



Total diz artroplastisi sonrası diz sertliğine neden olan faktörler

Factors causing stiff knee after total knee arthroplasty

Serkan Erkan, Hüseyin S. Yercan, Güvenir Okcu, R. Taçkın Özalp

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada, medial kompartman osteoarozlu hastalarda primer total diz artroplastisi (TDA) uygulamaları sonrası diz sertliğine neden olan faktörler değerlendirildi.

Hastalar ve yöntemler: Medial kompartman osteoarozu tanısı konmuş 48 hastada (42 kadın, 6 erkek; ort. yaş 67.2±8.5 yıl; dağılım 59-76 yıl) 53 dize primer TDA ameliyatı uygulandı. Kırk sekiz hastanın beşine (%10) iki taraflı primer TDA ameliyatı yapıldı. İki taraflı diz ameliyatı geçiren hastalarda ikinci ameliyat altı ay sonra uygulandı. Hastaların hiçbirine patello-femoral artroplastisi uygulanmadı. Son izlemde, 10°'den fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 95°'den daha az fleksiyon genişliği olan dizler TDA sonrası diz sertliği olarak tanımlandı. Diz sertliği gelişen hastalar grup 1 ve diz sertliği gelişmeyen hastalar ise grup 2 olarak sınıflandırıldı. Total diz artroplastisi sonrasında diz sertliğine neden olabilecek olası faktörlerden yaş, cinsiyet, diz fleksiyon ve ekstansiyon genişliği, fleksiyon arkı tibiofemoral açı, tibial eğim açısı, eklem hattı seviyesi değişikliği, patellar tendon uzunluğundaki değişiklik, Amerikan Diz Derneği skorlarındaki değişim, vücut kütle indeksi ve komponentlerin büyüklüğü ve pozisyonu ameliyat öncesi ve sonrasında her iki grup içinde ve gruplar arasında değerlendirildi ve karşılaştırıldı.

Bulgular: Altı hastanın sekiz dizinde (%16) TDA sonrası diz sertliği tespit edildi. Grup 1'de ortalama ekstansiyon genişliği 14.9°±4.6°, ortalama fleksiyon genişliği ise 82.6°±7.4° olarak saptandı. Grup 1'de, diz sertliği üzerine etkisi olabilecek faktörler içinde, ameliyat öncesi diz fleksiyon genişliği ve Amerikan Diz Derneği skorlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (sırasıyla; p=0.028 ve p=0.036). Ameliyat sonrasında Amerikan Diz Cemiyeti skorlarının grup 1'de grup 2 ile kıyaslandığında anlamlı ölçüde daha düşük olduğu gözlemlendi (p=0.018).

Sonuç: Total diz artroplastisi uygulanacak hastalarda ameliyat öncesi fleksiyon genişliği kısıtlı ve Amerikan Diz Derneği skorları düşük ise ameliyat sonrası diz sertliği görülme olasılığı daha yüksektir. Yaş, cinsiyet, obezite, tibiofemoral açı, tibial eğim açısı, eklem hattı seviyesi değişikliği, patellar tendon uzunluğu ve komponentlerin boyutu ve pozisyonunun TDA uygulaması sonrasında diz sertliği gelişimine anlamlı etkisi yoktur.

Anahtar sözcükler: Artroplastisi; diz; osteoartrit; yerine koyma.

Objectives: In this study, the factors causing stiff knee after primary total knee arthroplasty (TKA) in patients with medial compartment osteoarthritis were evaluated.

Patients and methods: Primary TKA surgery was performed in fifty-three knees in 48 patients (42 females, 6 males; mean age 67.2±8.5; range 59 to 76 years) diagnosed with medial compartment osteoarthritis. Five patients (10%) out of forty-eight underwent bilateral primary TKA. In the patients who had bilateral TKA, the second operation was performed six months later. Patello-femoral arthroplasty was performed in none of the patients. In the final follow-up, the knees, which had more than 10° of extension limitation and less than 95° of flexion, were defined as post-TKA stiff knee. The patients who developed stiff knee were classified as group 1 and the patients who did not develop stiff knee were classified as group 2. The possible factors that may cause stiff knee after TKA such as age, gender, range of knee flexion and extension, flexion arc, tibiofemoral angle, tibial slope angle, the change in the height of the joint line, the length of the patellar tendon, the change in the American Knee Society scores, body mass index, and the sizes and positions of the components were evaluated and compared pre- and postoperatively within and between both groups.

Results: Stiff knee was found in eight knees of six patients (16%) after TKA. In group 1, the mean extension range was 14.9°±4.6° and the mean flexion range was 82.6°±7.4°. In group 1, among the factors that may cause knee stiffness; preoperative flexion range and American Knee Society scores were found to be significant (p=0.028 and p=0.036, respectively). The American Knee Society scores were observed to be significantly lower in group 1 when compared to group 2 postoperatively (p=0.018).

Conclusion: If the preoperative flexion range is limited and the American Knee Society scores are low, then the stiff knee is more likely to occur in patients who will undergo TKA. Age, gender, tibiofemoral angle, tibial slope angle, the change in the height of the joint line, the length of the patellar tendon, and the sizes and positions of the components have no significant effect on the development of stiff knee after TKA.

Key words: Arthroplasty; knee; osteoarthritis; replacement.

Total diz artroplastisi (TDA) uygulaması sonrasında amaç sadece ağrının giderilmesi değil aynı zamanda diz fonksiyonun geri kazanılmasıdır. Gündelik aktivitelerin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için dizde fleksiyon genişliğinin miktarı önemlidir; yürümenin salınım fazı için 67°, merdiven çıkarken 83°, merdiven inerken 90° ve sandalye üstüne çıkarken 93° fleksiyona gereksinim vardır.^[1,2] Kuzey Amerika ve Avrupa'da 110° veya 115° fleksiyon günlük aktiviteler için yeterli olurken, Asya ve Orta Doğu'da kültürel faaliyetler ve dinsel alışkanlıklar nedeniyle daha ileri derecede fleksiyona gereksinim duyulur.^[3] Batı kaynaklı birçok çalışmada ameliyat sonrası ortalama fleksiyon genişliği 100° ile 115° arasında saptanmıştır.^[4,5]

Total diz artroplastisi sonrası diz sertliğinin kesin bir tanımı olmasa da genel görüş; 10°'den fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 95°'den daha az fleksiyon genişliği olan dizlerin artroplastisi sonrası diz sertliği olarak kabul edilmesi yönündedir.^[6-9] Ameliyat sonrası hareket genişliğini etkileyen faktörler, ameliyat öncesi hareket genişliği, obezite, rehabilitasyon, fleksiyon ekstansiyon açıklığının dengelenmesi, posteriyor kondiler osteofitlerin varlığı, eklem hattı değişiklikleri, posteriyor kondiler off-setin restore edilememesi, tibial eğim açısının hatalı restorasyonu, hastanın mental durumu olarak bildirilmiştir.^[10-14] Bu çalışmanın amacı primer TDA uygulaması sonrası diz sertliğine neden olan olası faktörlerin geriye dönük (retrospektif) olarak değerlendirilmesidir.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ekim 1998 - Şubat 2005 tarihleri arasında primer medial kompartman osteoartrozu tanısı ile primer TDA ameliyatı uygulanan 48 hastanın (42 kadın, 6 erkek; ort. yaş 67.2±8.5; dağılım 59-76 yıl) 53 dizi geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastaların beşi her iki dizinden, 26'sı sağ dizinden, 17'si ise sol dizinden ameliyat edildi. Ortalama takip süresi 95 ay (dağılım 55-147 ay) idi. Kırk sekiz hastanın beşine (%10) iki taraflı primer TDA ameliyatı yapıldı. İki taraflı diz ameliyatı geçiren hastalarda ikinci ameliyat için en az altı ay beklendi. Ahlback sınıflama sistemi dizlerin artroz boyutunu belirlemede kullanıldı.^[15] buna göre 53 dizin 46'sı (%86) 4. derece ve yedisi (%14) ise 3. derece olarak saptandı. Hastaların hiçbirinde patellar protez kullanılmadı. Dört hastanın altı dizinde (%11) ileri varus deformitesi (20° üstü) vardı bunlarda yumuşak doku dengelenmesi ile uygun balans sağlandı. Bu hastalar ayrı bir grup olarak değerlendirilmedi. Hastaların dizlerinde tibial plato ve femur kondilinde ciddi kemik defekti saptanmadı. Medial kompartman artrozunun tüm dizlerde alt ekstremite dizilimini bozduğu gözlemlendi. Farklı iki hastanın birer dizinde aseptik gevşeme ve bir hastanın dizinde ise septik gevşeme saptandı. Aseptik gevşeme nedeni olarak; bir dizde tibial komponentin uygun olmayan

pozisyonda yerleştirilmesi diğer dizde ise yumuşak doku dengesizliği saptandı. Septik gevşeme saptanan hastaya revizyon uygulandı ve olası sertlik nedeni olarak gösterilebileceğinden dolayı aseptik ve septik gevşemesi olan üç diz çalışma dışı bırakıldı. Sonuçta 45 hastanın 50 dizi çalışmaya dahil edildi.

Tüm TDA uygulamalarında arka çapraz bağı koruyan, çimentolu protez (F/S, Protec) kullanıldı ve aynı deneyimli cerrah tarafından yapıldı. Tüm dizler, ameliyat sonunda 90° fleksiyon pozisyonuna alınarak kapatıldı. Ameliyat sonrası ikinci gün aspiratif drenleri alınan ve tam yüklenme başlanan hastalara quadiceps güçlendirme egzersizleri verildi. İlk gün 30°, ikinci gün 50° ve 4. gün 90° pasif fleksiyon genişliğine ulaşmak için pasif ve aktif diz hareketlerine başlandı. Hastalar ameliyat öncesi ve sonrası 6. hafta, 3, 6, 12. ve 24. aylarda ve son izlemlerinde ayakta ön-arka ve yan grafileri ile radyolojik olarak değerlendirildi. Klinik memnuniyet ise Amerikan Diz Cemiyeti skorlarına göre değerlendirildi (Tablo I).^[16] Son izlemlerinde 10°'den fazla ekstansiyon ve 95°'den daha az fleksiyon genişliği olan dizler artroplastisi sonrası diz sertliği olarak tanımlandı.^[6] Diz sertliği gelişen hastalar grup 1 ve diz sertliği gelişmeyen hastalar ise grup 2 olarak sınıflandırıldı. Bu iki grup arasındaki diz sertliğinin olası etyolojik faktörleri [yaş, cinsiyet, ameliyat öncesi dizin fleksiyon ve ekstansiyon genişliği, tibiofemoral açı, tibia eğim açısı, eklem hattı seviyesi (ön-arka ve yan grafilerde fibulanın stiloidi ile eklem hattı arasındaki mesafe), patellar tendon uzunluğu (patella alt ucu-eklem seviyesi arasındaki mesafe), ameliyat öncesi Amerikan Diz Cemiyeti skorları, vücut kütle indeksi (VKİ)], komponent boyutu ve pozisyonu^[17] belirlendi ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Eklem hattı seviyesi ve patellar tendon uzunluğu ölçümü konvansiyonel radyografiler üzerinde yapıldı. Lateral grafiler tüm hastalar için 20° fleksiyonda çekilerek standardize edildi. Hastaların aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon hareket genişlikleri supin pozisyonda gonyometre kullanılarak ölçüldü. Lateral tibiofemoral açı, ameliyat öncesi telemetrik yüklenme radyografilerinde mekanik eksen, ameliyat sonrası ise yüklenme radyografilerinde anatomik eksen ölçülerek belirlendi. Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yapıldı.

Multivariate korelasyon ve Wilcoxon signed rank testleri kullanılarak diz sertliğine neden olabilen olası faktörler her iki grup arasında kıyaslandı ve diz sertliği ile olan ilişkileri araştırıldı. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Verilerin analizinde Windows için SPSS (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) 13.0 versiyon paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Altı hastanın sekiz dizinde (%16) TDA uygulaması sonrası diz sertliği tespit edildi. Diz sertliği olan

TABLO I
Amerikan Diz Cemiyeti skorlaması

Ağrı	Puan	Fonksiyon	Puan
Yok	50	Yürüme mesafesi	
Hafif veya seyrek	45	Sınırsız	50
Sadece merdivende	40	>1 km	40
Yürürken ve merdivende	30	500-1000 m	30
Orta derecede		<500 m	20
Seyrek	20	Ev içinde	10
Devamlı	10	Yürüyemiyor	0
Şiddetli	0	Merdiven	
Hareketlilik		Normal iniş ve çıkış	50
Her 5 derece için 1 puan	25	Normal çıkış tutunarak iniş	40
Stabilite		Trabzana tutunarak çıkış ve iniş	30
Anteroposteriyör		Trabzan ile çıkış, inememe	15
<5 mm	10	Merdiven kullanamıyor	0
6-10 mm	5		
>11 mm	0		
Mediolateral			
<5°	15		
6°-9°	10		
10°-14°	5		
>15°	0		
	Ara toplam		
Azaltan puanlar		Azaltan puanlar	
Fleksiyon kontraktürü		Baston	5
5°-10°	2	İki baston	10
11°-15°	5	Koltuk değneği veya yürüteç	20
16°-20°	10		
>20°	15		
Ekstansiyon kaybı			
<10°	5		
11°-20°	10		
>20°	15		
Uyum			
5°-10°	0		
0°-4° ise her 1° için 3 puan			
11°-15° ise her 1° için 3 puan			
Diğer	20		
	Azaltan toplam		
Diz puanı		Sonuç	
Toplam puan		Mükemmel	-
100-85		İyi	-
84-70		Orta	-
69-60		Kötü	-
>60			

hastaların ortalama ekstansiyon genişliği $14.9^{\circ} \pm 4.6^{\circ}$ ve ortalama fleksiyon genişliği ise $82.6^{\circ} \pm 7.4^{\circ}$ olarak saptandı. Grup 1 ve grup 2'de kendi arasında ameliyat öncesi ve sonrası fleksiyon ve ekstansiyon genişliği, ve Amerikan Diz Cemiyeti skorlarındaki iyileşmeler arasında anlamlı değişiklikler gözlemlendi (Tablo II). Ameliyat sonrasında Amerikan Diz Cemiyeti skorla-

rının grup 1'de, grup 2'ye göre anlamlı olarak daha düşük olduğu izlendi ($p=0.018$).

Grup 1'de tibiofemoral açının ameliyat öncesi ortalama değeri $184.7^{\circ} \pm 8.4^{\circ}$ iken ameliyat sonrası $175.9^{\circ} \pm 4.3^{\circ}$ olarak saptandı. Bu değişim anlamlı bulundu ($p<0.001$). Grup 2'de ise tibiofemoral açı ameliyat öncesi ortalama

TABLO II
Grup 1 ve grup 2'deki hastaların klinik bulgularının ameliyat öncesi ve sonrası dökümü

	Grup 1			Grup 2		
	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	p	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	p
	Ort.±SS	Ort.±SS		Ort.±SS	Ort.±SS	
Fleksiyon	78.4°±5.1°	82.6°±7.4°	0.078	92.6°±14.7°	109°±12.4°	<0.001
Ekstansiyon	8.3°±4.9°	14.9°±4.56°	0.036	8.8°±6.4°	2.3°±3.6°	<0.001
Fleksiyon arkı	70.0°±6.8°	67.7°±6.5°	0.134	83.9°±12.5°	106.1°±10.2°	<0.001
Amerikan Diz Cemiyeti skoru	33.6±6.8	78.2±5.4	<0.001	46.5±13.8	89.4±8	<0.001

Ort.±SS: Ortalama standart sapma.

değeri 183.4°±9.7° iken ameliyat sonrası 174.6°±3.2° olarak saptandı. Bu değişim anlamlı bulundu (p<0.001). Grup 1'de ameliyat öncesi ön-arka ve yan radyografilerde eklem seviyesi sırasıyla 13.7±3.9 mm ve 14.9±4.7 mm olarak, ameliyat sonrası ise bu değerler sırasıyla 17.3±4.1 mm ve 18.2±5 mm olarak ölçüldü. Bu değişimin anlamlı olduğu saptandı (p=0.027 ve p=0.034). Grup 2'de ise ameliyat öncesi ön-arka ve yan grafilerde eklem seviyesi sırasıyla 14.2±4.6 mm ve 15.6±5.1 mm olarak, ameliyat sonrası ise bu değerler sırasıyla 17.9±5 mm ve 18.4±5.2 mm olarak ölçüldü. Bu değişim anlamlı bulundu (p=0.018 ve p=0.023). Grup 1'de patella alt-ucu eklem seviyesi arasındaki mesafe ameliyat öncesi 45.6±5.2 mm, ameliyat sonrası ise 46.3±5.9 mm olarak saptandı (p=0.209). Grup 2'de ise patella alt-ucu eklem seviyesi arasındaki mesafe ameliyat öncesi 44.8±5.8 mm, ameliyat sonrası ise 45.6±6.5 mm olarak saptandı (p=0.198). Grup 1'de tibial eğim açısı ameliyat öncesi 7.1°±1.8° olarak ve ameliyat sonrası 7.7°±2.3° olarak ölçüldü (p=0.077). Grup 2'de ise tibial eğim açısı ameliyat öncesi 6.8°±1.9° olarak ve ameliyat sonrası 7.3°±2.1° olarak ölçüldü (p=0.068).

Grup 1'de grup 2 ile karşılaştırıldığında TDA uygulaması sonrası hareket genişliği üzerine etkisi araştırılan faktörlerden sadece ameliyat öncesi fleksiyon genişliği ve Amerikan Diz Cemiyeti skorlarının anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo III). Ortalama VKİ grup 1'de 32.6±3.1, grup 2'de ise bu değer 30.1±2.8 olarak saptandı. Gruplar arası bu fark anlamlı değildi (p=0.061). Radyolojik olarak ameliyat sonrasında osteofitlerin tam olarak çıkarıldığı, posteriyorda osteofit ve çimento kalmadığı gözlemlendi. Ameliyat öncesi ekstansiyon kısıtlılığı olan dizlere posteriyor kapsülotomi yapıldı. Komponentlerin büyüklükleri ile hareket genişliği arasında bir ilişki saptanmadı (p>0.05). Femoral komponentte fleksiyon veya basamaklanma gözlenmedi. Son kontrollerde komponentlerde gevşeme bulgusu yoktu.

TARTIŞMA

Total diz artroplastisi uygulaması, dizdeki ileri evre primer osteoartrozların tedavisinde ağrıyı ortadan

kaldıran, stabil bir diz eklemi oluşturan, eklem hareket açıklığını artıran bir cerrahi tedavi yöntemidir.^[6-8] Protez tasarımı ve cerrahi tekniklerdeki yeni gelişmeler sayesinde ağrısız ve stabil bir diz genellikle elde edilirken, hareket genişliğini artırmaya yönelik girişimler hala tartışmalıdır.^[3,4,9] Total diz artroplastisi uygulaması sonrası diz sertliği gelişme sıklığı çeşitli yayınlarda %3 ile %60 arasında bildirilmiştir.^[7-9] Çalışmamızda bu oran %16 olarak saptandı. Anouchi ve ark.^[18] ameliyat öncesi hareket genişliği ve diz skorlarının TDA sonrası hareket genişliğini belirlemede önemli iki faktör olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak kabul edilen görüş; ameliyat öncesi daha iyi hareket genişliği olan hastaların ameliyat sonrası daha iyi hareket genişliğine sahip oldukları yönündedir.^[4,11,12,19-21] Çalışmamızda sadece ameliyat öncesi fleksiyon genişliği ve diz skorları ile ameliyat sonrası diz sertliği gelişme olasılığı arasında anlamlı bir ilişki saptadık. Total diz artroplastisi uygulaması sonrası hareket genişliği açısından hasta memnuniyeti göreceli olabilir; ameliyat öncesi hareket genişliği kısıtlanmış bir hasta ameliyat sonrası 90°'lik diz fleksiyon genişliğinden bile memnun olurken, ameliyat öncesi hareket genişliği 130° olan bir hasta TDA sonrası 110°'lik diz fleksiyon genişliğinden

TABLO III

Diz sertliği gelişen hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası arasındaki faktörlerle ameliyat sonrası diz hareket genişliği arasındaki istatistiksel ilişki

Faktörler	p
Yaş	0.219
Cinsiyet	0.184
Obezite	0.061
Amerikan Diz Cemiyeti skorları	0.036*
Ameliyat öncesi fleksiyon genişliği	0.028*
Tibiofemoral açı	0.107
Eklem seviyesi değişikliği	0.078
Patellar tendon uzunluğu	0.235
Tibial eğim açısı	0.116
Komponentlerin boyutu ve pozisyonu	0.143

*: İstatistiksel olarak anlamlı.

memnun olmayabilir. Bu görüş bazı çalışmalar tarafından desteklenmiştir.^[13,19,22]

Total diz artroplastisi uygulaması sonrası hareket genişliğini etkileyebilecek faktörler arasında yaş ve cinsiyet ile ameliyat sonrası hareket genişliği arasında ilişki bulunmuştur. Kadınlarda ve ileri yaşta daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak; ileri yaşlı kadınlarda yumuşak doku laksitesinin daha fazla ve skarlaşmanın daha az olduğu bildirilmiştir.^[4,13,23] Çalışmamızda yaş ve cinsiyet ile TDA uygulaması sonrası hareket genişliği arasında bir ilişki saptamadık. Hastaların %88'inin kadınlar ve %79'unun 65 yaş üstünde olması nedeniyle istatistiksel karşılaştırma için yeterli verimiz yoktu. Shoji ve ark.^[24] obezite ile TDA uygulaması sonrası hareket genişliği arasında ters bir ilişki gözlemlemişler ve çalışmalarında ameliyat sonrası 100°'nin altında fleksiyon genişliği olan hastaların %78'inde obezite saptamışlardır. Çalışmamızda diz sertliği olan hastalarda istatistiksel olarak olmasa da göreceli olarak VKİ'nin daha fazla olduğunu gözlemlendi (6 hastanın 4'ünde VKİ 30'un üzerindeydi).

Araştırmacılar TDA uygulaması öncesi tibiofemoral açı ile ameliyat sonrası hareket genişliği arasında olumsuz bir ilişki saptamışlardır.^[11,22] Schurman^[22] 6.5°'den fazla varusu olan dizlerde anlamlı olarak daha az ameliyat sonrası hareket genişliği gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda tibiofemoral açıda ameliyat sonrası anlamlı düzleme sağlanmasına rağmen bunun hareket genişliği üzerine anlamlı ilişkisi bulunmadı. Bu bulgu aşırı deformitesi olan dizlerde aşırı yumuşak doku gevşetmesi yapan cerrahlar için aydınlatıcı olabilir.

Çalışmamızda TDA uygulaması sonrası eklem seviyesinde diz sertliği gelişen hastalarda ortalama ön-arka diz grafilerinde 2.7 mm ve yan grafilerde ise 2.8 mm olacak şekilde yükselme saptandı. Diz sertliği gelişmeyen grupta ise ortalama ön-arka diz grafilerinde 2.6 mm ve yan grafilerde ise 2.8 mm olacak şekilde yükselme gözlemlendi. Kawamura ve ark.^[11] benzer şekilde bu değerleri ön-arka grafilerde 3.5 mm ve yan grafilerde 2.4 mm olarak bildirmişlerve bizim çalışmamızda da olduğu gibi, bu değişiklikler ile TDA uygulaması sonrası hareket genişliği arasında bir ilişki saptamamışlardır. Çalışmamızda da literatür bulgularına paralel olarak ameliyat öncesi ve sonrası değerler açısından patellar tendon uzunluğunda anlamlı bir değişiklik gözlemlenmedi.^[11] Tibial eğim açısında anlamlı bir değişiklik bulunmadı ve TDA uygulaması sonrası hareket genişliği ile arasında Malviya ve ark.nın^[25] çalışmalarının aksine bir ilişki saptanmadı. Farklı protez tasarımları ile farklı ameliyat sonrası hareket genişlikleri bildirilmiştir.^[23] Bozkurt ve ark.^[26] intravenöz ve epidural hasta kontrol-

lü analjezi tekniklerinin ameliyat sonrası rehabilitasyonu kolaylaştırarak fleksiyon genişliğini iyileştirdiğini vurgulamıştır. Bakırhan ve ark.^[27] Tek taraflı ve iki taraflı total diz artroplastisi uygulamalarında ameliyat sonrası birinci yıl takiplerinde hareket genişliği açısından anlamlı fark saptamamışlardır. Çalışmamızda tüm hastalarda tek tipte protez kullandığımız ve aynı cerrahi tekniği uyguladığımız için yukarıda belirtilen çalışmalara benzer şekilde karşılaştırma yapamadık. Komponentlerin boyutu ve malpozisyonu ile diz sertliği arasında bir ilişki saptamadık.

Bu çalışmanın dezavantajı; fleksiyon ve ekstansiyon genişliklerinin gonyometre yardımıyla dizde yüklenme olmadan ölçülmesidir. Yüklenmesiz fleksiyon, fonksiyonel fleksiyonu yansıtmayabilir. Daha az gözlemci içi ve gözlemci arası değişiklikler ile yapılacak doğru ölçümler yüklenmede çekilecek fleksiyonda yan grafiler üzerinden yapılabilir. Diğer bir dezavantaj; hasta sayısının göreceli olarak az olması istatistiksel açıdan olumsuzluk oluşturmaktadır. Sayının yüksek olması araştırılan faktörler ile hareket genişliği arasındaki anlamlılığı artırabilir.

Bu çalışmanın avantajları; tüm TDA'ların aynı tip protez ile deneyimli tek bir cerrah tarafından yapılmasıdır. Böylelikle tekniğe ve implanta ait farklılıklar giderilmiştir. Çalışmamızın takip süresinin literatürdeki benzer çalışmalardan göreceli olarak uzun olması diğer bir avantajdır.

Sonuç olarak, TDA uygulanacak hastalarda ameliyat öncesi fleksiyon genişliği kısıtlı ve Amerikan Diz Cemiyeti skorları düşük ise ameliyat sonrası diz sertliği görülme olasılığı daha yüksektir. Yaş, cinsiyet, obezite, tibiofemoral açı, tibial eğim açısı, eklem seviyesi değişikliği, patellar tendon uzunluğu ve komponentlerin boyutu ve pozisyonu TDA uygulaması sonrasında diz sertliği gelişimine anlamlı etkisi yoktur.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Laubenthal KN, Smidt GL, Kettelkamp DB. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living. *Phys Ther* 1972;52:34-43.
2. Kettelkamp DB, Johnson RJ, Smidt GL, Chao EY, Walker M. An electrogoniometric study of knee motion in normal gait. *J Bone Joint Surg [Am]* 1970;52:775-90.

3. Banks S, Bellemans J, Nozaki H, Whiteside LA, Harman M, Hodge WA. Knee motions during maximum flexion in fixed and mobile-bearing arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2003;410:131-8.
4. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend ME. Predicting range of motion after total knee arthroplasty. Clustering, log-linear regression, and regression tree analysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85:1278-85.
5. Pagnano MW, Hanssen AD, Lewallen DG, Stuart MJ. Flexion instability after primary posterior cruciate retaining total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1998;356:39-46.
6. Yercan HS, Sugun TS, Bussiere C, Ait Si Selmi T, Davies A, Neyret P. Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence, management and outcomes. *Knee* 2006;13:111-7.
7. Kim J, Nelson CL, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty. Prevalence of the complication and outcomes of revision. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86:1479-84.
8. Scranton PE Jr. Management of knee pain and stiffness after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16:428-35.
9. Daluga D, Lombardi AV Jr, Mallory TH, Vaughn BK. Knee manipulation following total knee arthroplasty. Analysis of prognostic variables. *J Arthroplasty* 1991;6:119-28.
10. Dennis DA, Komistek RD, Scuderi GR, Zingde S. Factors affecting flexion after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007;464:53-60.
11. Kawamura H, Bourne RB. Factors affecting range of flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Sci* 2001;6:248-52.
12. Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Yau WP. Review article: knee flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2002;10:194-202.
13. Harvey IA, Barry K, Kirby SP, Johnson R, Elloy MA. Factors affecting the range of movement of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Br]* 1993;75:950-5.
14. Shoji H, Solomonow M, Yoshino S, D'Ambrosia R, Dabezies E. Factors affecting postoperative flexion in total knee arthroplasty. *Orthopedics* 1990;13:643-9.
15. Ahlback S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1968;Suppl 277:7-72.
16. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248:13-4.
17. Chin PL, Yang KY, Yeo SJ, Lo NN. Randomized control trial comparing radiographic total knee arthroplasty implant placement using computer navigation versus conventional technique. *J Arthroplasty* 2005;20:618-26.
18. Anouchi YS, McShane M, Kelly F Jr, Elting J, Stiehl J. Range of motion in total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1996;331:87-92.
19. Parsley BS, Engh GA, Dwyer KA. Preoperative flexion. Does it influence postoperative flexion after posterior-cruciate-retaining total knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 1992;275:204-10.
20. Tayot O, Ait Si Selmi T, Neyret P. Results at 11.5 years of a series of 376 posterior stabilized HLS1 total knee replacements. Survivorship analysis, and risk factors for failure. *Knee* 2001;8:195-205.
21. Fox JL, Poss R. The role of manipulation following total knee replacement. *J Bone Joint Surg [Am]* 1981;63:357-62.
22. Schurman DJ, Matityahu A, Goodman SB, Maloney W, Woolson S, Shi H, et al. Prediction of postoperative knee flexion in Insall-Burstein II total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1998;353:175-84.
23. Li PH, Wong YC, Wai YL. Knee flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007;15:149-53.
24. Shoji H, Solomonow M, Yoshino S, D'Ambrosia R, Dabezies E. Factors affecting postoperative flexion in total knee arthroplasty. *Orthopedics* 1990;13:643-9.
25. Malviya A, Lingard EA, Weir DJ, Deehan DJ. Predicting range of movement after knee replacement: the importance of posterior condylar offset and tibial slope. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17:491-8.
26. Bozkurt M, Yilmazlar A, Bilgen OF. Comparing the effects of analgesia techniques with controlled intravenous and epidural on postoperative pain and knee rehabilitation after total knee arthroplasty. [Article in Turkish] *Eklemler Hastalik Cerrahisi* 2009;20:64-70.
27. Bakirhan S, Angin S, Karatosun V, Unver B, Günel I. A comparison of static and dynamic balance in patients with unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Eklemler Hastalik Cerrahisi* 2009;20:93-101.