

# Primer Diz Osteoartritinde Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Modalitelerinin Kas Gücü ve Postüral Stabilite Üzerine Etkisi

## The Effects of Physical Medicine and Rehabilitation Modalities on Muscle Strength and Postural Stability of Primary Knee Osteoarthritis

Pınar Doruk, Mehmet Adam, Berrin Leblebici, Özlem Pektaş

Başkent Üniversitesi, Adana Araştırma ve Uygulama Merkezi, FTR Kliniği, Adana, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı primer diz osteoartritli (OA) hastalarda fiziksel tıp ve rehabilitasyon tedavilerinin ağrı, fonksiyon, kas gücü ve postüral stabiliteye olan etkilerinin değerlendirilmesidir.

**Yöntemler:** Bu çalışmaya Amerikan Romatoloji Derneği kriterlerine göre primer diz OA tanısı alan 36 hasta (28 kadın, 8 erkek) alındı. 15 seans sıcak-paket, ultrason, interferansiyel akım ve egzersizleri içeren fiziksel tıp ve rehabilitasyon modaliteleri uygulandı.

Toplam 15 seanslık tedaviden önce ve tedavi bitiminden hemen sonra, WOMAC diz OA indeksi, Tetrax İnteraktif Denge Sistemi ile postüral stabilite, Biodex izokinetik dinamometre ile kuadriseps kas gücü değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması  $63,69 \pm 10,92$  yıl idi. Tedavi öncesi ve sonrası, WOMAC OA indeksi skorları ve düşük açısal hızda izokinetik kuadriseps kas gücünde ( $60^\circ/\text{sn}$ ) istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p < 0,05$ ). Yüksek açısal hızda izokinetik kuadriseps kas gücünde ( $180^\circ/\text{sn}$ ) de artmıştı, ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p > 0,05$ ). Ayrıca, postüral stabilite değerleri arasında fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ).

**Sonuçlar:** Primer diz OA'da fizik tedavi modaliteleri ile egzersizler ağrı skoru, fonksiyonel durum ve kas gücünde düzleme meydana gelmektedir. Bu uygulamalar ile postüral stabilite değişmemektedir.

**Anahtar sözcükler:** Osteoartrit, diz, postüral denge, kas kuvveti, fizik tedavi ve rehabilitasyon

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study is to determine the effects of physical medicine and rehabilitation on pain, function, muscle strength, postural stability for patients with primary knee osteoarthritis (OA).

**Methods:** In this study, 36 patients (28 women, 8 men) with primary knee OA diagnosis according to American College of Rheumatology criteria were enrolled. Physical medicine and rehabilitation modalities including, hot-pack, interferential currents, ultrasound, and the exercises were applied fifteen sessions.

WOMAC OA index, Tetrax Interactive Postural Stability test, and Biodex isokinetic dynamometer quadriceps muscle testing were evaluated before and immediately after the treatment for a total fifteen sessions.

**Results:** The mean age of the patients in the study was  $63.69 \pm 10.92$  years. Statistically, there were significance between before and after the treatment on WOMAC OA index scores, quadriceps muscle strength at low angular velocity ( $60^\circ/\text{sc}$ ) ( $p < 0.05$ ). The quadriceps muscle strength at high angular velocity ( $180^\circ/\text{sc}$ ) was increased, but this increase was not statistically significance ( $p > 0.05$ ). Also, there were no significance on postural stability measurements ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Using physical agents with combined exercise with primary knee OA leads to improved pain score, function, and muscle strength. These modalities not lead to improved postural stability.

**Keywords:** Osteoarthritis, knee, postural balance, muscle strength, physical therapy and rehabilitation

Yazışma Adresi  
Corresponding Author

Pınar Doruk

Başkent Üniversitesi Adana Araştırma ve Uygulama Merkezi, FTR Kliniği, Yüreğir, Adana, Türkiye

Tel: 0 322 344 44 44 / 1052

E-posta: pdoruk@baskent-adn.edu.tr  
doruk.pinar@gmail.com

Geliş Tarihi/ Received: 09.11.2012

Kabul Tarihi/Accepted: 07.03.2013

Sunulduğu Kongre: Makalemiz  
27-31 Mart 2012 tarihleri  
arasında Antalya'da düzenlenen  
5. Türk Romatoloji Kongresi'nde  
sözel sunum olarak kabul  
edilmiştir.

## Giriş

En sık romatolojik hastalık olan osteoartrit(OA) dizde görülme sıklığı, dünya nüfusunun yaşam süresinin artmasına paralel olarak artmaktadır (1,2). Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre diz OA, global dizabilite nedenleri arasında kadınlarda dördüncü, erkeklerde beşinci sırayı alarak sağlık harcamalarında oldukça önemli yer tutmaktadır (3).

Diz OA'da tedavi hedefleri; hasta eğitimi ile hastanın günlük hayatını düzenlemesini sağlamak, ağrıyı azaltmak, fonksiyonelliği arttırarak dizabiliteyi azaltmak, hastalığın progresyonunu engellemektir. European League Against Rheumatism (EULAR-Romatizmaya Karşı Avrupa Ligi) diz OA tedavisinde kişiye özel ve genel risk faktörlerinin, ağrı ve dizabilite seviyesinin, enflamasyon bulgularının, yapısal hasarın lokalizasyon ve derecesinin göz önünde bulundurulmasını önermiştir (3).

Bu açık, kontrolsüz, prospektif çalışmada diz OA tedavisinde sık olarak kullanılan fiziksel tıp modalitelerinden sıcak paket, ultrason, interferansiyel akım ve egzersizlerin ağrı skoru, fonksiyonel durum, kas gücü ve postüral stabiliteye olan etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

## Gereç ve Yöntemler

Bu açık kontrolsüz prospektif çalışma için, Kasım 2010-Haziran 2011 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Adana Araştırma ve Uygulama Merkezi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine diz ağrısı nedeniyle başvuran ardışık hastalar kabul edildi. Ayrıntılı anamnez, fizik muayene ve direk grafi incelemesi neticesinde Amerikan Romatoloji Derneği kriterlerine göre primer diz OA tanılı Kellgren-Lawrence evre II-III olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Sekonder OA'lı hastalar, dizinde efüzyonu ve menisküs ve diğer bağ yaralanma bulguları olanlar, diz OA'nın akut dönemindeki hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların hepsi, aynı fizyoterapist tarafından ardışık 15 seans fizik tedavi ve rehabilitasyon (FTR) uygulamasına tabi tutuldu.

Bu uygulamada dizlere yüzeysel ısıtıcı olarak 20 dakika süreyle sıcak-paket uygulandı. Derin ısıtıcı olarak tüm hastaların dizlerine 5 dakika süreyle teropatik ultrason (US) devamlı olarak, % 100 verimle 1 MHz, 1.5 w/cm<sup>2</sup> şeklinde uygulandı. Analjezik akım olarak 25 dakika süreyle interferansiyel akım uygulandı. İnterferansiyel akım dört kutuplu olarak kesikli şekilde verildi. Akımlardan bir tanesinin frekansı 4000 Hertz(Hz) iken diğer akımın frekansı 4001-4100 Hz arasında değiştirildi. Böylece frekansı 1-100 Hz. arasında değişen bir akım meydana getirilmiş oldu. Hastalara yatak üzerinde dik olarak

otururken, dizin altına rulo halindeki havlu koyması ve beş saniye kadar sayarak dizini yere doğru bastırması istendi. Daha sonra havluyu bacaklarının arasına koyarak sıkıştırıp beş saniye kadar sayması istendi. Sırtüstü yatarken bir dizi bükülü iken, diğer ayağını yerden yaklaşık 10 cm. kadar kaldırması, havada beşe kadar sayarak tutması ve yavaşça aşağı indirmesi istendi. Ayrıca dik bir pozisyonda sandalyede otururken bir bacağını yaklaşık 45° yukarı doğru kaldırıp beşe kadar sayması istendi. Daha sonra bu hareketi yaparken ayak bileğine 0.5 kg. ağırlığında ağırlık bağlaması ve akabinde ağırlığı on günde bir 0.5 kg artırması önerildi. Egzersizler her iki dize ve günde 10 tekrardan oluşan 3 set halinde yaptırıldı. Tedavilere hafta sonları ara verildi. Ancak hastaların egzersizlerine evde devam etmeleri önerildi.

Hastalara Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş olan, Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) diz OA indeksi FTR uygulamaları öncesi ve sonrası uygulandı. Bu indeks ile hastaların son 48 saatteki ağrı, tutukluk, günlük yaşam aktivitelerindeki zorlukları 5 nokta Likert skalası kullanılarak sorgulanmaktadır. Toplam skor ağrı için 0-20, tutukluk için 0-8, günlük yaşam aktivitelerindeki zorluklar için 0-68 olmaktadır (4).

Denge değerlendirmesi Tetrax İnteraktif Denge Sistemi (Sunlight Medical Ltd. Ramat Gan, İsrail) kullanılarak gerçekleştirildi. Bu sistem, iki topuk ve iki ayak parmak uçlarından kaynaklanan vertikal basınç fluktuasyonları ölçen 4 farklı platform kullanılmaktadır. Bu metod ile aşağıdaki postüral ölçümler elde edilmektedir.

1. Ağırlık merkezinin yer değiştirmesini değerlendirme esasına dayanan genel stabilite indeksi
2. 4 platform üzerinde ağırlık dağılım ölçümleri
3. Her bir ayağın topukları ve ayak parmakları arasındaki koordinasyon hareketlerinin etkinliğini ve kalitesini yansıtan senkronizasyon ölçümleri
4. 4 bağımsız dalga sinyalinde oluşan ve 8 frekanslı bantlara ayrılmış Fourier transformasyonları; 0.01-0.1; 0.1-0.25; 0.25-0.35; 0.35-0.5; 0.5-1; 1-3 ve 3 Hz ve üzeri. 0.01-0.1 Hz arası düşük frekans olarak adlandırılmakta ve görsel kontrol ile ilişkili, normal duruş ve rahatsız edilmeyen postür ile ilişkilidir. 0.1-0.5 Hz arası orta-düşük frekans bant olarak isimlendirilmekte, vestibüler stres ve bozukluklarına hassastır. 0.5-1 Hz arası orta-yüksek frekans bant olarak adlandırılmakta somatosensör aktiviteyi ve alt ekstremitte ile ilişkili postüral refleksleri yansıtmaktadır. 1 Hz'den daha büyük frekanslar ise santral sinir sistemi disfonksiyonu kaynaklıdır (5).

5. Yukarıdaki dört ölçümü sekiz farklı pozisyonlarda karşılaştıran postüral performansın analizini gerçekleştirebilmektedir. Bunlar; gözler açık ve kapalı baş düz, gözler açık ve kapalı iken ayak tabanlarında sünger ile baş düz, gözler kapalı olarak baş sağa ve sola rotasyon, gözler kapalı olarak başın tam ekstansiyonu ve fleksiyonudur (5).

Kas kuvvet ölçümleri ise, Biodex System 3 Pro izokinetik dinamometre (Biodex Medical Systems, Shirley, New York, USA) cihazı kullanıldı. Hasta pozisyonu ve kuvvet kolu kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde ayarlandı. Hastalar test sandalyesine, bel boşlukları alınarak dik olarak oturtuldu, göğüs, bel ve orta uyluk bölgelerinden kayışlarla bağlanarak stabilize edildi, böylece test edilen kaslar dışındaki kasların teste istenmeyen katılımı azaltıldı. Diz eklemi 90° fleksiyon pozisyonunda fleksiyon-ekstansiyon hareketi yapacak şekilde ayarlandı. Kuvvet kolu pozisyonu, rotasyon aksı lateral femoral kondilin hemen lateralinde olacak şekilde ayarlandı. Kuvvet kolu, bacağı saran ped kısmının distal kenarı lateral malleolün hemen üzerinde olacak şekilde bacağa sıkıca sabitlendi. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları bacak tam ekstansiyon pozisyonunda 0° olarak kabul edilerek, 0-90° şeklinde ayarlandı. Dinamometre kalibrasyonu her birey için test öncesi yapıldı. Hastalara test ve egzersiz hakkında bilgi verildi ve kuvvet kolunu olabildiğince kuvvetli ve hızlı itmeye ve çekmeye çalışmaları istendi. Tedavi öncesi ve sonrasında kuadriseps kas kuvvet ölçümleri bilateral diz ekstansiyon-fleksiyon izokinetik konsantrik-konsantrik 60-180°/sn açısal hızda test edildi. Diz eklemi 0° tam ekstansiyondan 90° fleksiyona gelecek şekilde 90° hareket genişliğinde 60°/sn açısal hızda 5 tekrar, 180°/sn açısal hızda 20 tekrar ve 10 sn'lik dinlenme süresi verilerek gerçekleştirildi. Yararlılık değişkeni olarak pik tork tercih edildi.

Denge ve kas gücü değerlendirmeleri, aynı fizyoterapist tarafından FTR uygulaması öncesinde ve sonrasında gerçekleştirildi. Denge ölçümleri sessiz, izole bir odada gerçekleştirildi.

İstatistiksel değerlendirme için SPSS 17.0 for Windows programı kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrası değeri-

dirmeler için paired samples t test kullanıldı. İstatistiksel önem seviyesi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmamıza 28 kadın, 8 erkek toplam 36 hasta alındı. Ortalama yaş standart sapma ile değerlendirildi ve  $63,69 \pm 10,92$  (46-88) bulundu. Standart sapma hesaba katılarak elde edilen ortalama hastalık süreleri  $6,88 \pm 6,35$  (0,5-25) yılı. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC OA indeksi skorları tablo 1'de gösterilmektedir.

36 hastanın sekizinin tedavisi öncesi ya da tedavi sonrası denge ölçümleri elde edilmediğinden hariç tutularak 28 hasta üzerinde denge değerlendirilmesi yapıldı. Tablo 2'de tedavi öncesi ve sonrası genel stabilite indeksi skorları gösterilmektedir. Genel stabilite indeksi skorları arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası arasında istatistiksel fark saptanmadı.

Sekiz farklı pozisyonda ölçülen ağırlık dağılım indeksi sonuçları tablo 3'te gösterilmektedir. Ağırlık dağılım indeksi sonuçları baş arkada pozisyonu hariç istatistiksel bir fark saptanmadı.

Kas gücü değerlendirmeleri, 9 hastada tedavi öncesi ya da tedavi sonrası elde edilmediğinden, 22 kadın ve 5 erkek olmak üzere 27 hasta üzerinde gerçekleştirildi. İki farklı açısal hızda elde edilen kuadriseps pik torku sonuçları tablo 4'de gösterilmektedir. Her iki kuadriseps için 60°/sn'lik hızlardaki artış istatistiksel anlam taşıyordu. Ancak 180°/sn'lik açısal hızda artış istatistiksel olarak anlamlı değildi.

## Tartışma

55 yaş üstünde % 10 oranında dizabilite oluşturan diz OA, 55-64 yaş arası bayanlarda % 40,7 ve erkeklerde % 29,8 oranında görülür. 80 yaş üstü kadınlarda ise bu oran %50'ye çıkmaktadır (3,6).

Yaş, cinsiyet, obezite, heredite, reproduktif olaylar, lokal mekanik etkenler gibi multifaktöryel nedenlerle oluşan diz OA'da, artiküler kıkırdakta fokal kayıp, marjinal

**Tablo 1.** Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC OA<sup>1</sup> indeksi skorları (n=36).

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
Toplam WOMAC	55,17±15,04	42,99±15,25	<0.001
WOMAC-Ağrı	10,77±4,08	8,04±3,45	<0.001
WOMAC-Tutukluluk	4±1,68	2,96±1,87	0,001
WOMAC-GYAZ <sup>2</sup>	40,4±10,41	30,63±11,24	<0.001

<sup>1</sup> WOMAC OA: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis indeksi

<sup>2</sup> GYAZ: Günlük yaşam aktivitelerinde zorluklar

**Tablo 2.** Tedavi öncesi ve sonrası genel stabilite indeksi skorları (n=28).

Pozisyon	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
<b>Baş Düz</b>			
Gözler açık	18,95±1,66	15,46±1,23	0,284
Gözler kapalı	24,5±1,69	22,84±1,06	0,158
<b>Sünger ile</b>			
Gözler açık	22±1,74	22,03±2,13	0,978
Gözler kapalı	31,31±1,22	32,12±3	0,843
<b>Baş sağda</b>	24,34±1,32	24,85±1,47	0,685
<b>Baş solda</b>	25,27±1,42	26,15±1,84	0,619
<b>Baş arkada</b>	26,76±1,6	25,64±1,68	0,411
<b>Baş önde</b>	24,07±1,09	27,44±2,2	0,378

**Tablo 3.** Tedavi öncesi ve sonrası ağırlık dağılım indeksi skorları (n=28).

Pozisyon	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
<b>Baş Düz</b>			
Gözler açık	7,13±3,53	6,74±3,95	0,598
Gözler kapalı	7,05±3,61	7,17±3,72	0,855
<b>Sünger ile</b>			
Gözler açık	10,84±4,1	9,63±3,98	0,150
Gözler kapalı	9,84±3,87	9,52±3,81	0,648
<b>Baş sağda</b>	7,87±4,07	7,08±3,96	0,190
<b>Baş solda</b>	8,73±4,3	7,86±3,84	0,184
<b>Baş arkada</b>	8,82±3,96	7,43±4,01	0,021
<b>Baş önde</b>	7,88±4,04	6,86±3,18	0,127

**Tablo 4.** İki farklı açışal hızda her iki kuadriseps kası pik tork değerleri (newton-metre)(n=27).

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
<b>Sağ 60°/sn</b>	53,96±30,65	60,7±30,74	0,035
<b>Sağ 180°/sn</b>	41,11±15,35	43,6±17,06	0,096
<b>Sol 60°/sn</b>	52,76±29,98	60,55±32,77	0,008
<b>Sol 180°/sn</b>	41,3±18,37	43,44±20,64	0,147

ve santral yeni kemik oluşumu, eklem kapsülünde inflamasyon oluşur. Bu olayların sonucunda ağrı, kas stabilizasyon patolojileri, eklem hareket açıklığında limitasyon, kullanmama atrofisi gelişir. Artrojenik inhibisyona bağlı olarak dizin primer stabilizatörü olan kuadriseps kasının istemli izometrik kontraksiyon ve aktivasyonu ile maksimum torku azalır. Fonksiyonel dizabilite ve yaşam kalitesinde azalma görülür (1,3,7,8,9). Kuadriseps kuvvetindeki azalma, şiddetli diz ağrısı ve yetersiz fiziksel fonksiyon ile ilişkilidir (10).

EULAR'ın diz OA farmakolojik olmayan tedavi önerilerinde de yer alan egzersiz ve fizik tedavi uygulamaları ağrı, tutukluk, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi ve kas gücü üzerinde etkilidir (2,3,11,12,13). Bu modalitelerin belirtilen durumlar üzerine etkisi; lokal metabolizma, dolaşım, yumuşak doku esnekliğini ve eklem hareket açıklığını artırması, enflamatuar yanıt, ağrı ve dizabiliteyi azaltması ve yumuşak doku patolojisinin tamirini kolaylaştırmasıyla olur (14,15,16).

Atamaz ve ark. çift-kör, randomize kontrollü ve çok merkezli olarak TENS, kısa dalga diatermi ve interferansiyel akımların diz OA'daki etkilerini araştırmışlardır. Her bir fizik tedavi modalitesi sham uygulama ile karşılaştırılmak üzere 6 grup oluşturulmuş, hastalar VAS, 15 m yürüme mesafesi, WOMAC OA skorları, Nottingham sağlık profili ve parasetamol kullanımı açısından değerlendirilmiştir. Grupların hepsinde sham uygulanan hastalara göre parasetamol kullanımında belirgin düşüş görülmüştür. Ayrıca WOMAC OA indeksinin tutukluk skoru ve eklem hareket açıklığı hariç hastalarda tüm parametrelerde düzelme saptanmıştır. Çalışmada, tüm gruplarda belirgin düzelme görülmesine rağmen, parasetamol kullanımında belirgin azalma yaptığı için fizik tedavi ajanlarının kullanımı önerilmiştir (17). Bizim çalışmamızda da tedavi sonrası WOMAC OA indeksinin tüm bölümlerinde düzelme gözlenmiştir. Ancak, herhangi bir analjezik ihtiyacında azalma olup olmadığı sorgulanmamıştır.

Çetin ve ark. 100 adet bilateral diz OA kadın hastayı eşit beş gruba ayırmış; birinci gruba sıcak-paket, kısa dalga diatermi ve izokinetik egzersiz, ikinci gruba TENS, sıcak-paket, izokinetik egzersiz, üçüncü gruba US; sıcak-paket ile izokinetik egzersiz, dördüncü gruba sıcak-paket, izokinetik egzersiz uygulanmıştır. Beşinci grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve sadece izokinetik egzersiz verilmiştir. Sonuç olarak, izokinetik egzersiz öncesi fiziksel tedavi modalitesi uygulanması ile ağrıda azalma, performansta artış saptanmıştır. Gruplar arasında en iyi fonksiyonel sonuç ise sıcak-pakete ek olarak, TENS veya kısa dalga diatermi uygulanan grupta gözlenmiştir (18). Çalışmamızda fizik tedavi modaliteleri ile hastalarımızın ağrısında azalma ile beraber düşük açısız hızda kuadriseps pik tork artışı görüldü. Ancak, yüksek hızlarda da kuadriseps pik tork artışı saptanmasına rağmen, bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi. Bu sonucun yüksek açısız hızların fonksiyonel aktivitelerle daha yakından ilişkili olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Yine, düşük açısız hızların hasta için daha zorlayıcı ve ağrılı olmasından, tedavi sonrasında ağrının azalması nedeniyle düşük açısız hızdaki ölçümlerde farklılık olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmaya aldığımız hastaların fonksiyonel açıdan limitasyonları olmadığı için yüksek açısız hızda değişiklik olmadığı kanaatindeyiz.

Teropatik egzersizler, eklem deformitesine bağlı ağrı ya da ileri dejenerasyon nedeniyle meydana gelen patolojilere etki etmemekle birlikte, kullanmama sonucu ortaya çıkan dejenerasyonun hızlanmasını önleyebilir. Primer diz OA'de kontrollü ve dikkatli egzersiz programları ile ağrıda azalma, eklem mobilitesinde artma, kas gücünde ve endurasında artma, eklem normal biyomekaniğinin devamını sağlama ve lökomotor fonksiyonlarda düzelme görülebilir (9,19). Karşıt görüş

olarak Pisters ve ark. diz ve kalça OA'li hastalarda en az 6 ay süreli uzun dönem egzersiz terapisinin ağrı ve fiziksel fonksiyon üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir (20). Biz kısa dönemde, egzersizin yavaş kasılan kas lifi üzerine etkisinin daha belirgin olmak üzere hastalarımızdaki ağrı azalması, kas gücü ve fonksiyon artışına katkısı olduğunu düşünüyoruz. Ancak hastalarımızı tedaviden hemen sonra değerlendirdiğimiz için uyguladığımız modalitelerin uzun dönem sonuçlarını bilememekteyiz.

İnsan vücudu vestibüler sistem, görme, propriosepsiyon (dermal dokunma ve basınç reseptörleri, sinovial eklemlerdeki mekanoreseptörler, kas içcikleri ve golgi tendon organ), kas kuvveti ve kognitif fonksiyonlar sayesinde, günlük yaşamda oldukça önemli olan statik ve dinamik dengeyi devam ettirir. Bu sensoriyel innervasyon kollateral bağlar, menisküsler, ön ve arka çapraz bağlarda yaygındır. Diz OA'nde artiküler kaviteye ek olarak ligament, tendon ve kas gibi sensoriyel innervasyonun yaygın olduğu periartiküler dokular da etkilenmektedir. OA'da periartiküler mekanik sensoriyel reseptör sayısındaki azalma nedeniyle propriosepsiyon azalır. Bu duruma eklem ağrısı, kuadriseps kuvveti ve fiziksel aktivitede azalmanın da eklenmesi sonucu postürü stabilite bozulur (7,8,21,22,23). Hunt ve ark. medial diz osteoartritli hastalarda tek ayak üstünde durma dengesinin alt ekstremitte dizilimi, diz ağrısı ve kuadriseps kuvveti ile ilişkili olduğunu, ağrıyı azaltma stratejileri ile dengede düzelme olabileceğini belirtmişlerdir (23). Tok ve ark. ise devamlı pasif hareket ile kombine elektrik stimülasyon ve izometrik egzersizlerin diz OA'lı hastalarda dengeyi artırdığını bulmuşlardır (9).

Postürü stabilitede azalmaya bağlı oluşabilen düşme, kişide ciddi fiziksel, sosyal, psikolojik kayba neden olabilir. Diz eklemine vücudun ağırlığı taşıyan eklemler içerisinde en fazla hasara uğrayan eklem olması nedeniyle diz OA'lı bireylerde düşme riski daha fazladır (21).

Silva ve ark. yaptıkları derlemede teropatik egzersizlerin diz osteoartritli kadınlarda dengede düzelme meydana getirdiğini belirtmişlerdir (24). Pua ve ark. diz OA'da diz 75° fleksiyonda iken izometrik olarak izokinetik kuadriseps kas kuvvetini ve denge tahtası ile postürü stabiliteyi değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda denge kontrollü fiziksel fonksiyon ile ilişkili bulunmuş, bu ilişkinin kompleks ve kuadriseps kas kuvvetine bağımlı olduğu belirtilmiştir (25).

Bizim çalışmamızda ise fizik tedavi modaliteleri ve konvansiyonel egzersiz uygulanması sonucu yavaş kasılan kuadriseps kas liflerinde kuvvetlenme görülmesine rağmen Tetrax ölçümlerine göre postürü stabilitede artış gözlenmemiştir. Bunun olası nedenleri

hastalarımızın postüral stabiliteyi bozan ileri yaş gibi değiştirilemeyen muhtemel ek faktörlerin olması ve hastalarımıza propriozeptionu artırmaya yönelik bir rehabilitasyon programı uygulanmaması olabilir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları randomize ve çift-kör olmaması, kontrol ölçümlerinde izokinetik testleri öğrenmenin etkisinin değerlendirilmesi, analjezik ihtiyacında azalma yapıp yapmadığının sorgulanmamış olmasıdır.

Çalışmamızdan yola çıkarak, diz OA'lı hastalarda fizik tedavi modalitelerinin ağrıyı azaltıp kas gücü ve fonksiyonu arttırarak özürülülük oranlarını azaltabileceğini, izokinetik kas gücünün ağrı ve ağrıya bağlı özürülülük açısından belirleyici olabileceğini düşünmekteyiz. Randomize ve plasebo kontrollü çalışmalar ile fizik tedavi modalitelerinin diz OA'da kas gücü, kas lifi tipleri, statik ve dinamik stabilite üzerine etkisinin değerlendirilmesinin önemli olduğu kanısındayız. Bu alanda daha çok hastayı ve tedavi sonrası uzun dönemi kapsayacak çalışmaların bu konuyu aydınlatabileceğini öngörmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Bjordal JM, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bogen B, Chow R, Ljunggren AE. Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:51
2. Ulus Y, Tander B, Akyol Y, Durmus D, Buyukakincak O, Gul U et al. Therapeutic ultrasound versus sham ultrasound for the management of patients with knee osteoarthritis: a randomized double-blind controlled clinical study. *Int J Rheum Dis* 2012;15(2):197-206
3. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;62(12):1145-1155
4. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13(1):28-33
5. Adam M, Leblebici B, Erkan AN, Bağış S, Akman MN. [Ankylosing spondylitis and postural balance]. *Turk J Rheumatol* 2008;23:87-90
6. Jacobson LT. Definitions of osteoarthritis in the knee and hand. *Ann Rheum Dis* 1996;55(9):656-658
7. Duman I, Taskaynatan MA, Mohur H, Tan AK. Assessment of the impact of proprioceptive exercises on balance and proprioception in patients with advanced knee osteoarthritis. *Rheumatol Int* 2011. [Epub ahead of print] doi: 10.1007/s00296-011-2272-2275
8. 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(6):612-618
9. Tok F, Aydemir K, Peker F, Safaz I, Taşkaynatan MA, Özgül A. The effects of electrical stimulation combined with continuous passive motion versus isometric exercise on symptoms, functional capacity, quality of life and balance in knee osteoarthritis: randomized clinical trial. *Rheumatol Int* 2011;31(2):177-181
10. Amin S, Baker K, Niu J, Clancy M, Goggins J, Guermazi A et al. Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2009;60(1):189-198
11. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. *Phys Ther* 2001;81(10):1675-1700
12. Eyigör S, Karapolat H, İbişoğlu U, Durmaz B. [Does transcutaneous electrical nerve stimulation or therapeutic ultrasound increase the effectiveness of exercise for knee osteoarthritis: a randomized controlled study]. *Pain* 2008;20(1):32-40
13. Alaylı G. Osteoarthritis Treatment: Exercise. *Turkiye Klinikleri J PM & R-Special Topics* 2012;5(2):72-79
14. Loyola-Sánchez A, Richardson J, MacIntyre NJ. Efficacy of ultrasound therapy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage* 2010;18(9):1117-1126
15. Kızıl R. [Physical agents in rheumatic diseases]. *Turkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006, 2(45):4-8
16. van der Windt DA, van der Heijden GJ, van den Berg SG, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. *Pain* 1999;81(3):257-271
17. Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioglu OY, İyiyapıcı A, Kuran B et al. Comparison of the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential currents, and shortwave diathermy in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, controlled, multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(5):748-756
18. Çetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2008;87:443-451
19. Akyol Y, Durmus D, Alaylı G, Tander B, Bek Y, Canturk F et al. Does short-wave diathermy increase the effectiveness of isokinetic exercise on pain, function, knee muscle strength, quality of life, and depression in the patients with knee osteoarthritis? A randomized controlled clinical study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46(3):325-336
20. Pisters MF, Veenhof C, van Meeteren NL, Ostelo RW, de Bakker DH, Schellevis FG et al. Long-term effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review. *Arthritis Rheum* 2007;57(7):1245-1253

21. Kim HS, Yun DH, Yoo SD, Kim DH, Jeong YS, Yun JS et al. Balance control and knee osteoarthritis severity. *Ann Rehabil Med* 2011;35(5):701-709
22. Marks R, Quinney HA, Wessel J. Proprioceptive sensibility in women with normal and osteoarthritic knee joints. *Clin Rheumatol* 1993;12(2):170-175
23. Hunt MA, McManus FJ, Hinman RS, Bennell KL. Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res* 2010;62(4):496-500
24. Silva A, Serrão PR, Driusso P, Mattiello SM. The effects of therapeutic exercise on the balance of women with knee osteoarthritis: a systematic review. *Rev Bras Fisioter* 2012. [Epub ahead of print]doi: S1413-35552012005000001
25. Pua YH, Liang Z, Ong PH, Bryant AL, Lo NN, Clark RA. Associations of knee extensor strength and standing balance with physical function in knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res* 2011;63(12):1706-1714