

İKİ AŞAMALI REVİZYON TOTAL DİZ PROTEZİ UYGULAMALARI

Bülent Erdemli* ❖ Mehmet Armangil**

ÖZET

1990 ile 2002 tarihleri arasında infekte total diz artroplastili 34 hastanın iki aşamalı olarak yapılan revizyon diz artroplastilerinin kısa dönem klinik ve radyolojik sonuçları araştırıldı. 32'si kadın ikisi erkek olan hastaların ortalama yaşı 65.2 (56-71) olup ortalama takip süreleri 69 ay (12-102) idi. Hastaların son kontrolleri Diz Cemiyeti klinik ve radyolojik değerlendirme sistemine göre yapıldı. Diz skoru ameliyat öncesi 46.5 puandan 84.4 puana, fonksiyon skoru 34.5 puandan 75.5 puana yükselmişti. Son kontrollerde ameliyat öncesi maksimum fleksiyon derecesinin ortalama 75.3°'den ameliyat sonrası ortalama 92.8°'ye yükseldiği saptandı. Sadece bir hastada reinfeksiyon görüldü. Alınan sonuçlarla, infekte diz artroplastisi sonrası iki aşamalı olarak yapılan revizyon diz artroplastisinin başarı ve etkin bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Revizyon Diz Artroplastisi, İnfeksiyon, İki Aşamalı Reimplantasyon

SUMMARY

Two-Stage Revision Total Knee Arthroplasty

From 1990 to 2002, thirty-four two stage revision total knee arthroplasties (TKA) performed in 34 patients with infected primary TKA were studied to determine the short-term clinical and roentgenographic results. There were 32 females and 2 male. The mean age was 65.2 (56-71) years and the mean follow-up time was 69 (12-102) months. The outcome of the TKA was assessed using the Knee Society clinical and roentgenographic rating system. The knee score improved from a preoperative value of 46.5 points to 84.4 points and the function score improved from 34.5 points to 75.5 points at last evaluation. Preoperatively the mean maximum flexion was 75.3° and improved to an average of 92.8° at final follow-up. There have been one reinfection. The results suggest that predictable and satisfactory results can be obtained in a two stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty.

Key Words: Revision Knee Arthroplasty, Infection, Two Stage Reimplantation.

Total diz protezi ağrı, deformite ve fonksiyonel kısıtlılığına neden olan diz ekleminin osteoartriti için tercih edilen başarılı bir tedavi yöntemidir. Total diz protezi için %90'a varan hasta memnuniyet oranları bildirilmişse de tüm diz protezlerinin % 5'i hatta bazı serilerde ise % 10'unu revizyona ihtiyaç duymaktadır. Revizyon sebepleri incelendiğinde değişik serilerde değişik sıklıkta revizyon sebepleri karşımıza çıkmaktadır. Fehring ve Griffi'in serilerinde en sık sebeplerin başında derin infeksiyon (% 38), instabilite (% 27), çimentosuz

implant yüzeyine yetersiz kemik büyüme (% 13), patellar problemler (% 8), aşınma (% 7), gevşeme (% 3) ve diğer nedenler (% 4) gelmekte (1), buna karşılık Rand ve arkadaşlarının 427 vakalık revizyon serilerinde ise en sık fiksasyon yetersizliğine bağlı revizyon yapılırken, anormal dizilim, komponent malpozisyonu, kırıklar ve patellar problemleri diğer revizyon sebepleri olarak bildirilmiştir (2). Primer diz artroplastisini takiben infeksiyon gelişme sıklığı geniş serilerde ortalama % 0.5 ile 5 arasında bildirilmektedir (1,2). İnfeksiyon primer

* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

** Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

diz artroplastisinin başarısını bozacağı için mutlak suretle erdike edilmesi şarttır. İnfekte diz protezlerinde çok değişik tedavi seçenekleri bulunmakla birlikte en başarılı en etkin yöntemin iki aşamalı olarak yapılan revizyon cerrahisi olduğu kabul edilmektedir. İlk aşamada tüm protez ve çimento- ların çıkartılması ve antibiyotikli çimento ile spacer adı verilen boşluk doldurucu kalıbın konması, ikinci aşama ise infeksiyon ortamı geçtikten sonra revizyon protezleri ile yeniden fonksiyonel ve ağ- rısız bir diz eklemine kazanılmasıdır. Literatürde iki aşamalı revizyon diz cerrahisi ile infeksiyonun erdike edilmesi ve klinik başarı %97-100 olarak bildirilmiştir (2).

Bu çalışmada, infekte primer diz protezi sonra- sı iki aşamalı revizyon diz protezi uygulanan hasta- ların retrospektif olarak değerlendirilmesiyle, yön- temin klinik başarı ve karşılaşılan zorlukların çö- zümünün ortaya konması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Ocak 1990 ile Haziran 2002 tarihleri arasında revizyon total diz protezi ameliyatı yapılan 74 hastanın 34 tanesine (%46) infeksiyon sebebiyle iki aşamalı revizyon diz protezi uygulanmış olup bu hastaların tümü çalışma kapsamında retrospek- tif olarak incelendi. Hastaların 32'si kadın, 2'si er- kek olup ortalama yaş 65.2 yıl (56-71), revizyon sonrası ortalama takip süresi 69 ay (12-102 ay) idi. Primer diz protezini takiben gelişen infeksiyon Fitzgerald ve ark.'na göre sınıflandırıldı (3). İnfek- siyon teşhisinin hastaların fizik ve radyolojik mu- ayenesi (Şekil 1) (kızarıklık, şişlik, ısı artışı ve dre- najın olup olmaması), serolojik testlerin sonuçları (lökosit sayısı, C-RP ve eritrosit sedimentasyon hızı) ve ameliyat sırasında alınan doku örnekleri- nin kültür incelemesiyle yapıldığı saptandı. Tüm dizler infeksiyon teşhisi konduktan sonra iki aşı- malı olarak revize edildi. Eklem çizgisinin yerinin tesbiti için medial epikondil referans nokta kabul edildi. Kemik defektlerinin onarımı için kullanılan femoral destek blokları, tibial kama, metal ağ ve kemik greftleri tesbit edildi.

Cerrahi Teknik:

Tüm olgularda eski insizyon proksimal ve dis- tale doğru uzatılarak kullanıldı. 34 dizin 11 tane- sinde rektus snip (4), 4 tanesinde ise V-Y qudrri-

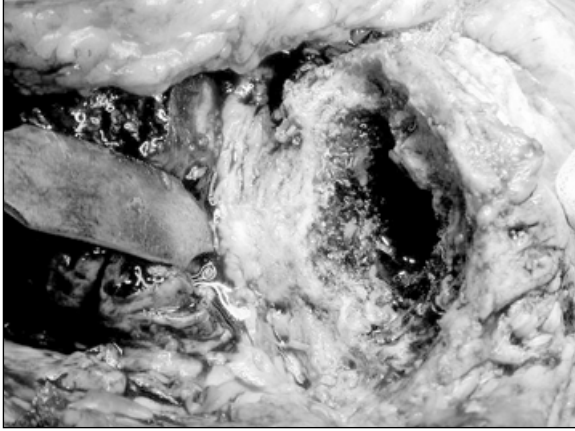


Şekil 1: İnfekte diz protezine ait direkt yan grafi. Özellikle distal femurun ön yüzünde gevşeme gözülüyor.

cepsplasti(5) yapılırken diğerlerinde standart me- dial parapatellar artrotomi (6) kullanıldı. İlk aşı- mada tüm protez bileşenleri ve çimento çıkartıldıktan sonra radikal bir debridman uygulandı (Şekil 2 ve 3). Doku örneklerinden intraoperatif kültür alındıktan sonra antibiyotikli çimentodan hazırlanan **spacer** adı verilen dikdörtgen şeklinde- ki bloklar eklem aralığına konarak diz eklemi ka- patıldı (Şekil 4). Alınan kültür ve antibiyograma



Şekil 2: Protez bileşenleri çıkartıldıktan sonra aşırı si- novyal reaksiyon



Şekil 3: Diz fleksiyonda iken tibiadaki defekt görülüyor. Ancak tüm yumuşak dokular radikal bir şekilde temizlenmeli



Şekil 5: İkinci aşamada femoral tarafta F2 tipi kemik kaybı, allogreftler ile onarılmış. Tibiada T2 (dondurma külağı tarzı) kemik kaybı, granül tarzı allogreftler ile doldurulmadan önceki hali



Şekil 4: Femur ve tibia arasına yerleştirilen sabun kalıbı şeklindeki spacer:antibiyotikli kemik çimentosundan hazırlanmış

göre uygun antibiyotik parenteral yada oral en az 6 hafta kullanıldıktan sonra hastanın serolojik incelemeleri ve kültür sonuçları infeksiyon aleyhine sonuç verdiğinde ikinci aşama yapıldı. Bu aşamada spacer çıkartıldıktan sonra femur ve tibiadaki kemik kayıpları AORI sınıflamasına göre değerlendirildi (7). Bozulan eklem çizgisinin restorasyonu için kemik kayıpları çimento, kemik grefti, metal ağlar yada metal destek blokları ile onarılarak revizyon diz protezleri kondu (Şekil 5). Ameliyat sonrası bakım genişletilmiş yaklaşımlar tercih edilmeyen vakalarda aynı primer diz protezi sonrası olduğu gibi 24-36 saat sonra drenler çekilip aktif ve pasif diz hareketlerine başlanması şeklinde yapıldı. Rectus snip yapılan dizlerde ameliyat sonrası aktif diz hareketlerine başlanması izin verilirken, V-Y qudricepsplasti yapılan vakalarda 3 hafta aktif diz hareketlerine izin verilmedi.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrasındaki takiplerinde KSS (Knee Society Score) klinik ve radyolojik değerlendirme sistemi kullanıldı (8).

Sonuçlar

Primer diz protezini takiben gelişen infeksiyonlar Fitzgerald ve ark.'nın sınıflamasına göre 3 dizde Stage I (ilk 3 ayda gelişen), 24 dizde Stage II (ilk 2 yıl içerisinde gelişen), 4 dizde ise Stage III (hematojen) tipte idi. Hastaların tümünde klinik olarak ağrı, hareket kısıtlılığı ve fonksiyon kaybı dışında, şişlik ve ısı artışı mevcuttu. 2 dizde sinus drenajı vardı. Hastaların ameliyat öncesi ortalama

lökosit sayısı 8475 (7900-11.500/mm³); CRP 41.56 mg/dl (18-172 mg/dl), eritrosit sedimentasyon hızı 63.4 mm/saat (30-130 mm/saat) olarak bulundu. Tüm hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında eklem sıvısından kültür alınmış olduğu ve bunların 21 tanesinde hem ameliyat öncesi hemde intraoperatif kültürlerinde üreme olduğu buna karşılık 8'inde ameliyat öncesi kültürlerin negatif ameliyat sonrası pozitif olduğu 5'in de ise her iki kültüründe negatif olduğu tesbit edildi. Üretilen mikroorganizmalar 12 dizde Metisiline Rezistan Stafilokokus Aureus (MRSA), 12 dizde koagulaz (-) stafilokokus aureus, 6 dizde stafilokokus epidermidis, 3 dizde E.coli, 1 dizde ise corinebakterium jeikium idi. İlk aşamada tüm protezler çıkartılıp çimento artıkları temizlendikten sonra 12 dizde hazır antibiyotikli çimentodan (Howmedica, Antibiotic Simplex – Eritromisin yada Tobramisin içeren) hazırlanan spacer konduğu, buna karşılık 22 dizde her 40 gr kemik çimentosu tozuna 1 gr Vankomisin ilave edilerek ameliyathanede hazırlanan antibiyotikli çimento ile elde edilen spacer yerleştirildiği tesbit edildi. Ameliyat sonrası üreyen mikroorganizmalara duyarlı antibiyotik tedavisi parenteral olarak ortalama 34 gün (21–65 gün) uygulandı. Ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında mikroorganizma üretilmeyen 5 dizde ise teiokoplanin 400mg/gün İ.M olarak 4 hafta süreyle verildi. Klinik olarak inflamasyon bulgularının ortadan kalkması, özellikle C-RP ve eritrosit sedimentasyon hızının normal değerlere gelmesi için geçen süre ortalama 10.7 hafta (6-16 hafta) olarak bulundu. İkinci aşamada spacer çıkartıldıktan sonra femur ve tibiadaki kemik kayıpları AORI sınıflamasına göre değerlendirildiğinde; olguların 10'unda F1, 7'sinde F2A, 16'sında F2B, 1 olguda F3 kemik kaybı tesbit edilirken, tibianın değerlendirilmesinde 16'sında T1, 8'inde T2A, 9'unda T2B, 1'inde ise T3 kemik kaybı tesbit edildi. Femura ait kemik kayıplarının giderilmesinde 12 olguda sadece metal destek blokları, 22 olguda ise metal destek bloklarının (distal femoral yada posterior) yanısıra kemik greftleri (1 olguda femur başı taze donmuş femur başı grefti, diğerlerinde blok şeklinde allogreft) kullanılmış idi (Şekil 6). Tibiaya ait kemik kayıplarının giderilmesinde ise 3 hastada sadece kemik çimentosu, 5 olguda sadece kama şeklinde destek blokları, 26 olguda ise kemik greftleri kullanıldı (Şekil 7). Tüm olgularda gerek tibial ve femoral komponentlerin stabilitesini artır-



Şekil 6: Femurda F3 tipi kemik kaybı, taze donmuş femur başı grefti ile onarılmış.



Şekil 7: Aynı hastanın yan grafisi, Femurdaki greftin konak kemik ile uyumu görülmekte

mak gerekse yük dağılımını daha distale aktarmak amacıyla stem uzantıları tercih edildi (Şekil 8). Olguların KSS klinik değerlendirme kriterlerine göre revizyon ameliyatı öncesi diz puanı ve fonksiyonel puanı sırası ile ortalama 46.5 (30-62) ve 34.5 (10-50), revizyon sonrası ise ortalama 84.4 (55-95), ve 75.5 (60-90) olarak bulundu. Ameliyat ön-



Şekil 8: Kemik grefti ve metal destek kullanılan vakalarda yük dağılımını distale aktarmak için stem uzantıları kullanılmalıdır.

cesi hastaların yapabildikleri maksimum fleksiyon ortalama 75.3° (30.5°-95°) den ameliyat sonrası maksimum 92.8° (65°-110.5°) 'ye çıktığı gözlemlendi. Olguların revizyon sonrası son kontrollerinde hiç bir zonda 2 mm den fazla radyolüsent bölge tesbit edilmedi. Sadece bir vakamızda revizyon sonrası 5.5 ayda reinfeksiyon gelişmiş olup, bu hastaya artrodez yapılmıştı.

Tartışma

Total diz protezi sonrası oluşan derin infeksiyon, en sık revizyon nedenlerinden birisi olup primer uygulama sonrası % 0.5-5 oranları arasında görülmektedir (1,2,9). İnfeksiyon bir diz protezinin başına gelebilecek en kötü komplikasyondur. Bu durum hasta cerrah ve ekonomik açıdan pek

çok sorunları da beraberinde getirmektedir. İnfeksiyon sebebiyle hastanın bozulan fonksiyonlarının yeniden kazanılması kadar infeksiyonu erdike etmekte büyük önem taşımaktadır. İnfeksiyon erdikasyonu için önce infeksiyon ne şekilde karşımıza çıkabilir yada nasıl tanı koyabiliriz sorularının cevaplanması gerekmektedir. Primer diz protezini takiben gelişen infeksiyonlar ile ilgili sınıflamalar bulunmakla birlikte, Fitzgerald ve arkadaşlarının yaptığı sınıflama en sık kullanılanıdır (3). Bu sınıflamada periprotezik infeksiyonlar 3 gruba ayrılır. Stage I, akut fulminant infeksiyonlardır. Cerrahi takiben ilk 3 ayda gelişen ve ateş, ağrı, kızarıklık, şişlik ve drenaj ile kendilerini gösterirler. Stage II infeksiyonlar, cerrahiden sonraki ilk 2 yıl içerisinde karşımıza çıkar ve inokülasyonun cerrahi sırasında olduğu kabul edilmektedir. Tanısı en zor olan grubu bu tip infeksiyonlardır. Stage III infeksiyonlar ise, geç hematogen infeksiyonlar olup tamamen asemptomatik bir protezin aniden akut infeksiyon tablosu ile gelmesiyle karakterizedir. İnfeksiyon etkeni olarak en sık rastlanılan mikroorganizmalar, stafilokokus aureus (%50-65), Stafilokokus epidermidis (%25-30), diğer streptokok suşları, gram (-) basillerdir (10). Bizim serimizde de % 70 dizde stafilokokus aureus üremiştir. Son yıllarda metisiline, ya da vankomisine dirençli suşların yol açtığı tedaviye dirençli infeksiyonlar çoğalmaktadır (11).

Ağrısız, fonksiyonel bir revizyon diz protezinin yapılabilmesi için ilk şart infeksiyonun erdike edilmesidir. Bu amaçla değişik tedavi seçenekleri bulunmaktadır (Tablo 1). Protez korunarak yapılan tedaviler ancak çok erken dönemde teşhis

Tablo 1: İnfekte total diz artroplastisinde tedavi seçenekleri

Protez korunarak

- Sadece aspirasyon ve antibiyotik
- Açık veya artroskopik debridman + antibiyotik

Protez çıkartılarak

- Aynı seansta reimplantasyon
- İki aşamalı reimplantasyon

Kurtarıcı girişimler

- Artrodez
- Rezeksiyon artroplastisi
- Amputasyon

edilmiş, protezin fiksasyonunun iyi olduğu ve mikroorganizmanın antibiyotiklere duyarlı olması durumunda tercih edilmelidirler (12). Bu yolla başarı oranı literatürde %15 olarak bildirilmiştir. Açık veya artroskopik debridmana ilaveten antibiyotik tedavisin de başarı şansı % 25-50'lere çıkmaktadır (13). Artrodez, rezeksiyon artroplastisi ve amputasyon gibi kurtarıcı girişimler ise tedaviye dirençli yaşamı tehdit eden, ekstansör mekanizmanın tahrip olduğu, yumuşak doku örtüsünün yeterli olmadığı hastalarda düşünülmelidir (2,14). Protez çıkartılarak yapılan girişimler ise tek veya iki aşamalı olarak 2 tiptedir. Tek aşamalı revizyonlar, infekte artroplastinin geniş debridman sonrası, aynı seansda antibiyotikli çimento ile yeni bir protezin yerleştirilmesidir. Göksan ve Freeman tek aşamalı revizyon cerrahisi uyguladıkları ve ortalama takip süresi 5 yıl olan 18 olguluk çalışmalarında 2 olguda reinfeksiyon geliştiğini (%88 başarı) belirtirlerken, Şener ve ark. ise tek aşamalı revizyonlarda %50 reinfeksiyonu gözlemlemişlerdir (15,16). Günümüzde özellikle Kuzey Amerika'da popülerize olan ve daha sonraları pek çok merkez tarafından kullanılan iki aşamalı revizyonlar da %90 hatta %100 başarılı sonuçlar alınmaktadır (17). Bu yöntemin başarısında ilk seansda, yapılacak debridmanın ve protezin çıkartılması aşamasının büyük önemi vardır. Protez çıkartılırken dikkat edilmesi, istenmeyen kemik kayıplarıyla sonuçlanacaktır. Geniş sinovyal debridmanla birlikte tüm çimento parçaları çıkartılmalıdır. İki aşama arasındaki dönemde dizdeki instabiliteyi giderebilmek için iskelet traksiyonu, alçı atel, eksternal fiksatörler kullanılabilir. Bizim seride sabun kalıbı şeklindeki spacer bu amaçla kullanılmıştır. Femur ve tibia arasına konacak spacer mutlak suretle antibiyotikli olmalıdır. Hazır antibiyotikli çimentoların kullanılması mümkün olmakla birlikte ameliyathane çimento içerisine termostabil bir antibiyotik konulması da mümkündür. Çimento içerisine konacak antibiyotik miktarı dokuda yeterli seviyede konsantrasyon oluşturabilmelidir. Bu amaçla eritromisin, tobramisin, gentamisin yada vankomisin kullanılabilir. İlk aşamadan sonra tekrar reimplantasyon için en az 6 haftalık bir süre bek-

lenilmelidir. Bu süre içerisinde parenteral uygun antibiyotik kullanılmalı ve tekrarlayan kültür sonuçları negatif yani üreme olmuyorsa C-RP ve sedimantasyon normal değerlere inmişse ikinci aşama yapılmalıdır. İkinci aşamada, kemik kayıpları nedeniyle eklem anatomisi bozulmuştur. Eklem çizgisinin normal yerine restorasyonu başarı için kaçınılmazdır. Kemik kayıplarının onarımı burada büyük önem taşımaktadır. Normalde eklem çizgisi medial femoral epikondilin yaklaşık 2.5 cm distalindedir. Yapılan en büyük hata kemik kaybını tamir etmeyip daha küçük bir protez konmasıdır ki bu eklem çizgisinin yukarı çıkmasına hem de instabiliteye yol açar. Bu instabiliteyi gidermek için daha kalın insert kullanıldığında da patella baja ortaya çıkacaktır. Bu nedenle kemik kayıplarının onarımı eklem çizgisinin korunması için mutlak gereklidir. Bu amaçla metal destek blokları, metal ağlar ve kemik greftleri kullanılmaktadır.

İki aşamalı revizyon diz protezlerinde klinik başarı Rosenberg ve ark.'nın serilerinde % 75 mükemmel ve iyi olarak bildirilirken, sadece bir olguda reinfeksiyona rastlamışlardır (18). Booth ve Lotke ise 25 vakanın 21'inde mükemmel ve iyi sonuçların alındığını, gene 1 vakada revizyon sonrası infeksiyon geliştiğine dikkat çekmişlerdir (19). Whiteside çimentosuz protezlerle yaptığı 33 iki aşamalı revizyon vakasının 35 aylık takipleri sonucunda sadece 1 vakada infeksiyon gördüğünü bildirmiştir (20). Bizim serimizde ise ortalama 69 aylık takip sonucu reinfeksiyon gelişen 1 vaka (%2.9) tesbit edilmiştir.

Revizyon diz protezi uygulamaları sürprizlere açık komplikasyonlu bir cerrahidir. İnfekte bir diz protezinin tedavisinde infeksiyonun eradikasyonu hemde bozulan anatomi nedeniyle cerrahi tekniğin zorluğu önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Birinci aşamada yapılacak debridmanın geniş olması, protezlerin dikkatli çıkarılması ve antibiyotik yüklü çimento spacer yerleştirilmesi, parenteral uygun antibiyotik yeterli süre verilmesi, ikinci aşamada ise kemik kayıplarının onarılması klinik başarı için mutlak şarttır.

KAYNAKLAR

1. Fehring TK, Griffin WL: Revision of failed cementless total knee implants with cement. *Clin Orthop* 1988;356:34-38.
2. Rand JA, Peterson LF, Bryan RS, Ilstrup DM: Revision total knee arthroplasty. *Instr Course Lect.* 1986;35:305-318.
3. Fitzgerald RH Jr, Nolan DR, Ilstrup DM, Van Scoy RE, Washington JA II, Coventry MB: Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:847-855.
4. Garvin KL, Scuderi G, Insall JN: Evolution of the quadriceps snip. *Clin Orthop* 1995;321:131-137.
5. Scott RD, Siliski JM: The use of a modified V-Y quadricepsplasty during total knee replacement to gain exposure and improve flexion in the ankylosed knee. *Orthopaedics* 1985;8:45-48.
6. Insall JN: Surgical approaches, In Insall JN, Windsor RE, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P(eds) : *Surgery of the knee*, ed 2, Churchill Livingstone, New York, 1993, vol 1 pp:135-148.
7. Engh GA, Ammeen DJ: Classification and preoperative radiographic evaluation: Knee. *Orthop Clin North Am* 1988; 29:205-217.
8. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott RN: Rational of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989; 248:13-14.
9. Rand JA: Alternatives to reimplantation for salvage of the total knee arthroplasty complicated by infection. *J Bone Joint Surg* 1993; 75 A:282-289.
10. Rand JA: Sepsis following total knee arthroplasty. New York, Raven Press, 1993, pp:349-375.
11. Zhang HZ, Hackbarth CJ, Chansky KM, Chambers HF: A proteolytic transmembrane signaling pathway and resistance to beta-lactams in staphylococci. *Science* 2001;291:1962-1965.
12. Brause BD: Infected total knee replacement:diagnostic, therapeutic and prophylactic considerations. *Orthop Clin North Am* 1982;13:245-249.
13. Mont MA, Waldman B, Banerjee C, et al: Multiple irrigation, debridement, and retention of components in infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12:426-433.
14. Falahee MH, Matthews LS, Kaufer H: Resection arthroplasty as a salvage procedure for a knee with infection after a total arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1987;69-A:1013-1021.
15. Göksan SB, Freeman MAR: One-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1992;74-B: 78-82.
16. Şener N, Tözün R, Şengün M: Total diz artroplastisi revizyonlarımız. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;31:492-497.
17. Insall JN, Thompson FM, Brause BD: Two-stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1983;65-A:1087-1098.
18. Rosenberg AG, Haas B, Barden R, et al: Salvage of infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1988;226:29-33.
19. Booth Jr RE, Lotke PA: The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1989;248:57-60.
20. Whiteside LA: Treatment of infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1994;299:169-172.

