

ORIGINAL ARTICLE

Diz osteoartritli hastalarda ağrı, fonksiyonel düzey ve yürüyüşün zaman mesafe parametreleri

Cansu ŞAHBAZ PİRİNÇÇİ¹, Meltem İŞINTAŞ ARIK², Emine ASLAN TELCİ³

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sağlıklı kadınlar ve diz osteoartritli (OA) kadınlarda ağrı, fonksiyonel durum ve yürüme ile ilişkili parametreleri karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya Amerikan Romatoloji Derneği'nin kriterlerine göre diz OA olan 27 kadın (yaş ortalaması 47,25±6,46 yıl) ve 34 sağlıklı kadın (yaş ortalaması 47,29±4,50 yıl) alındı. Bireylerin ağrı şiddeti vizüel analog skalası (VAS) ile sorgulandı. Q açısını değerlendirmek için gonyometrik ölçüm yapıldı. Fiziksel fonksiyonları Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) Skalası kullanılarak değerlendirildi. Yürümenin zaman mesafe parametreleri ise Zebris™ FDM-2 cihazı ile ölçüldü.

Bulgular: Bu çalışmanın sonuçları diz OA'lı kadınların sağlıklı bireylere göre ağrı şiddetinin daha yüksek ve fonksiyonel düzeylerinin daha düşük olduğunu gösterdi ($p<0,05$). Yürüme ile ilişkili parametreler incelendiğinde OA'lı kadınlarda sağlıklı kadınlara göre adım uzunluğu ($p<0,05$), çift adım uzunluğu yüzdesi ($p<0,05$) ve yürüme hızının ($p<0,05$) daha düşük, adım genişliğinin daha yüksek ($p<0,05$) olduğu belirlendi.

Sonuç: Bu çalışma diz OA'lı kadınlarda ağrı şiddeti, fonksiyonel düzey ve yürümenin aynı yaşta sağlıklı kadınlara göre olumsuz yönde etkilendiğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Diz, Osteoartrit, Yürüme.

Pain, functionality, and spatio-temporal gait parameters in patients with knee osteoarthritis

Purpose: The aim of this study was to compare pain, functionality and walking related parameters in healthy women and women with knee osteoarthritis.

Methods: 27 women with knee osteoarthritis (with an average age of 47.25±6.46 years) and 34 healthy women (with an average age of 47.29±4.50 years) were included in the study according to the American College of Rheumatology (ACR) criteria. The magnitude of pain level was questioned via Visual Analogue Scale (VAS). Q angle was measured using a universal goniometer. Functional status was evaluated using the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Time-distance parameters of walking was measured by Zebris™ FDM-2 equipment.

Results: The results of this study showed that pain level was higher and functionality was lower in women with knee osteoarthritis compared to healthy women ($p<0.01$). It is determined that step length ($p<0.05$), double step length percentage ($p<0.01$) and walking speed measurements ($p<0.05$) were lower and step width measurements ($p<0.05$) were higher in women with knee osteoarthritis compared to healthy women.

Conclusion: This study showed that pain level, functional status and walking were negatively affected in women with knee osteoarthritis compared to age-matched healthy women.

Keywords: Knee, Osteoarthritis, Gait.

Pirinççi CŞ, Arık MI, Telci EA. Diz osteoartritli hastalarda ağrı, fonksiyonel düzey ve yürüyüşün zaman mesafe parametreleri. J Exerc Ther Rehabil. 6(2):86-92. Pain, functionality, and spatio-temporal gait parameters in patients with knee osteoarthritis.



1: Atatürk Training and Research Hospital, Ankara, Türkiye.

2: Kütahya Health Sciences University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Kütahya, Türkiye.

3: Pamukkale University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Denizli, Türkiye.

Corresponding author: Cansu Şahbaz Pirinççi: cansusahbaz@gmail.com.

ORCID ID: 0000-0002-3921-0721

Received: July 13, 2018. Accepted: April 12, 2019.

Eklem kıkırdağını tahrip eden hastalık olarak bilinen osteoartritte (OA) intraartiküler yapıların yanı sıra eklem kapsülü, tendon, bağ ve kas gibi periartriküler yapılarda da değişiklik gözlenmektedir.¹⁻³ Günlük yaşam içinde en fazla yük taşıyan eklemlerden birisi olan diz eklemi, en kolay dejenerasyona uğrayan eklemler arasındadır.⁴

Diz ekleminde meydana gelen dejenerasyon, periartriküler yapılar ile birlikte o bölgedeki mekanoreseptörleri tahrip etmekte, bunun sonucunda da propriyosepsiyon etkilenmektedir. Propriyosepsiyon kaybının ise denge üzerine olumsuz etkileri çok fazladır.² Ağrının neden olduğu yanlış duruş pozisyonları ve hareket limitasyonları eklem yüzleri üzerinde yük dağılımındaki eşitsizliklere neden olarak denge problemlerini açığa çıkarmaktadır. Yük dağılımındaki eşitsizlikle birlikte denge kaybı ise yürümeyi olumsuz etkilemektedir.^{5,6}

Ağrı ve kullanılmamaya bağlı kas atrofisi sonucu diz osteoartritli bireylerin fonksiyonel düzeyleri ve yaşam kaliteleri azalmaktadır.¹ Sandalyeye oturup kalkma, çömelme, merdiven inip çıkma, yürüme ve ayağa kalkma gibi günlük hayatta en fazla yapılan aktivitelerdeki zorlanma ve yetersizlikler bireylerde kısmi engele yol açmaktadır.⁷

Osteoartrit nedenini anlamak ve yeni tedavi yöntemleri geliştirmek için OA'daki yürüyüş bozukluklarının iyi incelenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda OA'da ağrı ve kas güçsüzlüğüne bağlı olarak salınım fazı kısılmakta, dakikadaki adım sayısı ve çift adım uzunluğu azalmakta, basma fazı süresi uzamakta ve yürüme hızı yavaşlamaktadır.⁸⁻¹¹

Osteoartritte meydana gelen yapısal değişikliklerin geri dönüşünü sağlayan bir tedavi henüz bulunmamaktadır. Ancak belirlenen tedavi ile bireylerin eklem fonksiyonları korunabilmekte, düzeltilebilmekte, günlük yaşamdaki bağımlılıkları azaltılabilmekte ve bireyler fonksiyonel olarak daha iyi bir duruma gelebilmektedir. Fonksiyonel düzeyin iyileştirilmesi cerrahi endikasyonu olan hastalarda endoprotez uygulamalarının geciktirilmesini veya endikasyonun ortadan kalkmasını sağlayabilir.⁷ Bu nedenle hastaların ağrı, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi ve ruhsal durumlarını da içeren çok yönlü değerlendirmelerin yapılması ve yapılan bu

değerlendirmeler ışığında tedavi planının çizilmesi oldukça önemlidir.

Literatür incelendiğinde diz OA'lı hastalarda denge, propriyosepsiyon, fonksiyonel durum, fiziksel performans ve yürüme parametreleri ayrı ayrı incelenirse de; hepsini içeren detaylı ve kontrollü çalışmalara sık rastlanmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireyler ile diz OA'lı bireylerin ağrı, fonksiyonel durum ve yürümenin zaman-mesafe parametrelerini incelemektir.

YÖNTEM

Çalışma, Özel Kütahya Kent Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğinde gerçekleştirildi. Çalışma grubunu Amerikan Romatoloji Derneği (American College of Rheumatology, ACR) kriterlerine göre evre 2 ve evre 3 diz OA tanısı konulmuş bireyler oluşturdu. Kontrol grubunu doktor değerlendirmesi sonucu ACR kriterlerine göre diz OA tanısı olmayan bireyler içerdi. Çalışma için Pamukkale Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alındı (09.02.2016,03).

Yapılan güç analizi sonucunda $\alpha=0.05$, $\beta=0.20$ ve etki büyüklüğü 0.80 (Cohen d için büyük etki) alınarak örnekleme alınacak birey sayısı çalışma grubu için 26, kontrol grubu için 26 olarak belirlendi.

Çalışma grubuna, hekim tarafından ACR kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı almış olan, Kellgren-Lawrence radyografik evrelemesine göre OA derecesi 2 ve 3 olan, 40-65 yaş arasındaki çalışmaya onay veren bireyler dahil edildi.

Kontrol grubu için dahil edilme kriterleri ise; ortopedik ve nörolojik açıdan herhangi bir sağlık problemi olmayan, hekim tarafından yapılan değerlendirme sonucu OA tanısı olmadığı belirlenen, 40-65 yaş arası, çalışmaya onay veren bireyler alındı.

Çalışma ve kontrol grubuna nörolojik, kardiyak, respiratuar sorunları olan, ayak bileği instabilitesi olan, alt ekstremitede denge ve yürümeyi etkileyecek herhangi bir patolojisi bulunan, geçmişte alt ekstremita ile ilgili cerrahi operasyon geçiren, kontrolsüz metabolik problemleri bulunan, ileri derecede işitme, görme ve konuşma bozuklukları olan, son 3 ayda

intraartiküler enjeksiyon uygulanan, son 3 ayda intramusküler veya oral kortikosteroid kullanan, son 2 hafta nonsteroid antiinflatuar ilaç (NSAİİ) kullanan, malignite varlığı veya öyküsü olanlar dahil edilmedi.

Klinik değerlendirme

Katılımcıların sosyodemografik özelliklerini belirlemek için hastanın adı, soyadı, cinsiyeti, yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, mesleği, özgeçmişi, soy geçmişi ve hastalık hikayesi sorgulandı ve kaydedildi.

Bireylerin aktivite sırasındaki ağrı şiddetini değerlendirmek için Vizüel Analog Skalası (VAS) kullanıldı. Q açısı gonyometre yardımıyla kas aktivasyonunu engellemek amacıyla sırtüstü yatış pozisyonunda yapıldı.¹² Q açısı kadınlarda 10°-20° erkeklerde ise 6°-10° olarak gösterilmiştir. Lateral tibiofemoral kompartmanın osteoartritte görülen valgus deformitesindeki artış Q açısını artırmakta; medial tibiofemoral kompartmandaki osteoartritte görülen varus deformitesindeki artış ise Q açısını azaltmaktadır.¹³

Çalışmaya dahil edilen bireylerin alt ekstremitte ağrı ve fonksiyonlarını değerlendirmek için WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) kullanıldı. Sorgulama formu 3 bölümden oluşmakta olup; birinci bölümde 5 soruda ağrı, ikinci bölümde iki soruda sabah tutukluğu, üçüncü bölümde 17 soru ile fonksiyonel yetersizlik değerlendirilir. Her bir 5 puanlık Likert skaladan oluşmakta olup yüksek skorlar, yüksek ağrı, artmış tutukluk ve fonksiyonel yetersizliğe işaret eder. Kalça ve/veya diz osteoartritte ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonları değerlendiren indeksin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve vd. tarafından yapılmıştır.^{14,15}

Yürümenin değerlendirilmesi

Yürümenin zaman mesafe parametreleri, Zebris™ FDM-2 cihazı ile ölçülüp WinFDM bilgisayar programı kullanılarak anlık kaydedildi. Ölçümde, güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için platform laboratuvar zeminine sabitlendi. Değerlendirme sırasında yükseklik farkı oluşmaması için cihazın kısa kenarlarına cihazla aynı yükseklikteki platformlar (cihazın başına ve sonuna 1,5 metrelik platformlar) eklenerek doğal yürüyüşün sağlandığı yürüyüş yolu oluşturularak ölçümler yapıldı.

Katılımcılardan 5 metrelik yürüme platformu (2 metre yürüme analiz platformu ve 3 metre platform) 2 metrelik yürüme analiz platformu üzerinde en az 8 adım olacak şekilde normal yürüyüş hızlarında yürümeleri istendi. Verilen komut kırmızı renk ile gösterildi. Analiz platformundan elde edilen veriler bilgisayara kurulmuş olan Zebris Software üzerinden, adım uzunluğu, çift adım uzunluğu yüzdesi, adım genişliği, tempo (kadans) ve yürüme hızı sayısal ve grafik olarak elde edildi.¹⁶

İstatistiksel analiz

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistiksel paket programı ile analiz edildi. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı. Sonuçlar ortalama±standart sapma (X±SS) ya da ortanca (minimum, maksimum) olarak ifade edildi. Parametrik ön test şartlarını sağlayan veriler için bağımsız örneklem t testi, parametrik ön test şartlarını sağlamayan veriler için ise Mann-Whitney-U testi kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan olguların demografik özellikleri Tablo 1'de verildi.

Çalışmaya katılan bireylerin ağrı düzeyleri, Q açısı sonuçları incelendiğinde; sağ diz Q açısı ve sol diz Q açısı değerlerinde gruplar benzer (homojen) özellik gösterdi ($p>0,05$). Ağrı düzeylerinde ise kontrol grubu lehine fark vardı ($p<0,05$) (Tablo 2).

Bireylerin alt ekstremitte ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan WOMAC toplam skorunda kontrol grubu lehine anlamlı fark gözlemlendi ($p<0,05$). Yine ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon puanları çalışma grubunda anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$) (Tablo 3).

Çalışma grubunda adım uzunluğu (sağ ve sol adım uzunluğu), çift adım uzunluğu yüzdesi ve yürüme hızı azalırken, adım genişliğinin arttığı görüldü ($p<0,05$). Tempoda ise gruplar arası fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışma diz osteoartritli bireylerdeki ağrı seviyesi, fonksiyonel düzey ve yürümenin

Tablo 1. Çalışma ve Kontrol gruplarının yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kütle indekslerinin karşılaştırılması.

	Çalışma grubu (N=27) X±SD	Kontrol grubu (N=34) X±SD	p
Yaş (yıl)	47,25±6,46	47,29±4,50	0,980
Boy uzunluğu (cm)	160,48±5,96	161,23±6,56	0,645
Vücut ağırlığı (kg)	69,37±10,94	64,17±14,22	0,123
Vücut kütle indeksi (kg/ m ²)	27,10±5,11	24,42±5,80	0,065

Tablo 2. Çalışma ve Kontrol gruplarının ağrı şiddeti ve Q açısı değerlerinin karşılaştırılması.

	Çalışma grubu (N=27) X±SD	Kontrol grubu (N=34) X±SD	p
Ağrı şiddeti (Vizüel Analog Skalası, cm)	5,05±2,26	1,59±1,82	<0,001
Q açısı (°)			
Sağ	13,37±1,80	12,76±2,35	0,273
Sol	12,48±1,67	12,53±2,49	0,932

Tablo 3. Çalışma ve Kontrol gruplarının Western Ontario ve McMaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi (WOMAC) değerlerinin karşılaştırılması.

	Çalışma grubu (N=27) Ortanca (min-maks)	Kontrol grubu (N=34) Ortanca (min-maks)	p
WOMAC-Ağrı	7 (2-13)	2 (0-8)	<0,001
WOMAC-Sertlik	2 (0-5)	0 (0-5)	<0,001
WOMAC-Fiziksel fonksiyon	21 (12-38)	5,5 (0-32)	<0,001
WOMAC-Toplam	31 (17-53)	8 (0-45)	<0,001

WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis İndeksi.

Tablo 4. Çalışma ve Kontrol gruplarının zaman-mesafe parametrelerinin karşılaştırılması.

	Çalışma grubu (N=27) X±SD	Kontrol grubu (N=34) X±SD	p
Adım uzunluğu			
Sağ	52,92±4,81	57,85±5,67	0,001*
Sol	52,81±5,19	56,71±5,28	0,006*
Çift adım uzunluğu (%)	105,59±9,92	114,62±10,66	0,001*
Adım genişliği (cm)	13,81±2,52	12,15±3,03	0,025*
Tempo (adım sayısı/dk)	109,07±9,21	111,44±8,60	0,305
Yürüme hızı (km/h)	3,47±0,50	3,84±0,47	0,006*

* p<0,05.

aynı yaşlardaki sağlıklı bireylere göre olumsuz yönde etkilendiğini göstermiştir.

Ağrı diz OA'sında görülen en önemli şikayetlerdendir ve bireyin ağrıyı ortaya çıkaracak aktivitelerden kaçınmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak meydana gelen aktivite azlığı ve kas zayıflığı instabiliteye neden olmaktadır.¹⁷ Kul-Panza vd. diz OA tanılı 48 hasta ve sağlıklı 30 birey ile yaptıkları çalışmada ağrıyı vizüel analog skalası ile değerlendirmişler ve diz OA tanılı bireylerin ağrı şiddetinin daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.¹⁸ Benzer şekilde Sun vd. de diz OA'lı 56 birey ve 50 sağlıklı birey ile yaptıkları araştırmada ağrıyı VAS ile değerlendirmişler ve OA'lı grupta daha yüksek şiddette bulmuşlardır.¹⁹ Daha önce yapılan çalışmalara benzer olarak bizim çalışmamızda da diz OA'lı bireylerin ağrı şiddeti sağlıklı bireylere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Yapılan araştırmalarda lateral tibiofemoral kompartmanın osteoartritinde görülen valgus deformitesindeki artışın Q açısını arttırdığı; medial tibiofemoral kompartmandaki osteoartritinde görülen varus deformitesindeki artışın ise Q açısını azalttığı gösterilmiştir. Erduran vd.'nin yaptığı çalışmada gonartrozlu hastaların patellofemoral eklem dinamiklerinde değişikliklerin olduğu belirtilirken, başka bir çalışmada da osteoartrite sahip hastaların Q açılarında azalma olduğu saptanmıştır.²⁰⁻²¹

Çalışmamızda kontrol grubu ile çalışma grubu arasında Q açısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Bu durum çalışmaya katılan bireylerde varus ya da valgus yönünde ileri bir deformitenin bulunmaması ve her iki grubun Q açısı ortalamalarının normal sınırlar içerisinde olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda fonksiyonel durumu değerlendirmek için WOMAC indeksi kullanıldı. Bellamy vd. WOMAC'ın hastalığa özel olarak geliştirilen yüksek hassasiyette bir ölçek olduğunu bildirmişlerdir.²² OA'nın yaşam kalitesine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada kadınların yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu ve WOMAC ile değerlendirilen fiziksel fonksiyonun daha kötü olduğu bulunmuştur.²³ 15 diz OA tanılı birey ve 12 sağlıklı birey ile yapılan çalışmada WOMAC kullanılmış; OA'lı bireylerin fiziksel fonksiyonlarının azaldığı, yaşam kalitesinin düştüğü ve fiziksel fonksiyondaki azalmanın yaşam kalitesini

olumsuz etkilediği bildirilmiştir.²⁴ Yapılan başka bir çalışmada ise radyolojik değişimin fonksiyonel kısıtlılığı etkilediği bildirilmiştir.²⁵ Çalışmamızda, tüm WOMAC alt skalaları ve toplam skor değerleri için diz OA'lı grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulundu. Bu sonuç ağrı ve sertlik ile ilişkili fiziksel fonksiyonun OA'lı bireylerde sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğunu göstermektedir.

Literatürdeki bazı çalışmalar zaman mesafe parametrelerindeki değişikliğin yürüme stabilitesini etkileyebileceğini belirtmişlerdir.^{26,27} McAndrewYoung vd. ise adım uzunluğundaki azalmanın anteroposterior stabilitenin azalmasına neden olabileceğini aktarmışlardır.²⁸ Çalışmamızda diz OA'lı grup ile kontrol grubu arasında adım uzunluğunda anlamlı fark olup, diz OA'lı hasta grubunda adım uzunluğundaki azalma, değişen dengeden kaynaklanabilir.

Yapılan çalışmalarda OA'da ağrı ve kas güçsüzlüğüne bağlı olarak çift adım uzunluğunda azalma olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda diz OA'lı grup ile kontrol grubu çift adım uzunluğu arasında anlamlı fark olup, diz OA'lı hasta grubunda çift adım uzunluğundaki bu azalmanın ağrıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatürde diz OA'sında sık görülen varus deformitesi gibi biyomekanik değişikliklere rağmen adım genişliğinin değişmediğini bildiren çalışmalarla birlikte²⁹⁻³¹ arttığını rapor eden çalışmalar da vardır.^{26,27} Çalışmamızda diz OA'lı grup adım genişliğinde artma olup istatistiksel olarak anlamlıdır. OA'nın neden olduğu biyomekaniksel değişikliklerin yanı sıra yüklenmeyi azaltmanın da bir neden olabileceğini düşündürdü.

Literatür incelendiğinde diz OA'lı bireylerin kadanslarında sağlıklı grup ile anlamlı fark bulunmuştur.²⁹ Öte yandan Huang vd. diz OA'lı bireylerin kadanslarında sağlıklılara göre fark olmadığını belirtmişlerdir.³⁰ Bizim çalışmamızda çalışma grubunun kadansı sağlıklı bireylere göre düşük bulursa da istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Kılıçoğlu vd. de diz OA'lı bireylerde yürüme hızının sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.³¹ Harding vd. ise orta şiddetli diz OA'lı bireylerin yürüme hızında azalma olduğunu belirtmişlerdir.³² Çalışmamızda da diz OA'lı bireylerin yürüme hızı sağlıklılara göre azalmıştır. Literatürle

uyumlu olarak çalışmamız OA ile gelişen ağrı, disfonksiyon, normal eklem hareketi değerlerinde azalmaya bağlı olarak çalışma grubunun yürüme hızında azalma olduğunu desteklemektedir.

Limitasyonlar

Çalışmamıza sadece evre 2 ve 3 diz OA'lı bireyler dahil edildi. Çalışmaya evre 1 ve 4 diz OA'lı bireyler dahil edilseydi daha fazla bilgi elde edilebilirdi. Kas kuvveti, kartilaj kalınlığı, OA'nın görüldüğü diz, fiziksel aktivite düzeyi gibi parametreler incelenseydi klinik bulgulara etki eden mekanizmalar daha iyi ortaya konulabilirdi. Daha gelişmiş cihazlarla (3 boyutlu yürüme analiz sistemleri, kuvvet plakları gibi) ölçüm yapılarak yürüme farklılıklarının daha iyi analiz edilebileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, diz OA'lı kadınların sağlıklı bireylere göre ağrı şiddetinin daha yüksek ve fonksiyonel düzeylerinin daha düşük olduğu, yürümenin zaman mesafe parametrelerinde anlamlı derecede farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. OA'lı bireylerin değerlendirilmesi sırasında yürüyüşün mutlaka detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği görüşündeyiz.

Teşekkür: Yok.

Çıkar çatışması: Yok.

Finans: Yok.

KAYNAKLAR

1. Taş S, Baki A, Erdoğanoğlu Y, et al. Diz osteoartrit şiddetinin yürüyüşün kinematik parametreleri üzerine etkileri. Turk J Physiother Rehabil. 2014;25:1-7.
2. Dıracoglu D, Aydın R, Baskent A, et al. Effect of kinesthesia and Balance exercises in knee osteoarthritis. J Rheumatol. 2005;11:303-310.
3. Veldman MP, Item-Glatthorn JF, Visscher R, et al. Somatosensory Electrical Stimulation Does Not Improve Motor Coordination in Patients with Unilateral Knee Osteoarthritis. J Clin Med. 2019;8:259.
4. Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A ,et al. Association among neuromuscular and anatomic measures for patients with knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82:1115-1118.
5. Petersen KK, Siebuhr AS, Graven-Nielsen O, et al. Sensitization and serological biomarkers in knee osteoarthritis patients with Different degrees of synovitis. Clin J Pain. 2016;32:841-848.
6. Hunt MA, McManus FJ, Hinman RS, et al. Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis. Arthritis Care Res. 2010;62:496-500.
7. Bilgiç A, Kamiloğlu R, Tuncer S. Diz Osteoartritinde İzokinetik Egzersiz Programının Etkinliği. J PMR Sci. 2007;3:70-75.
8. Al-Zahrani KS, Bakheit AM. A study of gait characteristic of patients with chronic osteoarthritis of the knee. Disabil Rehabil. 2002;24:275-280.
9. Baliunas AJ, Hurwitz DE, Ryals, AB, et al. Increased knee joint loads during walking are present in subjects with knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartil. 2002;10:573-579.
10. Hurwitz DE, Ryals AR, Block JA, et al. Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. J Orthop Res. 2000;18:572-579.
11. Gok H, Ergin S, Yavuzer G. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. Acta Orthop Scan. 2002;73:647-652.
12. Draper CE, Chew KTL, Wang R, et al. Comparison of Quadriceps Angle Measurements Using Short-Armand Long-Arm Goniometers: Correlation With MRI. PM R. 2011;3:111-116.
13. Pritzker KPH. Pathology of Osteoarthritis. Osteoarthritis. New York: Oxford University Press. 2003; 49-58.
14. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, et al. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. Osteoarthritis Cartil. 2005;13:28-33.
15. Angst F, Aeschlimann A, Steiner W, et al. Responsiveness of the WOMAC osteoarthritis index as compared with the SF-36 in patients with osteoarthritis of the legs undergoing a comprehensive rehabilitation intervention. Ann Rheum Dis. 2001;60:834-840.
16. Arık MI, Aras Ö, Akkan H, et al. Total Diz Artroplastisi Sonrası Erken Dönemde Plantar Basınç Dağılımı Nasıl Değişir? Pilot Çalışma. Osmangazi Tıp Dergisi. 2018.
17. Bilgiç A, Kamiloğlu R, Tuncer S. Diz Osteoartritinde İzokinetik Egzersiz Programının Etkinliği. J PMR Sci. 2007;3:70-75.
18. Kul-Panza E, Bekker N. Pedobarographic findings in patients with knee osteoarthritis. Am J Phys Med Rehabil. 2006;85:228-233.
19. Sun SF, Hsu CW, Hwang CW, et al. Hyaluronate improves pain, physical function and balance in the geriatric osteoarthritic knee: a 6-month

- follow-up study using clinical tests. *Osteoarthr Cartil.* 2006;14:696-701.
20. Clark, AL. Osteoarthritis: what we have been missing in the patellofemoral joint. *Exerc Sport Sci Rev.* 2008;36:30-37.
 21. Erduran M, Akseki D, Karaođlan O, et al. Gonartrozlu hastalarda patellofemoral eklem dinamiđi. *Joint Dis Rel Surg.* 2009;20:18-24.
 22. Clement, Nicholas D., et al. An Overview and Predictors of Achieving the Postoperative Ceiling Effect of the WOMAC Score Following Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2019;34: 273-280.
 23. Woo J, Lau E, Lee P, et al. Impact of osteoarthritis on quality of life in Hong Kong Chinese population. *J Rheumatol.* 2004;31:2433-2468.
 24. Őnal N, Tosun B, Can N, et al. Diz Osteoartriti Olan Hastaların Yaşam Kalitesinin ve Etki Eden Parametrelerin Belirlenmesi. *Düzce Med J.* 2016;18.
 25. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg MC. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatol.* 2000;39:490-496.
 26. Rana P, Joshi S, Bodwal M. Quantitative Gait Analysis In Patients With Knee Osteoarthritis. *Int J Physiother Res.* 2016;4:1684-88.
 27. Paquette MR, Klipple G, Zhang S. Greater step widths reduce internal knee abduction moments in medial compartment knee osteoarthritis patients during stair ascent. *Appl Biomech.* 2015;31:229-236.
 28. McAndrewYoung PM, Dingwell JB. Voluntary changes in step width and step length during human walking affect dynamic margins of stability. *Gait Posture.* 2012;36:219-224.
 29. Kiss RM. Effect of severity of knee osteoarthritis on the variability of gait parameters. *Electromyogr Kinesiol.* 2011;21:695-703.
 30. Huang SC, Wei IP, Chien HL, et al. Effects of severity of degeneration on gait patterns in patients with medial knee osteoarthritis. *Med Eng Phys.* 2008;30:997-1003.
 31. Kiliçođlu O, Dönmez A, Karagülle Z, et al. Effect of balneotherapy on temporospatial gait characteristics of patients with osteoarthritis of the knee. *Rheumatol Int.* 2010;30:739-747.
 32. Harding GT, Hubley-Kozey CL, Dunbar MJ, et al. Body mass index affects knee joint mechanics during gait differently with and without moderate knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil.* 2012;20:1234-1242.