

Diz Osteoartritli Kadınlarda Kinezyofobi ile Kas Mimari Özellikleri ve Fonksiyonel Testler Arasındaki İlişki: Analitik Çalışma

The Relationship Between Kinesiophobia and Muscle Architectural Characteristics and Functional Tests in Women with Knee Osteoarthritis: An Analytical Study

^{ID} Nazlı Büşra CİĞERCİOĞLU^a, ^{ID} Zilan BAZANCİR APAYDIN^b, ^{ID} Hakan APAYDIN^c,
^{ID} Hande GÜNEY DENİZ^a

^aHacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kas İskelet Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

^bAnkara Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

^cAnkara Etilik Şehir Hastanesi, Romatoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, diz osteoartritli (OA) bireylerde kinezyofobi seviyeleri ile rektus femoris (RF) kas mimari parametreleri, ağrı ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkiyi incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya 45-65 yaş aralığında 98 diz OA'lı kadın dâhil edildi. Bireylerin hareket korkusu, Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirildi. RF kasının kas kalınlığı ve pennasyon açısını incelemek için B-Mod ultrasonografi kullanıldı. Diz ağrısı, görsel analog skalası ile değerlendirildi. Fonksiyonel performans değerlendirmesi için tekrarlı oturup kalkma testi ve Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru [Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)] kullanıldı. Verilerin istatistiksel değerlendirmesi için Pearson, Spearman korelasyon testi ve basit doğrusal regresyon analizleri kullanıldı. **Bulgular:** Kinezyofobi ile RF kas kalınlığı ($r=-0,471$, $p=0,009$) arasında negatif yönde orta düzeyde ve pennasyon açısı ($r=-0,307$, $p=0,026$) ile negatif yönde zayıf düzeyde ilişki saptandı. Kinezyofobi ile ağrı arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardı ($r=0,639$, $p=0,001$). Kinezyofobi ile tekrarlı oturup kalkma testi arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardı ($r=0,538$, $p=0,001$). Ek olarak, kinezyofobi ile KOOS'un her alt parametresi arasında negatif yönde ilişki bulundu ($p<0,05$). Regresyon analizine göre kinezyofobideki varyansın %39'unu ağrı; %12'sini RF kas kalınlığı; %2'sini RF pennasyon açısı; %14'ünü tekrarlı oturup kalkma testinin açıkladığı ortaya konuldu. **Sonuç:** Bu çalışma, diz OA'lı kadınlarda kinezyofobinin RF kas kalınlığı ile pennasyon açısı, ağrı ve fonksiyonel testler ile ilişkili olduğunu gösterdi. Kinezyofobi nedeniyle hareket korkusu olan ve aktiviteden kaçınan bireylerin RF kas kalınlığının ve kuvvet üretme kapasitesini gösteren pennasyon açısının azaldığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit; kinezyofobi; ultrason; fonksiyonel performans

ABSTRACT Objective: To investigate the relationship between kinesiophobia levels and rectus femoris (RF) muscle architectural parameters, pain and functional performance in individuals with knee osteoarthritis (OA). **Material and Methods:** 98 women aged 45-65 years with knee OA were included in the study. Individuals' fear of physical activity was assessed with the Tampa Kinesiophobia Scale. B-Mode ultrasonography was used to examine the muscle thickness and pennation angle of the RF muscle. Visual analogue scale was used to evaluate knee pain. Repetitive sit-to-stand test and Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) were used for functional performance evaluation. For the statistical analysis the Pearson, the Spearman correlation test and basic linear regression analysis were used. **Results:** There was a moderate negative correlation between kinesiophobia and RF muscle thickness ($r=-0,471$, $p=0,009$) and a weak negative correlation with pennation angle ($r=-0,307$, $p=0,026$). There was a moderate positive correlation between kinesiophobia and pain ($r=0,639$, $p=0,001$). There was a moderate positive correlation between kinesiophobia and repetitive sit-to-stand test ($r=0,538$, $p=0,001$). In addition, kinesiophobia was negatively correlated with each sub-parameter of KOOS ($p<0,05$). Regression analysis revealed that pain explained 39% of the variance in kinesiophobia, RF muscle thickness 12%, RF pennation angle 2%, and repetitive sitting and standing 14%. **Conclusion:** This study showed that kinesiophobia was associated with RF muscle thickness and pennation angle, pain and functional tests in women with knee OA. It was found that RF muscle thickness and pennation angle indicating force generating capacity decreased in individuals who had fear of movement and avoided activity due to kinesiophobia.

Keywords: Osteoarthritis; kinesiophobia; ultrasound; functional performance

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Ciğerciöglü NB, Bazancir Apaydin Z, Apaydin H, Güney Deniz H. Diz osteoartritli kadınlarda kinezyofobi ile kas mimari özellikleri ve fonksiyonel testler arasındaki ilişki: Analitik çalışma. Türkiye Klinikleri J Health Sci. 2024;9(2):328-34.

Correspondence: Nazlı Büşra CİĞERCİOĞLU

Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kas İskelet Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail: nazli.cigercioglu@hotmail.com

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

Received: 25 Jan 2024

Received in revised form: 01 Feb 2024

Accepted: 05 Feb 2024

Available online: 14 Feb 2024

2536-4391 / Copyright © 2024 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 (OA), eklem kartilajının dejenerasyonu, subkondoral skleroz ve osteofit oluşumu ile karakterize kronik bir hastalıktır.¹ Sıklıkla diz eklemine etkileyen OA, genel popülasyonda ağrı ve kas-iskelet sistemi kaynaklı fonksiyon kaybının ana nedenlerinden biridir.² Diz OA'lı bireylerde yaygın olarak görülen kronik ağrı, diz OA'lı bireylerde fiziksel kapasiteyi önemli ölçüde azaltmaktadır ve günlük aktivitelerde fonksiyonel performansı kısıtlamaktadır.^{1,3,4} Kronik ağrı, kas-iskelet sistemi ağrısı olan diz OA gibi hastalıklarda kinezyofobi ve engellilik ile ilişkili olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır.⁵

Kinezyofobi, ağrılı duruma sebep olan aktiviteden veya fiziksel hareketten kaçınma davranışı olarak tanımlanır.^{6,7} Diz OA'lı bireylerde kinezyofobi fiziksel aktivite düzeyi ve ağrı ile ilişkilendirilmiştir.⁶⁻⁸ Kinezyofobinin hem öz yeterlilik hem de dengeyi olumsuz yönde etkilediği ve bu bireylerin günlük yaşama katılmaktan kaçındıkları bildirilmiştir.⁷ Diz OA'lı bireylerde yürüme, merdiven inip çıkma, tekrarlı oturup kalkma gibi fonksiyonel aktivitelerde fiziksel performans azalmaktadır.⁹ Günlük yaşamda birçok aktivitede kullanılan oturma kalkma eylemi, diz OA'sı olan bireylerde hareket kısıtlılığını değerlendirmek için Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği [Osteoarthritis Research Society International (OARSI)] tarafından önerilen performans dayalı fonksiyonel testlerden biridir.¹⁰ Ancak hareket korkusu ve aktiviteden kaçınma olarak bilinen kinezyofobinin, günlük aktivitelerde sıklıkla kullanılan tekrarlı oturma kalkma performansı ile ilişkisine dair yeterli kanıt bulunmamaktadır.

Diz OA'lı bireylerde, kuadriseps femoris ve gluteal kaslarda kuvvet kaybının olduğu ve kas aktivasyonunun azaldığı bildirilmiştir.^{11,12} Diz OA'lı bireylerde kuadriseps femoris kas kalınlığı ve pennasyon açısı sağlıklı bireylere göre azalmaktadır.¹¹⁻¹⁴ Ayrıca diz OA'lı bireylerde kuadriseps femoris kesit alanının yaklaşık %12 oranında azaldığı rapor edilmiştir.¹⁵ Kas kalınlığı ve pennasyon açısındaki azalma kas atrofisi ile ilişkili önemli bir bulgudur.¹⁴ Diz OA'lı bireylerde yürüme, oturma, otururken ayağa kalkma gibi günlük yaşam aktivitelerini kuadriseps femoris kas atrofisi olumsuz yönde etkilemektedir.^{16,17} Kinezyofobinin bu bireylerde kuadriseps femoris kas kuvveti ile negatif yönde ilişki olduğu

rapor edilmiştir.^{6,18} Kas kuvvet azalması sonucunda meydana gelen fonksiyonel performanstaki azalma bireylerde hareketten kaçınmaya neden olabilir. Aktiviteden ve fiziksel hareketten kaçınmanın önemli bir nedeni olan kinezyofobinin, diz OA'lı bireylerde rektus femoris (RF) kas kalınlığı ve pennasyon açısı gibi kas mimari parametreler ile ilişkisi net olarak açıklanamamıştır. Bu çalışmanın amacı, diz OA'lı bireylerde kinezyofobinin RF kas mimari parametreleri ve fonksiyonel performans ile ilişkisinin incelenmesidir. Hipotezimiz diz OA'lı bireylerde kinezyofobinin kas mimari parametreleri, ağrı ve fonksiyonel performans ilişkili olduğudur.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ÇALIŞMA DİZAYNI

Araştırma kesitsel bir çalışma olarak planlandı ve Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulundan (Tarih: 19.04.2022, No: GO 22/290) onay alındı. Araştırma verileri Mart 2021-Aralık 2022 tarihleri arasında toplandı. Çalışmaya katılmak isteyen tüm gönüllüler araştırma hakkında detaylı olarak bilgilendirilerek gönüllü onam alındı. Tüm prosedürler, Helsinki Deklarasyonu prensiplerinde belirtilen ilkelere uygun olarak yapıldı. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde G*Power (G*Power, Franz Faul, Kiel, Almanya) yazılımı kullanıldı. Tip 1 hata oranı ($\alpha=0,05$), güç ($1-\beta=0,80$), korelasyon testi $r^2=0,09$, etki büyüklüğü 0,3 (orta etki $d\geq 0,3$) ve çift yönlü hipotez temel alınarak yapılan analizde en az 82 birey alınması gerektiği belirlendi.⁶

BİREYLER

Çalışmaya diz OA tanılı 98 kadın dâhil edildi. Bireylerin tek taraflı dizlerinde OA tanısıyla uyumlu belirgin radyografik değişiklikler vardı ve Kellgren-Lawrence Derecesi 2 veya 3'tü. Çalışmaya dâhil edilme kriterleri 45-65 yaş arasında olmak, aktivite ile ilişkili diz ağrısı yaşamak, 30 dk süren sabah diz sertliği tanımlamak ve 3 ay veya daha uzun süredir çoğu günde diz ağrısı yaşamaktır. Alt ekstremitte cerrahisi öyküsü, doğumsal veya gelişimsel hastalıklarla ilişkili durumlar, polinöropati/alt ekstremitte nöropatisi, ciddi radikülopati ve doğumsal ayak deformitesi ve beden kitle indeksinin (BKİ) 35 kg/m²den yüksek olması dışlama kriterleriydi.

ÖLÇÜMLER

Sosyodemografik değişkenler (yaş ve cinsiyet) ve komorbiditeler (hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık, diyabet, tiroid disfonksiyonu, psikiyatrik bozukluklar ve diğer kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları) kaydedildi. BKİ ağırlık (kg)/boyun karesi (m²) olarak hesaplandı.

KİNEZYOFOBİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

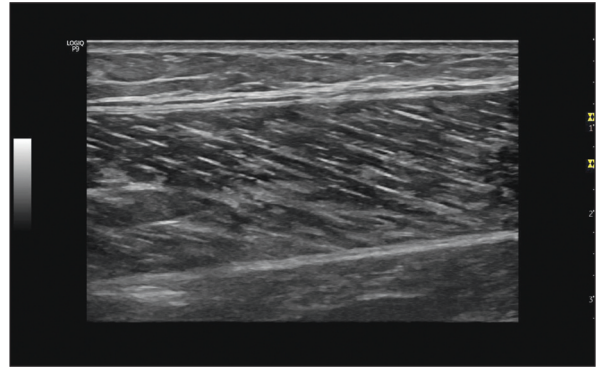
Hareketle ilişkili ağrı korkusunu değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanıldı. Yirmi üç maddeden oluşan bu ölçek, ağrılı durumların neden olduğu savunmasızlık duyguları nedeniyle hareketten çekinme veya korku durumunu değerlendirir. Total skor 17-68 puan arasında değişir. Ölçekten yüksek puan alınması kişinin kinezyofobisinin yüksek olduğunu gösterir.⁶

ULTRASON DEĞERLENDİRMESİ

RF kasının kas kalınlığı ve pennasyon açısını incelemek için B-Mod ultrasonografi (Esaote MyLab X8 eXP Ultrason Sistemi, Floransa, İtalya) ve 4-11,4 MHz lineer transdüser kullanıldı. RF kasından görüntü almak için bireylerden sırtüstü pozisyonda dizler ekstansiyonda ve rahat bir şekilde yatmaları istendi.¹⁹ Deri ile transdüser arasında manuel kompresyonu engellemek için suda çözünen jel kullanıldı. Kas üzerine hiçbir baskı yapılmadan görüntüler elde edildi. Ultrasona ilişkin veriler bu konuda 5 yıldır deneyimli olan bir araştırmacı tarafından toplandı. Ultrason görüntüleri bir görüntü analiz yazılım programı (Image J, National Institutes of Health, Bethesda, MD, ABD) kullanılarak çevrim dışı olarak analiz edildi. Kasların mimari özelliklerini değerlendirirken superior aponöroz ile derin aponöroz arasında kalan kısım kas kalınlığı, herhangi bir aponöroz ile belirgin bir kas lifi arasında kalan açılı pennasyon açısı olarak tanımlandı (Resim 1).

AĞRI DEĞERLENDİRMESİ

Diz ağrısının değerlendirilmesinde görsel analog skala [visual analogue scale (VAS)] kullanıldı. Bireylere 0'ın "ağrı yok" ve 10'un "en şiddetli" ağrı anlamına geldiği açıklandıktan sonra, hissettikleri ağrıyı 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde 0 ile 10 arasında işaretlemeleri istendi ve ardından işaretlenen mesafe ölçülerek kaydedildi.²⁰



RESİM 1: RF kasının mimari özellikleri.

RF: Rektus femoris; SA: Superior aponöroz; KK: Kas kalınlığı;

DA: Derin aponöroz; Pa: Pennasyon açısı.

FONKSİYONEL PERFORMANS DEĞERLENDİRİLMESİ

Fonksiyonel performans değerlendirmesi için diz OA'lı bireylerde OARSI tarafından fonksiyonel performans değerlendirmede kullanılması tavsiye edilen tekrarlı oturup kalkma testi ve Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru [Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)] kullanıldı.²¹ Tekrarlı oturup kalkma testi için bireylerden kolçaklı bir sandalyeden tamamen dik bir şekilde kalkmaları ve kollarından destek almadan tekrar oturmaları ve bunu yapabildikleri en hızlı tempoda 10 kez tekrarlamaları istendi. Bu işlem sırasında geçen süre kaydedildi.²¹ Günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel seviyeyi değerlendirdiğimiz diğer bir parametre olan KOOS ise 5 alt gruptan oluşan ağrı, günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili fonksiyonel seviye, spor ve boş zaman aktiviteleri ile ilgili durum ve yaşam kalitesini değerlendiren bir ankettir. Bu anketten 0-100 puan arasında puan alınabilir, düşük puanlar ciddi problem olduğunu, yüksek puanlar ise problem olmadığını belirtir.²²

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm istatistiksel analizler için IBM SPSS 22.0 (SPSS Incorporated Company, Illinois, ABD) programı kullanıldı. Verilerin normalliği Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren veriler için Pearson korelasyon testi, normal dağılım göstermeyen veriler için Spearman korelasyon testi kullanıldı. Korelasyonlar zayıf (0,1-0,35), orta (0,36-0,67) veya güçlü (0,68-1) olarak sınıflandırıldı. An-

lamalı korelasyonlar bulunduğu, bağımsız değişkenlerden (ağrı şiddeti, RF kas kalınlığı ve pennasyon açısı ile tekrarlı oturup kalma testi) hangilerinin bağımlı değişkeni (kinezyofobi) açıklayabileceğini araştırmak için basit doğrusal regresyon analizleri yapıldı. Her bir analize yalnızca bir bağımsız değişken dâhil edildi. Anlamlılık düzeyi $p=0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Bireylerin demografik ve klinik özellikleri **Tablo 1**'de gösterildi. Kinezyofobi ile RF'nin kas kalınlığı ($r=-0,471$, $p=0,009$) arasında negatif yönde orta düzeyde ve pennasyon açısı ($r=-0,307$, $p=0,026$) ile negatif yönde zayıf düzeyde ilişki saptandı (**Tablo 2**). Regresyon analizine göre RF kas kalınlığının kinezyofobideki varyansı %12, RF pennasyon açısı %2'sini açıkladığı ortaya konuldu (**Tablo 3**). Kinezyofobi yüksek olan bireylerin kas kalınlığının ve pennasyon açısının daha az olduğu saptandı. Kinezyofobi ile ağrı ($r=0,639$, $p=0,001$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardı (**Tablo 2**). Kinezyofobi arttıkça bireylerin ağrısı artmaktaydı ve regresyon analizine göre ağrının kinezyofobi üzerinde etkisinin %39 olduğu bulundu (**Tablo 3**). Kinezyofobi ile tekrarlı oturup kalkma testi ($r=0,538$, $p=0,001$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardı. Kinezyofobi arttıkça bireylerin fonksiyonel testi tamamlama süresi uzamaktaydı. Tekrarlı oturup

Tablo 1: Demografik ve klinik değişkenler.

Değişkenler	OA'lı bireyler (n=98)
Yaş (yıl)	53,36±4,97
Cinsiyet, n (%)	
Kadın	98 (100)
BKİ (kg/m ²)	30,41±5,27
KL skoru, n (%)	
Seviye 2	59 (60)
Seviye 3	39 (40)
Etkilenen taraf, n (%)	
Sağ	70 (70)
Sol	28 (30)
Diz ağrısı (VAS), $\bar{X}\pm SS$	5,14±1,64
Tekrarlı oturup kalkma testi (s), $\bar{X}\pm SS$	25,36±5,51

OA: Osteoartrit; BKİ: Beden kitle indeksi; KL: Kellgren-Lawrence; VAS: Görsel analog skala; SS: Standart sapma.

Tablo 2: Kinezyofobi ile ağrı, kas mimarisi ve fonksiyonel testler ile ilişkisi.

Değişkenler	Kinezyofobi bulguları	
	r değeri	p değeri
RF kas kalınlığı (mm)	-0,471	<0,009*
RF pennasyon açısı (°)	-0,307	<0,026*
Diz ağrısı (puan)	0,639	<0,001*
Tekrarlı oturup kalkma testi (sn)	0,538	<0,001*
KOOS total (puan)	-0,422	<0,001*
Semptom	-0,366	<0,001*
Ağrı	-0,313	<0,002*
Günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili fonksiyonel durum	-0,276	<0,006*
Spor ve boş zaman aktiviteleri ile ilgili fonksiyonel durum	-0,394	<0,001*
Yaşam kalitesi	-0,388	<0,001*

* $p<0,05$, Pearson korelasyon testi; RF: Rektus femoris; KOOS: Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru.

Tablo 3: Ağrı, kas mimarisi ve fonksiyonel testlerin kinezyofobiye etkisi.

Değişkenler	Kinezyofobi bulguları		
	r değeri	r ²	p değeri
Diz ağrısı (puan)	0,639	0,399	<0,001*
Tekrarlı oturup kalkma testi (sn)	0,538	0,142	<0,001*
RF kas kalınlığı (mm)	-0,471	0,128	<0,009*
RF pennasyon açısı (°)	-0,307	0,029	<0,026*

* $p<0,05$, doğrusal regresyon analizi; RF: Rektus femoris.

kalkma testinin ise kinezyofobideki varyansın %14'ünü açıkladığı belirlendi. Ayrıca kinezyofobi ile KOOS'nin her alt parametresi arasında negatif yönde ilişki bulundu ($p<0,05$) (**Tablo 2**).

TARTIŞMA

Bu çalışma, diz OA'lı kadınlarda kinezyofobinin RF kas kalınlığı ile pennasyon açısı, ağrı ve fonksiyonel testler ile ilişkili olduğunu gösterdi. Aktiviteden kaçınan bireylerin RF kas kalınlığının ve kuvvet üretme kapasitesini gösteren pennasyon açısının azaldığı saptandı. Kas mimari özelliklerinde görülen bu değişim sonucunda meydana gelen kas kuvvetinin azalması, fonksiyonel performansın kötüleşmesi ve ağrının artması durumunun diz OA'lı kadınlardaki kinezyofobi seviyesini artırdığı bulundu.

Diz OA'da görülen başlıca semptomlardan birisi çevre kaslarda görülen kuvvet kaybı ve atrofidir.^{11,12} Literatürde birçok çalışma kuadriseps femoris

kası başta olmak üzere alt ekstremitelerde kaslarında görülen kas güçsüzlüğünün artmış diz OA görülme insidansı ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir.^{11,12} Önceki çalışmalarda sağlıklı bireylere göre OA'lı bireylerde kuadriseps femoris kas kalınlığı ve pennasyon açısının azaldığı bildirilmiştir.¹¹⁻¹⁴ Pennasyon açısının kasın kuvvet üretme kapasitesini gösteren bir parametredir. Kas atrofisi, kasların kalınlığı ve pennasyon açısındaki azalma ile ilişkilidir.¹⁴ Aydemir ve ark. diz OA'lı bireylerde kinezyofobinin kuvvet ve fiziksel aktiviteyle olan ilişkisini incelemişlerdir.⁶ Kinezyofobinin diz ekstansör kuvveti ve fiziksel aktivite düzeyi ile negatif yönde, ağrı ile pozitif yönde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.⁶ Kinezyofobi puanı arttıkça hissedilen ağrının arttığını, fiziksel aktivite düzeyinin dolayısıyla kas kuvvetinin azaldığını ve bunun kısır bir döngüye girdiğini belirtmişlerdir.⁶ Diğer bir çalışmada, Machado ve ark. diz OA'lı kadınlarda 6 dk yürüme testi performansında yürüme kapasitesinin kuadriseps femoris maksimum izometrik kuvveti veya kinezyofobiden ne kadar etkilenebileceğini analiz etmişlerdir.²³ Yürüme kapasitesinin kuadriseps kas kuvveti ile pozitif yönde, kinezyofobi ile negatif yönde ilişkili olduğunu bulmuşlardır.²³ Baert ve ark. yaptıkları bir çalışmada, diz OA'lı bireylerde psikososyal faktörlerin, yani ağrı felaketleştirme, kinezyofobi ve uyumsuz başa çıkma stratejilerinin kas gücü, ağrı ve fiziksel performans ile ilişkisini incelemişlerdir.¹⁸ Değerlendirmelerinde TKÖ, Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi [Western Ontario Mc Masters Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)], VAS, izometrik kas kuvveti değerlendirmesi, merdiven testi ve zamanlı kalk yürü testini kullanmışlardır.¹⁸ Çalışma sonucunda kinezyofobinin izometrik diz ekstansiyon ve fleksiyon kuvvetindeki varyansı %9,2 oranında açıkladığını belirtmişlerdir.¹⁸ Diz OA yönetiminde biyopsikososyal yaklaşımın rolünün altını çizmişlerdir.¹⁸ Mevcut çalışmada, RF kas mimarisi ultrason kullanılarak değerlendirildi ve kas kalınlığı kas kuvveti hakkında, pennasyon açısı ise kasın kuvvet üretme kapasitesi hakkında önemli bulgular sağladı. Literatür ile benzer olarak kinezyofobi ile RF kas kalınlığı ve pennasyon açısı arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu. Bu sonuçlar, kuadriseps femoris kasında meydana gelen mimari değişiklikler

sonucunda kas kuvveti azalması ile bu bireylerden hareketten kaçınma ve kinezyofobinin artması ile ilişkili olabilir.

Son yıllarda diz OA'lı bireylerde ağrının nedeni ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.²⁴⁻²⁶ Diz OA'ında ağrı deneyiminin çok sayıda biyomekanik ve yapısal faktörden etkilenmesi muhtemeldir.¹ Biyomekanik ve yapısal faktörlerin dışında santral sinir sisteminin hassaslaşması ve nosiseptif fasilasyonun artması sonucu psikososyal faktörler de ağrıya neden olabilir.²⁶ Ayrıca diz ağrısına kas kuvvet kaybının eşlik etmesi kinezyofobiye neden olabilir.⁶ Aydemir ve ark. diz OA'lı bireylerde kinezyofobi puanı arttıkça hissedilen ağrının arttığını ve özellikle diz ekstansiyon kuvvetini etkileyerek, fiziksel aktivite seviyesini azalttığını bulmuşlardır.⁶ Ekediegwu ve ark. diz OA'lı bireylerde ağrı, kinezyofobi, denge ve öz yeterliliği inceledikleri çalışmada; kinezyofobinin öz yeterlilik ve denge ile negatif, ağrı ile pozitif yönde bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.⁷ Bununla birlikte, kinezyofobinin bireylerde düşme korkusu sebebiyle günlük yaşama katılmaktan ve öngörülen egzersiz programına devamlılıktan kaçınma hareketine sebep olduğuna dikkat çekmişlerdir.⁷ Baert ve ark. diz OA'lı bireylerde ağrının kinezyofobi ile negatif yönde orta derecede ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.¹⁸ Mevcut çalışmada, literatür sonuçları ile uyumlu olarak ağrı ile kinezyofobi arasında pozitif yönde bir ilişki bulundu. Ağrı şiddetinin artması ile bireylerin aktiviteden veya hareketten daha fazla kaçındığı ve bunun bir kısır döngüye neden olduğu gözlemlendi.

Diz OA'nın progresyonu ile alt ekstremitelerde meydana gelen kas zayıflığı bireyin günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel durumunu olumsuz yönde etkiler.^{6,12,18} Fonksiyonel testleri tamamlama süresi OA'da görülen semptomlar arttıkça uzamaktadır.^{6,12} Kiliç ve ark. diz OA'lı bireylerde fiziksel aktivite düzeyini etkileyen parametreleri inceledikleri çalışmada; kinezyofobi, depresyon ve fonksiyonel performansın fiziksel aktivite düzeyi ile orta düzeyde negatif yönde ilişkili olduğunu bulmuşlardır.²⁷ Alshahrani ve ark. diz OA'lı bireylerde kinezyofobi ile diz ağrısı şiddeti, eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel performans arasındaki ilişki inceledikleri çalışmalarında, kinezyofobi ile ağrı ve 5 kez otur

kalk test performansı arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğunu bulmuşlardır.²⁸ Kinezyofobideki varyansının %18'inin ağrı %6'sının fonksiyonel performans ile açıkladığını belirtmişlerdir.²⁸ Fonksiyonel performansı değerlendirmek için WOMAC, merdiven testi ve zamanlı kalk yürü testini kullanan Baert ve ark. diz OA'lı bireylerde fonksiyonel testleri tamamlama süresinin sağlıklılara göre daha uzun olduğunu ve WOMAC fonksiyon skorunun daha yüksek olduğunu bulmuştur.¹⁸ Fonksiyonel testler ile kinezyofobinin ilişkisini incelediklerinde ise orta düzeyde pozitif yönde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Aydemir ve ark. "University of California, Los Angeles" Aktivite Ölçeği kullanarak diz OA'lı bireylerin fonksiyonel performansını değerlendirmişlerdir.⁶ Çalışma sonucunda kinezyofobinin bireylerdeki aktivite seviyesini düşürdüğünü belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada, fonksiyonel durum kötüleştikçe ve fonksiyonel testleri tamamlama süresinin uzadıkça kinezyofobinin arttığı saptandı. Ayrıca diz OA'nın sebep olduğu morfolojik değişimler sebebiyle oluşan kas güçsüzlüğünün yanı sıra kinezyofobi nedeniyle fiziksel aktivitelerden kaçınan diz OA'lı bireylerde gelişebilecek fonksiyonel kayıplar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmanın çeşitli limitasyonları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışmanın örneklemini orta yaşlı kadınlardan oluşmaktadır, bu nedenle mevcut çalışmadan elde edilen araştırma sonuçları diz OA'lı tüm hastalara genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. İkinci olarak, kas kuvveti değerlendirmesi için direkt bir ölçüm yöntemi kullanmamızdır. Ultrasonda ölçülen kas kalınlığı, kas kuvveti hakkında yorum yapmamıza yardımcı olmaktadır. Diğer bir yandan ultrason değerlendirmesi diz OA'lı bireylerin kas mimari özelliklerini aydınlattığı için çalışmamızın güçlü yanı olarak da sayılabilir. Son olarak çalışmaya katılan bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri değerlendirilmemiştir. İleri çalışmalarda diz OA'lı bireylerde fiziksel aktivite düzeyi detaylı değerlendirilerek, diz ekstan-sör kas mimarisi ve kinezyofobi ile ilişkisi sunulabilir. Son olarak anksiyete, depresyon, sosyal fobi gibi çeşitli psikososyal faktörler kinezyofobi ile ilişkili olabilir, ileriki çalışmalar bu faktörlerin etkilerini kapsamlı olarak araştırılabilir. Mevcut çalışma, diz OA'daki hareketten kaçınmaya sebep olabilecek risk

faktörlerini, fonksiyonel performansı ve diz kas mimarisini ultrason kullanarak kapsamlı bir şekilde değerlendiren ilk çalışmadır.

SONUÇ

Bu çalışma, diz OA'lı bireylerde kinezyofobi ile kas mimarisi, ağrı ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkiye dair kapsamlı kanıtlar sunarak diz OA'lı bireylerde kinezyofobiyi anlamamıza katkıda bulunmaktadır. Sonuç olarak kinezyofobi ile kas kuvveti arasında negatif, ağrı ve fonksiyonel performans arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur. Kinezyofobiyi en çok etkileyen parametrenin ağrı olduğu, sonrasında fonksiyonel performansta azalma ve bununla birlikte kasta atrofinin görüldüğü unutulmamalıdır. Klinisyenlerin diz OA'lı bireylerde problem ilerlemeden, ağrı-kinezyofobi-atrofi kısır döngüsüne girmeden, kinezyofobi ve ağrıya çözüm bulmak için gevşeme egzersizleri ve ağrı azaltıcı tedavi parametrelerinin rehabilitasyon programlarına eklenmesi faydalı olabilir.

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: Nazlı Büşra Çiğercioğlu, Hande Güney Deniz; **Tasarım:** Nazlı Büşra Çiğercioğlu, Zilan Bazancir Apaydın; **Denetleme/Danışmanlık:** Hakan Apaydın, Hande Güney Deniz; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Nazlı Büşra Çiğercioğlu, Hakan Apaydın; **Analiz ve/veya Yorum:** Nazlı Büşra Çiğercioğlu, Zilan Bazancir Apaydın; **Kaynak Taraması:** Nazlı Büşra Çiğercioğlu, Zilan Bazancir Apaydın, Hakan Apaydın; **Makalenin Yazımı:** Nazlı Büşra Çiğercioğlu, Zilan Bazancir Apaydın, Hakan Apaydın, Hande Güney Deniz; **Eleştirel İnceleme:** Zilan Bazancir Apaydın, Hande Güney Deniz; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Hakan Apaydın, Hande Güney Deniz; **Malzemeler:** Hakan Apaydın, Hande Güney Deniz.

KAYNAKLAR

- Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee osteoarthritis: epidemiology, pathogenesis, and mesenchymal stem cells: what else is new? An update. *Int J Mol Sci.* 2023;24(7):6405. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Pendleton A, Arden N, Dougados M, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, et al. EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCSIT). *Ann Rheum Dis.* 2000;59(12):936-44. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Duncan R, Peat G, Thomas E, Hay E, McCall I, Croft P. Symptoms and radiographic osteoarthritis: not as discordant as they are made out to be? *Ann Rheum Dis.* 2007;66(1):86-91. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Gellhorn AC, Stumph JM, Zikry HE, Creelman CA, Welbel R. Ultrasound measures of muscle thickness may be superior to strength testing in adults with knee osteoarthritis: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):350. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2019 ;53(9):554-9. [Crossref] [PubMed]
- Aydemir B, Huang CH, Foucher KC. Strength and physical activity in osteoarthritis: The mediating role of kinesiophobia. *J Orthop Res.* 2022;40(5):1135-42. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Ekeidiegwu EC, Akpaenyi CE, Nwoso IB, Onyeso OK. Demographic and disease characteristics associated with pain intensity, kinesiophobia, balance, and fall self-efficacy among people with osteoarthritis: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):544. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Uritani D, Kasza J, Campbell PK, Metcalf B, Egerton T. The association between psychological characteristics and physical activity levels in people with knee osteoarthritis: a cross-sectional analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):269. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Davis AM, King LK, Stanaitis I, Hawker GA. Fundamentals of osteoarthritis: outcome evaluation with patient-reported measures and functional tests. *Osteoarthritis Cartilage.* 2022;30(6):775-85. [Crossref] [PubMed]
- Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(8):1042-52. [Crossref] [PubMed]
- Aily JB, de Noronha M, de Almeida AC, Pedrosa MG, Maciel JG, Mattiello-Sverzut AC, et al. Evaluation of vastus lateralis architecture and strength of knee extensors in middle-aged and older individuals with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 2019;38(9):2603-11. [Crossref] [PubMed]
- Karapınar M, Ayyıldız VA, Unal M, Firat T. Effect of intramuscular fat in the thigh muscles on muscle architecture and physical performance in the middle-aged women with knee osteoarthritis. *J Orthop Sci.* 2024;29(1):194-9. [Crossref] [PubMed]
- Taniguchi M, Fukumoto Y, Kobayashi M, Kawasaki T, Maegawa S, Ibuki S, et al. Quantity and Quality of the Lower Extremity Muscles in Women with Knee Osteoarthritis. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41(10):2567-74. [Crossref] [PubMed]
- Núñez M, Núñez E, Moreno JM, Segura V, Lozano L, Maurits NM, et al. Quadriceps muscle characteristics and subcutaneous fat assessed by ultrasound and relationship with function in patients with knee osteoarthritis awaiting knee arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma.* 2019;10(1):102-6. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Ikeda S, Tsumura H, Torisu T. Age-related quadriceps-dominant muscle atrophy and incident radiographic knee osteoarthritis. *J Orthop Sci.* 2005;10(2):121-6. [Crossref] [PubMed]
- Kitsuda Y, Tanimura C, Inoue K, Park D, Osaki M, Hagino H. Effectiveness of ultrasonographic skeletal muscle assessment in patients after total knee arthroplasty. *Osteoporos Sarcopenia.* 2019;5(3):94-101. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Fukumoto Y, Ikezoe T, Yamada Y, Tsukagoshi R, Nakamura M, Mori N, et al. Skeletal muscle quality assessed from echo intensity is associated with muscle strength of middle-aged and elderly persons. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(4):1519-25. [Crossref] [PubMed]
- Baert IAC, Meeus M, Mahmoudian A, Luyten FP, Nijs J, Verschueren SMP. Do psychosocial factors predict muscle strength, pain, or physical performance in patients with knee osteoarthritis? *J Clin Rheumatol.* 2017;23(6):308-16. [Crossref] [PubMed]
- Mah JK, van Alfen N. Neuromuscular ultrasound: clinical applications and diagnostic values. *Can J Neurol Sci.* 2018;45(6):605-19. [Crossref] [PubMed]
- Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011;63 Suppl 11:S240-52. [Crossref] [PubMed]
- Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther.* 2005;85(10):1034-45. [Crossref] [PubMed]
- Collins NJ, Prinsen CA, Christensen R, Bartels EM, Terwee CB, Roos EM. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): systematic review and meta-analysis of measurement properties. *Osteoarthritis Cartilage.* 2016;24(8):1317-29. [Crossref] [PubMed]
- Machado S, Érika Santana, Brito V, Maciel L, Quintans Júnior LJ, da Silva Junior W, et al. Knee Osteoarthritis: Kinesiophobia and Isometric Strength of Quadriceps in Women. *Pain Res Manag.* 2022;2022:1466478. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Lluch Girbés E, Nijs J, Torres-Cueco R, López Cubas C. Pain treatment for patients with osteoarthritis and central sensitization. *Phys Ther.* 2013;93(6):842-51. [Crossref] [PubMed]
- Lluch E, Torres R, Nijs J, Van Oostewijck J. Evidence for central sensitization in patients with osteoarthritis pain: a systematic literature review. *Eur J Pain.* 2014;18(10):1367-75. [Crossref] [PubMed]
- Fingleton C, Smart K, Moloney N, Fullen BM, Doody C. Pain sensitization in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23(7):1043-56. [Crossref] [PubMed]
- Kilinc H, Karahan S, Atilla B, Kinikli Gİ. Can fear of movement, depression and functional performance be a predictor of physical activity level in patients with knee osteoarthritis? *Arch Rheumatol.* 2018;34(3):274-80. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Alshahrani MS, Reddy RS, Tedla JS, Asiri F, Alshahrani A. Association between kinesiophobia and knee pain intensity, joint position sense, and functional performance in individuals with bilateral knee osteoarthritis. *Healthcare (Basel).* 2022;10(1):120. [Crossref] [PubMed] [PMC]