

Total Diz Artroplastisi Sonrası Erken Dönemde Denge ve Yürüme Fonksiyonlarının İlişkisi: Kesitsel Araştırma

The Relationship of Balance and Walking Functions in the Early Period After Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Research

^{ib} Mahmut BEŞLİ^a, ^{ib} Ayşe Neriman NARİN^b

^aAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD, Ankara, Türkiye

^bBolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Bolu, Türkiye

Bu çalışma, Mahmut Beşli'nin "Total Diz Artroplastisi Sonrası Erken Dönemde Propriyosepsiyonu Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir (Bolu: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi; 2019).

Bu çalışmanın özeti, 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri ve Multidisipliner Yaklaşımlar Kongresi'nde (25-27 Kasım 2021, Online) sözlü olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: En sık karşılaşılan eklem hastalıklarından olan gonartrozun tedavisi için son dönem altın standart cerrahi kabul edilen total diz artroplastisi (TDA) sonrasında hastalar, denge ve yürüme kayıplarının da olduğu pek çok kısıtlılık yaşamaya devam etmektedir. Cerrahi sonrası kısıtlılıklar devam etse de hasta mobilizasyonu öncelikli olarak düşünülmekte; denge bozuklukları, düşme riski ve yürüme fonksiyonlarıyla olan ilişki göz ardı edilmektedir. Bu çalışma, cerrahi sonrası erken dönemde denge ve yürüme fonksiyonlarının ilişkisini incelemeyi amaçlar. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya TDA sonrası 1. ayında olan katılımcılar dâhil edildi. Katılımcılara tek ayak üstünde durma (TAÜD), zamanlı kalk ve yürü (ZKY), yürüme hızı (YH) ve merdiven çıkma (MÇ) testleri uygulandı ve süreler sn cinsinden kaydedildi. **Bulgular:** Çalışmaya 24'ü erkek, 11'i kadın toplam 35 katılımcı dâhil edildi. Dâhil edilen katılımcılar ortalama 65,54±6,37 yaşında ve ortalama 32,94±5,90 kg/m² beden kitle indeksi değerlerine sahiptiler. Uygulanan denge ve yürüme testleri sonucu; ZKY ve YH testleri arasında pozitif korelasyon ($p<0,05$; $r=0,692$), ZKY ve MÇ testleri arasında pozitif korelasyon ($p<0,05$; $r=0,624$), YH ve MÇ testleri arasında pozitif korelasyon ($p<0,05$; $r=0,724$) saptanırken, TAÜD ile diğer testler arasında ilişki saptanmadı ($p>0,05$). **Sonuç:** Yaşlanma ve osteoartrit ile beraber kayıplar görülen denge ve yürüme fonksiyonları, TDA sonrası cerrahiye bağlı teknikler nedeniyle etkilense de fonksiyonlar nispeten iyileşmektedir. Literatürde bu fonksiyonların cerrahi sonrası 1 yıl sonunda yaşlılarıyla karşılaştırıldıklarında da yeterli olmadığı ileri sürülmektedir. Cerrahi sonrası mobilizasyon önem kazanmakta; asimetrik yürüyüş paternleri ve postüral salınımlar göz ardı edilebilmektedir. Bu çalışma sonucunda önerimiz, denge kayıplarının azaltılması için rehabilitasyonda statik ve dinamik denge çalışmalarına ayrı ayrı yer verilmesi gerekmektedir.

ABSTRACT Objective: After total knee arthroplasty (TKA), which is accepted as the latest gold standard surgery for the treatment of gonarthrosis, one of the most common joint diseases, patients continue to experience many limitations, including loss of balance and gait. Although limitations continue after surgery, patient mobilization is considered a priority; its relationship with balance disorders, the risk of falling, and walking functions are ignored. This study aims to examine the relationship between balance and gait functions in the early post-operative period. **Material and Methods:** Participants in the first month after TKA were included in the study. Single-leg stance (SLS), timed up and go (TUG), walking speed (WS), and stair climbing (SC) tests were applied to the participants, and the times were recorded in seconds. **Results:** A total of participants, 24 males and 11 females, were included in the study. The included participants were average age 65.54±6.37 and average body mass index 32.94±5.90 kg/m². As a result of the balance and gait tests applied; positive correlation between TUG and WS tests ($p<0.05$; $r=0.692$), positive correlation between TUG and SC tests ($p<0.05$; $r=0.624$), and positive correlation between WS and SC tests ($p<0.05$; $r=0.724$); no correlation was found between the SLS test and other tests ($p>0.05$). **Conclusion:** Although balance and gait functions, which are lost with aging and osteoarthritis, are affected by techniques related to TKA, the functions are relatively improved. In the literature, it is suggested that these functions are not sufficient when compared to their peers at the end of one year after surgery. Mobilization after surgery is gaining importance; asymmetric gait patterns and postural sways are ignored. As a result of this study, we suggest: in order to reduce balance losses, static and dynamic balance exercises should be included separately in rehabilitation.

Anahtar Kelimeler: Denge; total diz artroplastisi; yürüme

Keywords: Balance; total knee arthroplasty; gait

Correspondence: Mahmut BEŞLİ

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD, Ankara, Türkiye

E-mail: fzt.mahmutbesli@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: 02 May 2023

Received in revised form: 22 Jun 2023

Accepted: 21 Aug 2023

Available online: 14 Sep 2023

2536-4391 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Osteoartrit, klinikte en sık rastlanan dejeneratif eklem hastalığıdır. Diz eklemine osteoartriti olan gonartroz, toplumda oldukça yaygındır. Çoğunlukla yaşlı bireyler etkilenir ve büyük işlev kayıpları görülür. Ağrı, ödem, eklem sertliği, eklem hareket açıklığında (EHA) kısıtlılık, kas kuvvetsizliği, sandalyeden/koltuktan kalkmada sorun yaşama, yürüme mesafesi ve hızında azalma, merdiven çıkmada (MÇ) ciddi ağrı ve zorluklar klinik olarak rastlanan semptomlardır.¹

Gonartrozlu hastalarda total diz artroplastisi (TDA), osteoartrit ağrısının azalması, ekstremitte diziliminin düzelmesi, fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesinin artırılması açısından güvenilir bir yöntemdir. Ancak TDA geçirenler ile yaşlıları karşılaştırıldıklarında, yıllar sonra bile fonksiyonel güç ve mobilite kayıpları görülmeye devam etmektedir.^{2,3}

Gonartrozun ilerlemesiyle eklem aralığı, ligamentler, tendonlar, kaslar dâhil diz eklemine çevresindeki dokularda değişiklikler yaşanmaktadır. Ayrıca TDA sırasında çapraz bağlar, menisküsler, eklem kıkırdağı gibi pek çok doku cerrahi işlem görmektedir.⁴ TDA, ağrı ve enflamasyonda azalmaya, bununla birlikte propriyosepsiyon, kinestezi ve dengede iyileşmeye katkı sağladığı savunulsa da TDA'nın etkileri tartışmalıdır. Bazı yazarlar olumlu sonuçlar gözlemlerken, bazı yazarlar TDA sonrası olumsuz sonuçlar bildirmişlerdir.^{5,6}

Çalışmalar TDA sonrası 1. ay klinik değerlendirmelerin kritik bir dönüm noktası olabileceğini göstermektedir. Çünkü TDA sonrası ilk 3 haftalık dönemde fiziksel aktivite düzeyi ciddi oranda azalır. Birinci ayda EHA açısı gibi değerler ileri dönem için işaret verici olmaktadır.^{7,8} Postüral kontrol parametreleri TDA operasyonundan 6 hafta sonra iyileşse de günlük yaşam aktivitelerinde yeterli değildir. Altı ay sonrasında preoperatif sonuçlara kıyasla önemli derecede düzelmeler görülmektedir, fakat 1 yıl sonrasında dahi yaşlılarının değerlerine ulaşamamaktadır.^{9,10} Ayrıca TDA hastalarında ağrının kronikleşmesine neden olan, klinik sonuçları bozan, daha iyi sonuçlar beklenirken preoperatif klinik düzeylere geri döndüren ve iyileşmeyi engelleyen yüksek kinezyofobi varlığı olabilmektedir.¹¹

TDA sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında öncelikle EHA'nın artırılması ve yardımcı cihazlı/cihazsız yürüme, öncelikli hedef olarak belirlenmekte; kas kuvveti, ödem, propriyosepsiyon gibi parametrelerin yanı sıra denge ve yürümenin bağımsızlığı arka plana atılmaktadır. TDA sonrası hastalarda yaşam kalitesini artırmak için denge ve yürüme fonksiyonları önemli yer tutmaktadır. Literatür incelendiğinde, postoperatif erken dönemde yürüme üzerine çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir, fakat TDA sonrası erken dönemde denge ve yürüme kayıplarının ilişkisi incelenmemiştir.^{12,13} Bu verilerin ışığında bu çalışma, TDA sonrası 1. ayda denge ve yürüme fonksiyonlarının birbirleriyle ilişkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır.

Hipotezler:

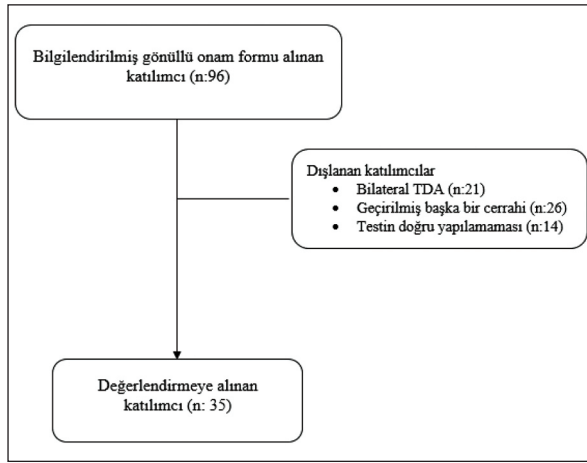
H0: TDA sonrası erken dönemde denge ve yürüme fonksiyonları arasında ilişki yoktur.

H1: TDA sonrası erken dönemde denge ve yürüme fonksiyonları arasında ilişki vardır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya TDA cerrahisi geçirmiş gönüllü katılımcılar dâhil edildi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (tarih: 29 Mart 2018; no.su: 122) bu çalışma için izin alındı. Çalışmaya katılan katılımcılar bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatılarak çalışmaya dâhil edildi. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

Birey sayısının belirlenebilmesi için literatürden edindiğimiz bilgiler doğrultusunda diz artroplastisi geçiren bireylerde, denge ve yürüme fonksiyonlarının ilişkisi için etki büyüklüğünün geniş düzeyde (standart beta 0,5) olabileceği varsayılarak ve G*Power (Version 3.1.9.7, University of Düsseldorf, Düsseldorf, Germany) programı kullanılarak yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya 29 kişi alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır.^{14,15} Bu bilgiler doğrultusunda çalışmaya 35 katılımcı dâhil edilmiştir. Bu kişilerden elde ettiğimiz değerlerden uygulanan korelasyon analizi sonucunda elde edilen veriler geniş düzey etki büyüklüğü (standart beta 0,5) için %95 güven düzeyinde %88,4 güce ulaştığı hesaplanmıştır.



ŞEKİL 1: Çalışma akış şeması.

TDA: Total diz artroplastisi.

Çalışmamızın dâhil edilme kriterleri, gönüllü olmak, 50 yaşının üstünde olmak, primer osteoartrit sonrası unilateral TDA cerrahisi sonrası 1. ayında olmaktır.^{7,8} Dışlanma kriterleri ise her iki diz için de daha önce geçirilmiş herhangi bir cerrahi veya travma sonrası TDA, geçirilmiş kardiyovasküler veya nörolojik hastalıklar, diyabet, hipertansiyon, kanser, romatizmal vb. sistemik hastalığa sahip olma, görme ve işitme kaybının olması, dizde ekstansiyon kaybının olması ve en az 90° fleksiyon açısına ulaşamamasıdır. Çalışma akış şeması Şekil 1’de gösterilmiştir.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniğinde tanı alıp TDA cerrahisi yapılan hastalara, hastane servisinde ulaşıldı. Dâhil edilme kriterlerine uyan hastalar değerlendirmeye alınmak için cerrahinin 1. ayında (28-35. günler) davet edildi. Katılımcıların izinleri dâhilinde demografik bilgiler, denge ve yürüme değerlendirmeleri kaydedildi.

UYGULANAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Demografik Bilgiler

Katılımcıların cinsiyet, yaş, boy, kilo bilgileri kaydedildi. Boy ve kilo verileri üzerinden beden kitle indeksi (BKİ) hesaplaması yapıldı. Karın bölgesi yağlanma oranını belirlemek için bel/kalça oranı hesaplandı. Ekspirasyon sonunda kaburgaların hemen altı ile krista iliyakların arasından en ince olduğu bölgeden mezura ile ölçülerek bel çevresi, trokantör

majör üzerinden en kalın olduğu bölgeden mezura ile ölçülerek kalça çevresi cm cinsinden kaydedildi. Bel çevresi ölçüsü kalça çevresi ölçüsüne bölündü.¹⁶ Katılımcıların cerrahi geçirdikleri dizlerinin ölçümleri kaydedildi.

Denge Değerlendirmesi

Denge değerlendirmesi tek ayak üstünde durma (TAÜD) testi ve zamanlı kalk ve yürü (ZKY) testi kullanılarak yapıldı. TAÜD testinde katılımcılardan ayakta duruş esnasında cerrahi geçirmeyen taraflarına ait ekstremitelerini kaldırarak durmaları istendi. Katılımcıların bu pozisyonda ne kadar süreyle testi gerçekleştirdikleri süre cinsinden kaydedildi. Katılımcının bu pozisyonda 30 sn’yi tamamlaması hâlinde test başarılı olarak kaydedildi. Sarac ve ark. tarafından TAÜD testinin TDA hastaları üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik değeri sınıf içi korelasyon katsayısı [intraclass correlation coefficient (ICC)]=0,74 (0,48-0,87) olarak tespit edilmiştir.¹⁷ Chang ve ark. göre yaşlılarda 10 sn’den daha az tek ayaküstünde durmak yüksek düşme riskini gösterir.¹⁸

ZKY testi için öncesinde bir sandalye ve 3 m ilerisine konan bir koni ile test sahası oluşturuldu. Sandalyede oturmakta olan katılımcılar “kalk ve yürü” komutu ile yerinden kalkıp olabildiğince hızlı şekilde yürüyerek, koni etrafından geri dönüp sandalyeye tekrar oturduğu anda test sona erdi. Katılımcıların yardımcı cihaz kullanımına izin verildi. Süre sn cinsinden kaydedildi. Sarac ve ark. tarafından ZKY testinin TDA hastaları üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik değeri ICC=0,95 (0,90-0,97) olarak tespit edilmiştir.¹⁷ Barry ve ark. tarafından yapılan metaanaliz çalışması sonucu ZKY testinde 13,5 sn üzeri süreler yüksek düşme riskini gösterir.¹⁹

Yürüme Değerlendirmesi

Yürüme hızı (YH) ve MÇ testi kullanıldı. YH’yi değerlendirmek için 10 m’lik düz bir saha seçildi. Ayakta durmakta olan katılımcı “yürü” komutu verildiğinde olabildiğince hızlı bir şekilde yürüyüp parkuru tamamladı.¹⁵ MÇ’yi değerlendirmek için 10 basamaktan oluşan merdiven parkuru seçildi. Katılımcı merdivenin başında dururken “yürü” komutu verildiğinde olabildiğince hızlı şekilde merdivenleri tek tek çıkması istendi.²⁰ Her iki testte de katılımcı-

ların yardımcı cihaz kullanmalarına ve tırbazandan tutmalarına izin verildi. Süre sn cinsinden kaydedildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler SPSS 24.0 (IBM SPSS Statistics 24 software, Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama (\pm) standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu “Shapiro-Wilk testi” ile incelendi. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde “Spearman korelasyon analizi” kullanıldı. Tüm incelemelerde $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, $0,3<r<0,6$ istatistiksel olarak zayıf korelasyon,

$0,6<r<0,8$ istatistiksel olarak orta korelasyon, $r>0,8$ istatistiksel olarak güçlü korelasyon olarak kabul edildi.²¹

BULGULAR

Çalışmaya bilgilendirilmiş gönüllü onam formu alınan 35 katılımcı dâhil edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen katılımcılar, yaş ortalamalarına göre yaşlı bireylerdi. Ayrıca BKİ ve bel/kalça oranlarına göre obez bireylerdi. Katılımcıların demografik bilgilerine ait veriler **Tablo 1**'de detaylı olarak verilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen katılımcıların 24'ü kadın (%68,4), 11'i erkek katılımcılardan oluşmaktaydı. Ayrıca 20 katılımcı (%57,1) sağ dizinden, 15 katılımcı (%42,9) sol dizinden TDA cerrahisi geçirmişti.

Katılımcıların verileri analiz edildiğinde, ZKY testi ile YH testi arasında pozitif orta korelasyon tespit edildi ($p<0,05$; $r=0,692$); ZKY testi ile MÇ testi arasında pozitif orta korelasyon tespit edildi ($p<0,05$; $r=0,624$); YH testi ile MÇ testi arasında pozitif orta korelasyon tespit edildi ($p<0,05$; $r=0,742$). TAÜD testi ile ZKY, YH ve MÇ testleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Katılımcıların denge ve yürüme değerlendirmelerine ait ortanca verileri **Tablo 2**'de, aralarındaki korelasyon analizi verileri **Tablo 3**'te detaylı olarak verilmiştir.

TARTIŞMA

Osteoartrit tanısı alıp, diz ve kalça artroplastisi cerrahisi geçiren hastaların çoğunlukla obez bireylerden oluştuğunu gösteren literatür çalışmaları, bizi obezitenin osteoartrit için en önemli risk faktörü olduğu sonucuna ulaştırmaktadır.^{22,23} Mehrotra ve ark. tarafından ABD'de 100.000'den fazla kişi üzerinde

TABLO 1: Katılımcıların yaş, boy, kilo, BKİ ve bel/kalça oranı verileri (n=35).

Veri	AO \pm SS
Yaş (yıl)	65,54 \pm 6,37
Boy (cm)	162,43 \pm 7,78
Kilo (kg)	85,09 \pm 14,61
BKİ (kg/m ²)	32,94 \pm 5,90
Bel/kalça oranı	0,90 \pm 0,04

BKİ: Beden kitle indeksi; AO: Aritmetik ortalama; SS: Standart sapma.

TABLO 2: Katılımcıların denge ve yürüme değerlendirmelerine ait testlerinin ortalama verileri (n=35).

Test	Ortanca \pm IQR
Denge	
^{a,b} Tek ayak üstünde durma testi (sn)	4,76 \pm 4,31
Zamanlı kalk ve yürü testi (sn)	11,20 \pm 4,86
Yürüme	
Yürüme hızı testi (sn)	11,04 \pm 4,19
Merdiven çıkma testi (sn)	10,24 \pm 6,10

*Katılımcının tek ayak üstünde durma testi pozisyonunda 30 sn kalması hâlinde test sonlandırılıp başarılı (30 sn) olarak işaretlenmiştir; ^bTek ayak üstünde durma testini sadece 1 katılımcı başarılı bir şekilde tamamlamıştır; IQR: Çeyrekler açıklığı.

TABLO 3: Denge ve yürüme değerlendirmelerinin aralarındaki korelasyon analizi verileri.

	TAÜD		ZKY		YH		MÇ	
	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri
TAÜD testi			-0,173	0,321	-0,163	0,349	-0,123	0,481
ZKY testi	-0,173	0,321			0,692**	0,000	0,624**	0,000
YH testi	-0,163	0,349	0,692**	0,000			0,742**	0,000
MÇ testi	-0,123	0,481	0,624**	0,000	0,742**	0,000		

* $0,6<r<0,8$ istatistiksel olarak orta derece korelasyon; $r>0,8$ istatistiksel olarak güçlü korelasyon; r: Spearman korelasyon katsayısı;

p: İstatistiksel anlamlılık değeri; TAÜD: Tek ayak üstünde durma; ZKY: Zamanlı kalk ve yürü; YH: Yürüme hızı; MÇ: Merdiven çıkma.

yapılan prevalans çalışmasında, obez bireylerin %35-45'inin, morbid obez bireylerin en az %50'sinin osteoartrit tutulumuna sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Mehrotra ve ark. obezitenin vücut dizilimini olumsuz etkileyerek, diz gibi özellikle yük taşıyan eklemlerde, obez bireylerin eklemle bindirdiği yükü artırarak, osteoartrit oluşumuna ya da var olan osteoartritin ilerlemesine neden olduğunu savunmuşlardır.²⁴ BKİ ve bel/kalça oranlarına baktığımızda, çalışmaya alınan katılımcıların çoğunlukla obez bireylerden oluştuğunu tespit ettik. Literatürle birlikte anlaşılmaktadır ki obezite osteoartrit için bir risk faktörü oluşturmaktadır. Obezite, ilerleyen süreçte TDA cerrahisinde endikasyon oluşturur ve rehabilitasyonda başa çıkılması gereken sorunlardan birisidir.

Denge, günlük yaşam aktivitelerinde önemli bir bileşendir. Yaşlanmayla beraber kas gücü kaybı sonucunda aktivite ve mobilite azalır, mekanoreseptörlerde kayıpla birlikte görsel ve vestibüler duylarda azalma olur, sonuç olarak denge olumsuz etkilenir.²⁵ Osteoartrit varlığı ve ilerlemesi denge kaybına neden olur. Çünkü ağrı, kemik ve yumuşak dokulardaki hasarlar, mekanoreseptörlerin kaybı ve kas kuvvetindeki azalmalar dengeyi olumsuz etkiler. Cerrahiye bağlı eklem ve çevresi dokular ve kaslarda görülen zayıflamalar, denge ve yürüme fonksiyonlarını olumsuz yönde etkileyebilir; fakat kronik osteoartrit ağrısının azalmasıyla postüral kontrol mekanizmasında iyileşmeler ve denge fonksiyonlarında gelişmeler görülebilir.²⁶ Çalışmamızda yer alan katılımcıların ortalama yaşlarının 65,54±6,37 yıl olduğu düşünüldüğünde, katılımcılarda denge parametrelerinde kayıpların olması beklenen bir durumdur.

Operasyona bağlı olarak cerrahi geçirmiş ekstremitede kas kuvvetsizliği gelişmesinin yanı sıra karşı ekstremitelerde kaslarında da kas kuvvetsizlikleri meydana gelmektedir.²⁷ TDA sonrası ilk bir ay içerisinde özellikle kuadriseps femoris kasında refleks inhibisyon ortaya çıkar. Bu durum, istemli kas aktivitesinde bozulmalar olduğunu göstergesidir.²⁸ Denge değerlendirmesi için kullandığımız TAÜD testi, ZKY testi verilerine göre çalışma grubu katılımcılarının başarısız olmalarının nedenini; yaş, yüksek BKİ ve karşı taraf gluteal kaslar ve kuadriseps femoris kasında zayıflık olması ile açıklayabiliriz.

Çalışmamızın primer amaçlarından olmayan kas kuvvet değerlendirmesinin yapılmaması çalışmamızın limitasyonlarından birisidir. Literatürde cerrahi sonrası kas kuvvetsizliği gelişmesi üzerine fikir birliğinin olmasıyla; EHA, kinezyofobi, denge ve yürüme kayıpları, düşme korkusu gibi pek çok sorunun sebebinin kas kuvvetsizliği olduğu düşünülebilir.^{27,28}

Cerrahi sonrası kronik osteoartrit ağrısı azalırken, postüral kontrol mekanizması ve eklem stabilitesinin iyileşme süreci tam olarak açıklanamamaktadır. Chang ve ark. tarafından TDA cerrahi sonrası erken dönemde, Grabiner ve ark. ise yaşlı bireylerde yaptıkları bilgisayar yardımıyla değerlendirilmeler sonucunda asimetrik patern ve postüral salınımın, denge bozukluğunu doğurduğunu öne sürmüşlerdir.²⁹ Cerrahi öncesi ve 1 yıl sonrası tekrar değerlendirilen hastaların verilerinin yer aldığı literatür çalışmalarında; postüral kontrol ve dengenin, TDA cerrahisi sonrası bir dereceye kadar iyileşebildiği ancak sağlıklı yaşlılarına göre statik ve dinamik kontrolü tam olarak kazanamadıklarını tespit etmişlerdir.^{5,30,31}

TAÜD testinde 10 sn'den daha az durmak ve ZKY testinde 13,5 sn'den fazla süre yapmak, yüksek düşme riskini göstermektedir.^{18,19} TAÜD testinde katılımcıların ortanca değerleri 4,76±4,31 sn, ZKY testinde katılımcıların ortanca değeri 11,20±4,86 sn olarak bulunmuştur. TAÜD testinde katılımcıların başarısının düşük olmasını, cerrahi geçirdikleri ekstremitelemelerine olan güvensizliklerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. ZKY testi süresi nispeten başarılı görünse de yine de düşme riskini ortaya koymaktadır. Nispeten başarılı olmaları ise katılımcıların cerrahi sonrası dengeden ziyade; kendileri, sağlık çalışanları ve aileleri tarafından bir an önce cihazlı/cihazsız yürümeye teşvik edilmeleri ya da günlük yaşamda bağımsız olmak adına iyi/kötü bir an önce yürümeyi tercih etmelerinden dolayı olabileceği düşüncesindeyiz. Öncesinde bahsettiğimiz gibi asimetrik patern ve postüral salınımlara rağmen katılımcılar tarafından yürüme fonksiyonu devam ettirmeye çalışılmaktadır.

Değerlendirdiğimiz ZKY, YH ve MÇ testi süreleri arasında korelasyon olmasına rağmen TAÜD testiyle korelasyon bulunmamasının nedeni, bu testlerin çoğunlukla yürüme performansı ortaya koymalarının

dandır.^{32,33} TAÜD testi, test edilen bacak için statik denge becerisini test eder, yürümenin fonksiyonelliğini değerlendirmez. Çalışmadaki diğer testler denge ve yürümeyi bir bütün hâlinde inceler. Bu nedenle ZKY, YH ve MÇ testleri arasında korelasyon bulunurken, TAÜD testi ile ilişkisi saptanmamıştır.

Ko ve ark. ile Suh ve ark. tarafından TDA sonrası yürüme performanslarını inceleyen çalışmalarda, ZKY testinin YH ve performansı ile ilişki içinde bulunduğu tespit edilmiştir.^{14,34} Aynı zamanda çalışmamızda olduğu gibi Lee ve ark. ZKY testi ile MÇ arasında ilişki bulmuşlardır. Ekstansör kas kuvvetinin MÇ hızını etkilediğini düşünen yazarlar, TDA sonrası hastaların %35'inin 6 ay sonra bile MÇ performanslarından memnun olmadıklarını bildirmişlerdir.⁹

Özetle toparlayacak olursak, literatürdeki çalışmalarda TDA sonrasında hastane içi dönemde ağrı, EHA'da azalma, postoperatif ödem, kas gücü kaybı, propriyosepsiyon kaybı, denge ve yürüme bozuklukları, kinezyofobi varlığı gibi pek çok postoperatif komplikasyon bildirilmiştir. Hatta bu komplikasyonların 3. ay, 6. ay, 1. yıl gibi geç dönemde iyileşmeler olsa dahi devam ettiği görülmüştür. Bu çalışmanın literatüre katkısı, TDA sonrası 1. ayda olan denge ve yürüme kayıplarının varlığının ortaya konulduğu ve ilişkisinin saptandığı bir çalışmadır. Bu doğrultuda çalışmamızdaki önerilerimiz dikkate alınarak, TDA sonrası devam eden rehabilitasyonda denge ve yürüme kayıplarının azaltılması açısından planlanacak tedavi seçeneklerine yol göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca çalışmamız, ileriki çalışmalarda TDA sonrası erken dönemde denge ve yürüme kayıplarının ilişkisi baz alınarak tasarlanacak projelere zemin oluşturmaktadır.

Çalışmanın limitasyonlarından birisi, denge ve yürüme kayıplarının sebeplerinden olduğu düşünülen kas kuvvetsizliğine yönelik, kas kuvvet değerlendirmesi yapılmamış olmasıdır. Her ne kadar denge ve yürüme değerlendirmelerinin yapılabilmesi için manuel kas testine göre en az kas kuvveti 3 olmak zorunda olsa da TDA sonrası erken dönemde hastalar sahip oldukları ağrı/ödem ve geçirdikleri operasyon

nun başarısı nedeniyle manuel kas testi için uygunluk gösterememektedir. Çalışmamızın bir diğer limitasyonu, TDA cerrahisi geçiren katılımcılara, cerrahi öncesi değerlendirme yapılamamasıdır. Çünkü hastalar, cerrahi operasyon öncesi gün mesai saatleri dışında servise yatırılmaktaydı. Bu nedenle de hastalara ulaşıp değerlendirilemedi.

SONUÇ

Bu çalışmada, TDA cerrahisi sonrası erken dönemde ortaya çıkan dinamik denge ve yürüme kayıplarının birbiriyle ilişkili olduğu, fakat statik dengenin yürüme kayıpları ve yürüme performansı içeren denge kayıplarıyla ilişkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. TDA cerrahisi geçiren hastaların yaş ve BKİ ortalamalarının yüksek olması da göz önünde bulundurularak; TDA sonrası erken dönemde rehabilitasyonda başarılı olabilmek, yaşam kalitesini artırmak, düşme insidansını azaltmak ve günlük yaşama hızlı adaptasyonun sağlanabilmesi için statik ve dinamik dengenin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında ayrı ayrı yer alması gerektiğini öneriyoruz.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Mahmut Beşli, Ayşe Neriman Narin; **Tasarım:** Mahmut Beşli, Ayşe Neriman Narin; **Denetleme/Danışmanlık:** Ayşe Neriman Narin; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Mahmut Beşli; **Analiz ve/veya Yorum:** Mahmut Beşli, Ayşe Neriman Narin; **Kaynak Taraması:** Mahmut Beşli, Ayşe Neriman Narin; **Makalenin Yazımı:** Mahmut Beşli, Ayşe Neriman Narin; **Eleştirel İnceleme:** Ayşe Neriman Narin; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Mahmut Beşli, Ayşe Neriman Narin; **Malzemeler:** Mahmut Beşli.

KAYNAKLAR

- Solak BN, Erdoğanoğlu Y, Polat G, Erdil ME. Erken evre ve geç evre gonartrozlu hastalarda ağrı, tibial eğim, fiziksel performans, dinamik denge ve işlevsel seviyenin karşılaştırılması [Comparison of pain, tibial slope, physical performance, dynamic balance and functional level in early and late stage gonartrosis patients]. *Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences*. 2021;6(4):779-86. [Crossref]
- Yakhdani HR, Bafghi HA, Meijer OG, Bruijn SM, van den Dikkenberg N, Stibbe AB, et al. Stability and variability of knee kinematics during gait in knee osteoarthritis before and after replacement surgery. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010;25(3):230-6. [Crossref] [PubMed]
- Losina E, Thornhill TS, Rome BN, Wright J, Katz JN. The dramatic increase in total knee replacement utilization rates in the United States cannot be fully explained by growth in population size and the obesity epidemic. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(3):201-7. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Brandt KD, Dieppe P, Radin EL. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 2008;34(3):531-59. [Crossref] [PubMed]
- Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(2):328-34. [Crossref] [PubMed]
- Fuchs S, Tibesku CO, Frisse D, Genkinger M, Laass H, Rosenbaum D. Clinical and functional comparison of uni- and bicondylar sledge prostheses. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005;13(3):197-202. [Crossref] [PubMed]
- Luna IE, Kehlet H, Wede HR, Hoevsgaard SJ, Aasvang EK. Objectively measured early physical activity after total hip or knee arthroplasty. *J Clin Monit Comput*. 2019;33(3):509-22. [Crossref] [PubMed]
- Oka T, Wada O, Asai T, Maruno H, Mizuno K. Importance of knee flexion range of motion during the acute phase after total knee arthroplasty. *Phys Ther Res*. 2020;23(2):143-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Lee SJ, Kim BR, Kim SR, Nam KW, Lee SY, Park YG, et al. Preoperative physical factors that predict stair-climbing ability at one month after total knee arthroplasty. *J Rehabil Med*. 2020;52(5):jrm00064. [Crossref] [PubMed]
- Kiyohara M, Hamai S, Okazaki K, Fujiyoshi D, Mizu-Uchi H, Nakashima Y. Evaluation of the balance function before and after total knee arthroplasty using Berg balance scale. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022;142(11):3461-7. [Crossref] [PubMed]
- Doury-Panchout F, Metivier JC, Fouquet B. Kinesiophobia negatively influences recovery of joint function following total knee arthroplasty. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015;51(2):155-61. [PubMed]
- Kayak N. Total diz protezli hastalarda propriyoseptif egzersiz eğitiminin fonksiyonel durum ve denge üzerine etkisinin incelenmesi [Doktora tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2012. [Erişim tarihi: 10.06.2018]. [Link]
- Eymir M. Total diz protezli hastalarda hastane içi dönemde neopren dizlik'in propriyoseptif duyu üzerine etkisinin araştırılması [Yüksek lisans tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2016. [Erişim tarihi: 21.08.2018]. [Link]
- Suh MJ, Kim BR, Kim SR, Han EY, Nam KW, Lee SY, et al. Bilateral quadriceps muscle strength and pain correlate with gait speed and gait endurance early after unilateral total knee arthroplasty: a cross-sectional study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019;98(10):897-905. [Crossref] [PubMed]
- Eden MM, Tompkins J, Verheijde JL. Reliability and a correlational analysis of the 6MWT, ten-meter walk test, thirty second sit to stand, and the linear analog scale of function in patients with head and neck cancer. *Physiother Theory Pract*. 2018;34(3):202-11. [Crossref] [PubMed]
- Schult A, Mehlig K, Björkelund C, Wallerstedt S, Kaczynski J. Waist-to-hip ratio but not body mass index predicts liver cirrhosis in women. *Scand J Gastroenterol*. 2018;53(2):2127. [Crossref] [PubMed]
- Sarac DC, Unver B, Karatosun V. Validity and reliability of performance tests as balance measures in patients with total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res*. 2022;34(1):11. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Chang CJ, Chang YS, Yang SW. Using single leg standing time to predict the fall risk in elderly. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2013;2013:7456-8. [PubMed]
- Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2014;14:14. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Baydoğan SN, Tarakci E, Kasapçopur O. Effect of strengthening versus balance-proprioceptive exercises on lower extremity function in patients with juvenile idiopathic arthritis: a randomized, single-blind clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(6):417-24, quiz 425-8. [Crossref] [PubMed]
- Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med*. 2018;18(3):91-3. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Unver B, Karatosun V, Bakirhan S, Gunal I. Effects of total knee arthroplasty on body weight and functional outcome. *J Phys Ther Sci*. 2009;21:201-6. [Crossref]
- Fehring TK, Odum SM, Griffin WL, Mason JB, McCoy TH. The obesity epidemic: its effect on total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2007;22(6 Suppl 2):71-6. [Crossref] [PubMed]
- Mehrotra C, Naimi TS, Serdula M, Bolen J, Pearson K. Arthritis, body mass index, and professional advice to lose weight: implications for clinical medicine and public health. *Am J Prev Med*. 2004;27(1):16-21. [Crossref] [PubMed]
- Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):467-78. [Crossref] [PubMed]
- Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoartrit [Osteoarthritis]. *Kafkas Journal of Medical Sciences*. 2018;8(50):133-42. [Crossref]
- Stensdotter AK, Bjerke J, Djupsjöbacka M. Postural sway in single-limb and bilateral quiet standing after unilateral total knee arthroplasty. *Gait Posture*. 2015;41(3):769-73. [Crossref] [PubMed]
- Stevens-Lapsley JE, Balter JE, Wolfe P, Eckhoff DG, Kohrt WM. Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2012;92(2):210-26. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Chang QZ, Sohmiya M, Wada N, Tazawa M, Sato N, Yanagisawa S, et al. Alternation of trunk movement after arthroplasty in patients with osteoarthritis of the knee. *J Orthop Sci*. 2011;16(4):382-8. [Crossref] [PubMed]
- Bascuas I, Tejero M, Monleón S, Boza R, Muniesa JM, Belmonte R. Balance 1 year after TKA: correlation with clinical variables. *Orthopedics*. 2013;36(1):e6-12. [Crossref] [PubMed]
- Schwartz I, Kandel L, Sajina A, Litinezki D, Herman A, Mattan Y. Balance is an important predictive factor for quality of life and function after primary total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94(6):782-6. [Crossref] [PubMed]
- Kotagal V, Albin RL, Müller ML, Koeppe RA, Studenski S, Frey KA, et al. Advanced age, cardiovascular risk burden, and timed up and go test performance in Parkinson disease. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(12):1569-75. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Mayhew A, Raina P. Physical function, disability, and falls. In: Raina P, Wolfson C, Kirkland S, Griffi L, eds. *The Canadian Longitudinal Study on Aging (CLSA) Report and Health and Aging in Canada*. Canadian Longitudinal Study on Aging; 2016. p.108. [Link]
- Ko V, Naylor JM, Harris IA, Crosbie J, Yeo AE. The six-minute walk test is an excellent predictor of functional ambulation after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:145. [Crossref] [PubMed] [PMC]