

## Sağlıklı Genç Erişkin Kadın ve Erkeklerde Telerehabilitasyon Yöntemiyle Uygulanan Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Dengeye Etkisi

### The Effect of Core Stabilization Exercises Applied By The Telerehabilitation Method On The Balance on Healthy Young Adult Women and Men

Buse YILDIRIM,<sup>1</sup> Zehra PAMUK<sup>2</sup>, Otabek JEPBAROV<sup>3</sup>, Esra PEHLİVAN<sup>4</sup>

#### ÖZ

**Amaç:** Çalışmanın amacı online olarak gerçekleştirilen core stabilizasyon egzersizlerinin, statik ve dinamik denge üzerine etkinliğini incelemektir.

**Gereç ve yöntemler:** Akıllı telefon erişimine uygun teknolojik imkanları olan ve egzersiz yapmalarını engelleyebilecek sağlık sorunları olmayan olgular basit randomize yöntemiyle Kadın Grubu (KG, n=9) ve Erkek Grubu (EG, n=9) olarak ikiye ayrıldı. İki gruba da 8 hafta boyunca haftada 3 kez core stabilizasyon egzersizleri videokonferans yöntemi ile yaptırıldı. Programın içeriğinde tek bacak köprü, yarım mekik, çapraz kol bacak kaldırma, düz bacak kaldırma, sırt ekstansiyonu, plank, yan plank egzersizi vardı. Çalışma sonuç ölçümleri: Tandem Yürüme Testi (TYT), Y Denge Testi (YDT), Tek Bacak Sıçrama Testi (TBST), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Sit-Up Testi idi.

**Bulgular:** Çalışmaya yaş ortalamaları 21,88±2,24 yıl olan 9 kadın, 9 erkek toplamda 18 olgu dahil edildi. Yaş (p=0.003), TBST’de sağ (p=0.014) ve sol bacak (p=0.023) verileri dışında gruplar homojendi. Grup içi değişimlerde KG’de TYT (p=0.017), FUT sağ (p=0.042), TBST sağ (p=0.043) ve sol (p=0.037), YDT ant (p=0.003) ve posterolateral (p=0.005)de anlamlı fark vardı. EG’de FUT sağ (p<0.0001) ve sol (p=0.002), TBST sağ (p=0.007) ve sol (p=0.035), YDT posterolateral (p=0.023) ve posteromedial (p=0.019) de fark tespit edildi. Gruplararası fark analizinde ise gruplar arası fark yoktu (p>0.05).

**Sonuç:** Çalışmadan elde edilen verilere göre core stabilizasyon egzersizlerinin denge üzerine olumlu etkisi vardır. Kadın ve erkeklerdeki core stabilizasyon egzersizleri ile elde edilen kazanımlar benzerdir. Bu egzersiz çeşidinin telerehabilitasyonla gerçekleştirilmiş olması çalışmamızın özgün yönlerinden biridir.

**Anahtar Kelimeler:** Core stabilizasyon; denge; telerehabilitasyon.

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to examine the effectiveness of online core stabilization exercises on static and dynamic balance

**Method:** The cases, which had technological facilities suitable for smartphone access and did not have health problems that could prevent them from exercising, were divided into the groups as Female Group (KG n=9) and Male Group (EG n=8) by simple randomized method. Core stabilization exercises were performed by videoconference method 3 times a week for 8 weeks in both groups. In the content of the program, single leg bridge, half sit-up, cross arm leg raise, straight leg raise, back extension, plank, side plank exercises were included. Study outcome measures: Tandem Gait Test (TGT), Y Balance Test (YBT), Single Leg Jump Test (SLJT), Functional Reach Test (FRT), Sit-Up Test.

**Results:** A total of 18 cases, 9 female and 9 male, with a mean age of 21.88±2.24 years, were included in the study. The groups were homogeneous except for age (p=0.003), right (p=0.014) and left leg (p=0.023) data on TBST. Intragroup changes in KG TYT (p=0.017), FUT right (p=0.042), TBST right (p=0.043) and left (p=0.037), YDT ant (p=0.003) and in posterolateral (p=0.005) there was a significant difference. Differences were detected in FUT right (p<0.0001) and left (p=0.002), TBST right (p=0.007) and left (p=0.035), YDT posterolateral (p=0.023) and posteromedial (p=0.019) in EG. In the intergroup difference analysis, there was no difference between the groups (p>0.05).

**Geliş Tarihi/Received:**25.06.2021, **Kabul Tarihi/Accepted:**17.09.2021, **Çevrimiçi Yayın Tarihi/Available Online Date:** 25.10.2021

<sup>1</sup>Fzt., buseyildirim1999@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5927-598X

<sup>2</sup>Fzt., zehrapamuk98@gmail.com, , ORCID ID: 0000-0002-5721-3483

<sup>3</sup>Fzt., atabekturkmen95@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1479-9127

<sup>4</sup>Doç. Dr., Fzt., fzt\_srakambur@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0002-1791-5392

**Sorumlu yazar/Correspondence:** Esra Pehlivan, esra.pehlivan@sbu.edu.tr

**Cite this article as:** Yıldırım B, Pamuk Z, Jepbarov O, Pehlivan E. The Effect of Core Stabilization Exercises Applied By The Telerehabilitation Method On The Balance on Healthy Young Adult Women and Men. *J Health Pro Res* 2021;3(3):137-144

**Conclusion:** According to the data obtained from the study, core stabilization exercises have a positive effect on balance. The outcomes obtained from core stabilization exercises in men and women are similar. The fact that this type of exercise was performed with telerehabilitation is one of the original aspects of our study.

**Keywords:** Balance, core stabilization; telerehabilitation.

## Giriş

Core, alt ekstremitte ve üst ekstremitte hareketliliğini oluşturan, ortaya çıkan kuvveti kol ve bacaklara etkili şekilde ileten, çevreden gelen kuvvetlerin oluşturduğu strese karşı omurgayı, göğüs kafesini ve pelvisi koruyan bölgedir. Ayrıca kor iç organ basıncı oluşturarak iç organları yerinde tutar ve havanın akciğerlerden atılmasını sağlar (1). Core bölgesi 29 çift kastan oluşmaktadır (2).

Core stabilizasyon egzersizleri; bireyin kendi vücut ağırlığı ile gerçekleştirdiği, omurgayı dengede tutmakta olan kaslarının kuvvetlendirilmesini amaçlayan egzersiz programı olmasıyla birlikte Core kasların kuvvetlendirilmesi, fiziksel performansın geliştirilmesinin yanı sıra spor yaralanmalarından korunması ve rehabilitasyonu günlük yaşama aktivitelerine dönüşüm hızlandırılması için önemlidir (3,4). Core stabilitesi, bireyin dengede kalmasını ve bunu sürdürmesine yardımcı olmasıyla birlikte doğru bir postür de denge için son derece önemlidir (5). Core stabilizasyon egzersizleri ile vücut kontrolü gelişir, kas kuvveti artar, sakatlanma riski azalır ve denge artışına bağlı olarak hareketlerdeki veya hareketler arasındaki geçişlerdeki uyum artar (6).

Denge, bir kişinin ayakta dururken, otururken veya hareket sırasında ağırlık merkezini değişen durumlarda destek yüzeyinde tutma ve bu konumunu koruyabilme yeteneğidir (7,8). Denge; motor, duyu ve kognitif faktörlerden etkilenen merkezi sinir sistemi ile iskelet-kas sisteminin karşılıklı bir uyum içerisinde olduğu karmaşık bir sistemdir ve dengenin devam ettirilebilmesi için, kişinin tüm fonksiyonel hareketler sırasında proprioseptif, vestibüler ve görsel sistemlerden gelen afferent duyu ile inen motor yol arasında koordinasyona ihtiyaç vardır (7,9). Sensorimotor sisteminin herhangi bir kısmındaki bir kesinti veya eksiklik denge kaybına yol açar (10). Denge kontrolü, afferent duyu bütünlüğüyle birlikte hareket paternlerinin planlanması ve ortaya çıkarmasını

içeren karmaşık bir olaydır. İnsanın dengesinin sürdürmesindeki becerisi diğer motor sistemlerin gelişmesindeki rolü büyüktür (11,12). Statik ve dinamik olmak üzere iki tip denge vardır. Statik denge, hareket etmeden dengeyi sağlama ve sabit bir yüzeyde, otururken veya ayakta dururken olduğu gibi dengenin korunmasıdır. Dinamik denge ise hareket sırasındaki değişikliklere uygun yanıtları verebilme veya düşmeden hareket edebilme yeteneğidir. Kısacası hareketli bir yüzeyde, yürürken veya koşarken olduğu gibi dengenin korunmasıdır (7).

Bu çalışmanın amacı core stabilizasyon egzersizlerinin kadınlarda ve erkeklerde telerehabilitasyon yöntemiyle dinamik ve statik dengeye etkinliğini ortaya koymaktır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamız prospektif kohort bir çalışma olup, Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya 4. sınıf öğrencilerinden 18 olgu dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; çalışmaya katılmak için gönüllü olmak, 18- 27 yaş aralığında olmak, ortopedik bir hastalığı ve cerrahi operasyonu olmamak, kronik alt ekstremitte ağrısı olmamaktır. Çalışmadan dışlanma kriterleri ise nörolojik hastalık, kas hastalığı ve iç kulak patolojisinin var olmasıdır.

Çalışmaya alınma kriterlerini taşıyan olgular basit randomize yöntemiyle kadın ve erkek olarak iki gruba ayrıldı. Tüm olguların değerlendirmeleri bilgisayar ve telefon ortamında görüntülü konuşma yapılarak gerçekleştirildi. Her hafta başındaki ilk egzersizler birebir fizyoterapist eşliğinde olgulardan geri bildirimler alınarak yapıldı. Haftanın geri kalan iki gününde olgular egzersizlerini kendileri yaptı. İki gruba da 8 hafta boyunca haftada 3 kez core stabilizasyon egzersizleri yaptırıldı. Programın içeriğinde tek bacak köprü, yarım mekik, çapraz kol bacak kaldırma, düz bacak kaldırma, sırt ekstansiyonu, plank, yan plank egzersizi verildi. Tek bacak köprü, yarım mekik, çapraz kol bacak kaldırma, düz bacak

kaldırma, sırt ekstansiyonu egzersizleri yer almaktaydı. Egzersizler 10 tekrar, 2 set; plank ve yan plank egzersizleri 15 saniye, 2 set halinde gerçekleştirildi.

### Egzersizler

**Tek bacak köprü:** Olgular sırt üstü uzandı, dizlerini büktü, ayaklar kalça hizasında ve ayak tabanları yere düz olacak şekilde yerleştirdi. Kollarını yanlarına yerleştirerek, tek bacağını ve belini yukarı kaldırarak köprü kurması istendi. Bu hareket her iki bacak için de uygulandı.

**Yarım mekik:** Olgular sırt üstü uzandı, ayak tabanları yere basacak şekilde dizlerinin arasında biraz boşluk kalacak pozisyonlandı. Kollarını göğüs üzerinde çaprazlamaları istendi. Daha sonra hafifçe yukarı kalkarak üst karın kaslarını sıkıştırmaları söylendi.

**Çapraz kol bacak kaldırma:** Olgular dizleri ve elleri üzerinde başlangıç pozisyonuna yerleştirildi. Zıt kol ve bacaklarını ileri uzatmaları, başlangıç pozisyonuna gelip diğer zıt ekstremiteleriyle bu hareketi tekrarlama talimatı verildi.

**Düz bacak kaldırma:** Olgular sırt üstü uzandı. Aynı anda iki bacaklarını yukarı kaldırıp aşağı indirdiler. Bunu yaparken pelvislerini nötral pozisyonda tutmaları konusunda bilgilendirildiler.

**Sırt ekstansiyonu:** Olgular yüz üstü uzandı, pelvisi nötral seviyede tutmak amacıyla bellerinin altına bir yastık koymaları istendi. Kollar başın yanında ters "T" pozisyonunda harekete başladılar. Bu pozisyondan geriye doğru kalkarak sırt ekstansiyonu yaptılar.

**Plank:** Olgular yüz üstü pozisyonda eller ve ayaklar yerdeyken ayak parmak uçlarına kalktılar, bacaklarını yere paralel hale getirdiler. Ön kol ve dirsek üzerinde bu pozisyonu korudular.

**Yan plank:** Olgular yere yan yattı, daha sonra aşağıda kalan ayak bileği ve dirseğinden destek alarak vücutlarını havaya kaldırdılar. Bu pozisyonu korurken sırtlarının düz olması gerektiği konusunda bilgilendirildiler.

### Çalışma sonuç ölçümleri;

Tüm testlemeler iki olgu grubuna da online olarak gerçekleştirildi. Çalışma sonuç ölçümlerinin detayları aşağıda verildi.

**Tandem Yürüyüş Testi (TYT):** Tandem yürüyüş, minimum alan, maliyet ve zaman gerektiren güvenilir, dinamik, postüral kontrol testini temsil eder (13). Testi gerçekleştirmek için düz zemine 2 m uzunluğunda, 5 cm genişliğinde bir çizgi çekildi. Olgunun görevi, her adımda bir ayağın topuğu diğerinin ayak parmaklarına değecek şekilde, ellerini göğsünde çaprazlayarak çizgi boyunca yürümektir. "Başla" komutuyla olgular yürümeye başladı, geçen süre kronometreyle kaydedildi. Olgular bu şekilde 10 adım attı, bu iki kez tekrarlandı. Yürüme süresi ve hata sayısı, yalnızca en iyi deneme dikkate alınarak değerlendirildi. Süre azaldıkça dengenin daha iyi olduğu kabul edildi.

**Tek Bacak Sıçrama Testi (TBST):** Sawle ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada Tek Bacak Sıçrama Testi'nin değerlendirici içi güvenilirlik için ICC'ler dominant ve dominant olmayan bacaklar için 0.85 idi (sırasıyla güven aralıkları = 0.62-0.95 ve 0.61-0.95) (14). Test her iki bacak için de yapıldı. Olgu bir bacağı üzerinde dururken diğer bacağı bükülü pozisyonda öne doğru sıçraması istendi ve parmak ucu ile ulaştığı nokta işaretlendi. Olgulara önceden testi deneme hakkı verilmedi. Sıçrama mesafesi santimetre cinsinde mezura ile ölçüldü. Sıçrama mesafesi arttıkça dengenin geliştiği varsayıldı.

**Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT):** İlk olarak yaşlılarda denge ve düşmeye yatkınlığı değerlendirmek için alternatif bir yöntem olarak tasarlanan Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), hemiparezi olan hastalar arasında da kullanılmıştır. Daha sonra martins ve arkadaşlarının yaptığı çalışma, ölçümler üzerindeki antropometrik etkileri doğrularken hemiparezi olan ve olmayan kişilerde FUT ölçümünün değerlendirici içi ve arası ve test / tekrar test güvenilirliğini tanımlamayı amaçlamıştır. FUT, hemiparezi olan ve olmayan hastalar için iyi bir güvenilirlik göstermiştir (15). Test her iki kol için de yapıldı. Olgulardan ilk olarak kolunu düz olarak öne doğru uzatması istendi ve uzandı mesafe kaydedildi. Daha sonra

topukları yerden kalkmadan öne uzanabildiği kadar uzanması istendi. Dengesini kaybetmeden ve uzanabildiği maksimum değer santimetre cinsinde ölçüldü. Uzanma mesafesi arttıkça dengenin geliştiği varsayıldı.

**Y Denge Testi (YDT):** Yıldız Dinamik Denge Testi, Gray tarafından dinamik denge ve postür kontrolün sportif ve klinik açıdan değerlendirmek amacıyla ortaya konmuş bir testtir (16). Sonradan, Hertel ve ark. yıldız dinamik denge testinde en fazla gerekli olan 3 yönü belirleyip bu testi Y Denge Testi adıyla modifiye etmişlerdir. Bu yönler, anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerdir (17). Test dominant bacak için yapıldı. Düz zemine anterior, posterolateral ve posteromedial olarak üç yönde “Y” şeklinde çizgi çekildi. Olgulardan test düzeneğinin orta noktasında tek ayak üzerinde, elleri belinde durarak diğer ayağı ile anterior, posteromedial ve posterolateral yönlere doğru dengesini koruyarak ayak parmak ucu ile dokunması istendi. Dokunmalar sırasında olgunun dengesinin bozulmamasına ve üzerinde durduğu ayak topuğunun yerle temasının kesilmemesi konusuna dikkat edildi. Yerle temas edildiği veya topuk temasının yerden kesildiği anda test tekrar edildi. Uzanma mesafesi santimetre cinsinde ölçüldü. Ayak ucuyla dokunma mesafesi arttıkça dengenin geliştiği varsayıldı.

**Sit-up:** Test, core kas endüransını değerlendirmek için uygulandı. Olgular elleri göğsünde çaprazlanmış bir şekilde, gövdesi yerden 60 derece kalkmış, kalça ve dizleri 90 derece olacak pozisyonda sabitlendi. Bu pozisyonu koruyabildiği süre kronometreyle saniye cinsinde ölçüldü. Bu pozisyonda kalma süresi arttıkça kas endüransının geliştiği varsayıldı.

### İstatistiksel Analiz

Veriler toplandıktan sonra SPSS paket programı kullanılarak dökümanite edildi. Çalışma verilerinin normal dağılımları Shapiro Wilk testi ile belirlendi. Parametrik verilerde grup içi değişimlerde eşleştirilmiş t testi, gruplararası fark analizinde ise student t testi kullanıldı. Nonparametrik verilerde ise grup içi değişimlerde Wilcoxon testi, gruplar arası fark analizinde ise Man Whitney U testi kullanıldı.  $P < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Çalışmaya %80 power ve %5 hata ile toplamda 18 olgunun alınması gerektiği hesaplandı.

### Bulgular

Çalışmaya yaş ortalamaları  $21,88 \pm 2,24$  yıl olan, 9 kadın, 9 erkek toplamda 18 olgu dahil edildi. Grupların demografik özelliklerinden Vücut Kitle İndeksi (VKİ) benzerken ( $p = .732$ ), yaşlar arasında istatistiksel anlamlı fark vardı (Tablo 1).

Tablo 1. Grupların Çalışma Başlangıcındaki Verilerinin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Kadın Grubu N= 9	Erkek Grubu N= 9	P
Yaş (yıl)	20.44±1.33	23.33±2.06	0.003
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	22.83±3.36	23.45±4.12	0.732
TYT (sn)	9.05 ± 3.34	9.31± 2.61	0.860
FUT sağ (cm)	36.22±7.00	36.83±9.24	0.877
FUT sol (cm)	35.22±7.49	36.11±8.72	0.820
TBST sağ (cm)	88.55±33.49	139.50± 44.44	0.014
TBST sol (cm)	89.16±32.76	135.89±45.13	0.023
YDT ant. (cm)	64.61±8.71	62.88±5.86	0.630
YDT pl. (cm)	72.56±14.20	77.78±12.97	0.427
YDT pm. (cm)	79.22±18.40	73.66±19.32	0.541
Sit-up (sn)	49.51±45.95	34.88±26.97	0.605

TYT: Tandem Yürüyüş Testi, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TBST: Tek Bacak Sıçrama Testi, YDT: Y Denge Testi, ant.: anterior, pl.: posterolateral, pm.: posteromedial, BKİ: Beden Kitle İndeksi

Grup içi değişimlerde KG’de TYT ( $p = 0.017$ ), FUT sağ ( $p = 0.042$ ), TBST sağ ( $p = 0.043$ ) ve sol ( $p = 0.037$ ), YDT ant ( $p = 0.003$ ) ve posterolateral ( $p = 0.005$ )de anlamlı fark vardı. EG’de FUT sağ ( $p < 0.0001$ ) ve sol ( $p = 0.002$ ), TBST sağ ( $p = 0.007$ ) ve sol ( $p = 0.035$ ), YDT posterolateral ( $p = 0.023$ ) ve posteromedial ( $p = 0.019$ ) de fark tespit edildi. Gruplararası fark analizinde ise gruplar arası fark yoktu ( $p > 0.05$ ) (Tablo2).

### Tartışma

Çalışmamızdan elde edilen verilere göre core stabilizasyon egzersizlerinin denge üzerine olumlu etkisi vardır. Bu olumlu etki kadın ve erkek olgularda da gözlenmiştir. Egzersiz programının telerehabilitasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiş olması çalışmamızın özgün yönlerinden biridir. Çalışmamızda video-konferans yöntemi ile core stabilizasyon egzersizlerinin uygulanmasının uygunluğu gösterilmiş olup, klinisyenlere alternatif bir yöntem olarak sunulmaktadır.

Tablo 2. Grupların Grup İçi ve Gruplar Arası Çalışma Sonuç Ölçümlerindeki Değişimleri

Parametre	Kadın Grubu			Erkek Grubu			p
	Pre N= 9	Post N= 9	p	Pre N= 9	Post N= 9	p	
TYT (sn)	9.05±3.34	6.89±2.14	0.017	9.47±2.74	7.84±1.87	0.117	0.346
FUT sağ (cm)	36.22±7.00	41.66±5.87	0.042	36.00±9.51	41.81±8.83	0.000	0.969
FUT sol (cm)	35.22±7.49	39.11±7.47	0.091	35.62±9.19	39.93±8.88	0.002	0.840
TBST sağ (cm)	88.55±33.49	104.16±44.45	0.043	135.37±45.63	147.37±42.20	0.007	0.058
TBST sol (cm)	89.16±32.76	106.16±43.72	0.037	132.75±47.19	144.37±40.71	0.035	0.082
YDT ant. (cm)	64.61±8.71	73.22±4.65	0.003	62.37±6.04	73.63±18.32	0.053	0.481
YDT pl. (cm)	72.56±14.20	81.88±14.35	0.005	76.63±13.37	90.62±21.92	0.023	0.357
YDT pm. (cm)	79.22±18.40	82.38±15.00	0.518	72.50±20.31	84.75±25.89	0.019	0.825
Sit-up (sn)	49.51±45.95	59.46±46.50	0.008	34.88±26.97	45.50±22.69	0.004	0.439

TYT: Tandem Yürüyüş Testi. FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi. TBST: Tek Bacak Sıçrama Testi. YDT: Y Denge Testi. ant.: anterior. pl.: posterolateral. pm.: posteromedial.

Arol ve Eroğlu kanoya yeni başlayan kadın sporculara uyguladıkları 8 haftalık denge antrenmanlarının, kadın sporcuların statik ve dinamik denge özelliklerini geliştirdiğini bulmuşlardır. Ayrıca kano sporcuları ve kanocu olmayanların dengelerini karşılaştıran farklı bir araştırma sonunda kano sporcularının yaptıkları özel antrenmanlar nedeniyle kanocu olmayan gruba göre daha iyi performans sergiledikleri bildirilmiştir (18). Kano sporuna yeni başlayan çocuklar üzerinde özel denge antrenmanlarının etkisini inceleyen bir araştırmaya, herhangi bir vestibüler rahatsızlığı olmayan 40 erkek sporcu katılmış ve haftada üç gün olmak üzere sekiz hafta boyunca uygulanan özel denge antrenmanları uygulanmıştır. Araştırma sonunda özel denge antrenmanları: kürek olmadan tekne üzerinde stabil durma çalışmaları, el ile kürek çekme antrenmanları, küreklerle denge antrenmanları, küreği suya bırakma ve sudan alma, bir nesneyi (top) sudan alma, kürekle çeşitli denge antrenmanları kanoya yeni başlayan sporcuların denge özelliğini önemli ölçüde artırdığı bulunmuştur (19). Jamshidi ve arkadaşları liseli sağlıklı kadın sporcularda yürüttükleri, 6 haftalık (haftada 3 gün) geri yürüme antrenman programının sporcuların dinamik denge performansını arttırdığını belirtmişlerdir. Dinamik dengeyi değerlendirmek için YDT, yarı dinamik dengeyi değerlendirmek için ise Modifiye Romberg Testi kullanılmıştır. Çalışma sonunda, kadın sporcularda geri yürüme antrenmanlarının denge performansı üzerine olumlu etkileri nedeniyle sportif performansını arttırmak ve yaralanmaları önlemek için tamamlayıcı bir antrenman programı olarak kullanılabilirliği önerilmiştir (20). Bizim çalışmamızda da benzer olarak

kadın ve erkekler üzerinde denge performansını arttırmak için yapılan core stabilizasyon egzersizlerinin sonrasında denge performansı üzerine olumlu fark görülmüştür. Hastaların uyguladığı core egzersizlerinin, ayakta kalmak için önemli bir noktaya sahip olan core kaslarını kuvvetlendirmesi sonucunda denge üzerinde olumlu etki oluşturmuştur.

Çalışmamızda kadın ve erkeklerde egzersiz öncesi ve sonrasında core performans ölçümünün karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışmamızda gruplar arasında kadın ve erkeklerde core performans ölçümüne bakıldığında egzersiz öncesinde ve sonrasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bunun sebebi de kadın ve erkeklerin kalıtsal olarak vücut yapısı ve kas lifi yoğunluklarının farklı olmasından kaynaklandığını düşünülmüştür.

Yaptığımız literatür taramasında telerehabilitasyon yönüyle yapılan denge ölçümü makalelerine rastlamadık. Çalışmamız bu yönüyle özgündür. Geçmiş literatür çalışmalarını incelediğimizde yapılan bir çalışmada değerlendirme yöntemleri olarak video-konferans sistemi kullanıldığı görülmüştür. Çalışmamızla çeliştiği değerlendirme yöntemi olarak ise Sanal gerçeklik telerehabilitasyon sistemiyle hastanın istenen hareketleri yapabilmesi ve motor yanıtları verebilmesi için bilgisayar tarafından üç boyutlu sanal çevrelerle oluşturulmuş yöntem kullanılmıştır (21). Bu literatür çalışmasına benzer olarak bizim çalışmamız da benzer olarak değerlendirme yöntemi olarak da telerehabilitasyonda video-konferans yöntemini kullanmayı tercih edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada gruplar arasında egzersiz öncesi ve sonrası YDT anterior,

posterolateral ve posteromedial yönlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Yapılan benzer bir çalışmada erkek ve kadın sedanter ve sporcu olan bireylerde YDT'den elde edilen sonuçlara bakıldığı zaman sedanter kadınlarda core stabilite testinde tamamen başarısız oldukları görülmüştür. Başarılı ve başarısız core değerlerine göre katılımcılar incelendiğinde statik denge, YDT anterior düzlemi ve esneklik arasında anlamlı fark bulunurken YDT posteriolateral-posteriomedial düzlemlerinde önemli düzeyde fark bulundu. Yaptığımız çalışmada gruplar arasında egzersiz öncesi ve sonrası YDT anterior, posterolateral ve posteromedial yönlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırmamız sonucunda core stabilizasyon spor performansını ve buna bağlı olarak denge yeteneğini önemli düzeyde etkilemiştir (22). 8 haftalık bir çalışmada bireylere core egzersizleri yaptırılmıştır ve YDT tüm parametreleri ile egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerini sonucunda anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Özellikle de erkek bireylerde anterior ve posterolateral yönlerde görülürken, kadın bireylerde bu artış daha çok posteromedial yönlerde görülmüştür (23). Literatür incelendiğinde sağlıklı ve genç bireylere 8 haftalık bir pilates programı uygulanmıştır. Deneylere başlamadan önce deneklerin pilates düzeninin hareketlerini uygulamak için bir adaptasyon dönemi vardı. Adaptasyon döneminin hemen ardından deneylere pilates programları verilerek program öncesi ve sonrası tandem yürüme testi ile yapılmıştır ve program öncesi ve sonrası değerlere bakıldığı zaman istatistiksel olarak fark gözlemlenmiştir (24). Bu çalışmadan ilham alarak kendi çalışmamızda TYT testi uygulanmıştır. Çalışmamızda TYT sonuçlarına bakıldığı zaman egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinde erkek ve kadın bireylerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubundan oluşan bir çalışmada egzersiz öncesi FUT ölçümleri yapılmıştır. Deney grubunda 5 haftalık bir pilates egzersizleri uygulanmıştır, kontrol grubunda ise 5 hafta boyunca herhangi bir egzersiz uygulanmamıştır. 5 hafta sonunda iki grupta FUT ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler sonrası deney grubunda istatistiksel olarak önemli bir fark görülürken, kontrol grubunda istatistiksel olarak her hangi bir fark görülmemiştir (25). Çalışmamızda ise gruplar

arasında erkek ve kadınlarda FUT (sağ-sol) egzersiz öncesi ve egzersiz sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken kadın grubunda ve erkek grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Yapılan core egzersizlerin her iki grup içinde dengeyi geliştirme yönünde faydalı olduğu söylenebilir.

Çalışmada gruplar arası kadın ve erkekler arasında TBST değerlendirme sonucunda egzersiz öncesi tek sağ bacak sıçrama ile tek sol bacak sıçrama testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken egzersiz sonrası tek sol bacak sıçrama ile tek sağ bacak sıçrama arasında egzersiz sonrası istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Çalışmamızda kadın grubunda da erkek grubunda da egzersiz öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığı zaman egzersiz sonrası her iki grupta da anlamlı fark olduğu görülmüştür. Yaptığımız bu çalışmada core kas kuvveti ve endüransı açısından iyi olan bireylerde, tek bacak üzerinde öne zıplama testi sonuçlarının iyi olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmamıza benzer başka bir core kuvvetini ve endüransını inceleyen sağlıklı bireylerini katıldığına inceleyen çalışmada modifiye push-up testi ile TBST arasında çalışmamıza benzer istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (26). Çalışmamızda sit-up testi sonuçlarına bakıldığı zaman erkek ve kadın grupları arasında egzersiz öncesi core performans değerlerinin karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kadın grubunda da erkek grubunda da egzersiz öncesi ve sonrası core performans değerleri karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Çalışmanın limitasyonları; çalışmada yaşların ve bazı denge testlerinin başlangıç verilerininin homojen olarak dağılmamış olması çalışmanın en önemli limitasyonudur.

### Sonuç

Sonuç olarak bu çalışmada core egzersizlerinin denge üzerinde olumlu etkisi vardır. Bu olumlu etki kadın ve erkekler arasında farklılık arz etmemektedir. Egzersizlerin videokonferans yöntemi ile yapılmış olması ve elde edilen olumlu kazanımlar göz önünde bulundurulduğunda, transfer problemi olan veya izolasyon dönemlerinde yöntemin uygulanabilir ve faydalı bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

**Kaynaklar**

1. Göktepe M. Genç basketbolcuların çeviklik ve denge performansları üzerine kor kuvvet antrenmanlarının etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2020;14(3):519-528.
2. Willardson J. Core stability training: applications to sports conditioning programs. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 2007;21(3):979-85.
3. Akman T. , Kabadayı M. , Elıoz M. , Cılhoroz B. , Akyol P. Effect of jogging and core training after supramaximal exercise on recovery. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 2014; 15(1): 73-77.
4. Boyacı A, Tutar M. The effect of the quad-core training on core muscle strength and endurance. *International Journal of Sports Science* 2018;8(2):50-54.
5. Scott S., editör. *ABLE Bodies Balance Training*. IL: Champaign: Human Kinetics, 2008.
6. Aşçı A. Takım ve bireysel sporlarda core antrenman uygulaması. 4. Antrenman Bilimi Kongresi. Ankara; 2011.
7. Kachanathu S, Tyagi P, Anand P, Hameed U, Algamı A. Effect of core stabilization training on dynamic balance in professional soccer players. *Phys Medizin, Rehabil Kurortmedizin* 2014;24(06):299-304.
8. Howe T, Rochester L, Neil F, Skelton D, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011; 9;(11).
9. Rugej D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;50(2):192-197.
10. DiStefano L, Clark M, Padua D. Evidence supporting balance training in healthy individuals: a systemic review. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2009;23(9):2718-2731.
11. Erkmen N., Suveren S., Göktepe A. S., Yazıcıoğlu K. Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2007; 5(3): 115-122.
12. Kılınç H, Temur H, Mollaogulları H. The effect of 10-week swimming and bosu exercises on dynamic balance parameter in 8-10 years old boys. *Journal of Human Sciences* 2019;16(3):807-814.
13. Howell D, Brilliant A, Meehan W. Tandem gait test-retest reliability among healthy child and adolescent athletes. *Journal of Athletic Training* 2019;54(12):1254-1259.
14. Sawle L, Freeman J, Marsden J. Intra-rater reliability of the multiple single-leg hop-stabilization test and relationships with age, leg dominance and training. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2017;12(2):190-198.
15. Martins E, de Menezes L, de Sousa P, de Araujo Barbosa P, Costa A. Reliability of the functional reach test and the influence of anthropometric characteristics on test results in subjects with hemiparesis. *NeuroRehabilitation* 2012;31(2):161-169.
16. Gribble P, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of Athletic Training* 2012;47(3):339-357.
17. Fullam K, Caulfield B, Coughlan G, Delahunt E. Kinematic analysis of selected reach directions of the star excursion balance test compared with the y-balance test. *Journal of Sport Rehabilitation* 2014;23(1):27-35.
18. Stambolieva K, Diafas V, Bachev V, Christova L, Gatev P. Postural stability of canoeing and kayaking young male athletes during quiet stance. *European Journal of Applied Physiology* 2011;112(5):1807-1815.
19. Farkhodovich I. Development of balance in young kayakers in the initial stage of training. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* 2020;8(2):66-70.
20. Etefagh F, Jamshidi A, Nickjoo A. Walking backwards Improves high school female athletes balance. *Journal of Research in Medical and Dental Science* 2017;5(1):46.
21. Kahraman T. Koronavirüs hastalığı (COVID-19) pandemisi ve telerehabilitasyon. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 2020; 5(2): 87-92.
22. Günaydın E. Sporcu ve sedanterlerde core stabilizasyon kuvvetinin denge üzerine etkilerinin incelenmesi. *Journal of International Social Research* 2020;13(69):1494-1501.
23. Yaprak Y, Küçükkubaş N. Gender-related differences on physical fitness parameters after core training exercises: a comparative study. *Progress In Nutrition* 2020;22(3).
24. Choi J. Effects of eight-week pilates training on elderly people's dynamic and static balance

- abilities. Journal of the Korean Society of Physical Medicine 2014;9(3):325-331.
25. Johnson E, Larsen A, Ozawa H, Wilson C, Kennedy K. The effects of pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2007;11(3):238-242.
26. Yumuşak Ş, Büyükturan B, Karartı C, Büyükturan Ö. Genç bireylerde kor kasları kuvvetinin ve endüransının fonksiyonel parametrelerle ilişkisinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2020;7(3):296-309.