

# Tek taraflı ve iki taraflı total diz artroplastili hastalarda ayağa kalkma sırasındaki fiziksel performans parametrelerinin karşılaştırılması

Serkan BAKIRHAN<sup>1</sup>, Salih ANGIN<sup>2</sup>, Vasfi KARATOSUN<sup>3</sup>, Bayram ÜNVER<sup>2</sup>, İzge GÜNAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>İzmir Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir;

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir;

<sup>3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir

**Amaç:** Bu çalışma tek taraflı ve iki taraflı total diz artroplastisi (TDA) uygulanan hastaların ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda ayağa kalkma sırasındaki kuadriseps femoris kas performans parametrelerinin karşılaştırılması amacıyla planlandı.

**Çalışma planı:** Çalışmaya, 35'i tek taraflı (35 kadın; ortalama yaş: 67.11±3.97) ve 45'i iki taraflı (2 erkek, 43 kadın; ortalama yaş: 67.12±7.32) primer TDA olmak üzere toplam 80 hasta alındı. Tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastalar, ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda Balance Master® denge ve performans cihazında ayağa kalkma süresi, yükselme indeksi, ayakta postural salınım hızı ve ayağa kalkma sırasında ekstremiteler üzerine verilen vücut ağırlık dağılım simetrisi gibi fiziksel performans parametreleri açısından değerlendirildi.

**Bulgular:** Ameliyat sonrası 6. ve 12. ay otur-kalk testi sırasında, tek taraflı TDA'lı hastaların ameliyatlı taraf ve diğer taraf ekstremitedeki vücut ağırlık simetri oranları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenirken (p>0.05), iki taraflı TDA'lı hastaların ise ayağa kalkarken vücut ağırlıklarını anlamlı oranda daha fazla dominant ekstremitelere üzerine verdikleri saptandı (p<0.05). Tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastalar arasında, ameliyat sonrası 6. ay ayağa kalkma süresi, yükselme indeksi ve gravite salınım hızları bakımından anlamlı bir fark yoktu (p>0.05). Ameliyat sonrası 12. ayda iki taraflı TDA hastalarının, tek taraflı TDA hastalarına göre daha kısa sürede ayağa kalktıkları (p<0.05), ancak ayağa kalktıkları andan itibaren vücut salınım derecelerinin daha fazla olduğu belirlendi (p<0.05).

**Çıkarımlar:** İki taraflı TDA hastalarının ayağa kalkma sırasındaki fiziksel performans aktivitelerini içeren fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının planlanması aşamasında, dominant olmayan ekstremitelere yönelik egzersizlere odaklanılmasının yanı sıra hastaların bu ekstremitelerini daha fazla kullanmaları yönünde motive edilmesinin gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** İki taraflı total diz artroplastisi; otur-kalk testi; performans; tek taraflı total diz artroplastisi.

Total diz artroplastisi (TDA) vücutta en sık uygulanan artroplastisi işlemlerinden olup, uygulama amaçları arasında ağrı azaltma, normal eklem hareketleri ve fonksiyonlarının tekrar sağlanması, ve kişinin günlük

yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyinin artırılması yer almaktadır.<sup>[1-3]</sup>

Hastaların fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesinde, performansa dayalı fiziksel ve kendine bakım öl-



çütleri kullanılmaktadır.<sup>[4,5]</sup> Kendine bakım ölçütleri, hastanın fonksiyonel aktivitelerini kendi gözlemleri ile değerlendirme esasına dayanırken, fiziksel performans testleri ise yeterlilik düzeyinin ve fonksiyonellikteki değişimin gözlenmesinde kullanılan ve hastanın bizzat o fonksiyonel aktiviteyi yaparak değerlendirildiği testlerdir.<sup>[4-6]</sup>

Total diz artroplastisi sonrası fonksiyonel aktivitele- rin kazanılması en önemli hedeflerdendir. Bu nedenle, hasta takibinde kullanılan değerlendirme parametreleri, fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının planlanması ve uygulanmasında klinisyenler için önemlidir.<sup>[5,7,8]</sup>

Otur-kalk testi, dizde ekstansör mekanizma üzerine yoğunlaşan ve kuadriseps femoris kas kuvvetinin kasılma yeteneğini gösteren önemli bir test özelliğindedir.<sup>[9-12]</sup> Otur-kalk aktivitesi sırasında kuadriseps femoris kas performansının denge, postural salınım, yürüme hızı, merdiven inip-çıkma gibi günlük yaşam aktiviteleri ile korelasyon gösterdiği bildirilirken, TDA sonrası hastaların bu aktivitelere ilişkin normal değerlere 1. yıl sonunda ulaştığı belirtilmektedir.<sup>[9,10,12,13]</sup>

Literatürde tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastalarda ameliyat sonrası hastanede kalış süresi, masraf, komplikasyon oranı, kas kuvveti, fonksiyonel aktivite düzeyi, denge, diz eklemi fonksiyonel skoru gibi ölçütleri karşılaştıran çalışmalar bulunmasına karşın,<sup>[7,14-16]</sup> alt ekstremitelerin ameliyat sonrası fiziksel performans parametrelerini karşılaştıran çalışmalar az sayıdadır.<sup>[12,17]</sup> Bu konudaki araştırmalar daha çok tek taraflı veya iki taraflı TDA'lı hastaların sağlıklı veya osteoartritlik hasta grupları ile karşılaştırıldığı çalışmalardır.<sup>[3,13,18,19]</sup>

Bu çalışma tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastaların 6. ve 12. ay otur-kalk testi sırasındaki kuadriseps femoris kas performansı ile ilişkili parametreler arasındaki farklılıkları saptamak amacıyla yapıldı.

## Hastalar ve yöntem

Çalışmaya 45'i iki taraflı (2 erkek, 43 kadın) ve yine iki dizi osteoartritlik olup hasta tercihinin bağlı olarak tek dizden ameliyat edilen 35'i tek taraflı (35 kadın) olmak üzere toplam 80 primer TDA hastası alındı. İki taraflı TDA hastalarının tümünün, tek taraflı TDA hastalarında ise 34'ünün dominant tarafı sağ idi. Tek taraflı TDA olan hastalarda non-operatif diz, Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre Evre 3 ve 4 olarak tanımlandı.

Hastalar ameliyat sonrası birinci günde ameliyatlı tarafa tolere edebildikleri oranda yük verilerek yürütüldü. Fizyoterapi programında tüm hastalara fizyoterapist tarafından izometrik ve izotonik egzersizler, sürekli pasif hareket uygulaması, aktif-yardımlı aktif hareket

açıklığı egzersizleri ile yürüme ve transfer eğitimini içeren standart fizyoterapi programı uygulandı.<sup>[20-22]</sup>

Ameliyatı takiben diz eklemi enfeksiyonu, ileri derecede bel ağrısı, kalp yetmezliği, ileri derecede ayak deformiteleri ve nörolojik patolojiler nedeni ile denge-görme problemi olan hastalar ile ameliyat sonrası revizyon TDA'sı geçirmiş veya total kalça artroplastisi uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Her iki gruptaki hastalar, ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda Balance Master® test cihazında ayağa kalkarken kuadriseps femoris kas performansı ile ilgili parametreler bakımından değerlendirilerek karşılaştırıldı.<sup>[23,24]</sup> Karşılaştırma parametreleri;

- Ağırlık transferi (sn): Ayağa kalkma anına kadar geçen süre,
- Yükselme indeksi (yüzdesel vücut ağırlığı): Ayağa kalkma sırasında platform üzerine yüzdesel vücut ağırlığı olarak uygulanan kuvvet değeri,
- Gravite hattı salınım hızı (derece/sn): Ayakta dik duruş sırasında postural salınım hızı,
- Sağa-sola ağırlık simetrisi (yüzdesel vücut ağırlığı): Ayağa kalkarken alt ekstremiteler üzerine verilen vücut ağırlık dağılım simetrisi idi.

Test üç kez tekrar edilip ortalama değerler alındı. Test sırasında dizler 90° fleksiyon, kollar göğüs üzerinde birleşik halde idi. Sandalye yerine Balance Master® test blokları kullanıldı. Tüm hastalar testi başarı ile tamamladı.

Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara yapılacak değerlendirme ile ilgili ayrıntılı açıklama yapılarak, imzalı onamları alındı.

İstatistiksel analizlerde eşleştirilmiş t-testi ve bağımsız örnekler t testi kullanıldı. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastalar tanımlayıcı özellikleri bakımından benzerdi (Tablo 1).

Tek taraflı TDA'lı hastaların ameliyat sonrası hem 6. ay hem de 12. ay otur-kalk testinde ameliyatlı ve di-

**Tablo 1.** Olguların tanımlayıcı özellikleri. Değerler ortalama±SS olarak verilmiştir.

	Tek taraflı TDA (n=35)	İki taraflı TDA (n=45)	p
Yaş (yıl)	67.11±3.97	67.12±7.32	0.937
Boy uzunluğu (cm)	156.34±6.91	154.77±6.84	0.316
Vücut ağırlığı (kg)	75.71±8.50	79.15±12.95	0.178

TDA: Total diz artroplastisi

ğer taraf ekstremitedeki vücut ağırlık simetri oranları arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

İki taraflı TDA'lı hastaların ameliyat sonrası 6. ve 12. ay otur-kalk testinde her iki ekstremitede taşınan vücut ağırlığı oranı incelendiğinde ayağa kalkarken, dominant ekstremiteleri üzerine daha fazla ağırlık verdikleri saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 3).

Otur-kalk test parametrelerinde, 6. ay değerlendirilmesinde tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastalar arasında bir fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Tablo 4). Bununla birlikte, 12. ay değerlendirmelerinde, iki taraflı TDA hastalarının, tek taraflı TDA hastalarına göre daha kısa sürede ayağa kalktıkları ( $p<0.05$ ) ancak ayağa kalktıkları andan itibaren daha fazla bir vücut salınım derecesi ile ayakta durabildikleri saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 5).

## Tartışma

Sandalyeden kalkma yeteneği, günlük yaşamda bağımsızlık düzeyini etkileyen önemli fonksiyonlardan biridir. Bu nedenle, ortopedik ve nörolojik hastalıklarda kolayca etkilenen bu aktivitenin değerlendirilmesi, fonksiyonel yetersizliklerin belirlenmesi ve tedavisinde önemlidir.<sup>[25]</sup> Balance Master® performans cihazı (NeuroCom® International, Inc., Clackamas, OR, ABD), hastaların performans ve denge parametrelerinin ölçümünde kullanılan objektif yöntemlerden birisi olup performansa ait değerlendirme parametreleri arasında iyi bir korelasyon olduğu bildirilmiştir.<sup>[26]</sup> Bu nedenle, çalışmamızda hastaların aktivite performanslarını değerlendirmek için bu test cihazını kullandık.

Literatürde, tek taraflı ve iki taraflı TDA sonrası hastaların fiziksel performanslarını karşılaştıran çalışmalar çok az sayıdadır.<sup>[7,12,17]</sup> Bakırhan ve ark., hastaların fiziksel performansları ile ilişkili olan hastane içi erken dönem fonksiyonel aktivitelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, tek taraflı TDA hastalarının oturma, ayağa kalkma, yürüme gibi fonksiyonel aktiviteleri daha erken dönemde kazandıklarını saptamışlardır.<sup>[7]</sup> Ünver ve ark. aynı tip protez uygulamasını takiben tek taraflı TDA hastalarının otur-kalk testinde, iki taraflı TDA hastalarına göre daha erken dönemde bağımsızlık seviyesine ulaştıklarını saptamışlarken,<sup>[12]</sup> benzer bir çalışmada Mahoney ve ark.<sup>[17]</sup> ise farklı tip protez uyguladıkları hastalarda ameliyat sonrası 1. yıl sonunda iki taraflı TDA hastalarının, tek taraflı TDA hastalarına göre otur-kalk testinde bağımsızlık düzeyine daha erken ulaştıklarını belirlemişler, ancak bu farklılığın uyguladıkları protez tipinin homojen olmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Wang ve ark., tek eksenli ve multi eksenli TDA olgularında, otur-kalk testi sırasındaki kuadriseps femoris kas aktivasyonunu incelemiş ve tek eksenli TDA olgularının daha az kas

aktivasyonu ile bu aktiviteyi başardıklarını bulmuşlardır.<sup>[19]</sup> Biz çalışmamızda, bu çalışmalardan farklı olarak, tek taraflı ve iki taraflı TDA hastalarında ayağa kalkma sırasında fiziksel performans parametrelerindeki farklılıkları inceleyerek, özellikle iki taraflı TDA hastalarında, dominant ve dominant olmayan ekstremiteler arasında anlamlı bir asimetric yük dağılımının olduğunu saptadık.

Total diz artroplastisi sonrası otur-kalk testi sırasında her iki alt ekstremiteye binen vücut ağırlık oranları

**Tablo 2.** Tek taraflı TDA'lı hastaların ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda otur-kalk testi sırasında ameliyatlı ve ameliyatlı olmayan ekstremiteler arasındaki vücut ağırlık simetri yüzdesinin karşılaştırılması.

	Ameliyatlı ekstremiteler (Ortalama±SS)	Ameliyatlı olmayan ekstremiteler (Ortalama±SS)	p
6. ay	10.75±10.78	14.08±8.30	0.314
12. ay	10.76±9.75	12.69±9.92	0.666

**Tablo 3.** İki taraflı TDA'lı hastaların ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda otur-kalk testi sırasında sağ ve sol ekstremiteler arasındaki vücut ağırlık simetri yüzdesinin karşılaştırılması.

	Sağ ekstremiteler (Ortalama±SS)	Sol ekstremiteler (Ortalama±SS)	p
6. ay	7.52±9.90	1.30±3.18	0.000*
12. ay	7.57±8.37	2.93±6.03	0.007*

\* $p<0.05$

**Tablo 4.** Tek taraflı ve iki taraflı TDA hastalarının ameliyat sonrası 6. ayda otur-kalk testi sırasında performans parametreleri yönünden karşılaştırılması.

	Tek taraflı TDA (Ortalama±SS)	İki taraflı TDA (Ortalama±SS)	p
Ağırlık transferi (sn)	0.51±0.27	0.45±0.22	0.304
Yükselme indeksi (VA %)	14.00±3.88	13.60±4.34	0.677
Gravite hattı salınım hızı (%/sn)	3.68±1.41	4.06±1.00	0.160

TDA: Total diz artroplastisi, VA: Vücut ağırlığı

**Tablo 5.** Tek taraflı ve iki taraflı TDA hastalarının ameliyat sonrası 12. ayda otur-kalk testi sırasında performans parametreleri yönünden karşılaştırılması.

	Tek taraflı TDA (Ortalama±SS)	İki taraflı TDA (Ortalama±SS)	p
Ağırlık transferi (sn)	0.52±0.26	0.38±0.15	0.004*
Yükselme indeksi (VA %)	13.97±4.67	14.77±4.95	0.461
Gravite hattı salınım hızı (%/sn)	3.36±1.04	4.54±1.04	0.000*

\* $p<0.05$ , TDA: Total diz artroplastisi, VA: Vücut ağırlığı

nın eşit ve simetrik olmaması eklemde aşırı yüklenmeye bağlı olarak proteze ait bir takım komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olur.<sup>[3]</sup> Otur-kalk testi sırasında ekstremitelere olan yük dağılımını inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Mizner ve Snyder-Mackler<sup>[13]</sup> tek taraflı TDA hastalarının otur-kalk testi sırasında yük aktarımlarının, ameliyat sonrası 3. ayda ameliyat edilen tarafta az olduğunu saptamışlar, bu durumun ameliyatın ilerleyen dönemlerinde zaten osteoartritli olan, ameliyat edilmemiş dizde osteoartrit sürecini aşırı yüklenmeye bağlı olarak daha da hızlandıracağı sonucuna varmışlardır. Boonstra ve ark., ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda tek taraflı TDA hastalarının, kontrol grubu hastalarına göre her iki ekstremitedeki ağırlık asimetrisinin devam ettiğini belirlemişlerdir.<sup>[3]</sup> Bizim çalışmamızın sonuçları Boonstra ve ark.<sup>[3]</sup> ile Mizner ve Snyder-Mackler'in<sup>[13]</sup> çalışmalarının sonuçlarından farklılık göstermekteydi. Çalışmamızda, tek taraflı TDA hastalarının 6. ve 12. ay değerlendirmelerinde, ameliyat edilen ve edilmeyen bacaklarda ağırlık simetri oranları açısından bir fark yoktu (Tablo 2). Bunda hastalarımızın düzenli egzersiz programlarını içeren hastane kontrolleri ile osteoartrit dizi de içine alan fizyoterapi programlarının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

İki taraflı TDA hastalarımızın yük dağılımları incelendiğinde, ameliyat sonrası 6. ve 12. ayda vücut ağırlıklarının anlamlı derecede dominant ekstremitte üzerine verdikleri belirlendi (Tablo 3). Literatürde iki taraflı TDA'lı hastalarda ayağa kalkma sırasında dominant ve dominant olmayan ekstremitelere ağırlık aktarımını inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda sağlıklı kişiler ile yapılan bir çalışmada dominant ve dominant olmayan ekstremitte arasındaki ağırlık aktarımlarının simetrik olduğu saptanmıştır.<sup>[27]</sup> Çalışmamızda iki taraflı TDA hastalarının ameliyat sonrası ağırlık simetrisinin sağ ekstremitte lehine bozulması muhtemelen dominant ekstremitte özelliği nedeniyle günlük yaşama bağlı olan fonksiyonel aktivitelerde daha fazla kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, böyle bir sonuca varabilmek için hastaların ameliyat öncesinde de değerlendirilip, ameliyat sonrası dönem ile karşılaştırılmaları gerekmektedir. Bu durum, çalışmamıza bir sınırlama idi. İki taraflı TDA uygulamalarında ayağa kalkma sırasında dominant tarafın daha baskın olması, proprioseptif sistemdeki periferik kontrol yerine kortikal seviye kontrolü ile açıklanabilir. Periferik proprioseptörler, iki taraflı TDA'da eşit aktivite seviyesine geldiği için kortikal düzeyden kontrol edilmeye başlanır. Bu da, doğal olarak, dominant hemisfere göre biçimlenir. Yani iki taraflı TDA'lı hastalarda dominant ekstremitte lehine çıkan bu durum proprioseptif sistem için doğal bir sonuçtur. Bu doğal sonuç, bu çalışmada da ortaya konulmuştur. Bununla

birlikte, bu durum iki taraflı TDA'lı hastalarda ilerleyen zamanda ağırlık asimetrisine bağlı olarak aşırı yüklenme ile dominant ekstremitedeki protez yapısına ait bazı komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle, ayağa kalkma sırasında ekstremiteler arasında simetrik bir yük dağılımı sağlamak için iki taraflı TDA hastalarında dominant olmayan ekstremitenin daha fazla kullanımını içine alan egzersizlerin bu hasta grubuna uygulanması gerekir.

Çalışmalarda kuadriseps femoris kas kuvveti ile postural salınım arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir.<sup>[12,28]</sup> Çalışmamızda ameliyat sonrası 6. ayda tek taraflı ve iki taraflı TDA'lı hastalar arasında zaman, yükselme indeksi ve postural salınım parametreleri yönünden bir fark saptanmazken (Tablo 4), ameliyat sonrası 12. ayda tek taraflı TDA hastalarının iki taraflı TDA hastalarına göre ayakta daha iyi bir postural kontrole sahip olduklarını gördük (Tablo 5). Bu sonuç tek taraflı TDA hastalarının osteoartrit dizlerinde muhtemelen az olsa da mekanoreseptörlerin varlığı veya osteoartritin farklı derecelerindeki denge ve proprioseptif duyu etkilenimlerinin benzer olması ile açıklanabilir.<sup>[29]</sup> İki taraflı TDA hastalarının ise tek taraflı TDA'lı hastalara göre daha kısa süre içerisinde ayağa kalktıklarını kaydettik (Tablo 5). Protez tipine göre yapılan performans değerlendirmelerinde Wang ve ark. tek eksenli ve multi eksenli TDA uygulamaları sonrası otur-kalk aktivitesini tek eksenli TDA hastalarının daha çabuk bir sürede tamamladıklarını saptamışlardır.<sup>[30]</sup> İki taraflı TDA uygulamalarında her iki dizin cerrahi görmesi ve fonksiyonel aktivitelerde iki dizin de korunmaya alınmadan kullanılması kuadriseps femoris kasındaki refleks inhibisyonunun erken onarımına olanak vermesi bu kasın etkili bir şekilde kullanılmasına bağlı olarak bu aktiviteyi çabuk bir sürede gerçekleştirmelerine neden olabilir. Çalışmamızda bu aktiviteyi iki taraflı TDA'lı hastaların daha çabuk sürede yapmaları ameliyat sonrası dönemi takiben kuadriseps femoris kas aktivasyonunda meydana gelen artış veya çok net olmasa da tek taraflı TDA'da osteoartrit dizdeki ağrı, sertlik, fonksiyon kaybı gibi nedenler ile açıklanabilir. TDA'lı hastaların ameliyat sonrası sandalyeden kalkma aktivitesindeki başarı oranının sağlıklı bireylere göre daha az, ama osteoartritli hastalara göre daha fazla bulunması bu görüşü desteklemektedir.<sup>[31-33]</sup>

Yapılan çalışmalarda, kuadriseps kas kuvveti ile otur-kalk testini tekrar yeteneği arasında önemli bir korelasyon olduğu bildirilmiştir.<sup>[34,35]</sup> TDA sonrası kuadriseps femoris kas kuvvetinde meydana gelen azalmaya bağlı olarak sandalyeden kalkmadaki yetersizliklerin 1 ila 6 yıl arası devam ettiği rapor edilmiştir.<sup>[9,36]</sup> Tek taraflı veya iki taraflı TDA uygulamaları sonrası



da, otur-kalk testi sırasındaki kuadriseps femoris kas kuvvetinin sağlıklı olgulara göre düşük olduğu bulunurken, osteoartritli dizlere göre daha iyi derecede olduğu saptanmıştır.<sup>[31-33]</sup>

Yükselme indeksi, oturmadan kalkma aktivitesi sırasında hastanın platforma uyguladığı kuvvetin vücut ağırlığına oranıdır. Bu değer TDA hastalarında sağlıklı kişilere göre düşük olması kuadriseps femoris kas kuvvetindeki azalmayı göstermesi açısından önemlidir.<sup>[23]</sup> Yapılan çalışmalarda kuadriseps femoris kas kuvvetinin sandalyeden kalkma ve yürüme gibi fonksiyonel aktivitelerin gerçekleştirilmesini sağladığı bilindiği gibi, kollardan destek almadan sandalyeden kalkmada %97'lik kuadriseps femoris kas kuvvetine ihtiyaç olduğu bulunmuştur.<sup>[9,11,28,31,37]</sup> Çalışmamızda iki taraflı TDA hastalarında yükselme indeksindeki zamana bağlı gelişimin tek taraflı TDA hastalarına göre daha yüksek olduğunu gözledik (Tablo 5). Bu durumu, biz, tek taraflı TDA'lı hastalarda semptomatik dizdeki ağrı, sertlik, hareket kısıtlılığı ve osteofit gibi nedenlere bağlı fonksiyonel yetersizliklerin yükselme indeksindeki gelişmeyi olumsuz yönde etkilemesine ve kuadriseps femoris kas aktivasyonundaki gelişimlere bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Zira, iki taraflı uygulamalar simetrik diz rehabilitasyonuna olanak sağlamaktadır.

Sonuç olarak, çalışmamızda tek taraflı TDA hastalarında ameliyat sonrası dönemde ağırlık aktarım oranları simetrik idi. Ayağa kalkma sırasında devam eden bazı fiziksel performans yetersizliklerinin olası nedeninin ise osteoartritli diz ekleminin ağrı düzeyi, sertlik, hareket limitasyonu ve osteofit gibi fonksiyonel kısıtlılıklarından kaynaklanabileceği sonucuna vardık. İki taraflı TDA hastalarında ağırlık simetrisinin daha çok dominant tarafa doğru kayması muhtemelen hastaların bu ekstremitelemlerini daha fazla oranda kullanımlarından kaynaklanmakta, bu da zamanla aşırı yüklenmeye bağlı olarak protez yapısına ait bir takım komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, iki taraflı TDA hastalarının her iki ekstremitte üzerine simetrik ağırlık dağılımını içeren fonksiyonel aktivitelere yönlendirilmesini ve dominant olmayan ekstremitelemler üzerine odaklanıp hastaların bu ekstremitelemlerini daha fazla kullanmalarını öneriyoruz.

**Çıkar Örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

### Kaynaklar

- Gage WH, Frank JS, Prentice SD, Stevenson P. Organization of postural responses following a rotational support surface perturbation, after TKA: sagittal plane rotations. *Gait Posture* 2007;25:112-20.
- Noble PC, Gordon MJ, Weiss JM, Reddix RN, Conditt MA, Mathis KB. Does total knee replacement restore normal knee function? *Clin Orthop Relat Res* 2005;(431):157-65.
- Boonstra MC, Schwering PJ, De Waal Malefijt MC, Verdonchot N. Sit-to-stand movement as a performance-based measure for patients with total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2010;90:149-56.
- Bachmeier CJ, March LM, Cross MJ, Lapsley HM, Tribe KL, Courtenay BG, et al; Arthritis Cost and Outcome Project Group. A comparison of outcomes in osteoarthritis patients undergoing total hip and knee replacement surgery. *Osteoarthritis Cartilage* 2001;9:137-46.
- Jones CA, Voaklander DC, Suarez-Alma ME. Determinants of function after total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2003;83:696-706.
- Stratford PW, Kennedy DM, Riddle DL. New study design evaluated the validity of measures to assess change after hip or knee arthroplasty. *J Clin Epidemiol* 2009;62:347-52.
- Bakırhan S, Unver B, Karatosun V. Comparison of early postoperative functional activity levels of patients undergoing unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43:478-83.
- Shields RK, Leo KC, Miller B, Dostal WF, Barr R. An acute care physical therapy clinical practice database for outcomes research. *Phys Ther* 1994;74:463-70.
- Su FC, Lai KA, Hong WH. Rising from chair after total knee arthroplasty. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1998;13:176-81.
- Saari T, Tranberg R, Zügner R, Uvehhammer J, Kärrholm J. The effect of tibial insert design on rising from a chair; motion analysis after total knee replacement. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004;19:951-6.
- Eriksrud O, Bohannon RW. Relationship of knee extension force to independence in sit-to-stand performance in patients receiving acute rehabilitation. *Phys Ther* 2003;83:544-51.
- Unver B, Karatosun V, Bakırhan S. Ability to rise independently from a chair during 6-month follow-up after unilateral and bilateral total knee replacement. *J Rehabil Med* 2005;37:385-7.
- Mizner RL, Snyder-Mackler L. Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty. *J Orthop Res* 2005;23:1083-90.
- McLaughlin TP, Fisher RL. Bilateral total knee arthroplasties. Comparison of simultaneous (two-team), sequential, and staged knee replacements. *Clin Orthop Relat Res* 1985;(199):220-5.
- Hewitt B, Shakespeare D. Flexion vs. extension: a comparison of post-operative total knee arthroplasty mobilisation regimes. *Knee* 2001;8:305-9.
- Bakırhan 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. *Eklem Hastalık Cerrahisi* 2009;20:93-101.
- Mahoney OM, McClung CD, dela Rosa MA, Schmalzried TP. The effect of total knee arthroplasty design on extensor mechanism function. *J Arthroplasty* 2002;17:416-21.
- Farquhar SJ, Reisman DS, Snyder-Mackler L. Persistence of altered movement patterns during a sit-to stand task 1 year following unilateral total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2008;88:567-79.
- Wang H, Simpson KJ, Chamnongkitch S, Kinsey T, Mahoney OM. Biomechanical influence of TKA designs with varying radii on bilateral TKA patients during sit-to-stand. *Dyn Med* 2008;7:12.

20. Unver B, Karatosun V, Bakirhan S. Evaluation of early stage postoperative functional levels of geriatric patients with total knee replacement. [Article in Turkish] *Türk Geriatri Dergisi* 2006;9:19-24.
21. Unver B, Karatosun V, Bakirhan S. Effects of obesity on inpatient rehabilitation outcomes following total knee arthroplasty. *Physiotherapy* 2008;94:198-203.
22. Unver B, Karatosun V, Bakirhan S, Gunal I. Effects of total knee arthroplasty on body weight and functional outcome. *Journal of Physical Therapy Science* 2009;21:201-6.
23. Instruction for use: Balance Master® system operator's manual. Version 8.1. Copyright © 2003, NeuroCom® International, Inc., Clackamas, OR, USA.
24. Objective Quantification of Balance and Mobility. Clackamas, OR: NeuroCom® International, Inc., 2000.
25. Kocak FU, Unver B, Karatosun V, Bakirhan S. Associations between radiographic changes and functional, pain, range of motion, muscle strength and knee functional score in patients with osteoarthritis of the knee. *J Phys Ther Sci* 2009;21:93-7.
26. Thomas M, Jankovic J, Suteerawattananon M, Wankadia S, Caroline KS, Vuong KD, et al. Clinical gait and balance scale (GABS): validation and utilization. *J Neurol Sci* 2004;217:89-99.
27. McCurdy K, Langford G. Comparison of unilateral squat strength between the dominant and non-dominant leg in men and women. *J Sports Sci Med* 2005;4:153-9.
28. Moxley Scarborough D, Krebs DE, Harris BA. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait Posture* 1999;10:10-20.
29. Koralewicz LM, Engh GA. Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:1582-8.
30. Wang H, Simpson KJ, Ferrara MS, Chamnongkich S, Kinsey T, Mahoney OM. Biomechanical differences exhibited during sit-to-stand between total knee arthroplasty designs of varying radii. *J Arthroplasty* 2006;21:1193-9.
31. Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M, Charni C, Hankins J, Taylor CL. Comparison of knee extensor strength between limbs in individuals with bilateral total knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:523-6.
32. Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. *Phys Ther* 1998;78:248-58.
33. Berth A, Urbach D, Awiszus F. Improvement of voluntary quadriceps muscle activation after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1432-6.
34. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:M539-43.
35. Takai Y, Ohta M, Akagi R, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Sit-to-stand test to evaluate knee extensor muscle size and strength in the elderly: a novel approach. *J Physiol Anthropol* 2009;28:123-8.
36. Jevsevar DS, Riley PO, Hodge WA, Krebs DE. Knee kinematics and kinetics during locomotor activities of daily living in subjects with knee arthroplasty and in healthy control subjects. *Phys Ther* 1993;73:229-42.
37. Hughes MA, Myers BS, Schenkman ML. The role of strength in rising from a chair in the functionally impaired elderly. *J Biomech* 1996;29:1509-13