

## Bilateral Diz Osteoartritinde Kombine Fizik Tedavi Programı ile Egzersiz Programının Bozulmuş Denge Fonksiyonuna Etkisinin Karşılaştırılması

### *Comparison of Effects of Combined Physical Therapy Program and Exercise on Corrupted Balance Functions in Patient with Knee Bilateral Osteoarthritis*

Ümit Dinçer, Engin Çakar, Baki Özdemir, Mehmet Zeki Kırıl, Hasan Dursun

Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

#### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada bilateral diz osteoartriti olan hastalarda kombine fizik tedavi ve rehabilitasyon programının bozulmuş denge fonksiyonu üzerine olan etkilerini ve bu etkilerin tek başına egzersiz uygulamasına üstünlüğünün olup olmadığını araştırmayı amaçladık.

**Hastalar ve Yöntem:** Çalışmaya Amerikan Romatoloji Birliği (ACR-American College of Rheumatology) kriterlerine göre bilateral diz osteoartriti tanısı konulan yaşları 59-84 arasında 40 hasta alındı. Hastalar kura usulü ile 20'şer kişilik iki gruba ayrıldılar. 1. gruba (Kombine Tedavi-FT grubu) her iki dize egzersizle kombine edilmiş ultrason ve TENS tedavisi, 2. gruba (Egzersiz grubu-EG) sadece kuadriseps ve hamstringler için güçlendirici izometrik+izotonik egzersiz uygulaması yaptırıldı. Her iki grup bu programları 15 seans boyunca uyguladı. Hastalar tedavi öncesi ve tedaviden 15 gün sonra WOMAC-toplam, WOMAC-ağrı ve Berg denge ölçeği ile değerlendirildiler.

**Bulgular:** Tedavi sonrasında gruplar arası değerler karşılaştırıldığında WOMAC-toplam, WOMAC-ağrı ve Berg denge skorlarında FT grubu ile EG arasında fark ortaya çıktı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p<0.05$ ). Grup içi karşılaştırmalarda da gerek FT grubunda, gerekse EG'da WOMAC-toplam, WOMAC-ağrı ve Berg ölçeği değerlerinde başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme olduğu görüldü ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmada diz osteoartritli hastalarda denge fonksiyonunun restorasyonunda ağrı kontrolü ile kombine edilen egzersiz uygulamasının daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. (*Romatizma 2008; 23: 9-13*)

**Anahtar kelimeler:** Diz osteoartriti, denge, ultrason, TENS, egzersiz

#### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to evaluate the effects of physical therapy and rehabilitation programs on corrupted balance function in patients with bilateral knee osteoarthritis and to determine any additional superior treatment other than quadriceps and the hamstring muscle strengthening exercises.

**Patient and Methods:** Forty patients aged between 59-84 years old, diagnosed with bilateral knee osteoarthritis according to American College of Rheumatology criteria participated in this study. Patients were randomized into two groups. The first group was applied 15 session physical therapy (therapeutic ultrasound and TENS) combined with exercise to both knees; the second group was given 15 session of only strengthening exercise to quadriceps and hamstring muscles. The patients were evaluated before and after two weeks treatment. WOMAC-total, WOMAC-pain and Berg Balance Scale were used to evaluate to disability and balance function.

**Results:** In the inter-groups comparison after 15 session, there were statistically significant differences between two groups and the results of the first group was higher than those of second group in WOMAC-total, WOMAC-pain and Berg scale ( $p<0.05$ ). There were statistically significant improvement in both groups in WOMAC-total, WOMAC-pain and Berg scale ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** According to this study we conclude that a physical therapy and rehabilitation program combined with exercise has more beneficial effects than only strengthening exercise program on balance restoration in bilateral knee osteoarthritis (*Rheumatism 2008; 23: 9-13*)

**Key words:** Knee osteoarthritis, balance, ultrasound, TENS, exercise

#### Giriş

Diz osteoartriti (OA) gerek Türkiye'de gerekse dünyada yaşlı popülasyonu en fazla etkileyen (%30-40) ve büyük ekonomik kayıplara sebep olan bir hastalıktır (1-3). Diz

OA'sı olan hastalar ilerleyici fonksiyon kaybı, yürüme, ayakta durma, merdiven inip çıkma ve denge gibi fonksiyonlarda artan bağımlılık ile karşı karşıyadırlar. Denge yukarıda belirtilen fonksiyonların ve günlük yaşam aktivitelerinin en önemli bileşenlerinden birisi olup, nöromusküler organizas-

yonun pek çok komponenti ile kontrol ve koordine edilen bir fonksiyondur. Denge duyuşal, görsel ve işitsel sistemlerden gelen sensoriyel girdilerin işlenmesi ile koordine edilir (4-6). Fakat dengeyi sağlanmasında sadece periferden gelen girdilerin işlenmesi ile sağlanamaz, zamanında ve yeterli güçle oluşan kas aktivitesini de gerektirir. Tüm bunlarla bağlantılı olarak denge bozuklukları artmış düşme riski ve yetersiz mobilizasyona bağlı sorunları beraber getirir (7). OA'lı hastalarda önarka ve yan planlarda vücut salınımının arttığı bilinmektedir. Bu durum da artmış düşme riski ve vertebral olmayan kırıkların önde gelen sebeplerinden biri olarak değerlendirilmektedir (8). Diz OA'sında denge, propriyoseptif duyu bozukluğu, sarkopeni, artmış vücut instabilitesi ve ağrının özellikle quadriceps kası üzerindeki inhibitör etkilerine bağlı olarak bozulduğu kabul edilmektedir (8-11). Ağrının denge fonksiyonunun bileşenlerinden biri olabileceği ve diz OA'sında refleks kas yanıtlarının zamanında verilebilmesinin özellikle kuadriseps olmak üzere diz çevresi kaslarının ve eklemlerin ağrısız olmasına bağlı olduğu ve dolayısıyla diz ağrısının OA'da denge bozukluğuna sebep olan etkenlerden biri olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir (12-13). Leveille ve ark.ları muskuloskeletal ağrının ve özellikle yaygın ağrının düşme riski üzerine önemli etkilerinin olduğunu bildirmektedirler (14). Ciddi diz OA ve kuadriseps güçsüzlüğü olan kişilerde ağrı ile düşme riskinin önemli bir komponenti olarak denge bozukluğu arasında belirgin bir ilişkinin olduğu bulunmuştur (15). İlave olarak diz ağrısı, etkilenmiş olan dizdeki yüklenme yeteneğini azaltmak sureti ile hastaların vücut ağırlık merkezini fizyolojik sınırlarda tutmalarını engellemektedir (16).

Denge ve denge bozukluğunun değerlendirilmesi karmaşık bir süreçtir. Romberg testi gibi pratik ve basit yöntemlerden, elektronik stabilometrik değerlendirme gibi sofistike metotlara kadar pek çok yöntem kullanılarak değerlendirme yapılabilir (8).

Bu çalışmada bilateral diz OA'sı olan hastalarda kombine fizik tedavi ve rehabilitasyon programının bozulmuş denge fonksiyonu üzerine olan etkilerini ve bu etkilerin tek başına egzersiz uygulamasına üstünlüğünün olup olmadığını araştırmayı amaçladık.

### Hastalar ve Yöntem

Bu çalışmaya Amerikan Romatoloji Birliği (ACR American College of Rheumatology) kriterlerine göre bilateral diz osteoartriti tanısı konulan yaşları 59-84 arasında 40 hasta alındı. Hastalar yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), cinsiyet, hastalık süresi açısından sorgulandılar. Radyolojik değerlendirme için ayakta yük verir pozisyonda çekilen 2 yönlü (önarka ve yan) diz grafileri kullanıldı. Değerlendirmeler FTR uzmanı tarafından Kellgren Lawrence değerlendirme ölçeğine göre yapıldı.

**Dahil edilme kriterleri:** En az 1 yıldır tibiofemoral OA'ya bağlı diz ağrısı, radyolojik olarak Grade 1-3 tibiofemoral OA'sı olan herhangi bir nörolojik defisiti bulunmayan primer osteoartriti hastalar çalışmaya dahil edildiler.

**Hariç tutma kriterleri:** Sekonder OA'sı olan, diz, kalça veya lomber vertebral kolonda herhangi bir operasyon geçiren, radyolojik olarak Grade 4 OA'sı olan, son bir yılda dizine fizik tedavi veya enjeksiyon uygulanmış osteoartriti hastalarla, diyabetes mellitus, vertigo, işitme ve görme problemi olan, son

bir yılda ciddi travmaya maruz kalmış hastalar çalışma dışı bırakıldılar. Genu varum, genu valgum ve diz eklem hareket kısıtlılığı olan hastalar da çalışmaya alınmadılar.

Hastaların ağrı ve fonksiyonel düzeyleri WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ölçeği ile değerlendirildi. Denge fonksiyonunu değerlendirmek için Berg Denge Ölçeği (Berg Balance Scale) kullanıldı. Bu ölçek günlük yaşam aktivitelerinden oluşan desteksiz oturma, gözler kapalı iken ayakta durma, tek ayaküstünde durma gibi 14 farklı aktivitenin değerlendirildiği bir hekim gözlem ölçeğidir. Her fonksiyon için 0-4 puan arasında bir puan verilerek maksimum 56 puan elde edilir. Hem dinamik hem de statik denge fonksiyonlarını değerlendirebilen, klinik ve laboratuvar değerlendirmeler ile korelasyonu iyi bir testtir (17). Yüksek puanlar denge fonksiyonunun iyi olduğu anlamına gelir (Tablo1).

Hastalar kura usulü ile 2 gruba ayrıldılar; 1. gruba (Kombine Tedavi FT grubu) her iki dize 20 dakika yüksek frekans, orta yoğunlukta (Frekans: 80-180 Hz, Dalga boyu:50-100 µs) TENS; 1.5 Watt/cm<sup>2</sup> güç ve 1 MHz frekansta her iki dize 5'er dakika Ultrason tedavisine ilaveten kuadriseps ve hamstringler için güçlendirici izometrik+izotonik egzersizler yaptırıldı. 2. gruba (Egzersiz grubuEG) sadece kuadriseps ve hamstringler için güçlendirici izometrik+izotonik egzersiz uygulaması yaptırıldı.

İzometrik Quadriceps egzersizi için sandalyede oturur pozisyonda, diz 90 derece fleksiyonda ve ayak bileği immobilize halde iken dizin 10 saniye süreyle maksimum ekstansiyonu ve 35 saniyelik istirahat olacak şekilde 5 set halinde uygulandı. Hamstring izometrik egzersizi için diz tam ekstansiyonda iken ayak bileği altına yerleştirilen bir havluya 10 saniye maksimum direnç uygulama, 35 saniye istirahat olacak şekilde 5 set uygulandı. İzotonik güçlendirme için De Lorme yöntemi kullanıldı. 10 RM belirlendikten sonra 1. hafta %50x10RM, 2. hafta %75x10 RM ve eğer tolere edebilirse 3. hafta %100x10 RM ile 5 seans yaptırıldı. Quadriceps için bir sandalyede oturur pozisyonda, hamstring için prone pozisyonda yatarken ayak bileğine bağlanan ağırlıklar kullanılarak çalıştırıldı. FT grubu egzersizleri fizyoterapist eşli-

**Tablo 1. Berg Denge Ölçeği**

Denge Bileşenleri	Skor (0-4)
Desteksiz oturma	
Otururken ayağa kalkma	
Ayakta iken oturma	
Yer değiştirme (transfer) faaliyetleri	
Desteksiz ayakta durma	
Gözler kapalı ayakta durma	
Tandem duruşu	
Tek ayak üzerinde durma	
Ayaklar sabit iken gövdeyi çevirme	
Zeminden obje alma	
360 derece dönme	
Basamak inip çıkma	
Ayakta iken ileriye doğru uzanma	
<b>Toplam (0-56)</b>	

ğinde yaparken, EG aynı fizyoterapist ile 1 seans birlikte çalışmış diğer 14 seansı ev programı şeklinde uygulamıştır. Her iki grup bu programları 15 seans boyunca uyguladı. Her iki grupta ölçüm ve değerlendirmeler tedavi başlangıcında ve 15 seanslık tedaviden 15 gün sonra tekrar edildi.

İstatistiki analizler SPSS for windows 11.0 programı kullanılarak yapıldı. Normal dağılım varsayımı sağlanmadığından, gruplararası karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon İşaretli Sıra Testi ve korelasyon analizinde Spearman testi kullanıldı. İstatistiki anlamlılık %95 güven aralığında  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

### Bulgular

Çalışmaya her iki grupta 20'şer kişi olmak üzere 40 kişi alındı EG'de 5 hastaya çeşitli sebeplerle takip ölçümleri için ulaşamadı. FT grubunda 20 hasta çalışmayı tamamladı. İstatistiki değerlendirmeler toplam 35 kişi ile yapıldı. İki grup arasında

yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ, radyolojik evre ve hastalık süreleri açısından istatistiksel bir fark tespit edilmedi. FT grubunda yaş ortalaması 72.00 iken EG'de 66.40 olarak hesaplandı. İki gruba ait demografik ve başlangıç klinik verileri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tedaviden 15 gün sonra yapılan WOMACToplama, WOMACağrı ve Berg denge ölçeği skorları bakımından FT grubu ile EG arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlendi ( $p < 0.05$ ) Her üç parametrede de FT grubunda daha iyi sonuçlar ortaya çıkmıştı (Tablo 3). Gerek FT grubunda, gerekse EG'de WOMACToplama, WOMACağrı ve Berg ölçeği değerlerinde 15 seans kombine tedavi ve egzersiz uygulamasından sonra başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ). (Tablo 3).

FT grubunda Berg denge skorları ile hem WOMACağrı hem de WOMACToplama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon mevcut iken, EG'de WOMACağrı ile Berg skorları arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilememiştir (Tablo 4).

**Tablo 2.** FT grubu ve Egzersiz grubuna ait demografik ve başlangıç klinik verilerin ortalamalar.

Grup	FT (n=20)	EG (n=15)	p
Yaş	72.00±6.48	66.40±5.35	0.120
Cinsiyet	K:14, E:6	K:9, E:6	
Boy	16.95±7.46	164.80±8.41	0.547
Kilo	75.80±7.11	73.80±4.82	0.309
VKİ	28.19±2.53	27.40±3.82	0.726
Radyolojik evre (I,II,III)	3.5,12	4.3,8	
Hastalık süresi	8.00±4.59	7.13±2.85	0.525
WOMAC-Toplam Ortalama (SS)	68.15±10.06	66.80±10.96	
Ortanca (Min-Max)	70.00 (50-98)	64.00 (56-80)	0.990
WOMAC-Ağrı Ortalama (SS)	16.05±3.47	17.00±3.60	
Ortanca (Min-Max)	15.00 (8-23)	18.00 (12-20)	0.442
Berg Denge Ölçeği Ortalama (SS)	36.00±11.96	35.40±4.50	
Ortanca (Min-Max)	38.50 (10-50)	36.00 (28-40)	0.340

**Tablo 3.** WOMAC-Toplam, WOMAC-Ağrı ve Berg ölçeği ile edinilen sonuçların grup içi (Wilcoxon testi) ve gruplararası (Mann-Whitney U) karşılaştırmalarının sonuçları.

	Fizik Tedavi Grubu		Egzersiz Grubu		p
	TÖ	TS	TÖ	TS	
WOMAC-Toplam Ortalama (SS)	68.15±10.06 <sup>†</sup>	52.45±8.37 <sup>†</sup>	66.80±10.96 <sup>†</sup>	61.33±9.40 <sup>†</sup>	0.020
Ortanca (Min-Max)	70.00 (50-98)	53.00 (42-72)	64.00 (56-80)	58.00 (50-78)	
WOMAC-Ağrı Ortalama (SS)	16.5±3.47 <sup>†</sup>	11.15±3.92 <sup>†</sup>	17.00±3.60 <sup>†</sup>	14.73±3.12 <sup>†</sup>	0.003
Ortanca (Min-Max)	15.00 (8-23)	10.00 (6-23)	18.00 (12-20)	16.00 (10-20)	
Berg Ortalama (SS)	36.00±11.96 <sup>†</sup>	43.05±10.04 <sup>†</sup>	35.40±4.50 <sup>†</sup>	38.00±4.48 <sup>†</sup>	0.027
Ortanca (Min-Max)	38.50 (10-50)	43.00 (20-56)	36.00 (28-40)	40.00 (30-42)	

†: Wilcoxon eşleştirilmiş gruplarda anlamlılık katsayısı  $p < 0.01$ . P: Bağımsız gruplarda anlamlılık katsayısı  $p < 0.05$  TÖ:Tedaviden önce, TS:Tedaviden sonra

## Tartışma

Diz OA'sı dizin biyomekanik, anatomik ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle bir yandan kişiyi dizabiliyete sürüklerken, diğer yandan karmaşık mekanizmalarla dinamik ve statik denge bozukluğu yaratarak bireyleri düşme ve düşmeye bağlı kırıklar için korunaksız hale getirmektedir. Bu çalışmada, kombine fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamasının denge üzerindeki etkisi egzersiz uygulaması ile karşılaştırılmış ve kapsamlı uygulamanın daha üstün sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

OA'lı hastaların denge problemleri, denge restorasyonu ve denge egzersizlerine ilişkin literatürde yeterli sayıda çalışma olmakla birlikte terapötik ultrason, TENS gibi tedavi modalitelerinin kombine veya tek başına denge üzerine olan etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Literatürde genel olarak diz OA'sının denge bozukluğuna yol açtığı konusunda bir fikir birliği olsa da bu durumun düşme riski ve buna bağlı vertebral ve nonvertebral kırık riskine olan etkisi açısından halen tartışma mevcuttur (7-11). Bellew ve ark. düşük yoğunluklu egzersiz çalışmalarının yaşlı bireylerde alt ekstremitte güçsüzlüğüne bağlı denge bozukluğunu düzeltmede yeterince etkin olmadığını, aksine denge üzerine olumsuz etki yapabileceğini öne sürmektedirler. Benzer şekilde sarkopenik yaşlı bireylerde güçlendirme ve fonksiyonel egzersizlerin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada kas gücünde artış sağlanmasına karşın denge fonksiyonlarının artmadığı bildirilmektedir (19). Bu çalışmaların sonuçları bizim egzersiz grubunda elde ettiğimiz sonuçlarla tezat teşkil etmektedir. Zira bizim çalışmamızda egzersiz grubunda da Berg ölçeği sonuçlarında başlangıca göre anlamlı bir denge skoruna ulaşılmıştır. Bu sonuçlarla paralel şekilde Hurley ve Scott denge tahtası ile çalıştırılan diz OA'lı hastaların kas gücünün yanı sıra kas aktivasyonu, denge ve pozisyon duyusunda da belirgin artış sağlandığını bildirmektedirler (20). Bu farklılıklar egzersiz seçeneklerindeki çeşitliliğe ve uygulama prosedürlerine bağlı olabileceği gibi, kullanılan ölçüm ve takip araçlarına da bağlı olabilir.

Diz OA'inde denge bozukluğunun sebeplerinden biri de diz ağrısıdır. Messier ve ark.ları 65 yaş üstü diz ağrısı olan OA'lı bireylerde denge ve alt ekstremitte gücünde 30 aylık bir dönemde belirgin azalma olduğunu tespit etmişlerdir (21). Bu durum hem aktivite azalmasına hem de dizin fleksör ve ekstansörlerinin postural dengenin sağlanması aşamasında zamanında ve etkili bir kas yanıtının oluşturmasını engelleyerek denge bozukluğuna yol açmaktadır (22). Tüm bunların ötesinde ağrı, etkilenen dizde yeterli yüklenmeyi engellediğinden denge ve vücut ağırlık merkezinin fizyolo-

jik salınım aralığını bozarak denge bozukluğu yaratmaktadır (16). Bu durum osteoartrit dizde ağrı kontrolünün denge ve koordinasyon üzerine olumlu etki sağlayabileceği tezine zemin oluşturmaktadır. Diz OA'inde yaygın olarak uygulanan terapötik ultrason, bir yandan serbest sinir sonlanmalarında ağrı eşliğini yükseltirken, diğer yandan miyelinli kalın lifleri etkilemek suretiyle ağrı kapısını kapatarak ağrı duyusunu azaltmaktadır (23,24). Ayrıca yüksek frekanslı TENS uygulaması diz OA'ine bağlı diz ağrısında etkinliği yüksek bir modalitedir ve egzersiz ile kombine edilmesi etkinliğini artırmaktadır (25). Teorik olarak her iki uygulama da ağırlı diz eklemünde quadriceps ve hamstring güçlendirme egzersizlerinde ağrı duyusunu azaltarak egzersiz uygulama konforunu ve hasta cesaretini artırarak etki oluyabilir (26). Ardışık 3 Hyaluronate enjeksiyonunun diz osteoartritinde ağrı ve denge üzerinde 5. haftada ortaya çıkan olumlu ve istatistiki olarak anlamlı etkileri mevcuttur (27). Bu çalışmanın sonuçları bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir. Zira her iki çalışmada da denge açısından ortaya çıkan sonuç, ağırdaki azalmanın refleks inhibisyonu ortadan kaldırmak sureti ile kuadriseps gücünün artmasına veya mevcut kas gücünün efektif kullanımına olanak sağlaması ile açıklanabilir. Glukozamin/kondritin sülfat kombinasyonunun diz OA'i üzerine olan etkilerinin irdelendiği bir çalışmada, bizim sonuçlarımıza benzer şekilde egzersiz ile kombine edilmiş glukozamin/kondritin sülfat grubunda dengede daha olumlu değişiklikler kaydedilmiştir (28). Glukozamin/kondroitin sülfat kombinasyonunun kırık döngüsü üzerindeki etkisi tam olarak bilinmemekle birlikte, diz OA'sında ağrıyı azaltıcı etkilerinin olduğu kabul edilmektedir. Öte yandan bir metaanaliz çalışmasında ise diz OA'sında güçlendirme egzersizlerinin ağrı ve fonksiyon kayıpları üzerinde pozitif etkilerinin olduğu gösterilmiştir (26).

Diz OA'li hastalarda özellikle kuadriseps zayıflığı sonucunda oluşan dinamik denge kusurlarının mobilite ve fonksiyonel kapasite üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu kabul edilmektedir. Öte yandan ağrı ve propriyosepsiyonda azalma kuadriseps gücü üzerinde negatif etkilere sahiptir. Arvidsson OA'li dizde ağrının diz çevresi kaslarında zamanında ve uygun kassal aktiviteyi bozmak sureti ile denge bozukluğuna yol açtığını bildirmektedir (12). Bu görüş bizim çalışmamızı da destekler niteliktedir, zira bizim sonuçlarımız ağrı kontrolünün daha etkili olduğu FT grubunda aynı egzersiz uygulamasına rağmen EG'den daha iyi denge performansına ulaşıldığını tespit ettik.

Sonuç olarak diz OA'i olan hastalarda denge multifaktöriyel bir fonksiyondur. Özellikle yaşlı ve osteoartrit popülasyonunda gerek medikal gerek sosyal ağırlığı nedeniyle

**Tablo 4.** Berg denge ölçeği skorlarının ağrı ve genel dizabilite skorları ile korelasyonu

	Fizik Tedavi Grubu		Egzersiz Grubu	
	WOMAC-Ağrı	WOMAC-Topl.	WOMAC-Ağrı	WOMAC-Topl.
Berg Skoru	r= -0.472	r= 0.327	r= -0.266	r= 0.576
	p=0.004	p= 0.055	p= 0.337	p= 0.025

denge bozukluğuna bağlı düşme ve kırıkların önlenmesinde denge restorasyonu büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada diz OA'li hastalarda denge restorasyonunda ağrının önemli bir komponent olduğu ve ağrı kontrolü ile kombine edilen egzersiz uygulamasının denge üzerinde daha etkili sonuçları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### Kaynaklar

1. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Mallon KP. Knee osteoarthritis and physical functioning: Evidence from the NHANES I epidemiologic followup study. *J Rheumatol* 1991; 18: 591-8.
2. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, Anthony JM, Zhang Y, Wilson PW et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health* 1994; 84: 351-8.
3. Rothfuss J, Mau W, Zeidler H, Brenner MH. Socioeconomic evaluation of rheumatoid arthritis and osteoarthritis: A literature review. *Semin Arthritis Rheum* 1997; 26: 771-9.
4. Horak FB, Shupert CL, Mirka A. Components of postural dyscontrol in the elderly: A review. *Neurobiol Aging* 1989; 10: 727-38.
5. Stelmach GE, Teasdale N, Di Fabio RP, Phillips J. Age related decline in postural control mechanisms. *Int J Aging Human Dev* 1989; 29: 205-23.
6. Jones G. Posture. In: Kandel E, Schwartz J, Jessell T, eds. *Principles of neural science*. New York: McGrawHill, 2000: 816-31.
7. Arden NK, Nevitt MC, Lane NE, Gore LR, Hochberg MC, Scott JC, et al, and the Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Osteoarthritis and risk of falls, rates of bone loss, and osteoporotic fractures. *Arthritis Rheum* 1999; 42: 1378-85.
8. Wegener L, Kisner C, Nichols D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997; 25: 138.
9. Hurley MV, Scott D, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997; 56: 641-48.
10. Hurley MV, Newham DJ. The influence of arthrogenous muscle inhibition on quadriceps rehabilitation of patients with early, unilateral osteoarthritic knees. *Br J Rheumatol* 1993; 32:127-31.
11. Jones G, Nguyen T, Sambrook PN, Lord SR, Kelly PJ, Eisman JA. Osteoarthritis, bone density, postural stability, and osteoporotic fractures: a population based study. *J Rheumatol* 1995; 22: 9215.
12. Arvidsson I, Eriksson E, Knutsson ESA, Arner S. Reduction of pain inhibition on voluntary muscle activation by epidural analgesia. *Orthopedics* 1986; 9: 1415-9.
13. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology* 2002; 41: 1388-94.
14. Leveille SG, Bean J, Bandeen Roche K, Jones R, Hochberg M, Guralnik JM. Musculoskeletal pain and risk for falls in older disabled women living in the community. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 671-78.
15. Jadelis K, Miller ME, Ettinger WH, Messier SP. Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: results from the Observational Arthritis Study in Seniors (oasis). *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 884-91.
16. Hurwitz DE, Ryals AR, Block JA, Sharma L, Schnitzer TJ, Andriacchi TP. Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. *J Orthop Res* 2000;18: 5729.
17. Berg KO, WoodDauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992; 83: 7-11.
18. Bellew JW, Yates JW, Gater DR The initial effects of low volume strength training on balance in untrained older men and women. *J Strength Cond Res* 2003; 17: 12-8.
19. Latham N, Anderson C, Bennett D, Stretton C. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; CD: 002759
20. Hurley MV, Scott DL. Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. *Br J Rheumatol*. 1998; 37: 11817.
21. Messier SP, Glasser JL, Ettinger WH Jr, Craven TE, Miller ME. Declines in strength and balance in older adults with chronic knee pain: a 30 month longitudinal, observational study. *Arthritis Rheum* 2002; 47: 1418.
22. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee. *Am J Phys Med Rehabil* 1995; 74: 3649.
23. Williams AR, McHale J, Bowditch M, Miller DL, Reed B. Effects of MHz ultrasound on electrical pain threshold perception in humans. *Ultrasound Med Biol*. 1987; 13: 24958.
24. McDiarmid T, Burns PN. Clinical applications of therapeutic ultrasound. *Physiotherapy*. 1987; 73:155.
25. Law PP, Cheing GL, Tsui AY. Does Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Improve the Physical Performance of People With Knee Osteoarthritis? *J Clin Rheumatol*. 2004; 10: 295-99.
26. Baker K, McAlindon T. Exercise for knee osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*, 2000; 12: 45663.
27. Sun SF, Hsu CW, Hwang CW, Hsu PT, Wang JL, Tsai SL, et al. Hyaluronate improves pain, physical function and balance in the geriatric osteoarthritic knee: a 6month followup study using clinical tests. *Osteoarthritis Cartilage* 2006; 14: 696-70.
28. Messier SP, Mihalko S, Loeser RF, Legault C, Jolla J, Pfruender J et al. Glucosamine/chondroitin combined with exercise for the treatment of knee osteoarthritis: a preliminary study. *Osteoarthritis Cartilage* doi:10.1016/j.joca.2007; 04: 0161