

# Sarkopenisi Olan Diz Osteoartritli Yaşlılarda Dizliğin Diz Eklem Propriyosepsiyon Duyusuna ve Statik Dengeye Etkisi

## The Effect of Knee Brace on Knee Joint Proprioception and Static Balance in Sarcopenic Elderly Patients with Knee Osteoarthritis

 Musa POLAT<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD, Sivas, Türkiye

**ÖZET Amaç:** Sarkopenik yaşlılarda ekstremitte hareketlerinde farkındalığın artması ve dengeyi iyileştirilmesi, düşmelerin ve düşme ile ilişkili fiziksel, ruhsal ya da sosyal problemlerin önüne geçebilir. Bu çalışmada amaç, sarkopenisi olan yaşlı diz osteoartritli bireylerde elastik neopren dizlik kullanımının diz eklem propriyosepsiyon duyusuna ve statik dengeye etkisini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Uluslararası Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği Sarkopeni Çalışma Grubu önerileri doğrultusunda el kavrama gücü, sandalyeden kalkma testi ve sonografik uyluk düzeltme oranına göre sarkopeni tanısı alan 61 yaşlı bilateral diz osteoartriti olan kadın hastanın dâhil edildiği bu kesitsel çalışmada, katılımcıların elastik neopren dizlikli ve diziksiz statik denge ölçümü ve diz eklem propriyosepsiyon duyusu ölçümleri yapıldı. Diz eklem propriyosepsiyon duyusu, izokinetik dinamometre ile dominant ekstremiteden 45° fleksiyon açısı için modifiye bir reproduksiyon yöntemi kullanılarak ölçüldü. Statik denge, bilgisayarlı denge sistemi kullanılarak genel stabilite indeksi, ön-arka stabilite indeksi ve medial-lateral stabilite indekslerine göre değerlendirildi. Diziksiz ve dizlik giyilerek yapılan ölçümlerinin karşılaştırılmasında bağımlı gruplar t-testi kullanıldı. **Bulgular:** Ortalama yaşı 69,7 olan katılımcıların olduğu bu çalışmada, 6±1,2 olan diz fleksiyon sapma açısı dizlik giyilmesi sonrası 5,6±1,3'e istatistiksel anlamlı olarak geriledi (p=0,02). Sırasıyla 7,45±0,43, 6,78±0,29 ve 6,55±0,33 olan genel stabilite indeksi, ön-arka stabilite indeksi ve medial-lateral stabilite indeksi skorları dizlikli ölçümde sırasıyla 7,38±0,51, 6,64±0,43, 6,53±0,25 bulundu ancak değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla p=0,55, p=0,47, p=0,15). **Sonuç:** Elastik neopren dizlik kullanımı yaşlı sarkopenisi olan diz osteoartritli hastalarında diz eklem propriyoseptif duyusu keskinliğini artırır ancak statik dengeye etkisi yoktur. Dizlik kullanımı, diz eklemine kinestetik farkındalığını artırarak olası yaralanmaların önüne geçilebilir.

**ABSTRACT Objective:** Increasing awareness of extremity movements and improving balance in the sarcopenic elderly patients can prevent falls and the physical, mental, or social problems associated with falls. This study aims to investigate the effect of elastic neoprene knee brace on knee joint proprioception sense and static balance in sarcopenic elderly patients with knee osteoarthritis. **Material and Methods:** In this cross-sectional study, included 61 elderly female patients with bilateral knee osteoarthritis, who were diagnosed with sarcopenia according to the handgrip strength, chair stand test, and sonographic thigh adjustment ratio in line with the recommendations of the Special Interest Group on Sarcopenia of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine. Static balance and knee joint proprioception sense measurements were assessed with and without an elastic neoprene knee brace. Knee joint proprioception sense was measured with an isokinetic dynamometer using a modified reproduction method for a 45° flexion angle from the dominant extremity. The static balance was evaluated with a computerized balance system according to the general stability index, anterior-posterior stability index, and medial-lateral stability index. Dependent samples t-test was used to compare the measurements with and without knee braces. **Results:** Statistically significant decrease was found in knee joint flexion deviation angle after wearing knee braces (6±1.2 to 5.6±1.3, p=0.02), while no significant change was found in the general stability index, anterior-posterior stability index, and medial-lateral stability index scores (7.45±0.43 to 7.38±0.51 p=0.55, 6.78±0.29 to 6.64±0.43 p=0.47 and 6.55±0.33 to 6.53±0.25 p=0.15 respectively). **Conclusion:** The use of elastic neoprene knee brace increases knee joint proprioceptive acuity in sarcopenic elderly patients with knee osteoarthritis, but does not affect static balance. The use of knee braces can increase the kinesthetic awareness of the knee joint and prevent possible injuries.

**Anahtar Kelimeler:** Denge; diz osteoartriti; dizlik; propriyosepsiyon; sarkopeni

**Keywords:** Balance; osteoarthritis of knee; knee brace; proprioception; sarcopenia

Denge, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken eksternal ve internal kuvvetlere karşı postürü koruyabilme ve vücut ağırlık merkezini destek zemini içinde tutabilme yeteneğidir.<sup>1</sup> Denge-

nin korunması ve bozulan dengeyi yeniden sağlanabilmesi için görsel, vestibüler ve somatosensöriyel sistemlerin karmaşık bir organizasyon şeması içerisinde uyumlu şekilde çalışması gerekir.<sup>2</sup>

**Correspondence:** Musa POLAT

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD, Sivas, Türkiye

**E-mail:** musapolat@cumhuriyet.edu.tr



Peer review under responsibility of Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Science.

**Received:** 23 Mar 2022

**Received in revised form:** 18 May 2022

**Accepted:** 22 May 2022

**Available online:** 20 Jun 2022

1307-7384 / Copyright © 2022 Turkey Association of Physical Medicine and Rehabilitation Specialist Physicians. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Somatosensöriyel sistemin bir bileşeni olan propriyosepsiyon duyusu, vücut bölümlerinin uzaydaki pozisyonunun ve hareketinin algılanmasını sağlar.<sup>1-3</sup> Propriyoseptif duyu, eklem ve eklem çevresi yapılarında bulunan mekanoreseptörler aracılığıyla santral sinir sistemine iletilir.<sup>3</sup> Nöroduyusal yapıardan zengin olan diz eklemünde osteoartrit oluşması hâlinde mekanoreseptör harabiyetine bağlı propriyoseptif duyunun, dolayısıyla nöromotor kontrolün bozulduğu, buna bağlı dengenin olumsuz yönde etkilendiği önceki araştırmalarda gösterilmiştir.<sup>2,4-11</sup>

İskelet kası kitlesinde ve fonksiyonunda kayıpla karakterize geriatrik bir sendrom olan sarkopeni, yaşlı bireylerde yaşam kalitesinde azalmaya, duygudurum bozukluklarına, kognitif bozukluklara, kırılma, duyusal zayıflama ve denge bozuklukları sonucu oluşan düşmelere, hatta ölüme dahi sebep olabilir.<sup>12,13</sup> Sarkopenik bireylerin, diz eklem çevresi kaslarında meydana gelen kitle ve fonksiyon kaybı diz eklem propriyosepsiyonunu ve postür kontrolü etkileyebilir.<sup>12</sup>

Diz osteoartritinin başlangıç tedavisi, hasta eğitimi, aktivite sınırlaması, beden kitle indeksinin (BKİ) azaltılması ve fizik tedavi uygulamalarını içerir.<sup>14</sup> Breysler ve ortezler standart bir tedavi olmamakla birlikte hastalığın ilk döneminden itibaren kullanılarak biyomekanik bozuklukta azalma, hastalık progresyonunda yavaşlama ve semptomlarda hafifleme amaçlanır.<sup>14</sup> Bu breyslerlerden biri olan neopren dizlikler ağrıyı azaltmak, dizi stabilize etmek ve dizin mobilizasyonunu azaltmak için sıklıkla tercih edilir.<sup>15</sup>

Önceki araştırmalarda diz osteoartritinde dizlik kullanımının diz eklem propriyosepsiyonunu iyileştirdiği, postür kontrolü artırdığı gösterilmiştir.<sup>16-19</sup> Ancak sarkopenisi olan diz osteoartriti yaşlılarda dizlik kullanımının biyomekanik, fiziksel ya da fonksiyonel etkisi bilinmemektedir. Bu araştırmada amaç, sarkopenisi olan yaşlı diz osteoartriti bireylerde elastik neopren dizlik kullanımının diz eklem propriyosepsiyon duyusuna ve statik dengeye etkisini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Üçüncü basamak eğitim ve araştırma hastanesi fiziksel tıp ve rehabilitasyon kliniğinde, Amerikan Romatoloji Cemiyeti kriterlerine göre bilateral diz

osteoartriti tanısı alan, 2 ve üzeri Kellgren-Lawrence radyolojik evresine sahip, Uluslararası Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği Sarkopeni Çalışma Grubu kriterlerine göre sarkopeni tanısı alan 65 yaş üzeri 61 yaşlı kadın hasta bu kesitsel araştırmaya dâhil edildi. Örneklem büyüklüğü (Epi Info™ Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi, Atlanta, Georgia, ABD) programında, 86.539 toplam 65 yaş üzeri nüfus üzerinden, diz osteoartrit prevalansı %24,8, sarkopeni prevalansı %16,7 olmak üzere %5 hata payı ve %95 güven aralığıyla hesaplandı.<sup>20-22</sup> Alt ekstremitte cerrahisi geçirenler, son 6 ay içinde intraartiküler girişim yapılanlar, inflamatuvar romatolojik hastalığı bulunanlar, santral veya periferik sinir sistemini etkileyebilen inme, nörodejeneratif hastalıklar, polinöropati, multipl skleroz gibi hastalığı olanlar, kognitif disfonksiyonu olanlar, denge ve propriyoseptif duyuyu etkileyebilen diabetes mellitus, tiroid fonksiyon bozuklukları, B12 vitamin yetersizliği, kronik böbrek yetersizliği gibi endokrin, metabolik veya sistemik hastalığı olanlar, sandalyeden kalkma testini yapamayacak kadar şiddetli sarkopenisi olanlar, fizik muayenede bağ laksitesi veya eklem hareket açıklığında kısıtlılık tespit edilenler araştırmaya dâhil edilmedi. Araştırma öncesi, araştırma protokolü Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (tarih: 20 Aralık 2020, no: 2020-12/11), katılımcıların yazılı ve sözlü onamları alındı, araştırma süresince Helsinki Bildirgesi ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu kurallarına uyuldu.

Sarkopeni, Uluslararası Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği Sarkopeni Çalışma Grubu önerileri doğrultusunda el kavrama gücü, sandalyeden kalkma testi ve sonografik uyluk düzeltme oranına göre değerlendirildi.<sup>23</sup> Katılımcıların el kavrama güçleri el dinamometresi (Saehan Corporation, Masan, Korea) ile katılımcının omzu addüksiyonda, dirseği 90° fleksiyonda, el bileği ve ön kol nötral pozisyonda sandalyede otururken değerlendirildi. Dinamometredeki skor kg cinsinden kaydedildi.<sup>24</sup> Sandalyeden kalkma testi için kollarını göğsünün üzerinde çaprazlayarak kolçaksız bir sandalyeden 5 kez oturup kalkması istendi. Geçen süre sn cinsinden kaydedildi.<sup>25</sup> Ultrasonografik değerlendirme 5 yıldan uzun süreli kas-iskelet sistemi ultrasonografisi deneyimi olan bir

fiziatrist tarafından, hasta sırtüstü yatar pozisyondayken trokanter majör ile lateral femoral kondil arası mesafenin ortasında, uyluğun ön yüzünden MyLab 70 XV Ultrasonografi Cihazı (Esaote, İtalya) ve multifrekans (6-18 MHz) lineer prob ile yapıldı. Kas kalınlığı mm cinsinden ölçüldü. Kas kalınlığının BKİ'ye oranı ile sonografik uyluk düzeltme oranı elde edildi.<sup>26</sup> Kadınlarda sandalyeden kalkma testi süresinin 12 sn ve üzerinde olması veya el kavrama gücü skorunun 19 kg altında olması hâlinde ultrasonografi ile anterior uyluk kas kalınlığının değerlendirilmesi yapıldı, sonografik uyluk düzeltme oranının 1'in altında tespit edilmesi hâlinde sarkopeni tanısı konuldu.<sup>23</sup>

Katılımcıların yaş, BKİ, komorbiditeleri, diz osteoartriti tanı süresi kaydedildi. Diz ağrısının şiddeti 0-10 santimetre görsel analog skala ile değerlendirildi. Diz osteoartritinin radyolojik evresi Kellgren-Lawrence radyolojik evreleme sistemine göre değerlendirildi. Katılımcılara her iki dizine uygun ebatlarda standart patellası açık elastik neopren dizlik (Medi Ortopedi, İstanbul, Türkiye) giydirilerek statik denge ölçümü ve dominant ekstremiteden diz eklem propriyosepsiyon duyusu ölçümleri yapıldı. Öğrenme faktörünün etkisini azaltmak için katılımcılar rastgele randomize edilerek, 30 katılımcıya önce dizliksiz sonra dizlikli, 31 katılımcıya ise önce dizlikli sonra dizliksiz ölçümler yapıldı.

Katılımcıların diz eklem propriyosepsiyon duyusu izokinetik dinamometre (Biodex Medical Systems, ABD) ile modifiye bir reproduksiyon yöntemi kullanılarak dominant dizden ölçüldü.<sup>27</sup> Teste uyumun sağlanması için ölçüm öncesi katılımcılara 3 kez deneme yaptırıldı. Görsel sinyalleri engellemek için katılımcıların gözleri kapatıldı. Ölçüm protokolüne göre dizin tam ekstansiyonu anatomik olarak 0° başlangıç noktası kabul edildi. Cihaz tam ekstansiyondan 45° fleksiyon açısına 30°/sn açısal hız ile sürekli pasif hareket modunda 3 kez, aralarda 5 sn istirahat süresiyle çalıştırıldı. Katılımcılardan 45°lik açıya konsantre olmaları ve akıllarında tutmaları istendi. Otuz sn istirahat sonrası cihaz sürekli pasif hareket modundan çıkarılarak diz manuel olarak anatomik 0° pozisyonuna getirildi ve katılımcıdan dizini 45° fleksiyon pozisyonuna geri getirmesi istendi. Katılımcının dizini getirdiği açı kaydedildi. Bu açı-

nın 45°den sapması mutlak açısal hata olarak kaydedildi. Ölçümler 3 kez tekrarlanarak aritmetik ortalaması alındı.

Statik denge değerlendirilmesi, yatayda 360°, dikeyde 20° hareket kabiliyetine sahip hareketli bir denge platformu olan bilgisayarlı denge sistemi (Biodex Medical Systems, ABD) kullanılarak en düşük zorluk seviyesine sahip test modunda (seviye 8) ölçüldü.<sup>28</sup> Katılımcılar çıplak ayakla denge platformu üzerine çıkarılıp, üst ekstremiteleri göğüsünün önünde çaprazlandı. Katılımcılardan platformda bu pozisyonda sabit durarak, ekrandaki vücut ağırlık merkezini gösteren işareti sabit şekilde ekranın merkezinde tutmaları istendi. Ölçümler 3 kez tekrarlanarak genel stabilite indeksi, ön-arka stabilite indeksi ve medial-lateral stabilite indekslerine ait skorların ortalaması kaydedildi.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Hesaplanan örneklem büyüklüğüne ulaşıldıktan sonra veri analizi (SPSS v22 Inc. Chicago, ABD) yazılımı ile yapıldı. Verilerin dağılım türü analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk) ve görsel yöntemler (histogramlar, olasılık grafikleri) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler yapılarak, nicel değişkenler normal dağılım gösterdiği için ortalama (standart sapma), kategorik veriler sayı (%) ile sunuldu. Dizliksiz ve dizlikli giyilerek yapılan statik denge değerlendirmesi ve diz eklem propriyosepsiyon duyusu ölçümlerinin karşılaştırılmasında bağımlı gruplar t-testi kullanıldı. Tip 1 hata düzeyi 0,05 kabul edildi.

## BULGULAR

Altmış bir sarkopenisi olan bilateral diz osteoartriti kadın hastanın dâhil edildiği bu kesitsel çalışmada, katılımcıların ortalama yaşı 69,7 (2,7), BKİ ortalaması 24,2 (1,8) olarak bulundu. Ortalama tanı süresi 18,6 (4,1) yıl, ağrı şiddeti 5,1 (1,2)'di. Katılımcıların %55,7'sinin Evre 2 diz osteoartriti vardı (Tablo 1).

Katılımcıların statik denge değerleri ve diz eklem propriyosepsiyon duyusu ölçümleri Tablo 2'de görülmektedir. Dizlik giyilmesi sonrası mutlak açısal hatada istatistiksel olarak anlamlı düşme saptanırken (p=0,02), genel stabilite indeksi, ön-arka

TABLO 1: Katılımcıların demografik ve klinik verileri.	
Yaş, yıl	69,7 (2,7)
Beden kitle indeksi, kg/m <sup>2</sup>	24,2 (1,8)
Komorbidite, var, n (%)	38 (62,3)
Hipertansiyon, n (%)	29 (47,5)
Koroner arter hastalığı, n (%)	13 (21,3)
Astım/kronik obstrüktif akciğer hastalığı, n (%)	9 (14,7)
Psöriyazis, n (%)	1 (1,6)
Hepatosteatoz, n (%)	3 (4,9)
Crohn Hastalığı, n (%)	1 (1,6)
Süre, yıl	18,6 (4,1)
Ağrı şiddeti, 0-10 cm Görsel Analog Skala	5,1 (1,2)
Kellgren-Lawrence radyolojik evresi n (%)	
2	34 (55,7)
3	20 (32,8)
4	7 (11,5)
El kavrama gücü, kg	17,7 (1,9)
Sandalyeden kalkma testi süresi, sn	14,1 (1,4)
Ön uyluk kas kalınlığı, mm	22,1 (1,7)
Sonografik uyluk düzeltme oranı	0,91 (0,03)

Veriler nicel değişkenler için ortalama (standart sapma) ile kategorik değişkenler için n (%) ile sunulmuştur.

stabilite indeksi ve medial-lateral stabilite indeksi skorlarında anlamlı değişim saptanmadı (sırasıyla p=0,55, p=0,47, p=0,15).

## TARTIŞMA

Sarkopenisi olan diz osteoartritli hastalarda dizlik kullanımının, diz eklem propriyosepsiyon duyusuna ve statik dengeye etkisini araştırdığımız bu çalışmada, elastik neopren dizlik kullanımının diz eklem propriyosepsiyon duyusu keskinliğini artırdığını

ancak statik dengede anlamlı etkisi olmadığını gösterdik. Diz osteoartritli hastalarda dizlik kullanımının ağrı, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi, denge ve propriyosepsiyon duyusu üzerindeki kısa ve uzun dönem etkileri birçok kez araştırılmıştır.<sup>14,16-19,29</sup> Ancak bu araştırma, ilk defa özel bir hasta popülasyonu olan sarkopenik diz osteoartritli hastalarda dizlik kullanımının etkisini araştırdı.

Postüral kontrolün bozulması sonucu meydana gelen düşmeler, yaşlılarda akut yaralanmalara sebep olur. Ayrıca düşen yaşlıların yaklaşık 1/3'ünde düşme korkusu gelişir, buna bağlı mobilitede azalma olur, günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık artar.<sup>30</sup> Dengenin sağlanması için gerekli motor beceri mekanoreseptörlerden gelen girdilerin doğru ve etkin şekilde santral sinir sistemi tarafından işlenmesi ile mümkün olabilir.<sup>2</sup> Sarkopeni ve diz osteoartriti somatosensöriyel sistemi etkileyerek, yaşlılarda düşme insidansını artıran majör sebepler arasındadır.<sup>31</sup> Diz osteoartriti propriyoseptif duyunun ana kaynağı olan, eklem kapsülünde ve eklem çevresi kas, tendon ve ligamanlarda yerleşim gösteren mekanoreseptörlerde, özellikle de serbest sinir sonlanmalarında harabiyete neden olur.<sup>1,8</sup> Sarkopeni ise propriyosepsiyon duyusunu hem periferik hem de santral düzeyde olumsuz etkiler.<sup>1</sup> Bu hastalarda, propriyosepsiyon duyusu keskinliğini artıracak tedavi yaklaşımları postüral kontrolü iyileştirerek, düşmelerin neden olduğu bireysel ve sosyoekonomik zararların önüne geçebilir.

Elastik dizlikler diz osteoartriti ve ön çapraz bağ lezyonu gibi hastalıklarda tedavi amaçlı, sağlıklılarda ise spor yaralanmalarını önlemede profilaksi amaçlı kullanılmış ve diz eklem propriyosepsiyon duyusuna olumlu etkileri gösterilmiştir.<sup>15,18,32-35</sup> Bu çalışmada

TABLO 2: Katılımcıların dizlikli ve diziksiz diz eklem propriyosepsiyon ve statik denge skorları.			
	Diziksiz ölçüm	Dizlikli ölçüm	p değeri
Diz eklem propriyosepsiyon duyusu			
Mutlak açılma hatası	6 (1,2)	5,6 (1,3)	0,02
Statik denge değerlendirilmesi			
Genel stabilite indeksi	7,45 (0,43)	7,38 (0,51)	0,55
Ön-arka stabilite indeksi	6,78 (0,29)	6,64 (0,43)	0,47
Medial-lateral stabilite indeksi	6,55 (0,33)	6,53 (0,25)	0,15

Veriler ortalama (standart sapma) olarak sunulmuştur.

sonuçlar, sarkopenik diz osteoartritli hasta popülasyonunda da, sarkopeni varlığı bilinmeyen katılımcılarda yapılan önceki araştırma sonuçları gibi dizliğin diz eklem propriyosepsiyon duyusu keskinliğini artırdığını gösterdi. Dizlik kullanımının diz eklem propriyosepsiyon duyusunu nasıl artırdığı ile ilgili birçok hipotez öne sürülmüştür. Barrett ve ark. mekanik etkiden ziyade stabilite hissine bağlı olduğunu, Birmingham ve ark. bilişsel farkındalığın artışına bağlı olduğunu, Baert ve ark. ise hastada artan kendine güvene bağlı olduğunu öne sürmüştür.<sup>34,36,37</sup> Bazı araştırmacılar ise dizlik kullanımına bağlı cilt kaynaklı duyuşal girdi artışının olacağını, bunun kas içiği aktivitesini doğrudan veya refleks yollarla indirekt olarak kompanse edeceğini, sonuçta propriyosepsiyon duyusunun regüle olabileceğini ifade etmektedirler.<sup>34,38</sup> Sarkopenik hastalarda, propriyosepsiyonu etkileyebilecek bir faktör olan diz çevresi kas kitlesinin de azaldığı göz önüne alındığında, dizliğin farkındalık etkisinin yanında mekanik etkisinin de olduğunu düşünmekteyiz.

Araştırma hipotezimize ters olarak hasta popülasyonumuzda elastik neopren dizliğin statik dengeye etkisinin olmadığını bulduk. Bu bulgu, diz osteoartritli hastalar ve ön çapraz bağ lezyonu olan hastalar üzerinde yapılan bazı araştırmalarla çelişmekte, bazı araştırma sonuçlarını ise teyit etmektedir.<sup>2,17,34,37,39,40</sup> Neopren dizlik kullanımı, postüral kontrolün somatosensöriyel bileşenlerinden biri olan diz eklem propriyosepsiyon duyusunu etkileyerek doğrudan, ağrıda azalama ve propriyosepsiyon duyusundaki düzelmeye bağlı afferent ve efferent yolların integrasyonunu sağlayıp kasların kuvvet üretme becerisini etkileyerek de dolaylı yoldan statik dengeye olumlu katkısı olacağı ilk bakışta düşünülebilir.<sup>39,41,42</sup> Nitekim Chuang ve ark. ortalama yaşları 61,2 olan diz osteoartritli katılımcılarda neopren dizliğin statik dengede olumlu katkısı olduğunu göstermiştir.<sup>17</sup> Hassan ve ark. da diz osteoartritli katılımcılarda 20 dk uygulanan elastik bandajın postüral salınımda azalma sağladığını göstermiştir.<sup>2</sup> Ancak bizim çalışma popülasyonumuz yaşlı ve sarkopenik hastalardan oluşan spesifik bir gruptu. Bu özel hasta popülasyonunda, diz eklem propriyosepsiyon duyusunda artış olmasına rağmen statik dengenin değişmemesi denge kontrolünün karmaşık yapısı ile ilişkilidir, bu durum bazı gerekçelerle açıklanabilir.

Bu gerekçelerden birincisi, sarkopeni ve yaşlılığın hastalarda denge ile ilişkili diğer duyuşal sistem komponentleri olan görme ve vestibüler sistemde etkilemesi, ayrıca somatosensöriyel sistemin bu sistemlerle koordinasyonunu etkilemesidir.<sup>12</sup> Ayrıca diz çevresi kaslarda kitle kaybı, içerik değişiklikleri ve aktivite azalması gibi gerek yaşlılığa gerekse sarkopeniye bağlı oluşan değişimler, neopren dizlikle sağlanan somatosensöriyel iyileşmenin dengeyi etkilemesine yetmeyebilir.<sup>43-45</sup> Nitekim düşmeler için diz eklem propriyosepsiyonu diz çevresi kasların kuvvetine göre daha düşük kanıt düzeyine sahip bir risk faktörüdür.<sup>9</sup> Ayrıca diz eklem propriyosepsiyon duyusu ölçümü, ayak bileği ve kalça eklemlerinden kaynaklı somatosensöriyel girdileri engellemek için hasta otururken diz eklemine yük taşımadığı pozisyonda değerlendirilmektedir. Statik denge değerlendirmesi ise hasta ayaktaiken tüm alt ekstremit eklemlerinden ve kaslarından kaynaklı somatosensöriyel girdiler aktifken değerlendirilmektedir. Bu nedenle neopren dizlik kullanımı, statik denge üzerinde kritik rol oynayan diz eklemi kaynaklı propriyoseptif duyuyu kompanse edebilirken, ayak bileği çevresi mekanoreseptörlerine, ayak bileği çevresi kaslarına ve kalça abdükörlerine herhangi bir biyomekanik katkısı bulunmamaktadır.<sup>34</sup> Tüm bu nedenler, neopren dizlik kullanımının statik dengeyi etkilememesinde rol alabilir.

Araştırmanın eksik yönlerinden biri katılımcıların orteze alışmak için kısa bir sürelerinin olmasıydı. Uzun süreli artmış kinestetik farkındalığın denge üzerine etkisi yeni araştırmaların konusu olabilir. Ayrıca propriyoseptif duyunun en sık kullanılan ölçümü olan eklem pozisyon duyusuna odaklanılmış olması ancak hareket ivmesinin ve şiddetinin göz ardı edilmesi bir diğer eksik yönüdür. Bu parametreleri de içine alacak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Araştırmanın bir diğer eksik yönü ise katılımcılar sadece direkt grafi ile değerlendirildiği için semptomatik olmayan dejeneratif meniskal ya da çapraz bağ patolojileri bilinmemektedir. Son olarak araştırmanın yapıldığı şehirde diz osteoartriti ve sarkopeni prevalansı bilinmemesi nedeniyle örneklem büyüklüğünün Türkiye’de yapılan en güncel araştırmalardaki prevalanslara göre hesaplanması bir diğer eksik yönüdür.

## SONUÇ

Sonuç olarak elastik neopren dizlik kullanımı yaşlı sarkopenisi olan diz osteoartritli hastalarda diz eklem propriyoseptif duyusunu olumlu etkiler ancak statik dengeye etkisi yoktur. Dizlik kullanımı, diz eklemi- nin kinestetik farkındalığını artırarak olası yaralan- maların önüne geçilebilir. Sarkopenik diz osteoartritli hastalarda uzun süreli dizlik kullanımının etkilerini, ayrıca egzersiz gibi diğer farmakolojik olmayan te- davi yaklaşımları ile etkinlik düzeylerini karşılaştıra- cak çalışmalara ihtiyaç vardır.

### Teşekkür

Araştırma verilerinin elde edilmesinde değerli katkılarından do- layı fizyoterapist Mustafa ZEYTUN'a teşekkür ederiz.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğru- dan 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, her- hangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer du- rumları yoktur.

### Yazar Katkıları

Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

## KAYNAKLAR

- Solanki V, Iyer S. Correlation of static Balance with knee proprioception in elderly. International Journal of Physiotherapy and Research. 2020;8:3398-06. [Crossref]
- Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. Ann Rheum Dis. 2001;60:612-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Jain DV, Oberoi M, Krishnanand V. Correlation of static and dynamic balance with knee proprioception in normals. International Journal of Physiotherapy and Research. 2017;5:2215-9. [Crossref]
- Garsden LR, Bullock-Saxton JE. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. Clin Rehabil. 1999;13:148-55. [Crossref] [PubMed]
- Koralewicz LM, Engh GA. Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. J Bone Joint Surg Am. 2000;82:1582-8. [Crossref] [PubMed]
- Lund H, Juul-Kristensen B, Hansen K, et al. Movement detection impaired in patients with knee osteoarthritis compared to healthy controls: a cross-sectional case-control study. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2008;8:391-400. [PubMed]
- Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, et al. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. Rheumatology (Oxford). 2002;41:1388-94. [Crossref] [PubMed]
- Lee SS, Kim HJ, Ye D, et al. Comparison of proprioception between osteoarthritic and age-matched unaffected knees: a systematic review and meta-analysis. Arch Orthop Trauma Surg. 2021;141:355-65. [Crossref] [PubMed]
- Manlapaz DG, Sole G, Jayakaran P, et al. Risk factors for falls in adults with knee osteoarthritis: a systematic review. PM R. 2019;11:745-57. [Crossref] [PubMed]
- Khalaj N, Abu Osman NA, Mokhtar AH, et al. Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. PLoS One. 2014;9:e92270. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Liu C, Wan Q, Zhou W, et al. Factors associated with balance function in patients with knee osteoarthritis: An integrative review. Int J Nurs Sci. 2017;4:402-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Ho KC, Gupta P, Fenwick EK, et al. Association between age-related sensory impairment with sarcopenia and its related components in older adults: a systematic review. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2022;13:811-23. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Polat M, Salbaş ÇS, Sari S, et al. The association between prognosis and sarcopenia assessed by psoas muscle measurements in elderly male patients with COVID-19. Turkish Journal of Geriatrics. 2021;24:557-66. [Crossref]
- Duivenvoorden T, Brouwer RW, van Raaij TM, et al. Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee. Cochrane Database Syst Rev. 2015;2015:CD004020. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Tiggelen DV, Coorevits P, Witvrouw E. The effects of a neoprene knee sleeve on subjects with a poor versus good joint position sense subjected to an isokinetic fatigue protocol. Clin J Sport Med. 2008;18:259-65. [Crossref] [PubMed]
- Günendi Z, Acar M, Bölükbaşı N. [The effect of elastic wool knee brace on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis]. Romatoloji ve Tibbi Rehabilitasyon Dergisi. 2007;18:81-8. [Link]
- Chuang SH, Huang MH, Chen TW, et al. Effect of knee sleeve on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis. Kaohsiung J Med Sci. 2007;23:405-11. [Crossref] [PubMed]
- McNair PJ, Stanley SN, Strauss GR. Knee bracing: effects of proprioception. Arch Phys Med Rehabil. 1996;77:287-9. [Crossref] [PubMed]
- Schween R, Gehring D, Gollhofer A. Immediate effects of an elastic knee sleeve on frontal plane gait biomechanics in knee osteoarthritis. PLoS One. 2015;10:e0115782. [Crossref] [PubMed] [PMC]

20. Efe M, Saraç ZF, Savaş S, et al. Sarcopenia prevalence and the quality of life in older adults: A study from Turkey's east. *Ege Journal of Medicine*. 2021;60:52-9. [[Crossref](#)]
21. TÜİK [Internet]. [20.03.2022]. Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, 2020. Erişim linki: [[Link](#)]
22. Yesil H, Hegguler S, Ozturk C, et al. Prevalence of symptomatic knee, hand and hip osteoarthritis among individuals 40 years or older: a study conducted in Izmir city. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2013;47:231-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Kara M, Kaymak B, Frontera W, et al. Diagnosing sarcopenia: functional perspectives and a new algorithm from the ISarcoPRM. *J Rehabil Med*. 2021;53:jrm00209. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
24. Unal M, Kose O, Arik HO, et al. Hand grip strength: age and gender stratified normative data in Anatolian population. *Hand and Microsurgery*. 2018;7:16-23. [[Link](#)]
25. Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, et al. "Chair Stand Test" as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. *J Nutr Health Aging*. 2016;20:56-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Kara M, Kaymak B, Ata AM, et al. STAR-Sonographic Thigh Adjustment Ratio: A Golden Formula for the Diagnosis of Sarcopenia. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99:902-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Bayramoglu M, Toprak R, Sozay S. Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:346-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Cachupe WJ, Shifflett B, Kahanov L, et al. Reliability of biodex balance system measures. Measurement in Physical Education and Exercise Science. 2001;5:97-108. [[Crossref](#)]
29. Mohd Sharif NA, Goh SL, Usman J, et al. Biomechanical and functional efficacy of knee sleeves: A literature review. *Phys Ther Sport*. 2017;28:44-52. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Schiller JS, Kramarow EA, Dey AN. Fall injury episodes among noninstitutionalized older adults: United States, 2001-2003. *Adv Data*. 2007;1-16. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Takacs J, Carpenter MG, Garland SJ, et al. The role of neuromuscular changes in aging and knee osteoarthritis on dynamic postural control. *Aging Dis*. 2013;4:84-99. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
32. Collins AT, Blackburn JT, Olcott CW, et al. The effects of stochastic resonance electrical stimulation and neoprene sleeve on knee proprioception. *J Orthop Surg Res*. 2009;4:3. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
33. Birmingham TB, Kramer JF, Inglis JT, et al. Effect of a neoprene sleeve on knee joint position sense during sitting open kinetic chain and supine closed kinetic chain tests. *Am J Sports Med*. 1998;26:562-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Birmingham TB, Inglis JT, Kramer JF, et al. Effect of a neoprene sleeve on knee joint kinesthesia: influence of different testing procedures. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32:304-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Beynon BD, Good L, Risberg MA. The effect of bracing on proprioception of knees with anterior cruciate ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2002;32:11-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
36. Barrett DS, Cobb AG, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73:53-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
37. Baert IA, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, et al. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clin Rheumatol*. 2013;32:1365-74. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
38. Ramstrand N, Gjøvaag T, Starholm IM, et al. Effects of knee orthoses on kinesthetic awareness and balance in healthy individuals. *J Rehabil Assist Technol Eng*. 2019;6:2055668319852537. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
39. Kuster MS, Grob K, Kuster M, et al. The benefits of wearing a compression sleeve after ACL reconstruction. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31:368-71. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
40. Baltaci G, Aktas G, Camci E, et al. The effect of prophylactic knee bracing on performance: balance, proprioception, coordination, and muscular power. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:1722-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
41. Segal NA, Glass NA, Felson DT, et al. Effect of quadriceps strength and proprioception on risk for knee osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42:2081-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
42. Cudejko T, van der Esch M, van der Leeden M, et al. The immediate effect of a soft knee brace on pain, activity limitations, self-reported knee instability, and self-reported knee confidence in patients with knee osteoarthritis. *Arthritis Res Ther*. 2017;19:260. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
43. Hasson CJ, van Emmerik RE, Caldwell GE. Balance decrements are associated with age-related muscle property changes. *J Appl Biomech*. 2014;30:555-62. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
44. Gomes MM, Reis JG, Neves TM, et al. Impact of aging on balance and pattern of muscle activation in elderly women from different age groups. *International Journal of Gerontology*. 2013;7:106-11. [[Crossref](#)]
45. Kato T, Ikezoe T, Tabara Y, et al. Differences in lower limb muscle strength and balance ability between sarcopenia stages depend on sex in community-dwelling older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2022;34:527-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]