

Bağ Kesen Total Diz Protezlerinde Sabit ve Hareketli İncertli Protezlerin Sonuçlarının Karşılaştırılması

Comparison of the Results of Fix and Mobile PCL-Substituting Knee Prostheses

etin Işık¹, Mehmet Atif Erol Aksekili¹, Mesut Tahta², Mahmut Uğurlu¹, Metin Doğan¹, Murat Bozkurt¹

¹ Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

² İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İzmir.

Özet

Amaç: Bu çalışmada total diz protezi uygulanmış hastalar retrospektif olarak incelenerek; arka çapraz bağı kesen eşitleri içinde, sabit ve hareketli incertli olanlarının klinik ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Ve Araştırma Hastanesi' nde Ocak 2006 - Haziran 2010 tarihleri arasında opere olmuş, takip süresi uygun ve yeterli kontrolü yapılmış, yarısı sabit incertli, diğcr yarısı hareketli incertli olmak üzere arka çapraz bağ kesen total diz protezi uygulanmış 50 hastanın sonuçları değerlendirilip karşılaştırıldı. Klinik sonuçlar; Amerikan Diz Cemiyeti Skoru (ADCS) ve Hospital For Special Surgery - Patella Skoru (HSS-PS) ile değerlendirildi. Radyolojik olarak mekanik aks, protez uyum açıları, gevşeme bulguları, patellar tilt açısı ve patellar subluksasyon miktarı esas alındı.

Bulgular: Sabit incertli grupta, preoperatif duruma göre fleksiyon kontraktüründe %80 azalma olurken, hareketli incertli grupta %85,7 oranında azalma gözlemlendi. Ameliyat sonrası ortalama fleksiyon açıları sabit ve hareketli incertli grupta 107,88° (72-140) ve 111,56° (80-136) bulundu. Ameliyat sonrası, ADCS Diz Skoru sırasıyla 86,88 ve 84,72 bulundu. ADCS Fonksiyon Skoru sonuçları 83,00 ve 82,4 idi. HSS-PS sonuçları ise: Sabit taşıyıcı grup için 86,60 ve hareketli taşıyıcı grup için 90,20 olarak bulundu. Bu parametreler açısından gruplar arası farka rastlanmadı. Yüksek patellar tilt açısının ön diz ağrısı ve düşük HSS-PS ile ilişkisi ileri derecede anlamlı bulundu (P<0,001).

Sonuç: Literatürle kıyaslandığında sabit ve hareketli incertli bağ kesen protezler benzer sonuçlar vermektedir. Yüksek patellar tilt açısı klinik sonuçları kötü yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Artroplasti, diz eklemi, diz protezi, osteoartrit.

Abstract

Objective: In this study, patients who have total knee prosthesis are retrospectively investigated. The purpose of this study is to compare clinical and radiological results of fix and mobile PCL-substituting knee prostheses.

Method: The results of 50 patients; operated in Dışkapı Yıldırım Beyazıt Research and Training Hospital between January 2006 - June 2010, followed up adequately in proper intervals, applied PCL substituting total knee prosthesis, half of whom with fix insert, the other half of with mobile insert; are analyzed and compared. Clinic results was assessed with American Knee Society's Score (AKSS) and Hospital For Special Surgery - Patella Score (HSS-PS). Radiologically; mechanical axle, prosthesis compatibility angles, loosening indications, patellar tilt angle and level of patellar subluxation were taken into account.

Results: A total of 80% of flexion contracture was resolved in patients with fixed insert, while 85.7% was resolved in patients with mobile insert, according to preoperative situation. Mean postoperative flexion degrees were 107.88° (72-140) and 111.56° (80-136) in patients with fixed and mobile insert respectively. Postoperative AKSS Knee Scores were 86.88 and 84.72 in patients with fixed and mobile insert respectively, while AKSS Function Scores were 83.00 and 82.4. HSS-PS were 86.6 and 90.2 in patients with fixed and mobile insert respectively. There was a statistically significant relationship of high patellar tilt angle with anterior knee pain and HSS-PS (p<0,001).

Conclusion: Compared with literature, PCL-substituting prostheses with fix and mobile inserts show similar results. High patellar tilt angle shows negative effect on clinic results.

Keywords: Arthroplasty, knee joint, knee prosthesis, osteoarthritis.

Giriş

Artroplasti, bir eklemi kontrol eden kas, bağ ve yumuşak dokuların işlevini düzelten bir operasyon türüdür (1). Modern diz protezinin öncüsü kabul edilen total kondiler protez 1970 yılında İncall tarafından geliştirilmiştir (2). Total diz artroplastisi son evre osteoartriti olan ve konservatif tedavi seçeneklerinden fayda görmeyen hastalarda endikedir (3).

Günümüzde hareketin öneminin anlaşılması ile beraber, dizlerinde çeşitli nedenlerden dolayı ileri derecede dejeneratif değışiklikler olan hastalarda, 30 yılı aşkın bir süredir modern total diz protezleri başarıyla uygulanmaktadır. Biz de bu çalışmada arka çapraz bağı kesen total diz protezi tercih edilmiş hastaları retrospektif olarak inceledik. Bu protezlerin sabit ve hareketli incertli olanlarının klinik ve



radyolojik sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Materyal ve Metod

Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği' nde Ocak 2006 - Haziran 2010 tarihleri arasında opere olmuş, takip süresi uygun ve yeterli kontrolü yapılmış hastalardan 50 tanesi çalışmaya dahil edildi. Bunlar arka çapraz bağı kesen tipte; yarısına sabit insertli, diğer yarısına hareketli insertli protez uygulanan, patellar eklem yüzeyi değişimi uygulanmayan ve unilateral artroplasti uygulanan primer osteoartrit tanılı hastalardı. Tüm hastaların dizleri varus osteoartriti idi. Revizyon olanlar, bilateral artroplasti uygulananlar, 20 dereceden fazla sabit varusu olanlar, iskelet gelişim problemi olanlar, romatizmal hastalığı olanlar, sekonder osteoartrit hastaları, charcot eklemleri hastalar ile yaşam beklentisi beş yıldan kısa olanlar çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca cerrahi sırasında lateral retinakuler gevşetme yapılan hastalar çalışmaya alınmadı. Her iki gruptaki hastaların demografik bilgileri, homojen bir dağılım için, benzer tutulmaya çalışıldı.

Tüm hastalara preoperatif ve postoperatif 100 cm uzaklıktan basarak ön-arka, yan, patella tanjansiyel veya merchant radyografileri ile dizilimi görebilmek için alt ekstremité orthoröntgenogramı çekildi. Her hasta için bu grafilerde femur - tibia dizilimi, eklem aralığında daralma, osteofit, kemik kaybı, kist ve dizin mekanik aksı değerlendirilerek uygun protez seçildi. Bununla beraber; hastanın yaşı, yaşam tarzı ve kemik kalitesi sabit veya hareketli insert seçiminde en belirleyici parametreler oldu. Çalışmaya dahil edilen her iki gruptaki hastaların tüm bu parametreler bakımından benzer özellikte olmalarına dikkat edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar, kendilerine uygulanmış olan protez tasarımlarına göre iki gruba ayrıldı (Sabit insertli grup ve hareketli insertli grup). Her hasta ameliyat sonrası 3. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay ve 1. yılda kontrole çağrıldı. Hastaların ortalama takip süreleri 32,35 aydı (12- 54 ay). Hastaların protez tiplerine göre klinik ve radyolojik ölçümleri yapıp sonuçlar karşılaştırıldı. Klinik olarak gruplar "Amerikan

Diz Cemiyeti Skoru" (ADCS) (4) sonucuna göre karşılaştırıldı. Ayrıca işlevsel patella skorlamasında, Hospital for Special Surgery-Patella Skoru (HSS-PS)' u kullandı. Radyolojik karşılaştırma ise, Total Diz Artroplastisi Radyolojik Değerlendirme ölçütlerine göre yapıldı. Patellar tilt açısı ve patellar sublüksasyon miktarı da değerlendirilip, iki grup arasında fark olup olmadığı karşılaştırıldı. Patellar tilt açısı ve patellar sublüksasyon miktarının HSS-PS' ye etkisi incelendi.

İstatistik

Tekrarlı ölçümlerin preoperatif ve postoperatif gruplar arası farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesinde 'İki Yönlü Varyans Analizi', bağımsız iki grubun nicel değişken açısından karşılaştırılmasında 'Mann-Whitney U Testi' kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak Ortalama, Standart Sapma (Standart Hata) ve Ortanca (Min-Max) kullanıldı. P<0,05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 50 hastanın 37 tanesi (% 74) kadın iken, 13 tanesi (% 26) erkekti. Hastaların yaşları 55 ile 79 yaş arasında değişiyordu (ortalama 66,7 yaş). Sabit insertli grupta ortalama yaş 67,9 (58- 79), ortalama takip süresi 33,45 ay (12- 54) iken; hareketli insertli grupta ortalama yaş 65,5 (55- 79), ortalama takip süresi 31,25 ay (12- 48) idi.

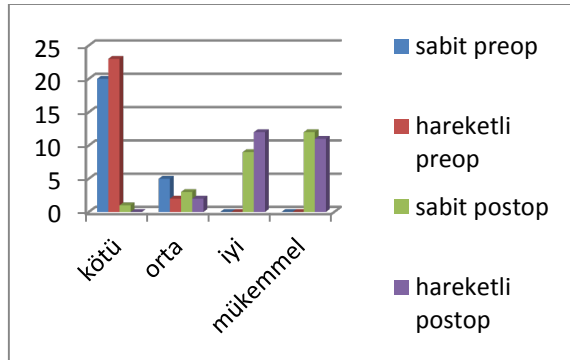
Tablo 1: Uygulanan protezlerin dağılımı. NexGen (Zimmer), Vanguard (Biomet), Genesis II (Smith&Nephew), Scorpio (Stryker).

| | Protez | Alt grup | Adet |
|----------|-----------------|--------------------------|-------------|
| 1 | NexGen-LPS Flex | Bağ Kesin Mobile Bearing | 19 |
| 2 | NexGen-LPS Flex | Bağ Kesin Fixed Bearing | 5 |
| 3 | Vanguard | Bağ Kesin Fixed Bearing | 11 |
| 4 | Genesis II | Bağ Kesin Fixed Bearing | 9 |
| 5 | Scorpio | Bağ Kesin Mobile Bearing | 6 |

Tablo 2: Fleksiyon açısından grupların pre-postoperatif değerlendirilmesi.

| | Grup | Ortalama | Standart sapma | Standart hata | Adet (n) |
|--------------------------|-----------|----------|----------------|---------------|----------|
| Fleksiyon (preoperatif) | Sabit | 96,20 | 17,176 | | 25 |
| | Hareketli | 95,24 | 25,337 | | 25 |
| | Total | 95,72 | 21,428 | 3,061 | 50 |
| Fleksiyon (postoperatif) | Sabit | 107,88 | 16,321 | | 25 |
| | Hareketli | 111,56 | 15,185 | | 25 |
| | total | 109,72 | 15,712 | 2,229 | 50 |

29 hasta sol dizinden opere edilirken (22 kadın,7 erkek), 21 hasta sağ dizinden (15 kadın, 6 erkek) opere edildi. Sabit insertli protez uygulanan hastaların 20'si kadın 5'i erkek, hareketli insertli protez uygulanan hastaların ise 17'si kadın 8'i erkekti. Bağ kesen, sabit ve hareketli insertli total diz artroplastisi uyguladığımız hastalarda yapılan protezlerin dağılımı Tablo 1'de özetlenmiştir.

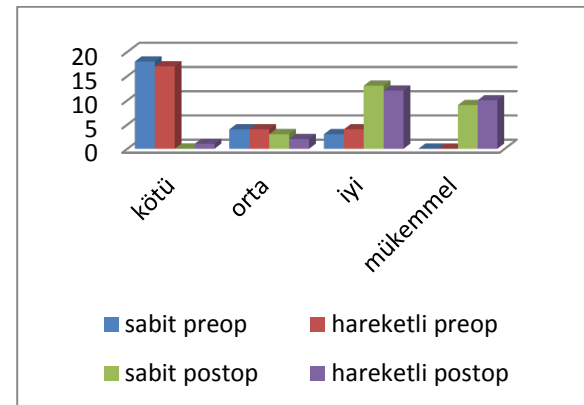
**Grafik 1:** Olguların diz skoruna göre dağılımı

Ameliyat öncesi kontraktürü olanların sonucu değerlendirildiğinde; sabit insertli grupta kontraktür sayısında %80 oranında azalma gözlenirken, hareketli insertli grupta ise azalma %85,7 olarak bulundu. Operasyon öncesi mediolateral instabilitesi olanların sonucu değerlendirildiğinde; instabilite sayısında sabit insertli grupta %83,3 oranında azalma gözlenirken, hareketli insertli grupta %50 oranında azalma görüldü.

Sabit insertli grupta preoperatif ortalama 96,2° (66°-124°) olan fleksiyon derecesi postoperatif 107,88° (72°-140°)' ye yükselirken, hareketli insertli grupta ortalama 95,24° (40°-140°) olan fleksiyon derecesi postoperatif 111,56° (80°-136°)' ye yükseldi (Tablo 2). Her iki grupta postoperatif fleksiyon derecesindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (P<0,001). Gruplar, fleksiyon miktarındaki artış açısından

karşılaştırıldıklarında ise hareketli grupta hafif derecede daha fazla artış olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (P>0,05).

ADCS Diz Skoru değerlendirildiğinde; sabit insertli grupta preoperatif değerler ortalama 43,24 (standart sapma: 14,081) iken, postoperatif ortalama 86,88'e çıktı. Hareketli insertli grupta ise preoperatif değerler ortalama 40,72 (standart sapma:9,529)' den, 84,72 (standart sapma:10,803)' ye çıktı. Her iki grupta da postoperatif diz skorunda ameliyat öncesine göre ileri derecede anlamlı artış olurken (P<0,001), grupların artış trendleri benzer olup (P>0,05), aralarında anlamlı fark bulunamadı (P>0,05). Bu sonuçlara göre ameliyat sonrası sabit insertli grupta 12 diz (%48) mükemmel, 9 diz (%36) iyi, 3 diz (%12) orta ve 1 diz (%4) kötü olarak değerlendirilirken; hareketli insertli grupta 11diz (%44) mükemmel, 12 diz (%48) iyi ve 2 diz (%8) orta olarak değerlendirildi (Grafik 1).

**Grafik 2:** Olguların diz fonksiyon skoruna göre dağılımları.

ADCS Diz Fonksiyon Skoru sabit insertli grupta ameliyat öncesi ortalama 50,4 (standart sapma: 13,4) iken, ameliyat sonrası ortalama 83,00 (standart sapma:12,7) olarak bulundu. Hareketli insertli grupta ameliyat öncesi ortalama 52,20 (standart sapma: 13,7) iken

ameliyat sonrası ortalama 82,40 (standart sapma: 13,8) olarak bulundu. Ameliyat sonrası

Tablo 3: Grupların patellar tilt açısı ve patellar subluksasyon miktarı.

| Grup | | Patellar tilt açısı | Patellar subluksasyon (mm) |
|-----------|----------------|---------------------|----------------------------|
| SABİT | Ortalama | 3,08 | 2,72 |
| | N | 25 | 25 |
| | Standart sapma | 2,722 | 1,815 |
| | Ortanca | 2,00 | 3,00 |
| | Minimum | 0 | 0 |
| | Maksimum | 10 | 8 |
| HAREKETLİ | Ortalama | 2,44 | 2,44 |
| | N | 25 | 25 |
| | Standart sapma | 2,347 | 1,805 |
| | Ortanca | 2,00 | 3,00 |
| | Minimum | 0 | 0 |
| | Maksimum | 11 | 7 |

diz fonksiyon skoru açısından her iki grupta da tüm hastalarda artış olup, bu artış anlamlı bulundu ($P<0,001$). Gruplar arasında artış trendi ise benzer olup ($P>0,05$), aralarında anlamlı fark bulunamadı ($P>0,05$). Diz fonksiyon skoru sonuçlarına bakıldığında sabit insertli grupta 9 diz (%36) mükemmel, 13 diz (%52) iyi, 3 diz (%12) orta olarak değerlendirilirken, hareketli insertli grupta 10 diz (%40) mükemmel, 12 diz (%48) iyi, 2 diz (%8) orta, 1 diz (%4) kötü olarak değerlendirildi (Grafik 2).

Gruplar ameliyat sonrası HSS-PS sonucuna göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($P>0,05$). Patellar tilt açısı sabit insertli grupta 5 dizde (%20) 50 ve üzerinde bulunurken, hareketli insertli grupta 3 dizde (%12) 50 ve üzerinde tespit edildi. Patellar subluksasyon miktarı ise her iki grupta da 2'şer hastada (%8) 5mm. ve üzerinde bulundu. Sabit insertli grupta ön diz ağrısı olan 4 (%16) hastanın 2 tanesinde patellar tilt açısı yüksek iken, patellar subluksasyon miktarı sadece 1 hastada yüksek bulundu. Hareketli insertli grupta ön diz ağrısı 4 hastada (%16) mevcut olup bunların 3 tanesinde patellar tilt açısı yüksek iken, sadece 1 tanesinde patellar subluksasyon miktarı yüksek bulundu. Gruplar arasında patellar tilt açısı ($P>0,05$) ve patellar subluksasyon miktarları ($P>0,05$) karşılaştırıldığında, anlamlı fark bulunamadı (Tablo 3).

Her iki grupta da patellar tilt açısı ve patellar subluksasyon miktarı yüksek olanların ön diz ağrısı görülme sıklığının arttığı ve HSS-PS ortalamasında belirgin azalma olduğu görüldü. Gruplardan bağımsız olarak, patellar tilt açısı ve

patellar subluksasyon miktarı yüksek olanların HSS-PS ortalaması, tüm olguların HSS-PS ortalaması ile kıyaslandı. İstatistiksel olarak sonuç; patellar tilt açısı için ileri derecede anlamlı ($P<0,001$), patellar subluksasyon miktarı için ise anlamlı ($P=0,01$) bulundu.

Tartışma

Diz osteoartritinin tedavisinde; antiinflamatuvar tedavi, fizik tedavi, intraartiküler enjeksiyon, eklem debridmanı, sinovyektomi, distal femoral osteotomi ve yüksek tibial osteotomi gibi yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda seçilmesi gereken tedavi yöntemi total diz artroplastisidir (5-7).

Rand ve arkadaşları 11,606 total diz artroplastisini protez sağkalımı açısından değerlendirmiş ve çalışmalarında protez sağkalımını, 10 yıl sonunda %91, 15 yıl sonunda %84 ve 20 yıl sonunda %78 olarak bildirmişlerdir (8). Asif ve arkadaşları total diz artroplastisi uyguladıkları 87 olguyu ortalama 5.4 yıl takip etmiş ve diz cemiyeti skora sistemine göre %92 mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (9). Akgün ve arkadaşları total diz artroplastisi uyguladıkları 97 olguyu ortalama 54 ay takip etmiş ve diz cemiyeti skora sistemine göre, ameliyat sonrası diz skorunu 89.28, fonksiyon skorunu ise 88.22 olarak tespit etmiştir. Olguların %94.8'inde mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (10). Biz de hastalarımızda sabit insertli grupta diz skorunda %84 mükemmel ve iyi sonuç, diz fonksiyon skorunda ise %88 mükemmel ve iyi sonuç elde ettik. Hareketli insertli grupta da oranlar %90 ve %88 idi. Sabit ve hareketli insertli protezlerin sonuçlarını karşılaştırdığımız çalışmamızda farklı

biyomekanik özelliklerinden dolayı tek tip protezleri dahil ettik ve arka çapraz bağın sonuçlara etkisini sabitlediğimizi varsayarak bağ kesen tipteki protezleri tercih ettik.

Ameliyat sonrası hareket açıklığını belirleyen birçok faktör tanımlanmakla birlikte, ameliyat öncesi hareket açıklığı başlıca belirleyici faktördür. Total diz artroplastisi sonrası rehabilitasyon programı, hastanın normal sosyal yaşantısını sürdürebilmesi için, en az 90° diz fleksiyonuna ulaşılmadan kesilmemelidir (11). Ritter ve arkadaşları ameliyat sonrası diz hareket açıklığında; yaşın, preoperatif hareket açıklığının, intraoperatif hareket açıklığının ve ameliyat sırasında posterior kapsülün gevşetmenin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Fleksiyon derecesi üzerine birinci yıldan sonra zamanın etkisinin olmadığını, özellikle ilk altı ayda kazanılan hareket açıklığının önemli olduğunu açıklamışlardır (12). Diz protezi sonrası hareket açıklığında sonuç olarak; ameliyat öncesi hareket açıklığı, ameliyat sırasında posterior kapsülün gevşetilmesi, hastanın yaşı ve osteoartrit etyolojisi önem kazanmaktadır. Hastalarda ameliyat sonrası hareket açıklığını etkileyen bu parametreleri sabitlediğimizi farz ederek harekete etkisinin olup olmadığını araştırmak için sabit ve hareketli insertli protezleri karşılaştırma fırsatı bulduk. Sabit insertli grupta 96,2° olan preoperatif fleksiyon açıklığı postoperatif 107,88°'ye, hareketli insertli grupta ise 95,24° olan fleksiyon, 111,56°'ye yükselmiştir. İstatistiksel olarak iki grup arasında fark bulunamamıştır. Gruptan bağımsız olarak protez markaları da karşılaştırılmış, fakat aralarında fark tespit edilememiştir.

HSS-PS özellikle patellofemoral fonksiyonları değerlendirmede kullanılmaktadır (13). Bizim çalışmamızda da ön diz ağrısı olanlar ile patellar tilt açısının yüksekliği arasındaki ilişki anlamlı bulundu. Patellar tilt açısı ve patellar subluksasyon miktarının artması, düşük HSS-PS' ye neden olmaktadır. Fakat gruplar arasında bu parametreler açısından fark saptanmadı.

Sonuç olarak yaşam süresinin uzaması ve bu süreç içinde konforlu bir yaşam tercih edilmesi; her gün daha da gelişen protez tasarımlarının oluşturulması ile cerrahi teknik ve koşulların

artan ivme ile iyileşmesi göz önüne alındığında; seçici davranmak kaydıyla diz rahatsızlığı nedeniyle yürüme kabiliyeti azalmış ya da kaybolmuş olan hastalarda, total diz artroplastisinin uygun bir cerrahi tedavi methodu olduğu kanısındayız. Total diz protezlerinden çimentolu ve bağ kesenlerin sabit ve hareketli taşıyıcılı olanlarını karşılaştırdığımızda; kendi aralarında küçük farklılıklar oluştursa da, istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturamadılar ve literatürle kıyaslandığında benzer sonuçlar verdiler.

Kaynaklar

1. Tew M, Forster IW. Effect of knee replacement on flexion deformity. *J Bone Joint Surg* 1987;67(3):395-9.
2. Insall JN, Ronavat CS, Scoot WN. Total Condylar Knee Replacment Preliminary Report. *Clin. Orthop.*1976;120:4.
3. Thadani PJ, Spitzer AI. Primary total knee arthroplasty: indications and long-term results. *Current Opinion in Orthopedics* 2000;11:41-8.
4. Insall JN, Lachiewicz PF, Burstein AH. The posterior stabilized condylar prosthesis: a modification of the total condylar design. two to four-year clinical experience. *J Bone Joint Surg.* 1982;64:1317-23.
5. Guyton JL. Arthroplasty of Ankle and Knee. *Campbell's operative orthopaedics.* 10th edition, St. Louis, Mosby-Year Book, Inc. 2003;223-314.
6. Insall JN, Henry DC. Historic development, classification and characteristics of knee prostheses. In: Insall JN (Ed). *Surgery of the knee.* 3rd edition, NewYork, Churchill Livingstone, 2001:1516-47.
7. Keblish PA, Briad JL. Mobile-bearing unicompartmantal knee arthroplasty: A2-center study with an 11-year follow-up. *J Arthroplasty* 2004;19:87-94.
8. Rand JA, Trousdale RT, Ilstrup DM, Harmsen WS. Factors affecting durability of primary total knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(2):259-65.
9. Asif S, Choon DS. Midterm results of cemented Press Fit Condylar Sigma total knee arthroplasty system. *J Orthop Surg* 2005;13(3):280-4.
10. Akgün I, Kesmezacar H. Total diz artroplastisi 4.5 yıllık takip sonuçlarımız. *Acta Orthop Trau Turc* 2002;36:93-9.
11. Harwey IA, Barry K, Krby SPJ: Factors affecting the range of movement of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1993;75:950-5.
12. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend ME. Predicting range of motion after total knee arthroplasty. Clustering, long-liner regression



and regression tree analysis. Journal of Bone & Joint Surgery- American Volume. 2003;85(7):1278-85.

13. Baldini A, Anderson JA, Zampetti P, Pavlov H, Sculco TP. A new patellofemoral scoring system for total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2006;452:150-4.

