzer olduğunu göstermekte idi.

Ameliyat esnasında kaybedilen kan ototransfüzyon kullanılmayan grupta daha fazla idi. Fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (t:14.1, p<0.05). Ayrıca intraoperatif ölçülen hematokrit değerleri açısından ototransfüzyon ve kontrol grupları arasında yine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı (t:9.9, p<0.05). Bu durum ototransfüzyon grubunda daha az kan kaybı olduğunu göstermekteydi.

Postoperatif olarak hematokrit değerleri ototransfüzyon grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bir değişmeye uğramaz iken, kontrol grubunda belirgin bir fark oluştuduğu, hastaların %44'ünde ek 1.1 ± 0.6 ünite kan vermek gerektiği de belirlendi. İki grup arasında, postoperatif hematokrit değerleri açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı (t:13.3, p<0.05). Ototransfüzyon uygulanan grupta normal veya normale yakın bir hematokrit değeri korunabilmişti.

Bununla beraber ototransfüzyon grubunda bu olumlu durum sadece ortalama 1.8 ± 1.1 ünite otolog kan verilmesiyle sağlanırken kontrol grubunda ortalama 3.2 ± 2.1 ünite homolog kan verilmesi gerektiği belirlendi. Bu değerler arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir fark mevcuttu (t:9.7, p<0.05).

Kaybedilen kan ve ototransfüzyon cihazı vasıtasıyla elde edilen kan miktarlarının oranlanması ile hastanın kendi kanının ortalama % 57.4 oranında bulunduğu belirlendi.

## Tartışma

Neredeyse birkaç yüzyıldır kullanılan homolog kan transfüzyonunun birçok dezavantajı olduğu bilinmektedir. En önemli risklerden biri viral ajanların aktarılmasıdır. Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsünün araştırmalarına göre bununla ilgili oranın non-A non-B hepatit virüsü için 1/10 - 1/100 arasında olduğu, HIV için ise 1/40.000 olduğu saptanmıştır (11). Viars ve arkadaşları bu oranları HIV I ve II için 1/250.000, hepatit C için 250/250.000, hepatit B için 90/250.000, non-A non-B non-C için 7500/250.000 ve parvovirüs B19 için 1/100.000 olarak belirlemişlerdir (1, 5, 6, 16). Cleveland Klinik Vakfının incelemesinde homolog kan transfüzyonu sonrası karaciğer enzimlerinde yükselme 1/10, ciddi karaciğer hastalığı 1/100 ve karaciğer hastalığı sonucu ölüm 1/1000 hasta olarak belirlenmiştir (1). Halihazırda Türkiye'de birçok kan bankası gerekli yüksek teknolojiye sahip olmadığı için birçok viral antijen belirlenememektedir. Kaldı ki bazı viral ajanların tespiti halen dünyadaki birçok kan bankasında da rutin olarak yapılmamaktadır.

Homolog kan transfüzyonunun diğer önemli bir riski ise immun reaksiyon sonucu anafilaktik şok, böbrek yetmezliği ve bunlara bağlı ölüm riskidir. Halen banka kanları majör kan grupları (A, B ve O) ve Rh faktörlerine göre sınıflanmakta olup alt kan gruplarına genellikle bakılmamaktadır. Oysa alt kan gruplarına bağlı birçok immun reaksiyonun geliştigi

bilinmektedir (6, 8, 10). Ayrıca kan bankasında çalışanların ihmallerinden ve kalitatif yöntem kullanılmasından kaynaklanan hatalı kan grubu tespiti riski de vardır. Bu çalışmanın yazarlarından biri 1994'de hastanemizde idiopatik skolyoz nedeniyle operasyonu planlanan bir hasta için kan bankası tarafından ayrı zamanlarda iki farklı kan grubunun belirlenmesi üzerine derinleştirdiği incelemesinde Ax alt kan grubunun tespit edildiğini bildirmiş ve uygun gruptan kan hazırlanması ile operasyon sonrası gelişebilecek immun reaksiyonu engellemiştir (8). Çalışmamızda kontrol grubunda yer alan hastaların %4'ünde kan bankası incelemesinde çapraz reaksiyon tespit edilmiş olmasına rağmen postoperatif hemolitik sarılık geliştigi belirlendi.

Majör ortopedik ameliyatlarda preoperatif hazırlanan kan miktarı ameliyat sırasında ortaya çıkan kan ihtiyacından az olabilir. Ayrıca bazı kan gruplarında, donör bulma şansı da oldukça azdır. Bununla beraber, genellikle taze kan bulma imkanı olmamaktadır. Eski tarihli kanlarda, trombosit gibi kan elemanlarının azalması ve eritrosit harabiyeti kanama ve pıhtılaşmayı olumsuz etkilemektedir.

Otolog kan transfüzyonunun en önemli avantajı viral ajanların aktarılması riskinin olmamasıdır. Ayrıca immun reaksiyon görülmesi mümkün değildir. İntraoperatif santrifüj ve yıkama ile yıkılan eritrosit miktarı da oldukça azdır (14). Hastanın yüksek hematokrit değerine sahip kendi kanını hastaya geri verme imkanını sağlamaktadır (1,13). 1983'de Keeling ve arkadaşları, 725 vakalılık serilerinde ototransfüzyon deneyimlerini yayınladılar. Hiç bir hastada viral aktarım ve dışarıdan kan gereksinimi olmadığını bildirdiler (9). Bovol ve arkadaşları, 1986'da regresyon analizi yaptıkları majör ortopedik cerrahi girişimlerde, hematolojik verilerde değişme olmadığını saptadılar (2). Bu çalışmada majör ameliyat olarak nitelenen 400 kalça ve omurga cerrahisi vakasında ototransfüzyon işlemi uygulanmıştır. Kaybedilen kanın yaklaşık % 57.4'ü korunmuştur. Ototransfüzyon ile preoperatif hematokrit değerleri (ortalama %36.9) postoperatif aynı düzeylerde (ortalama %35.1) tutulmuştur (p>0.05). Hastalara ortalama 1.8 ünite kendi kanları verilmiştir. Bu sonuçlara göre ototransfüzyonun hematolojik dengeyi majör ortopedik cerrahi girişime rağmen koruduğunu söylemek mümkündür. Homolog banka kanı kullanılan kontrol grubundaki 100 hastada ise, preoperatif hematokrit değerlerinde intraoperatif ve postoperatif dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olmuştur. Ayrıca kan kaybının telafi edilmesi için kontrol grubunda 3.2 ünite kan ameliyat sırasında verilmiş olup, hastaların %44'ünde ise ameliyat sonrası ortalama 1.1 ünite daha ek kan verilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Diğer taraftan bu çalışmada, kontrol grubunda kaybedilen kan miktarının, ototransfüzyon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir oranda daha fazla olduğu (1365 cc) da belirlenmiştir. İntraoperatif hematokrit değerleri de ototransfüzyon grubunda daha az düşmüştür. Bu veriler ototransfüzyon uygulamasının kanamayı da azalttığını düşündürmektedir. Bu durum banka kanındaki trombosit sayısı ve pıhtılaşma faktörlerinin azalmış olmasına bağlanabilir (4,7).

Son yıllarda ototransfüzyon kanında 2,3 difosfogliserat (2,3 DPG) düzeyinin banka kanına nazaran oldukça az olması sonucu eritrositlerin ozmotik streslere daha dirençli olması da kanamayı azaltan diğer bir etken olarak gösterilmiştir (1, 5).

Ototransfüzyonun en önemli dezavantajı pahalı olmasıdır. Ototransfüzyon cihazlarının fiyatı kan bankası için gerekli cihazların, (örneğin ELISA cihazının) toplam giderleri ile kıyaslanamaz düzeydedir. Majör bir ameliyatta 3-5 ünite banka kanı kullanıldığında, bunun ototransfüzyon işlemi için gerekli sarf malzemesi tutarından daha ekonomik olduğu da belirlenmiştir (15). Banka kanı transfüzyonuna bağlı viral ajan aktarımı sonrası gelişecek hastalıkların tedavisinin getireceği masraflar söz konusu olduğunda ise ototransfüzyonun sağladığı ekonomik avantaj ön plana çıkmaktadır.

Bu veriler ototransfüzyonun, majör ortopedik ameliyatlarda, viral ajanların aktarılması ve immun reaksiyon gibi riskleri minimize indirdiğini, peroperatif kanama miktarını azaltarak transfüzyon ihtiyacını azalttığını ve böylece hematolojik değerleri koruduğunu göstermektedir.

## Kaynaklar

1. *Autologous Blood Component Therapy: A new dimension in surgical transfusion practices.* Elektromedics Inc., Englewood, Colorado, 1993.
2. Bovil DF, Moulton CW, Jackson WST, et al: Efficiency of intraoperative autologous transfusion in major orthopaedic surgery : A regression analysis. *Orthopaedics* 9: 1403-1407, 1986.
3. Cohen ND: Transmission of retroviruses by transfusion of screened blood in patients undergoing cardiac surgery. *N Eng J Med* 320: 1172-1174, 1989.
4. Giardano GD: Determinant of homologous blood usage utilizing autologous platelet rich plasma in cardiac operations. *Ann Thor Surg* 47: 897-901, 1989.
5. Hood AG: *Perioperative Blood Component Pheresis for hemostasis and Wound Management: Mechanism, Methods and Results.* Electromedics Inc., Englewood, Colorado, 1995.
6. Issitt PP, Issitt CH: Applied blood group serology. *Biol Corp Am West Chester* 79-81, 1981.
7. Johns LHC: Inhibition of platelet function: An etiologic factor in postbypass haemorrhage. *J Thorac Cardiovasc Surg* 105: 816-819, 1993.
8. Kanra T, Benli İT: Çok nadir bir A Kan alt grubu: Ax. Vaka takdimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 37: 157-162, 1994.
9. Keeling MM, Gray LA, Brink MA et al: Intraoperative autotransfusion experience in 725 consecutive cases. *Ann Surg* 197: 536-541, 1983.
10. Mollison PL, Engelfriet CP, Conteras M: *Blood Transfusion in Clinical Medicine.* 8th Ed. Oxford Blackwell Science Publication, 287-297, 1987.
11. Office of Medical Applications of Research, NIH: Perioperative red blood cell transfusion. *JAMA* 260: 2700-2702, 1988.
12. Orr M: Autotransfusion : The use of washed red cells as an adjunct to component therapy. *Surgery* 84: 728-731, 1978.
13. Orr MD, Blenko JW: Autotransfusion of concentrated selected washed red cells from the surgical field. A biochemical and physiological comparison with homologous cell transfusion. *Proceedings of the Blood Conservation Institute*, 1987.
14. Ray JM, Flynn LC, Bierman A: Erythrocyte survival following intraoperative autotransfusion in spine surgery. An in vivo comparative study and 5 -year update. *Spine* 11: 879-882, 1986.
15. Turner RH, Scheller A, Flynn JC et al: *Current concepts of blood conservation*, AAOS, Las Vegas, Nevada, Jan. 24-28, 1985.
16. Wilson SM: HIV- 1 transmission following the use of cryoprecipitated fibrinogen as gel / adhesive. *Transfusion* 31: 51, 1991.

*Yazışma adresi*  
*Doç. Dr. İ. Teoman Benli*  
*Mithatpaşa Caddesi, 591/2*  
*06420, Kızılay, Ankara, Türkiye,*