



Total diz artroplastisi uygulanan hastalarda rapid recovery protokolünün etkinliği

İsmet KÖKSAL¹, Mesut TAHTA², Mehmet Emin ŞİMŞEK³, Metin DOĞAN⁴, Murat BOZKURT⁴

¹Yenimahalle Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

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

³Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

⁴Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

Amaç: Total diz artroplastisi uygulanan hastalarda mevcut standart protokol ile rapid recovery protokolünü maliyet - etkinlik ve klinik sonuçlar açısından karşılaştırmaktır.

Çalışma planı: Çalışmaya, primer elektif total diz artroplastisi uygulanan ve en az 6 aylık süre boyunca takip edilmiş olan hastalar dahil edildi. Rapid recovery protokolü uygulanan 96 hasta (Grup 1) ile standart protokol uygulanmış olan 108 hasta (Grup 2) değerlendirmeye alındı. Tüm hastalara standart total diz artroplastisi uygulandı. Her iki prosedür de farklı tedavi planlarının felsefesine uygun olarak standardize edildi. Ameliyat sonrası hastanede yatış süresine, toplam finansal giderlere, ameliyat sonrası cerrahi enfeksiyon oranlarına, 6. ay AKSS fonksiyon skorlarına ve 6. ay diz fleksiyon – ekstansiyon derecelerine ait veriler hastaların kayıt dosyalarından toplanarak her iki grubun karşılaştırması yapıldı.

Bulgular: Toplam 169 hasta değerlendirmeye alındı. Grup 1'deki hastaların postoperatif hastanede kalış süresi daha kısaydı ve istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.021$). Grup 1'deki toplam maliyet daha düşüktü ve anlamlıydı ($p=0.041$). Grup 1'deki enfeksiyon oranları daha düşüktü ve anlamlıydı ($p=0.034$). 6. aydaki AKSS fonksiyon skorları Grup 1'deki hastalarda daha yüksek ve anlamlıydı ($p=0.032$). 6. aydaki fleksiyon ve ekstansiyon dereceleri Grup 1'deki hastalarda daha fazlaydı ve anlamlıydı (sırasıyla $p=0.04$, $p=0.48$).

Çıkarımlar: Total diz artroplastisi yapılan hastalara rapid recovery protokolünün uygulanması ile toplam maliyetin azaldığı, enfeksiyon oranlarının azaldığı, hasta memnuniyetinin arttığı ve mükemmel fonksiyonel sonuçların alındığı görülmektedir. Rapid recovery protokolü hem total diz artroplastisi uygulanan hastalar için hem de sağlık hizmetini finanse eden kurumlar için oldukça faydalı olabilir.

Anahtar sözcükler: Maliyet etkinliği; rapid recovery; rehabilitasyon; total diz artroplastisi.

Total diz artroplastisi, daha kaliteli bir yaşam sağlayan başarılı prosedürlerden biridir.^[1] Uzun takipli sonuçlar, ameliyattan sonraki 20–30 yıl boyunca ağrısız ve kaliteli bir hayatın sağlanabileceğini ve işlevsellik kapasitesinin de artırılabilirliğini göstermiştir.^[2] Perioperatif

komplikasyonların azaltılması ve hızlı iyileşme ile hastanede kalma süresinin kısaltılması artık güncel tedavilerde ve total diz artroplastisi uygulanan hastaların takibinde yeni amaçlar olarak değerlendirilmektedir.^[3]

1990'larda Amerika Birleşik Devletleri'nde, daha dü-

Yazışma adresi: Dr. İsmet Köksal, Yenimahalle Devlet Hastanesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara.

Tel: +90 850 – 222 07 24 e-posta: ismetkoksal@hotmail.com

Başvuru tarihi: 30.09.2014 **Kabul tarihi:** 26.01.2015

©2015 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aottt.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0353

Karekod (Quick Response Code)



Tablo 1. Grupların demografik bilgiler açısından karşılaştırılması.

	Grup 1	Grup 2	p
Yaş (medyan)	64 (56–79)	68 (55–77)	0.49
Cinsiyet (Erkek, %)	45.2	47.1	0.21
Taraf (Sol, %)	39.1	42.3	0.44
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	31.6±6.2	31.2±7.1	0.67
Preoperatif dönemde yürüme desteği ihtiyacı (%)	16.6	18.8	0.91
ASA Sınıflaması (%)			
I	29.2	30.5	0.34
II	45.8	44.4	0.46
III	25	25.1	0.29
IV	–	–	–

ASA: American Society of Anesthesiologists.

şik giderler ile ileri düzey etkinlik ve kaliteyi birleştiren rapid recovery protokolü, klinik uygulamalarda total diz artroplastisi olgularında kullanılmaya başlanmış ve prosedürlerin standartlaştırılması sağlanmıştır. Rapid recovery, daha iyi klinik sonuçlar hedefi ile iyileşme süresinin kısaltılmasını amaçlayan disiplinler arası bir tedavi olarak tanımlanmaktadır.^[4]

Bu çalışmanın amacı, total diz artroplastisi uygulanan hastalarda mevcut standart protokol ile rapid recovery protokolünü maliyet - etkinlik ve klinik sonuçlar açısından karşılaştırmaktır.

Hastalar ve yöntem

2012 yılında, kliniğimizde total diz artroplastisi yapılan hastalarda rapid recovery protokolünün uygulanmasına rutin program olarak başlandı. Bu nedenle çalışmada değerlendirmeye alınmış olan hastalar 2011 ile 2013 yılları arasında takip ve tedavi edilmiş hastalardır.

Çalışmaya, primer elektif total diz artroplastisi uygulanan ve en az 6 aylık süre boyunca takip edilmiş olan hastalar dahil edildi. Rapid recovery protokolü, 2012 yılından itibaren 96 hastaya uygulandı ve bu hastalar Grup 1 olarak değerlendirmeye alındı. 2012 yılından önce standart protokol uygulanmış olan 108 hasta ise

Grup 2 olarak adlandırıldı (Tablo 1).

Rutin klinik çalışma programımız; artroplasti uygulanan tüm hastaların ameliyat öncesi ve sonrası 1., 3., 6., ve 12. aylardaki muayene bulgularının, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6. ay American Knee Society Skorumasının (AKSS)^[5] ve gonyometre ile diz ROM açılarının ölçülmesini ve kaydedilmesi içermektedir. Tüm ölçümler aynı fizyoterapist tarafından yapılır ve veriler de hastanın kaydı üzerine işlenir.

Ameliyat sonrası hastanede yatış süresine, toplam finansal giderlere, ameliyat sonrası cerrahi enfeksiyon oranlarına, 6. ay AKSS fonksiyon skorlarına ve 6. ay diz fleksiyon – ekstansiyon derecelerine ait veriler hastaların kayıt dosyalarından toplanarak her iki grubun karşılaştırması yapıldı.

Her iki prosedür de farklı tedavi planlarının felsefesine uygun olarak standardize edildi (Tablo 2).

Grup 1'deki tüm hastalar, planlanmış ameliyattan önce, 'artroplasti okulu'nda ameliyat öncesi ve sonrası fizyoterapileri ve uygulanacak işlemler ile ilgili ayrıntılı olarak videolarla da desteklenerek eğitildi.^[4] Hastalara ameliyat sonrası dönemde karşılaşılabilecekleri komplikasyonlar, postoperatif ağrı, sakıncalı hareketler ve aktiviteler, preoperatif ve postoperatif beslenme düzenlen-

Tablo 2. Gruplara uygulanan farklı tedavi protokollerinin özeti.

Grup 1	Grup 2
Artroplasti okulu	Genel bilgilendirme
Ameliyat günü servise yatış	Ameliyattan 1 gün önce servise yatış
Kanama kontrolü modaliteleri (Traneksamik asit) (+)	Traneksamik asit (-)
Postoperatif ağrı kontrolü için epidural analjezi	Postoperatif ağrı kontrolü için NSAII / Opiodler
Dren (-)	Dren (+)
Postoperatif 6. saatte rehabilitasyon ve harekete başlanır	Postoperatif 1. günde rehabilitasyon ve harekete başlanır
Hızlandırılmış postoperatif rehabilitasyon	Standart postoperatif rehabilitasyon

meleri ve dengeli proteinden zengin beslenmenin yara iyileşmesi üzerindeki olumlu etkileri, sigara ve benzeri maddelerin intraoperatif ve postoperatif oluşturabilecekleri zararlar ile sigara bırakma ile ilgili tavsiyeler, preoperatif dönemde hastaneye yatış sırasında yanlarında bulundurmaları gereken eşya ve gereçler, hastaneye yatış ve taburculuk sürecinin resmi işleyişi, ameliyatta her TDA uygulanan hastaya uygulanacak cerrahi işlem ve kullanılacak TDA implantlarının görsel tanımları ve bilgilendirilmesi yapıldı ve yazılı aydınlatılmış onamları alındı. Grup 2'deki hastalar için artroplastik okulu oluşturulmadı. Ancak, tedavinin temellerine dair uygun ve yeterli bilgi verilerek aydınlatılmış onam imzaları alındı.

Grup 2'deki hastalar ameliyattan önceki gün servise yatırılırken, Grup 1'deki hastalar ameliyat sabahı yatırıldı.

Grup 1'deki tüm hastalara, intravenöz yolla 10 mg/kg traneksamik asit ameliyattan 1 saat önce verildi.^[6] Grup 2'deki hastalar için ise herhangi bir ameliyat öncesi kanama kontrolü yaklaşımı uygulanmadı.

Ameliyat odasına alınmadan 1 saat önce, her iki gruptaki hastalara profilaktik antibiyotik tedavisi olarak intravenöz tek doz 1 g sefazolin uygulandı.

Her iki gruptaki hastalar aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edildi. Her iki gruptaki hastalara kombine spinal epidural anestezi uygulandı. Tüm hastalarda, medial parapatellar insizyon sonrası standart kesilerin ardından Vanguard (Biomet Orthopedics Inc., Warsaw, IN, USA) diz protezi kullanıldı. Hiçbir hastada patellar implant kullanılmazken, tüm hastalara patelloplastik ve patellar denervasyon yapıldı.

Grup 1'deki hastaların insizyonunu kapatmadan önce, intravenöz 10 mg/kg traneksamik asit verildi. Bu adım Grup 2'deki hastalara uygulanmadı. Grup 2'deki hastalarda dren kullanılırken, Grup 1'deki hastalarda kullanılmadı. Ameliyat süreleri dikkate alınmadı. Grup 1'deki tüm hastalara herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmaksızın traneksamik asit uygulanabildi.

Grup 1'deki hastalara epidural analjeziye ek olarak Cox - 2 sınıfı anti - inflamatuvarlar uygulandı. Grup 2'deki hastalar için ise, öncelikle Cox-2 sınıfı anti-inflamatuvarlar ve opioid analjezi kullanıldı. Grup 1'deki hastalara ameliyat sonrası 4. saatte, 10 mg/kg traneksamik asit uygulandı ve 6. saatte de bandajlar açıldı; bir fizyoterapist ile yatakta diz hareket açıklığı egzersizlerine, aktif ve pasif diz egzersizlerine başlandı.^[7,8] Yürümede ve basmada herhangi bir engeli bulunmayan Grup 1 hastaları ameliyattan 6 saat sonra yürütüldü. Bu noktada amaç, tüm hastalarda fizik tedaviye ve hareketliliğe altıncı saatte başlamaktır. Genellikle hastalar egzersizlerini rahat bir şekilde yapabilirken zaman zaman yürüme

sorun olabilmektedir. Bu durumda hastalardan kesinlikle ayağa kalkmaları ve mümkünse birkaç adım atmalarını istenir. Hastalar yürüyemezse, başarılı bir yürüyüş gerçekleştirilene kadar sekizinci saatte ve her iki saatlik döngüler halinde aynı prosedür tekrarlanır.

Tüm hastalar ikinci ve son doz 1g sefazolini, ameliyat sonrası enfeksiyon profilaksisi olarak 12. saatte aldı. Ameliyattan 24 saat sonra Grup 2'deki hastaların drenleri sonlandırıldı. Daha sonra, yatakta diz hareket açıklığı egzersizlerine ve aktif ve pasif diz egzersizlerine başlanarak, ayağa kaldırıldı. Ameliyat sonrası birinci gün, Grup 1 hastaların 120° diz fleksiyonu kazanması ve destek almadan kendi kendine hareket edebilmesi amaçlandı. Her iki grup için de geçerli olmak üzere bazı taburculuk kriterleri belirlendi ve klinik takip standardize edildi (Tablo 3).

Veriler, Windows için SPSS yazılımı versiyon 15,0 ile analiz edildi. Kategorilere göre değişkenler sıklık ve yüzdelik olarak verildi. χ^2 testi ve Fisher testi kategorilere ait değişkenleri karşılaştırmak için kullanıldı. Kolmogorov-Smirnov testi sürekli değişkenlerin dağılımının değerlendirilmesi için kullanıldı. Student t - testi ise normal dağılım gösteren değişkenler için kullanıldı ve değerler de ortalama \pm SD olarak verildi. Normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenler Mann-Whitney U testi kullanılarak analiz edildi ve elde edilen değerler de ortalama (50.) değerler olarak ve çeyrekler arası aralıklarla (25. ve 75.) verildi. <0.05 p değeri ise istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

Bulgular

Grup 1'deki hastalardan 12'sinin ve Grup 2'deki hastaların 23'ünün verilerinde eksiklik olması nedeniyle değerlendirmeden çıkarıldı. Toplam 169 hasta değerlendirmeye alındı. Grup 1 hastalar için, ameliyat sonrası hastanede kalış süresi ortalama 3.7 ± 1.3 gündü. Grup 2 hastalar için ise ortalama 6.3 ± 2.5 gündü ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p=0.021$) (Tablo 4).

Grup 1'deki hastaların ortalama giderleri ise toplam 4849 ± 297 Türk Lirası (TL) iken Grup 2'deki hastaların ortalama giderleri 5970 ± 342 TL idi. Bu fark istatistiksel

Tablo 3. Taburculuk kriterleri.

Yeterli ağrı kontrolü
Rehabilitasyon protokolüne tamamiyle uyum sağlayabilecek durumda olma
Tedavi sürecine yetecek tamamen hazırlanmış ev şartları
Destekli veya desteksiz güvenli mobilizasyon
Kendi kişisel ihtiyaçlarını karşılayabilme
Yara yeri sorunlarının olmaması

Tablo 4. Grupların sonuçlarının karşılaştırılması.

	Grup 1	Grup 2	p
Hastanede kalış süresi (gün) ¹	3.7±1.3	6.3±2.5	0.021
Toplam gider (TL) ¹	4849±297	5970±342	0.041
Postoperatif enfeksiyon ²	1	4	0.034
AKSS fonksiyon skoru ^{1,3}	52.4±6.8	50.1±7.6	0.67
AKSS fonksiyon skoru ^{1,4}	87.5±5.6	81.3±3.4	0.032
Diz fleksiyonu ^{1,3}	105.6°±8.4°	103.4°±6.3°	0.56
Diz fleksiyonu ^{1,4}	120.7°±5.3°	114.2°±4.6°	0.04
Diz ekstansiyonu ^{1,3}	-5.1°±3.1°	-4.9°±2.7°	0.87
Diz ekstansiyonu ^{1,4}	-2.2°±1.9°	-2.8°±1.8°	0.048

¹Ortalama değerler; ²Hasta sayısı; ³Preoperatif değerler; ⁴Postoperatif 6. ay değerleri,

olarak anlamlıydı (p=0.041) (Tablo 4).

Grup 1'deki 1 hastada ameliyat bölgesinde meydana gelen enfeksiyon nedeniyle irigasyon ve debridman uygulandı, polietilen değiştirildi ve tedavi başarılı sonuçlandı. Grup 2'de, 2 hastada ameliyat bölgesinde meydana gelen enfeksiyon irigasyon, debridman ve polietilen değiştirilmesi ile tedavi edilirken; 1 hastada implantın çıkarılması ve revizyonu gerekli oldu; 2 hasta yüzeysel enfeksiyon nedeniyle antibiyotiklerle tedavi edildi. Antibiyoterapiye cevap veren yüzeysel enfeksiyonların bulunduğu vakalar da dahil edildiğinde, gruplar arasında enfeksiyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (p=0.034) (Tablo 4).

Ameliyat sonrası 6. ayda, ortalama AKSS fonksiyon skoru Grup 1 için 87.5±5.6 iken, Grup 2 için 81.3±3.4'tü. Her iki AKSS fonksiyon skoru arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0.032). Yine ameliyat sonrası 6. ayda Grup 1 için ortalama diz fleksiyonu 120.7°±5.3° iken, ekstansiyon ise -2.2°±1.9° idi; Grup 2 için ise fleksiyon 114.2°±4.6°, ekstansiyon -2.8°±1.8° idi. Fleksiyon (p=0.04) ve ekstansiyon (p=0.48) dereceleri arasındaki fark anlamlıydı. (Tablo 4). Ameliyat öncesi diz fleksiyonu dereceleri (p=0.56), diz ekstansiyonu dereceleri (p=0.87) ve ameliyat öncesi AKSS skorları (p=0.67) arasında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Tartışma

Total diz artroplastisi yapılan hastalara rapid recovery protokolünün uygulanması ile toplam maliyetin azaldığı, enfeksiyon oranlarının azaldığı, hasta memnuniyetinin arttığı ve mükemmel fonksiyonel sonuçların alındığı görülmektedir. Bildiğimiz kadarıyla mevcut çalışma, konusu ve bulguları itibarıyla Türkiye'de yapılan ilk çalışmadır.

Bilimsel ilkeler ışığında sınırlı kaynakların etkili ve verimli kullanımı konusunda yüksek kaliteli bir sağlık

hizmeti sağlanması oldukça önemlidir. Ayrıca, uzun süre hastanede yatışla ilgili alternatif giderler de göz önünde bulundurulduğunda, esas giderlerin hesaplanandan çok daha fazla olduğu görülür.^[9] Larsen ve ark.'nın yaptığı bir çalışmaya göre, rapid recovery protokolünün sadece giderlerin önemli ölçüde azaltılmada değil; total diz artroplastisi uygulanan hastalarda başarılı klinik sonuca ulaşmada da yardımcı olduğu görülmüştür.^[10] Mevcut çalışmada ise, rapid recovery protokolü sayesinde giderlerin önemli ölçüde azaltıldığı görülmektedir. Ayrıca, hasta memnuniyetinin artması ve enfeksiyon oranlarının azalması ile gelecekteki çeşitli tedavi masraflarında azalma sağlandığı ve hatta muhtemel revizyon cerrahilerinin engellenmesi ile de görünmeyen ama önemli bir kazanım sağlandığı düşünülebilir. Berend ve ark., total kalça ve diz artroplastisi uygulanan hastalarda rapid recovery protokolü sayesinde hastanede yatış süresinde önemli bir azalma sağlandığı ve hastaneye yeniden başvuru oranında anlamlı düşüş elde edildiği sonucuna varmışlardır.^[11] Mevcut çalışmada da görüldüğü gibi, standart protokole kıyasla daha kısa hastanede yatış süresi elde edilmiştir. Bu noktada, hastanede yatış ve enfeksiyon oranları arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmalıdır. Ziyaretçiler, hastalar ve hasta bakıcılar arasında enfeksiyöz ajanların bulaşıcılığı söz konusu olabilir. Bu nedenle, ameliyat sonrası dönemde hastanın mümkün olduğunca izole edilmesi gerekmektedir. Bu mümkün değilse, hastanın en kısa sürede taburcu edilmesi gerekir.

Fonksiyonel sonuç, ameliyat ve ameliyat sonrası protokolün değerlendirilmesi için en önemli göstergelerden biridir. Larsen ve ark. rapid recovery protokolü uygulanan hastaların hayat kalitesinin daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.^[12] ve benzer bir çalışmada Husted ve ark. rapid recovery protokolü uygulanan hastalarda daha iyi fonksiyonel sonuçlar aldıklarını rapor etmişlerdir.^[13] Mevcut çalışmada, rapid recovery protokolü uygulanan hastalarda fonksiyonel skorlar ve diz eklem hareket açıklıklarının daha iyi olduğu görülmüştür.

Literatürdeki paralel bulguları içeren yayınlar da göz önüne alındığında, uygulanan protokolün hastaları etkili analjezi ile birlikte efektif ve hızlı bir şekilde tedavi ettiğini ve bu sayede hastanın daha iyi odaklanabildiği kanısındayız.^[14] Ayrıca, artroplastik okulunda hasta eğitiminde, hastanın neler yapabileceği, neler yapamayacağı, ne kadar iyileşme sağlayacağı ve sürecin ne kadar süreceği gibi gerçekçi beklentilerin de gerçekleştirilmiş olduğu düşünülebilir. Literatürde benzer çalışmalarda hasta eğitiminin önemi, McDonald ve ark.^[15] tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi vurgulanmıştır.

Bu çalışmanın zayıf noktalarından biri sınırlı sayıda hastanın dahil edilmiş olmasıdır. Ayrıca, prospektif randomize çalışma modeli ve daha uzun süre takip periyodu ile klinik sonuçların değerlendirilmesi daha etkili olabilir.

Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre, rapid recovery protokolü hem total diz artroplastisi uygulanan hastalar için hem de sağlık hizmetini finanse eden kurumlar için oldukça faydalı olabilir. Çalışmamıza göre total diz artroplastisi uygulanan hastalar için rapid recovery protokolünün rutin program olarak uygulanmasını önermekteyiz.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Kim YH, Kim JS, Choe JW, Kim HJ. Long-term comparison of fixed-bearing and mobile-bearing total knee replacements in patients younger than fifty-one years of age with osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:866–73.
2. Bae DK, Song SJ, Park MJ, Eoh JH, Song JH, Park CH. Twenty-year survival analysis in total knee arthroplasty by a single surgeon. *J Arthroplasty* 2012;27:1297–304.e1.
3. Lovald ST, Ong KL, Lau EC, Schmier JK, Bozic KJ, Kurtz SM. Mortality, cost, and health outcomes of total knee arthroplasty in Medicare patients. *J Arthroplasty* 2013;28:449–54.
4. Larsen K, Hansen TB, Thomsen PB, Christiansen T, Søballe K. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:761–72.
5. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248:13–4.
6. Irsson E, Hémon Y, Pauly V, Parratte S, Argenson JN, Kerbaul F. Tranexamic acid reduces blood loss and financial cost in primary total hip and knee replacement surgery. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98:477–83.
7. den Hartog YM, Mathijssen NM, Vehmeijer SB. Reduced length of hospital stay after the introduction of a rapid recovery protocol for primary THA procedures. *Acta Orthop* 2013;84:444–7.
8. Larsen K, Sørensen OG, Hansen TB, Thomsen PB, Søballe K. Accelerated perioperative care and rehabilitation intervention for hip and knee replacement is effective: a randomized clinical trial involving 87 patients with 3 months of follow-up. *Acta Orthop* 2008;79:149–59.
9. Healy WL, Iorio R, Ko J, Appleby D, Lemos DW. Impact of cost reduction programs on short-term patient outcome and hospital cost of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:348–53.
10. Larsen K, Hansen TB, Søballe K. Hip arthroplasty patients benefit from accelerated perioperative care and rehabilitation: a quasi-experimental study of 98 patients. *Acta Orthop* 2008;79:624–30.
11. Berend KR, Lombardi AV Jr, Mallory TH. Rapid recovery protocol for peri-operative care of total hip and total knee arthroplasty patients. *Surg Technol Int* 2004;13:239–47.
12. Larsen K, Hvass KE, Hansen TB, Thomsen PB, Søballe K. Effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation intervention compared to current intervention after hip and knee arthroplasty. A before-after trial of 247 patients with a 3-month follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:59.
13. Husted H, Troelsen A, Otte KS, Kristensen BB, Holm G, Kehlet H. Fast-track surgery for bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:351–6.
14. Reilly KA, Beard DJ, Barker KL, Dodd CA, Price AJ, Murray DW. Efficacy of an accelerated recovery protocol for Oxford unicompartmental knee arthroplasty—a randomised controlled trial. *Knee* 2005;12:351–7.
15. McDonald S, Hetrick S, Green S. Pre-operative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;1:CD003526.