

Unikompartmental Diz Protezinde Öğrenme Eğrisi

Murat Saylık¹, Nadir Şener²

¹Özel Bahar Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji, Bursa, Türkiye

²Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: 2007-2010 yılları arasında tek cerrahın yaptığı 33 vakanın sonuçlarını değerlendirerek unikompartmental diz protezlerinde öğrenme eğrisini yorumlamak.

Hastalar ve Yöntem: Unikompartmental diz protezi uygulanan 28'i kadın 5'i erkek 33 hasta değerlendirilmiştir. Hastalarımız, sonuçları zamana göre kıyaslayabilmek için yılları da yansıtacak şekilde 4 gruba bölünmüştür. Hasta grupları arasında yaş ve ameliyat öncesi Knee Society diz skoru açısından istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. Hasta grupları; yaş, ameliyat öncesi ve sonrası Knee Society diz skoru, hastaların kişisel değerlendirmeleri, protez dizilimi, enfeksiyon, ameliyat süresi, kanama miktarı verileri doğrultusunda istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Sonuçlar: Gruplar arasında ameliyat sonrası enfeksiyon varlığı, protez yerleşimi ve hastaların kendi ameliyatlarını kişisel olarak değerlendirmeleri, kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Ameliyat süresi ve ameliyat sonrası Knee Society diz skorları arasında ise ilerleyen yıllar içinde istatistiksel anlamlı fark gözlenmiş tecrübe arttıkça ameliyat süresi kısalmış diz skorları iyileşmiştir.

Çıkanmlar: Dört yıllık süreç içinde tek cerrahın unikompartmental diz protezi ameliyatlarında ameliyat süresini anlamlı olarak kısaltabildiği ve klinik olarak daha yüz güldürücü sonuçlar alabildiği gözlemlenmiştir. Bu veriler unikompartmental diz protezi ameliyatlarında yıllara yayılan bir öğrenme eğrisinin varlığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: diz, protez, artroplasti, unikompartmental, unikondiler

LEARNING CURVE IN UNICOMPARTMENTAL KNEE ARTHROPLASTY

ABSTRACT

Objective: To comment on the learning curve regarding unicompartmental knee replacement by evaluating the outcomes of 33 patients, who were operated by a single surgeon between 2007 and 2010.

Study Design: Retrospective

Patients: A total of 33 patients, including 28 females and 5 males were assessed. The patients were divided into 4 groups so as to reflect the years in order to enable a comparison of the outcomes by year. The study groups didn't exhibit any statistical difference with respect to age or the pre-operative Knee Society knee scores.

Method: The patient groups were statistically compared for data on age, pre- and post-operative Knee Society knee scores, patients' self assessments, the alignment of the prosthesis, infection, the duration of operation and the extent of hemorrhage.

Results: There were no statistically significant differences between the study groups with respect to the presence of postoperative infection, the alignment of the prosthesis and the patients' self assessments or the extent of hemorrhage. A statistically significant difference was observed in the duration of operation and the postoperative Knee Society knee scores over time; as the experience increased, the duration of operation was decreased and the knee scores improved.

Implications: The results showed that a single surgeon could significantly shorten the duration of operation for knee replacement surgery and achieve clinically better outcomes within a 4 year period. These data demonstrate the presence of a learning curve in unicompartmental knee replacement surgery, which is spread over years.

Key words: knee, prosthesis, arthroplasty, unicompartmental, unicondylar

Unikompartmantal diz protezleri (UDP) dünyada 1970'li yıllardan beri kullanılmakla birlikte Türkiye'de son yıllarda yaygınlık kazanmıştır (1). Kullanımdaki bu artışta farklı UDP çeşitlerinin artık kolay temin edilebilmesi, düşük yumuşak doku hasarlı girişimlerin gelişmesi, uzun dönem başarılı sonuçlarının yayınlanması gibi nedenler etkili olmuştur. UDP kullanımının artması, yöntemi daha önce hiç kullanmamış ve asistanlık eğitiminde de hiç görmemiş pek çok hekimin bu yöntemi kullanmaya başlamasına yol açmıştır. Diğer taraftan UDP endikasyon ve teknik özellikleri açısından total diz protezinden çok farklılık göstermektedir. Bu nedenle UDP uygulamasına başlayan ortopedistler kaçınılmaz bir öğrenme eğrisi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Çalışmamızda aynı protez tipini kullanan, asistanlık döneminde unikompartmantal diz protezi eğitimi almamış ve düşük yoğunlukta UDP uygulayan tek bir cerrahın dört yıllık süreçteki UDP öğrenme eğrisini değerlendirmeyi ve yorumlamayı amaçladık.

Hastalar ve Yöntem

Çalışmamızda 2007-2010 yılları arasında aynı cerrahın yaptığı (1. isim) unikompartmantal diz protezi uygulanan 28'i kadın 5'i erkek 33 hasta değerlendirilmiştir. Tüm hastaların onamı alınmış ve cerrahi konusunda detaylı bilgilendirilmişlerdir. Hastaların ortalama takip süreleri 17 (12-26) ay olarak hesaplanmıştır. Tüm hastalarda Corin Unikondiler marka (Corin Group PLC, Cirencester, İngiltere) mobil-bearing unikompartmantal diz protezleri kullanılmıştır. Hastalarımızı, sonuçlarını karşılaştırabilmek ve yıllar arasında kıyaslama yapabilmek için 4 gruba bölündü (Tablo 1). Gruplar kabaca eşit sayıda hasta içermesi için 2007-2008 yılları, 2009 yılı, 2010 yılı ilk 3 ayı (2010(1)) ve 2010 yılı ikinci 3 ayı (2010(2)) olacak şekilde oluşturuldu. Bu bölünme sonucu ortaya çıkan hasta grupları arasında yaş ve ameliyat öncesi Knee Society diz skoru açısından istatistiksel farklılık bulunmamaktaydı.

Endikasyon ve cerrahi teknik: Tüm hastaların ağırlıklı medial kompartman artrozu mevcuttu. Bu tanı 2 yönlü diz grafisi (basarak AP, yatarken lateral), 30 derece fleksiyonda patellofemoral tanjansiyel grafi ve diz manyetik rezonans görüntüleme desteği ile konuldu. Patellofemoral eklemde manyetik rezonans kriterleri ile GI-II kondropati protez endikasyonu için kabul edildi. Hastalar değerlendirilirken Ahlbeck grade 2-3 olan hastalar cerrahi için uygun endikasyon olarak kabul edildi. Hastaların tümüne cerrahi kararı verilmeden önce 6 aylık non-steroid anti-enflamatuar ilaç ve fizik tedavi ile konservatif tedavi uygulandı. Bu tedaviye yanıt alınmayan hastalara UDP uygulandı. Tüm ameliyatlar tek bir cerrah tarafından (1. isim) uygulandı. Hasta supin pozisyonda ve diz artroskopi pozisyonunda aşağı sarkıtılarak, 110 derece

fleksiyona gelebilecek şekilde turnike altında hazırlandı. UDP olarak Corin mobile bearing unikompartmantal diz protezleri kullanıldı. Patella medialinden 6-8 cm'lik insizyon ile eklem açıldıktan sonra protezin tekniğine uygun tibial ve femoral kesiler yapıldı. Her iki komponent de çimentolu uygulandı. Ölçümüne uygun hareketli insert yerleştirilerek eklem stabilitesi kontrol edildi. Eklem içine 1 adet dren konularak katlar primer kapatıldı ve turnike açıldı. Ameliyat süresi olarak turnike süresi kaydedildi. Tüm hastalarda 48 saat sefazolin 1 gr 3x1 iv ile antibiyotik profilaksisi ve 10 gün düşük molekül ağırlıklı heparin ile derin ven trombozu profilaksisi uygulandı.

Rehabilitasyon ve takip: Hastaların tümü ameliyatın 1. günü çift koltuk değneği ile tam yük vererek yürütüldü ve ağrısı izin verdiği kadar fleksiyona ve kuadriseps güçlendirmeye başlayacak şekilde fizik tedavi rehabilitasyon çalışmasına alındı. Hastalar ağrısız yürüyebildiklerinde önce tek koltuk değneğine geçtiler ve sonrasında desteksiz yürümeye başladılar. Hastaların dikişleri 15. günde alındı. Tüm hastalar 15. gün, 6. hafta 3. ay ve 1. yıl kontrollerine çağrıldılar ve çalışmaya konu olan veriler 1. yıl kontrollerinden elde edildi.

İstatistiksel Değerlendirme: Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS 2007 paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal Wallis testi, alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Ameliyat süresi, fonksiyonel diz skoru düzelme farkı için kümülatif değerler hesaplanmış ve lineer regresyon grafikleri çizilmiştir. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular

2007-2008 yılı, 2009 yılı, 2010 (ilk 3 ay), 2010 (ikinci 3 ay) gruplarının yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,590$) (Tablo 1). 2007-2008, 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının ameliyat sonrası yüzeysel enfeksiyon varlığı, protez yerleşimi ve hastaların kendi ameliyatlarını kişisel olarak değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 2). Hiçbir hastada derin enfeksiyon gelişmemiş ve protez gevşemesi nedeniyle revizyon yapılmamıştır.

Tablo 1. Yıllara göre hastalar benzer sayıda hasta içerecek gruplara ayrıldı.

	2007-2008 n:10	2009 n:8	2010(1) n:7	2010(2) n:8	p
Yaş	61,6±7,47	56,25±7,85	59,57±3,51	60,5±7,19	0,590

Tablo 2. Grupların ameliyat sonrası enfeksiyon, protez dizilimi ve hastaların kişisel değerlendirme sonuçları.

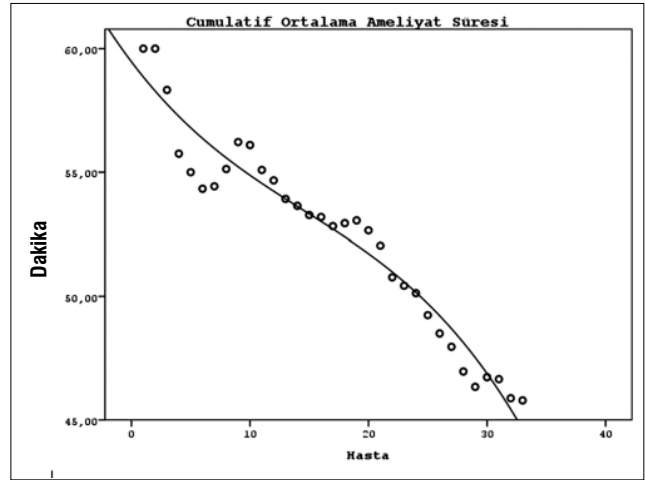
		2007-2008 n:10	2009 n:8	2010 (1) n:7	2010 (2) n:8	
Yüzeysel enfeksiyon	Yok	8	6	7	7	p=0,556
	Var	2	2	0	1	
Protez dizilimi	Valgus	3	2	2	3	p=0,958
	Varus	7	6	5	5	
Hastanın kişisel değerlendirmesi	Çok İyi	4	5	6	7	p=0,293
	İyi	3	2	1	1	
	İyi Değil	3	1	0	0	

2007-2008, 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının ameliyat süresi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,0001$). 2007-2008 yılı ameliyat süresi ortalamaları 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının ameliyat süresi ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,018$, $p=0,0001$, $p=0,0001$), 2009 yılı ameliyat süresi ortalamaları 2010(1), 2010(2) gruplarının ameliyat süresi ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,042$, $p=0,0001$), 2010(1) yılı ameliyat süresi ortalamaları 2010(2) gruplarının ameliyat süresi ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,014$) (Tablo 3 ve 4). 2007-2008, 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının kanama miktarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 3).

2007-2008, 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının ameliyat öncesi Knee Society diz skoru ortalamaları arasında

Tablo 3. Grupların ameliyat süreleri ve kanama miktarı sonuçları.

	2007-2008 n:10	2009 n:8	2010(1) n:7	2010(2) n:8	p
Ameliyat süresi (dk)	56,1±5,13	49±3,46	42,14±6,47	34,13±3,27	0,0001
Kanama miktarı (ml)	68±14,75	61,25±22,32	67,86±8,59	64,38±12,37	0,744

**Tablo 4.** Yıllara göre ameliyat süreleri grafiği.

istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Ancak grupların ameliyat sonrası diz skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,0001$). 2007-2008 yılı ameliyat sonrası diz skoru ortalamaları 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,0001$), 2009 yılı ortalamaları ise 2010(2) gruplarının

Tablo 5. Grupların ameliyat öncesi ve sonrası Knee Society skoruna göre değerlendirilmesi ve gruplar arası karşılaştırılması

Diz Skoru	2007-2008 n:10	2009 n:8	2010 (1) n:7	2010 (2) n:8	p
Ameliyat öncesi	46,2 ± 3,245	43,63 ± 3,46	44,86 ± 3,24	44,38 ± 2	0,462
Ameliyat sonrası	81,3 ± 2,62	89,88 ± 2,9	92,43 ± 2,99	95,25 ± 2,32	0,0001
p	0,018	0,012	0,018	0,011	

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi**FDS Op.S**

2007-2008 / 2009	0,0001
2007-2008 / 2010(1)	0,0001
2007-2008 / 2010(2)	0,0001
2009 / 2010(1)	0,283
2009 / 2010(2)	0,002
2010 (1) / 2010(2)	0,206

ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,002$). Diğer gruplar arasında ameliyat sonrası diz skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 5).

2007-2008, 2009, 2010(1), 2010(2) gruplarının protez dizilimi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Tartışma

Unikompartmental diz protezi (UDP), medial diz eklemi artrozunda total diz protezine (TDP) kıyasla daha sık tercih edilmeye başlanmıştır (1). Bunun anlamlı gerekçeleri vardır. UDP, TDP 'ye kıyasla daha az yumuşak doku hasarı oluşturmada, ağrı kontrolü daha kolay yapılmakta, kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulmamakta ve daha erken rehabilitasyona izin vermektedir (1). Özellikle minimal invaziv teknikle yapılan UDP uygulamalarında bu durum daha belirgindir. UDP'nin kısa ve uzun dönemde TDP'e kıyasla tekrar ameliyat oranları daha yüksek olmakla birlikte, sonuçları yüz güldürücüdür (2,3). Ancak tüm bunlara karşın UDP ülkemizde ve kısmen de dünyada son yıllarda yeniden gündeme gelip yaygınlaşmaya başladığından pek çok ortopedist asistanlık eğitimi ve uzmanlık pratiğinde UDP tecrübesine yeni yeni sahip olmaya başlamıştır. Diğer taraftan UDP tekniği TDP tekniğinden tamamen farklıdır. Bu nedenle UDP uygulamaya başlayan bir ortopedist için bir öğrenme eğrisinin varlığı kaçınılmazdır (4,5).

Çalışmamızdan amacımız yeni UDP uygulamaya başlayan ve yıllık UDP kapasitesi 10 civarında olan bir ortopedistin öğrenme eğrisini değerlendirmek ve çıkarımlarda bulunmaktır. Aynı cerrah aynı zamanda yılda yaklaşık 70 TDP uygulamaktadır. Bu cerrah profilinin ülkemizde UDP uygulayan pek çok meslektaşımızla benzeştiğini ve iyi bir çalışma örneği olduğunu düşünüyoruz. Literatürde UDP öğrenme eğrisi bilgilerini içeren çalışmalar az sayıdadır. Sadece öğrenme eğrisi üzerine odaklanmış bir çalışma bulunmaktadır (4). Ancak öğrenme eğrisi ile ilgili detaylı veri değerlendirmesi içeren ve bu değerlendirmeyi tek cerrahın vakaları üzerinden yapan bir çalışma yoktur. Ayrıca yurtiçi literatürde UDP öğrenme eğrisi konusuna bir çalışmada sadece yorum olarak dikkat çekilmiştir (5).

UDP'leri hakkında sadece öğrenme eğrisine odaklanan ve en geniş çalışma Hamilton ve ark. 445 olguluk serisidir (4). Çalışmalarında 2 yıllık takip sonucunda % 4 revizyon bildirmişlerdir. Revizyon oranları olguların ilk yarısı ile ikinci yarısı arasında % 5'ten % 2.5'e düşmüştür. Tekrar ameliyat oranları ise % 8.1'den % 5.4'e düşmüştür. Ancak çalışma tek merkezden çok cerrahı içeren bir çalışmadır. Sun ve Jia'nın çalışmasında hareketli yüzeyli UDP ile sabit yüzeyli TDP prospektif ve randomize olarak karşılaştırılmış ve klinik sonuçları istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir (6). Ancak çalışmada 52 aylık takip sonrasında 56 olguda 7 UDP protezinin TDP'e revizyonu gerekmiştir. Bu revizyonların tümünün de UDP yapılmasına başlanan ilk 2 yıl içindeki olgular arasında olması dikkat çekicidir. Bu nedenle yazarlar da UDP'nin öğrenme eğrisinin önemini

belirtmişlerdir. Heller ve ark. 59 Oxford UDP 2-5 yıllık sonuçlarını yayınlamışlar ve benzer şekilde 7 UDP'nin TDP'e revizyonu gerekmiştir (7). Bu seride de tüm revizyonlar ilk 2 yıl içinde yapılan olgularda yapılmıştır. Rees ve ark. ise minimal invaziv yöntemlerle yapılan 104 Oxford UDP'nin 1 yıllık sonuçlarını yayınlamışlardır. Klinik sonuçları değerlendirirken ilk 10 olgunun sonuçlarının (88 puan) takip eden vakalardan (95 puan) anlamlı farklılık gösterdiği ve daha kötü olduğunu fark etmişlerdir (8).

Literatüre göz gezdirildiğinde UDP için sadece öğrenme eğrisine yönelik çalışma az olmakla birlikte takip sonuçlarını içeren çalışmalarda da bir öğrenme eğrisinin olduğuna tartışmada dikkat çekilmiş hatta bazılarında belli bir olgu sayısı kritik eşik olarak belirtilmiştir (6,8). Bu eşik 10 olgudan sonrası olarak ifade edilmekle birlikte sadece yorum niteliğindedir ve matematik eğrilerden elde edilmiş kanıta dayalı bir sayı değildir.

Çalışmamızda vaka sayısı arttıkça yıllar içinde anlamlı derecede değişen en önemli verimiz ameliyat süresi olmuştur. Ameliyat süresi tüm grupların kendi aralarında anlamlı derecede farklılık göstererek her yıl için istatistiksel anlamlılıkta azalma eğiliminde olmuştur. İlk yıl veya ilk 10 olguda 56.1 dk ortalamaya sahip olan ameliyat süresi son yıl 34.13 dk ortalamaya düşmüştür. Ameliyat süresi grafiğine bakıldığında ilk 10 olgudan sonra ameliyat süresindeki kararsızlığın ve dalgalanmanın azaldığı ilk 20 vakadan sonra ise daha anlamlı bir düşüş olduğu yorumu yapılabilir (tablo 4). Yıllık olgu sayısı yaklaşık 10 olgu gibi yoğun olmayan bir ortalamaya sahip olmasına karşın yıllar içinde yine de tecrübe artışı ile ameliyat süresinde kısalma sağlanabilmiştir. Bu da yıllık olgu sayısının az olmasına karşın bu olgulardan gelen öğrenme ve tecrübenin kalıcı olabildiğini göstermektedir.

Zaman içinde olumlu etkilenen diğer verimiz ameliyat sonrası Knee Society skorlarının yıllar içinde daha iyiye doğru gitmesidir. Ameliyat öncesi Knee Society skorları arasında tüm gruplar arasında fark yok iken ameliyat sonrası 2007-2008 grubu ile hem 2009, hem 2010(1) ve (2) grupları arasında istatistiksel anlamlı fark oluşmaktadır. Bu da yıllar içinde hem cerrahinin düşük hasarlı uygulatabildiğini, hem de daha hızlı rehabilitasyonun sağlanabildiğini göstermektedir. Her ne kadar hastaların kendi değerlendirmelerinde gruplar arasında fark olmasa da daha objektif ve detaylı sorgulamalar içeren Knee Society skorlamasında cerrahi tecrübe arttıkça başarının arttığı gözlenmektedir.

Gruplar arasında ameliyat süresinde kısalma olmasına karşın toplam kanama miktarlarında değişme olmamıştır. Ameliyat sırasındaki kanama miktarı kaydedilmemiştir. Belki kaydedilebilse ameliyat süresi kısaltıldığından ameliyat süresince daha az kanama kaydedilecekti. Sadece drenlerden gelen toplam kanama miktarı kaydedildiğinden bunda sayısal azalma olsa da anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Protezlerin diziliminde sayısal açısal değerlendirmede de; varus veya valgusla olma durumlarına göre gruplar ve yıllar arasında farklılık gözlenmemiştir. İlk yıllardan ve olgulardan itibaren kabul edilebilir dizilim sınırları dışında varus veya valgus açılanması olan protez bulunmamıştır (9). Yine aynı şekilde enfeksiyon oranlarında da yıllar ve gruplar arasında farklılık yoktur. Ameliyat sürelerinin ilk yıllarda uzun olması enfeksiyon oranlarının da yüksek olması öngörüsünü getirebilir. Ancak enfeksiyon düşük

oranda görülebilen bir komplikasyon olduğundan ve grupların olgu sayıları az olduğundan olası bu fark ortaya çıkmamıştır.

Sonuç olarak Türkiye koşullarında ortalama bir ortopedistin UDP için yıllık olgu sayısına sahip olduğunu öngördüğümüz ve asistanlığında da UDP eğitimi almamış bir cerrahın öğrenme eğrisini değerlendirdik. Bu olgu hızında ilk 4 yıl ve ilk 33 olgunun ameliyat sürelerinde anlamlı azalmalar sağladığı ve Knee Society skorlamasında da TDP'e yakın sonuçlar elde edilebildiğini gözlemledik. Aynı şekilde ameliyat süresinde de % 40 kadar bir azalma sağlanabilmektedir. Ancak öğrenme eğrisi için 4 yıllık süre çok uzun bir süredir. UDP gibi düşük hızda yapılan ameliyatlarda kabul edilebilir bir süre olmakla birlikte bu süreyi kısaltmak için gerekli eğitim ve kursların yaygınlaştırılması, bu tip düşük hızlı ameliyatların belli merkezlerde toplanması faydalı olacaktır kanısındayız.

Kaynaklar

1. Atik OS. Unicompartmental or total knee arthroplasty? Eklem Hastalıkları Cerrahisi 2011; 22:118-9.
2. Lygre SH, Espehaug B, Havelin LI, Furnes O, Vollset SE. Pain and function in patients after primary unicompartmental and total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2010; 92:2890-7.
3. Labek G, Thaler M, Janda W, Agreiter M, Stöckl B. Revision rates after total joint replacement: cumulative results from worldwide joint register datasets. J Bone Joint Surg Br 2011; 93:293-7.
4. Hamilton WG, Ammeen D, Engh CA JR, Engh GA. Learning curve with minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty. J Arthroplasty 2010; 25:735-40.
5. Çınar BM, Akpınar S, Uysal M, Cesur N, Hersekli MA, Özalay M, Özkoç G. Unicompartmental knee arthroplasty in medial unicompartmental osteoarthritis, technical faults and difficulties. Eklem Hastalıkları Cerrahisi 2010; 21:31-7.
6. Sun PF, Jia YH. Mobile bearing UKA compared to fixed bearing TKA: A randomized prospective study. Knee. 2011;21. [Epub ahead of print]
7. Heller S, Fenichel I, Salai M, Luria T, Velkes S. The Oxford unicompartmental knee prosthesis for the treatment of medial compartment knee disease: 2 to 5 year follow-up. Isr Med Assoc J 2009;11:266-8.
8. Rees JL, Price AJ, Beard DJ, Dodd CA, Murray DW. Minimally invasive Oxford unicompartmental knee arthroplasty: functional results at 1 year and the effect of surgical inexperience. Knee 2004;11:363-7.
9. Shakespeare D, Ledger M, Kinzel V. Accuracy of implantation of components in the Oxford knee using the minimal invasive approach. Knee 2005;12:405-9.