

Kalça ve diz eklem replasman cerrahisinde otology kan transfüzyon yöntemi

Melih GÜVEN (*), Budak AKMAN (**), Murat ÇAKAR (***), Abdulkadir DOST (**), Ender UGUTMEN (*), Abdullah EREN (****)

ÖZET

Kalça ve diz eklem replasman cerrahisinde ameliyat sonrası kullanılan ototransfüzyon sisteminin allojeneik kan transfüzyon ihtiyacı üzerine etkinliği değerlendirildi.

Eylül 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında kalça ve diz eklem replasman cerrahisi uygulanan 15 hastada (4 erkek, 11 kadın; ort. yaş 64; dağılım 42-85) ameliyat sonrası kullanılan ototransfüzyon seti ile postoperatif allojeneik kan transfüzyon gereksinimi değerlendirildi. Hiçbir hastaya preoperatif ve intraoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılmadı. 15 hastanın 19 alt ekstremitesine farklı endikasyonlarla artroplasti girişimi uygulandı. Tüm hastalarda postoperatif hemovak dren yerine ototransfüzyon seti kullanıldı ve cilt kapamasından 4,6 saat sonra (dağılım 4-6 saat) ortalama 560 ml kan (dağılım 350-800 ml) transfüze edildi. Tüm hastaların preoperatif, transfüzyon öncesi ve sonrası, postoperatif 1. gün, 3. gün, 5. gün, 1. hafta, 3. hafta ve 6. hafta hemoglobin ve hematokrit değerleri kaydedildi.

Hiçbir hastada transfüzyona bağlı allerjik reaksiyon ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar gelişmedi. Hastalardan sadece 1 (% 5.2) tanesine postoperatif birinci gün 1 ünite kan transfüzyonu yapıldı. Diğer hastalarda postoperatif dönemde allojeneik kan transfüzyon ihtiyacı olmadı. Transfüzyon uygulanan hasta ile birlikte toplam 2 (% 10.4) hastaya postoperatif birinci hafta hemoglobin değer düşüklüğü nedeniyle oral demir replasman tedavisi başlandı ve 3 hafta boyunca devam edildi.

Kalça ve diz eklem replasman cerrahisi sonrası allojeneik kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmak amacıyla kullanılan otolog kan transfüzyon yöntemi; uygulaması ve kullanımı kolay, etkinliği yüksek bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Kan transfüzyonu, eklem replasman cerrahisi, otolog/allojeneik, ototransfüzyon

SUMMARY

Autologous blood transfusion method in hip and knee joint replacement surgery

The effectiveness of autologous blood transfusion system about the need of allogenic blood transfusion in hip and knee joint replacement surgery was evaluated.

Between September 2005-May 2006, the need of postoperative allogenic blood transfusion with the use of postoperative autotransfusion system was evaluated in 15 patients (4 males, 11 females; mean age 64 years; range 42-85 years), that were operated with hip and knee joint replacement surgery. None of the patients were transfused before and during surgery. Arthroplasty was applied for 19 extremities of 15 patients with differential diagnosis. Postoperative autotransfusion drain was used for all patients instead of standart suction drain. The average amount of collected blood was 560 ml (range 350-800 ml) and was transfused 4,6 hours (range 4-6 hours) later after skin closure. The hemoglobin and hematocrit levels were measured preoperatively, postoperatively (before and after transfusion), on the first, third, fifth days and first, third, sixth weeks postoperatively.

None of the patients developed adverse effects from the reinfused material such as allergic reactions and infection. The need for allogenic blood was established for only one patient (% 5.2) in the first postoperative day as one unit. Oral iron replacement was used for two patients (% 10.4) at the first week along three weeks.

Autologous blood transfusion method, which applied for decreasing the need of allogenic blood transfusion in hip and knee joint replacement, is easy useable and effective method.

Key words: Blood transfusion, joint replacement surgery, autologous/allogenic, autotransfusion

Eklemler replasman cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyat sırasında ve sonrasında oluşan kan kaybını yerine koyabilmek için genellikle intraoperatif ve/veya postoperatif kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulur (1-5). Uygulanan cerrahi yöntem, kullanı-

lan anestezi tipine ve hastaya ait faktörlere göre değişmekle birlikte, kalça ve diz eklem artroplastisi uygulamalarında 500-1500 ml arasında kan kaybı gerçekleşmektedir (3,5-8). Revizyon cerrahilerinde ise bu miktar artmaktadır. Mevcut kan kaybını

yerine koymak ve hemodinamik stabiliteyi sağlamak için ilk tercih genellikle allojeneik (homolog) kan transfüzyonudur. Transfüzyona bağlı allerjik-immünolojik reaksiyonlar ve özellikle HIV (human immunodeficiency virus) ve Hepatit gibi enfeksiyonların transfüzyon ile geçişi, allojeneik kan transfüzyonunun korkulan komplikasyonlarından-
dır^(1,9). Bu sorunlardan kaçınmak ve homolog kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmak için 1970'li yılların başlarından itibaren alternatif bir takım yöntemler geliştirilmeye çalışılmıştır⁽¹⁾. 1968 yılında ilk kez Turner tarafından major ortopedik cerrahi girişimlerde kullanılan ototransfüzyon yöntemi 1970'li yılların sonlarından itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır^(1,10).

Çalışmamızda kalça ve diz eklemine replasman cerrahisi uyguladığımız hastalarda kullandığımız otolog kan transfüzyon yönteminin hemogloblin ve hematokrit değerleri ile kan transfüzyon ihtiyacı üzerine etkinliği değerlendirildi.

MATERYAL ve METOD

Eylül 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında eklem replasman cerrahisi uygulanan 15 hasta prospektif olarak değerlendirildi. Hastaların 4'ü (% 26.6) erkek, 11'i (% 73.4) kadın idi. Yaş ortalaması 64 (42-85 yaş arası) idi. Hastaların ameliyat öncesi hemoglobin değerleri 11,7-15,2 g/dl arasında değişmekle birlikte ortalama 12,9 g/dl (standart sapma ± 1.2), hematokrit değerleri ise % 35.3-43.9 arasında değişmekle birlikte ortalama % 39.02 (standart sapma ± 2.69) idi. Tüm hastalar mevcut sistemik hastalıklar açısından değerlendirildi. Hiçbir hastada karaciğer fonksiyon bozukluğu, tümör, kronik enfeksiyon, koagülasyon bozukluğu, trombositopeni, trombosit fonksiyon bozukluğu ve diğer hematolojik hastalıklar mevcut değildi. Hiçbir hastaya preoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılmadı. Toplam 15 hastanın 19 alt ekstremitesine artroplastisi girişimi uygulandı. Tüm hastalar genel anestezi altında aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edildiler. Total ve parsiyel kalça artroplastisi için posterolateral yaklaşım, total diz artroplastisi

için ise turnike kontrolünde anteromedial yaklaşım kullanıldı. 4 (% 21) hasta bilateral olmak üzere toplam 8 (% 42) hastaya gonartroz nedeniyle total diz artroplastisi, 4 (% 21) hastaya koksartroz nedeniyle çimentosuz, 1 (% 5.2) hastaya da kollum femoris kırığı nedeniyle çimentolu total kalça artroplastisi, 1 (% 5.2) hastaya kollum femoris kırığı nedeniyle çimentolu bipolar kalça hemiarthroplastisi, 1 (% 5.2) hastaya da intertrokanterik femur kırığı nedeniyle kalkar destekli çimentolu kalça hemiarthroplastisi uygulandı. Hiçbir hastada intraoperatif kan transfüzyonu yapılmadı. Her iki diz eklemine artroplastisi uygulanan 4 (% 21) hastada iki ameliyat arası süre ortalama 7 ay (dağılım 6-8 ay) idi.

Ameliyat sonrası cilt kapamasının ardından tüm hastalarda hemovak dren yerine ototransfüzyon seti (Suretrans®, Davol, UK) kullanıldı. Kullanılan ototransfüzyon seti 800 ml kan depolayabilen, içerisinde 260 mikron kan filtresi bulunan ve ortalama 90 mmHg negatif basınç ile kan toplayabilen bir sistemdi. Hiçbir hastada sistemin içerisine anti-koagülan koyulmadı. Ameliyat sonrası ilk 4-6 saat arasında (ortalama 4,6 saat) ototransfüzyon setinde biriken kan transfüze edildi. Ortalama transfüzyon miktarı 560 ml (dağılım 350-800 ml; ± 127.5 ml) idi. Tüm hastalarda transfüzyon 20-40 mikron filtrelili kan seti ile yapıldı. Transfüzyon sonrasında ototransfüzyon seti 48 saat boyunca hemovak dren olarak kullanıldı. 48 saat sonunda biriken kan miktarı ortalama 410 ml (dağılım 300-650 ml; ± 84.5 ml) idi.

Antibiyotik profilaksisine cilt insizyonu yapılmadan 30 dk. önce intravenöz 1 gr sefazolin ile başlandı ve 48 saat boyunca 3 kez 1 gr dozunda devam edildi. Derin ven trombozu profilaksisi için tüm hastalarda kiloya göre ayarlanan dozlarda subkutan düşük molekül ağırlıklı heparinler kullanıldı ve profilaksiye 10 gün boyunca devam edildi. Postoperatif dönemde transfüzyon öncesi ve sonrası, postoperatif 1. gün, 3. gün, 5. gün, 1. hafta, 3. hafta ve 6. hafta hemogloblin ve hematokrit değerleri kaydedildi.

Tablo 1. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası hemoglobin ve hematokrit değerleri (Değerler ortalama, dağılım ve standart sapma sırasıyla verilmiştir).

	Hemoglobin (g/dl) Ortalama, Dağılım, Std. sapma	Hematokrit (%) Ortalama, Dağılım, Std. sapma
Preoperatif	12.9 (11.7-15.2)±1.02	39.02 (35.3-43.9)±2.69
Transfüzyon öncesi	10.68 (9.1-12.5)±1.73	31.96 (26.8-38)±3.48
postoperatif		
Transfüzyon sonrası	10.93 (9.1-13.8)±1.21	32.61 (27.2-38.9)±3.29
postoperatif		
Postoperatif 1. gün	10.05 (7.6-13.4)±1.46	30.1 (21.9-38.9)±4.19
Postoperatif 3. gün	9.42 (7.5-11.6)±1.14	28.57 (23-34.7)±3.41
Postoperatif 5. gün	9.7 (8.1-11.7)±1.16	28.42 (23.9-36.8)±5.62
Postoperatif 1. hafta	10.20 (7.9-12.2)±1.19	30.83 (25.3-37.5)±3.50
Postoperatif 3. hafta	10.88 (9.4-12.6)±0.98	32.58 (27.5-38.6)±3.01
Postoperatif 6. hafta	11.78 (10.2-13.6)±1.00	35.70 (30.6-41.7)±3.03

BULGULAR

Otolog kan transfüzyonu uygulanırken tüm hastalar başdönmesi, taşikardi, postural hipotansiyon, anjina pektoris, miyokardial enfarktüs ve anafaktik reaksiyonlar açısından monitörize edilerek takip edildi. Hiçbir hastada transfüzyona bağlı anafaktik, allerjik ve immünolojik reaksiyonlar ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar gelişmedi. Ameliyat sonrasında transfüzyon öncesi ortalama hemoglobin ve hematokrit seviyeleri sırasıyla 10,68 g/dl (dağılım 9,1-12,5 g/dl; ±1.73 g/dl) ve % 31.96 (dağılım % 26.8-38; ±% 3.48) idi. Transfüzyon sonrasındaki ortalama değerler ise sırasıyla 10,93 g/dl (dağılım 9,1-13,8 g/dl; ±1.21 g/dl) ve % 32.61 (dağılım % 27.2-38,9; ±% 3.29) idi (Tablo 1). Hastalardan sadece 1 (% 5.2) tanesine ameliyat sonrası birinci gün hemoglobin değerinin 7,6 g/dl, hematokrit değerinin de % 21.9 olması nedeniyle 1 ünite allojeneik kan transfüzyonu yapıldı. Bu hastanın aynı zamanda anemiye bağlı taşikardi ve hipotansiyonu mevcuttu. Diğer hastalarda postoperatif dönemde kan transfüzyonu ihtiyacı olmadı. Hemoglobin ve hematokrit değerlerindeki düşüşün ameliyat sonrası 3-5. günler arasında en fazla olduğu tespit edildi (ortalama hemoglobin 9,42 g/dl; ortalama hematokrit % 28.57) (Tablo 1). Transfüzyon uygulanan hasta ile birlikte toplam 2 (% 10.4) hastanın postoperatif birinci hafta hemoglobülün değerleri 8,3 g/dl ve 7,9 g/dl, hematokrit değerleri ise % 25.3 ve % 23.5 idi. Bu hastalara 3 hafta boyunca

oral demir replasmanı uygulandı. 6. haftanın sonunda bu iki hastanın hemoglobin değerlerinin her ikisi için de 10,6 g/dl, hematokrit değerlerinin ise % 31.2 ve % 32.5 olduğu gözlemlendi. Diğer hastalarda oral demir replasmanı ihtiyacı olmadı. Postoperatif 6. haftanın sonunda ortalama hemoglobin değeri 11,78 g/dl (dağılım 10,2-13,6 g/dl; ±1 g/dl), ortalama hematokrit değeri ise % 35.70 (dağılım % 30.6-41.7; ±% 3.03) olarak tespit edildi. Ortalama hastanede kalış süresi 6,5 gün (5-9 gün) idi.

TARTIŞMA

Eklem replasman cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyat sırasında ve/veya sonrasında hastaların hemodinamik stabilitesini etkileyecek miktarlarda kanama meydana gelebilmektedir. Hersekli ve ark. (11) tek ve iki seansta her iki dize total artroplastisi uyguladıkları hastaları karşılaştırdıkları çalışmalarında, ortalama kanama miktarını tek seans için 1282 ml, çift seans için ise 1509 ml olarak bildirmişlerdir. Helm ve ark. (7) total kalça ve diz artroplastisi uyguladıkları 79 hastada allojeneik kan transfüzyonu ihtiyacını değerlendirmişler ve hastaların % 66'sında (% 58 total diz artroplastisi, % 73 total kalça artroplastisi) en az bir ünite kan transfüzyon ihtiyacı olduğunu, ortalama transfüzyon miktarının ise 1,3 ünite olduğunu vurgulamışlardır. Total diz artroplastisi sonrasında olguların % 47-100'ünde kan transfüzyonu gerektiğini ve bir diz için gerekli olan ortalama kan transfüzyon miktarının 1,8-2,7 ünite arasında değiştiğini bildiren yayınlar mevcuttur (8). Ancak allojeneik (homolog) kan transfüzyonu ile kan hacmindeki açığın kapatılması bir dizi komplikasyonu beraberinde getirmekte, hastanede kalış süresini uzatmakta ve maliyeti arttırmaktadır (1,4,5,9,12).

Bu olumsuzluklardan kaçınmak için major ortopedik cerrahi girişimlerde hastanın kendi kanının kullanımı gündeme gelmiş ve geçtiğimiz 20 yıl içerisinde konu ile ilgili çalışmalar yoğunlaşmıştır (1,4). Bu amaçla kullanılabilir yöntemler hastanın kendi kanının ameliyat öncesinde alınıp depolanması, 'cell saver' sistemleri ile perioperatif otot-

ransfüzyon ve postoperatif ototransfüzyon olarak sıralanabilir (1).

Ameliyat öncesi hastanın kendi kanının depolanmasının ve ameliyat sırasında ototransfüzyonunun allojeneik kan transfüzyon ihtiyacında en fazla azalma yaratan yöntem olduğu bildirilmektedir (4,13). Ayrıca bu yöntemin homolog kan transfüzyonuna bağlı risklerin önlenmesinde başarılı olduğu da gösterilmiştir (3). Ancak eklem replasman cerrahisi uygulanan hastaların büyük bir kısmı yaşlı ve anemik hastalardır ve bu hastalarda ameliyat öncesinde cerrahi uygulama sırasındaki ihtiyacı karşılayacak yeterli kalitede kan depolanması her zaman mümkün olmayabilir (3,14). Ayrıca elektif cerrahilerde depolanmış otolog kanın homolog kan transfüzyon ihtiyacını azaltmakla birlikte tamamen ortadan kaldıramadığını bildiren yayınlar da mevcuttur (1).

İntraoperatif olarak kullanılan 'cell saver' sistemleri ile yapılan otolog transfüzyonla da çok başarılı sonuçlar bildirilmiş, ancak sistemin kullanımının çok pahalı, ulaşılabilirliğinin de sınırlı olduğu vurgulanmıştır (4).

Allojeneik kan transfüzyonuna alternatif olarak kullanılacak bir diğer yöntem de ameliyat sonrası uygulanan ototransfüzyon yöntemidir. Birçok çalışma ameliyat sonrası biriktirilen kanın ototransfüzyonunun homolog kan transfüzyon ihtiyacını azalttığını göstermiştir (1,3,15,16). Ayers ve ark. (16) postoperatif ototransfüzyonun özellikle ameliyat öncesi otolog kan depolaması yapılamayan hastalarda allojeneik transfüzyon ihtiyacını azalttığını bildirmişlerdir. Newman ve ark. (5) postoperatif reinfüzyonun tek başına unilaterale total diz artroplastisinde güvenilir ve etkin olduğunu, diğer ototransfüzyon yöntemleri ile kıyaslandığında daha ucuz ve kolay ulaşılabilir bir yöntem olduğunu, total kalça replasmanı sonrası reinfüzyon tekniğinin kullanımının hastanede kalış süresini kısalttığını, febril ve enfektif problemlere daha az yol açtığını bildirmişlerdir.

Postoperatif ototransfüzyon sistemleri ile hücre yıkama sistemleri kullanılabilir. Slagis ve ark. (3) ototransfüzyon yönteminde rutin olarak hücre yıkama sistemini kullanmışlar, Newman ve ark. (5) ise yıkama sisteminin kullanımının pahalı ve gereksiz olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda ototransfüzyon yönteminde sistem içerisindeki filtre dışında kan seti ile transfüzyon yapılmış, herhangi bir yıkama sistemi kullanılmamıştır.

Slagis ve ark. (3) total kalça ve diz artroplastisi uyguladıkları 109 hastada postoperatif ototransfüzyon yöntemini değerlendirdikleri çalışmalarında, ototransfüzyon sisteminde biriktirilen kan miktarının ortalama 493 ml olduğunu ve bu miktarın büyük bir kısmının ilk 4 saate biriktirildiğini vurgulamışlardır. 2 ünite kan transfüzyon ihtiyacı olan hastalarda ototransfüzyonun daha ekonomik olduğunu, özellikle ameliyat öncesi kan depolanmasının mümkün olmadığı yaşlı ve anemik hastalarda ototransfüzyon sisteminin kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir.

Ameliyat öncesi hemoglobin seviyesi, cinsiyet, yaş, hastanın fiziksel durumu, hipertansiyon, vücut kitle indeksi, koagülasyon faktörleri, anestezi tipi ve cerrahi prosedür ameliyat sırasındaki kan kaybının ve ameliyat sırasında ve/veya sonrasında kan transfüzyon ihtiyacının belirlenmesinde önemli faktörlerdir (6,17). Preoperatif hemoglobin değeri 12 gr/dl'nin altında olan olgularda allojeneik transfüzyon ihtiyacının 3 kat fazla olduğu vurgulanmıştır (17). Çalışmamızda postoperatif birinci gün bir ünite allojeneik kan transfüzyonu yapmak zorunda kaldığımız hastanın preoperatif hemoglobin seviyesi 11.7 g/dl, hematokrit seviyesi ise % 35.3 idi.

Ortopedik cerrahide hastanın taburcu edilmesi sırasında hedeflenen hemaglobin ve hematokrit değerleri ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Ülkeler ve hastaneler arası uygulama farklılıklarına karşın diz ve kalça ameliyatlarında hedef hematokrit değeri olarak % 31-35'in alınması ve buna göre transfüzyon yapılmasını savunanlar olduğu gibi (9); siste-

mik hastalığı olmayan 55 yaşından genç hastalarda hemoglobin değerinin 7-9 gr/dl arasında olmasının yeterli olduğunu savunanlar da vardır ⁽¹⁸⁾. Çalışmamızda hemoglobin ve hematokrit değerlerindeki düşüş en fazla 3.-5. haftalar arasında görülmüş ve ortalama hemoglobin değeri 9,42 g/dl, ortalama hematokrit düzeyi de % 28.57 olarak saptanmıştır. Bu hastalarda vital bulguların stabil olması nedeniyle kan transfüzyonu yapılmamıştır. 6. haftanın sonunda hastaların ortalama hemoglobin değeri 11,78 g/dl (dağılım 10.2-13.6 g/dl; ± 1 g/dl) ve ortalama hematokrit seviyesi % 35.70 (dağılım % 30.6-41.7; \pm % 3.03) olarak tespit edilmiştir.

Ortopedik cerrahi girişimlerde ameliyat sonrası otolog kan transfüzyonu allojeneik kan transfüzyonuna kıyasla güvenilir ve etkin bir yöntemdir. Ancak gerek kanın toplanması, gerekse transfüzyon sorunsuz değildir. Literatürde vazovagal ve anjinal ataklar, tetani, kompartman sendromu, bakteriyel kontaminasyon, febril nonhemolitik ve septik reaksiyonlar, flebit, damar hasarı gibi sorunlarla karşılaşılacağı bildirilmiştir ⁽¹⁾. Çalışmamızda hiçbir hastada transfüzyon esnasında böylesi sorunlarla karşılaşılmasına rağmen ototransfüzyonun kesin etkinlik ve güvenilirliği ile ilgili daha geniş çaplı vaka çalışmalarına ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Lemos MJ, Healy WL: Blood transfusion in orthopaedic operations. J Bone Joint Surg (Am) 78:1260-71, 1996.
2. Woolson ST, Watt JM: Use of autologous blood in total hip replacement: a comprehensive program. J Bone Joint Surg (Am) 73:76-80, 1991.
3. Slagis SV, Benjamin JB, Volz RG, et al: Postoperative blood salvage in total hip and knee arthroplasty: a randomised controlled trial. J Bone Joint Surg (Br) 73:591-4, 1991.
4. Grosvenor D, Goyal V, Goodman S: Efficacy of postope-

native blood salvage following total hip arthroplasty in patients with and without deposited autologous units. J Bone Joint Surg (Am) 82(7):951-54, 2000.

5. Newman JH, Bowers M, Murphy J: The clinical advantages of autologous transfusion: a randomised, controlled study after knee replacement. J Bone Joint Surg (Br) 79(4):630-2, 1997.

6. Pola E, Papaleo P, Santoliquido A, et al: Clinical factors associated with an increased risk of perioperative blood transfusion in nonanemic patients undergoing total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg (Am) 86:57-61, 2004.

7. Helm AT, Karski MT, Parsons SJ, et al: A strategy for reducing blood-transfusion requirements in elective orthopaedic surgery: audit of an algorithm for arthroplasty of the lower limb. J Bone Joint Surg (Br) 85(4):484-89, 2003.

8. Bilgen ÖF, Yılmaz Y: Total diz protezi uygulamalarında turnike kullanımının etkileri. Acta Orthop Traumatol Turc 35:390-394, 2001.

9. Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, et al: An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. J Bone Joint Surg (Am) 81:2-10, 1999.

10. Turner RS: Autogenous blood for surgical autotransfusion. In proceedings of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg (Am) 50:834, 1968.

11. Hersekli MA, Akpınar S, Özalay M, et al: İki taraflı total diz artroplastisini tek veya iki seansta uygulamanın kanama ve transfüzyon miktarı, preoperatif komplikasyon, hastanede kalış süresi ve maliyet açısından karşılaştırılması. Acta Orthop Traumatol Turc 38(4):241-246, 2004.

12. Leveque JA: Clinicoeconomic assessment of red blood cell transfusion in patients undergoing lower extremity joint replacement surgery. AAOS 253, 1996.

13. Huo MH, Paly WP, Kreggi KJ: Effect of preoperative autologous blood donation and intraoperative and postoperative blood recovery on homologous blood transfusion requirement in cementless total hip replacement operation. J Am Coll Surgeons 180:561-67, 1995.

14. Goodnough LT, Wasman J, Corlucci K, et al: Limitations to donating adequate autologous blood prior to elective orthopedic surgery. Arch Surg 124:494-6, 1989.

15. Han CD, Shin DE: Postoperative blood salvage and reinfusion after total joint arthroplasty. J Arthroplasty 12:511-6, 1997.

16. Ayers DC, Murray DG, Duerr DM: Blood salvage after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg (Am) 77:1347-51, 1995.

17. Aderinto J, Brenkel IJ: Preoperative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. J Bone Joint Surg (Br) 86:970-73, 2004.

18. Öztürk G, Bölükbaşı S, Ünsal T, et al: Ortopedik cerrahide allojeneik kan transfüzyon politikası. Acta Orthop Traumatol Turc 37(4):313-318, 2003.