

Taekwondo Sporcularında Core Egzersizlerin Antropometrik Özellikler ve Bazı Performans Parametrelerine Etkisi: Deneysel Araştırma

Effects of Core Exercises on Anthropometric Features and Some Performance Parameters in Taekwondo Athletes: Experimental Study

Yağmur YILDIZ^a, Hüseyin ÜNLÜ^a

^aAksaray Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Aksaray, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu araştırmanın amacı, taekwondo sporcularında core egzersizlerin antropometrik özellikler ve bazı performans parametrelerine etkisini incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmanın katılımcılarını 30 genç erkek taekwondo sporcusu oluşturmuştur. Araştırma grubundaki taekwandocular dinamik core egzersiz (DCE) yapanlar (n=10), statik core egzersiz (SCE) yapanlar (n=10) ve kontrol (n=10) grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Dinamik Core Egzersiz ve Statik Core Egzersiz grupları taekwondo branşına özgü teknik, taktik antrenman programları sonrası yirmişer dakika, 8 hafta süreyle haftada 3 gün dinamik core ve statik core egzersizleri uygulamıştır. Araştırmada Dinamik Core Egzersiz, Statik Core Egzersiz ve kontrol grubunun ön-test ve son-testlerinden elde edilen veriler SPSS programı ile değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre araştırmadaki taekwandocuların bel, kalça ve bel/kalça oranları gibi antropometrik özelliklerinde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (p>0.05). Bunun yanında erkek taekwandocuların performans özelliklerinden bacak kaldırma, mekik, plank ve izometrik sırt kuvveti parametrelerinde anlamlı bir farklılığa rastlanırken (p<0.05), şınav, 10 m sürat, 505 çeviklik ve arrowhead çeviklik parametrelerinde ise anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (p>0.05). **Sonuç:** Erkek Taekwandocularında antrenman sonrası yapılan Dinamik Core Egzersizleri ve Statik Core Egzersizlerinin antropometrik özellikler üzerinde bir etkisi görülmezken, özellikle Dinamik Core Egzersizlerinin performans parametreleri üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle farklı spor branşlarında da sporcuların branşa özgü teknik ve taktik antrenmanlarına ek olarak core egzersizleri uygulamaları önerilebilir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to examine the effects of core exercises on anthropometric features and some performance parameters in taekwondo athletes. **Material and Methods:** The participants of the study consisted of 30 male taekwondo athletes. Taekwondo athletes in research group were divided into 3 groups, dynamic core exercises (DCE) (n=10), static core exercises (SCE) (n=10) and the control (n=10) group. Dynamic Core Exercise and Static Core Exercises groups were performed dynamic and static core exercises 3 days a week for 8 weeks in addition to taekwondo training programs respectively. In the study, the data obtained from the pre-test and post-tests of the Dynamic Core Exercise, Static Core Exercises and control group were evaluated with the SPSS program. **Results:** According to the results obtained from the study, no significant difference was found in the anthropometric features such as waist, hip and waist/hip ratios of the taekwondo athletes' in the study (p>0.05). In addition, a significant difference was found in the performance characteristics of taekwondo athletes' in the leg raise, sit-up, plank and isometric back strength parameters (p<0.05), while there was no significant difference in pushups, 10 m sprint, 505 agility and arrowhead agility parameters (p>0.05). **Conclusion:** While Dynamic Core Exercise and Static Core Exercises performed after training in Taekwondo athletes did not have an effect on anthropometric features, it was found that Dynamic Core Exercise had an effect on some performance parameters. Therefore, It might be suggested that athletes in various sports branches perform core exercises in addition to branch-specific technical and tactical training.

Anahtar Kelimeler: Taekwondo; core antrenman; core stabilite; denge; kuvvet

Keywords: Taekwondo; core training; core stability; balance; strength

Sportif performans, birbirine farklı şekillerde bağlı olan bir dizi faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler, performansın nicel, nitel ve zamansal olarak ayırt edilebilen farklı şekillerde belirlenmesini sağla-

maktadır. Sportif antrenman, nicel ve nitel olmak üzere 2 açıdan mümkün olan en yüksek performansı elde etmeyi amaçlayan bir antrenman sürecidir.¹ Sporda maksimum performansı elde edebilmek için

Correspondence: Yağmur YILDIZ
Aksaray Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Aksaray, Türkiye
E-mail: yagmuryildiz@aksaray.edu.tr



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

Received: 05 Sep 2022

Received in revised form: 23 Nov 2022

Accepted: 19 Dec 2022

Available online: 26 Dec 2022

2146-8885 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

teknik, taktik çalışmalarla birlikte fiziksel ve zihinsel olarak en üst noktaya ulaşabilecek hazırlıkları yapmak zorunludur. Yoğun yükleri sürdürmek, yapılan branşın fizyolojik ve fiziksel taleplerine uygun şekilde cevap vermek gibi amaçları olan sporcuların fiziksel uygunluğunu optimize etmek için çeşitli antrenman yöntemleri araştırılmaktadır.² Bu antrenman yöntemlerinden biri de core antrenmanlarıdır.

Core antrenman ve egzersiz yöntemleri, sağlık ilişkili ve sportif performans ilişkili olarak 2 farklı başlık altında çalışılmaktadır. Sağlık ilişkili core egzersizler omurga stabilizasyonu ve farklı sebeplerle meydana gelmiş kronik bel ağrılarını tedavi ve rehabilitasyon için tercih edilmektedir. Sportif performans ile alakalı çalışmalarda egzersizlerinin odak noktası; karın, bel, kalça kasları, göğüs kafesi kemiği ve dizler arasında yer alan kaslar bulunmaktadır.³ Pratik bir perspektiften bakıldığında core kaslar, kinetik zincirin kuvveti ekstremitelere aktardığı vücudun merkezidir.⁴ Core bölgesi, alt ve üst ekstremiteler arasında bağlantı kurması dolayısıyla hareket sırasında oluşan kinetik kuvvetin üretilip bacadan üst vücuda veya üst vücuttan bacağına faydalı bir şekilde transfer edilmesinde görev almaktadır.⁵ Vücudun merkez bölgesi olarak bahsedilen bu bölge, ayrıca hareketleri kontrol etmeyi ve core stabilitesini sağlamayı, abdominal kasların koordinasyonunu ve reaksiyon hızını artırmayı vb. sağlamaktadır.^{6,7} Bununla birlikte dengenin geliştirilebilmesinde, duyuşal olarak postürün düzenlenmesinde ve dengenin sürdürülebilmesinde büyük öneme sahiptir.⁸ Örneğin Mohebi Rad ve Nöralse yaptıkları çalışmada, core egzersizlerin gövde sakatlığı bulunan kız öğrencilerde statik ve dinamik dengeyi iyileştirdiği sonucuna varmışlardır.⁹ Bir diğer çalışmada, araştırmacılar 8 hafta boyunca yapılan core stabilite antrenmanının adölesan futbolcularda statik ve dinamik dengeyi önemli derecede olumlu etkileyebileceği sonucuna varmışlardır.¹⁰

Teakwondo, olimpiik bir spor olmasının yanı sıra çocuklar ve adölesanlar arasında dünyanın en gözde sporlarından biridir.¹¹ Teakwondo da galibiyet büyük oranda bacak kuvvetine, çevikliğe, esnekliğe ve anaerobik alaktik güce bağlıdır.¹² Bu branşta; hızlı dönüş yeteneği, çabukluk, çeviklik ve denge gibi fitness bileşenleri önemlidir çünkü hücum ve savunma manevraları rakiplerin hareketlerine göre yapılır ve

atakların en az %90'ı ayak tekniklerini içerir. Postüral dengenin bozulması vücut instabilitesine, pasif kas-iskelet sistemine aşırı yüklenmeye ve buna bağlı rahatsızlıklara, ağrılara ve düşmelere sebep olabilir.¹³ Bu konuya paralel olarak Tayshete ve ark., 11-20 yaş aralığı 45 adölesan teakwondocuda Y balans testi ve tek bacak sıçrama verilerini karşılaştırmak amacıyla 3 farklı grup oluşturmuşlardır. Core grubuna teakwondo antrenmanının devamında 6 hafta boyunca haftada 3 gün core antrenmanı yaptırmışlardır. Uygulama sonrasında, propriyoseptif ve core antrenman grubunun Y balans ve tek bacak sıçrama testi puanlarında pozitif yönde bir gelişme olduğunu belirtmişlerdir.¹⁴

Core antrenman ile alakalı son yıllarda birçok çalışma yapılmaktadır. Bu antrenman yöntemi bireylerin ideal vücut ağırlığına erişmesine, total vücut gücünün artırılmasına, sakatlık risklerinin azaltılmasına ve temel motorik özelliklerinin gelişimine yardımcı olmaktadır. Diğer spor branşlarında olduğu gibi teakwondo branşında da temel motorik özelliklerin gelişimi ve sakatlık riskinin en aza indirilmesi oldukça önemlidir. Yukarıda verilmiş olan bilgilerden yola çıkılarak, core egzersizlerin sporcuların antropometrik ve bazı performans parametreleri üzerine pozitif yönlü etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Fakat alanyazını incelendiğinde, teakwondo branşında bu konudaki çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle bu çalışma 8 hafta boyunca uygulanan core egzersizlerin, teakwondocu erkek çocuklarda antropometrik ve bazı performans parametreleri üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma deneysel araştırma modellerinden biri olan ön test son test kontrol gruplu deneme modelinde gerçekleştirilmiştir. Deneysel modelde gerçekleştirilen araştırmanın deney gurubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün ve yirmişer dakikalık Dinamik Core Egzersizleri ve Statik Core Egzersizleri uygulanmıştır.

KATILIMCILAR

Araştırmanın katılımcıları 30 taekwondo erkek genç sporcudan oluşmuştur. Bu sporcuların yaşları

15.53±0.50 (yıl); boy uzunlukları 1.55±0.09 (m); vücut ağırlıkları 44.69±6.04 (kg) ve beden kitle indeksleri (BKİ) 18.60±1.34 (kg/m²) olarak belirlenmiştir. Araştırmadaki katılımcıları 3 farklı gruba DCE (n=10), SCE (n=10), Kontrol (n=10) ayrılmıştır. Araştırmada DCE (n=10) grubunda yer alan sporcular taekwondo branşına özgü teknik ve taktik antrenmanları sonrası dinamik core egzersizleri uygularken, SCE (n=10) grubunda yer alan sporcular ise taekwondo branşına özgü teknik ve taktik antrenmanları sonrası statik core egzersizler uygulamıştır. Kontrol grubu (n=10) sadece taekwondo branşına özgü teknik ve taktik antrenmanlara devam etmiştir.

ETİK HUSUSLAR

Araştırmanın etik hususları Helsinki Deklarasyonu prensipleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce araştırmaya ait bilgiler katılımcılarla paylaşılmıştır. Araştırmanın katılımcıları 18 yaşından küçük katılımcılardan oluştuğu için velilerden gerekli izinler imzalı olarak alınmıştır. Ayrıca Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulunun 25 Nisan 2022 tarihli ve 2022/02-31 sayılı yazısı ile gerekli etik onay alınmıştır.

ANTRENMAN PROTOKOLÜ

SCE ve DCE grupları 8 hafta, haftada 3 gün ve günlük yaklaşık 20 dk antrenman planında belirtilen egzersizleri iş yükü her hafta artacak şekilde uygulamışlardır. SCE grubundaki taekwondocular, taekwondo antrenmanları sonrası 20 dk statik core egzersizleri yaparken, DCE grubundaki taekwondocular taekwondo antrenmanları sonrası 20 dk dinamik core egzersizler yapmışlardır. Kontrol grubu ise bu süre içinde diğer grupların da katıldığı taekwondo antrenmanları dışında herhangi bir direnç ya da aerobik egzersiz yapmamıştır. Yapılan egzersizlerin ayrıntıları [Tablo 1](#) ve [Tablo 2](#)'de verilmiştir.¹⁵

DCE grubu, 8 hafta boyunca zorluk derecesi kademeli olarak artan 6 egzersizi haftada 3 gün tekrar etmiştir. Egzersiz kapsamı tekrar ve set sayısı ile belirlenmiş, yük artışı; tekrar sayısının artışı, harekete katılan kas gruplarının farklılaştırılması ve yardımcı ağırlıkların harekete dâhil edilmesi ile sağlanmıştır. Set sayısı tüm hareketlerde 2 olarak belirlenmiştir. Setler arası dinlenme süresi 1 dk olarak belirlenmiştir. Üçüncü egzersiz sonrası 5 dk'nın üstünde bir dinlenme süresi verilmiştir. İlk hafta, egzersizlere göre değişmekle beraber, tekrar sayısı 25-35 tekrar arasında başlayarak, 8. hafta sonunda 40-55 tekrar seviyesine çıkmıştır. Tüm sporcular, antrenman yükündeki kademeli artışa uyum sağlamışlardır.

SCE grubu 8 hafta boyunca zorluk derecesi kademeli olarak artan 6 egzersizi haftada 3 gün tekrar etmiştir. Tüm katılımcılar, antrenman yükündeki kademeli artışa uyum sağlamışlardır. Egzersiz kapsamı hareket süresi olarak belirlenmiştir. Yük artışı; hareket

TABLO 1: Haftalık DCE antrenman egzersizleri ve yük artışı.

Haftalık Core Antrenman Planı	1	2	3	4	5	6	7	8
Dinamik Egzersiz Grubu Egzersizleri								
Çakı (denge topu ile)	20x2	20x2	25x2	25x2	30x2	30x2	35x2	40x2
Ters crunch	20x2	20x2	25x2	25x2	30x2	30x2	40x2	40x2
Rus dönüşü	25x2	25x2	30x2	30x2	30x2 ağırlıkla	30x2 ağırlıkla	40x2 ağırlıkla	40x2 ağırlıkla
Mekik	20x2 eller göğüste	20x2 eller başta	25x2 eller göğüste	25x2 eller başta	30x2 eller göğüste	30x2 eller başta	35x2 eller başta	40x2 eller başta
Bacak kaldırma (dinamik)	25x2	25x2	30x2	30x2	35x2	35x2	40x2	45x2
Sirt ekstansiyon (dinamik)	35x2 eller arkada	35x2 eller arkada	40x2 eller yanda	40x2 eller yanda	45x2 eller şakakta	45x2 eller şakakta	50x2 eller önde	55x2 eller önde

DCE: Dinamik core egzersiz.

TABLO 2: Haftalık SCE antrenman egzersizleri ve yük artışı.

Statik Egzersiz Grubu Egzersizleri	1	2	3	4	5	6	7	8
Yan plank	25x2	25x2	35x2	35x2	35x2 üst kol havada	40x2 üst kol havada	25x2 üst bacak havada	30x2 üst bacak havada
Omuz köprü	45x2	60x2	30x2 tek bacak havada	35x2 tek bacak havada	40x2 tek bacak havada	45x2 tek bacak havada	50x2 tek bacak havada	60x2 tek bacak havada
Plank	45x2	45x2	50x2	50x2	40x2 tek bacak havada	40x2 tek bacak havada	50x2 tek bacak havada	60x2 tek bacak havada
Statik crunch	25x2	25x2	30x2	30x2	35x2	35x2	40x2	40x2
Bacak kaldırma (statik)	45x2	45x2	60x2	60x2	75x2	75x2	90x2	90x2
Sirt ekstansiyon (statik)	30x2 eller arkada	30x2 eller arkada	40x2 eller yanda	40x2 eller yanda	40x2 eller şakakta	45x2 eller önde	50x2 eller önde	60x2 eller önde

SCE: Statik core egzersiz.

süresinin artışı ve harekete katılan kas gruplarının farklılaştırılması ile sağlanmıştır. Set sayısı tüm hareketlerde 2 olarak belirlenmiştir. Setler arası dinlenme süresi 1 dk olarak belirlenmiştir. Üçüncü egzersiz sonrası 5 dk'lık bir dinlenme süresi verilmiştir. İlk hafta, egzersizlere göre değişmekle beraber, hareket süresi 25-45 sn'den başlayarak 8. hafta sonunda 30-90 sn seviyesine çıkmıştır.

ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma, en az 3 yıldır taekwondo yapan 30 erkek taekwondocu ile [Tablo 1](#) ve [Tablo 2](#)'de yer alan egzersizler ile sınırlıdır.

ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖLÇÜM VE YÖNTEMLER

Araştırmamızda kullanılan testlerden bacak kaldırma, plank ve izometrik sırt ekstansiyon testleri statik (izometrik) testleri oluştururken, şınav ve mekik testleri ise dinamik (izotonik) testleri ifade etmektedir.

Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı: Boy 0,01 cm Vücut ağırlığı 0,1 kg hassasiyet ile Seca 769 (Hamburg, Germany) elektronik terazi ile ölçülmüştür.

Bel-kalça çevresi ve bel-kalça oranı: Kalça çevresine bölünmesi sonucu bulunan veridir (ölçümler cm cinsinden mezura ile ölçülmüştür). Ölçümlerden elde edilen verilerden yola çıkarak sağlıklı vücut tipi ve obezite riskini öngörmek mümkündür. Genç erkeklerde oran 0,95'ten fazla, kadınlar da ise 0,86'dan fazla ise yüksek risk şeklinde değerlendirilmektedir.¹⁶

Bacak kaldırma: Sporculardan sırtları matta olacak biçimde bacaklarını 5-10 cm yükseltip düzgün biçimde hareket ettirmeden beklemleri istenmiştir. Sporculardan hareket sırasında elleri ile sırt ve kalça arasından destek bel bölgesine destek vermeleri istenmiştir. Bu şekilde sırt kaslarına binen yük azaltılırken karın bölgesindeki kaslara binen yük artırılmıştır. Sporcuların pozisyonlarını koruyamadıkları ya da bacaklarını yerle temas ettirdikleri noktada test bitirilmiştir. Ölçümler kronometre kullanılarak yapılmış, dereceler sn cinsinden değerlendirmeye alınmıştır.¹⁷

Plank: Vücut dayanıklılığını belirlemek amacıyla yapılan ana ölçümlerden biridir. Sporculardan yüz ve vücut yere paralel pozisyonda, ön kol ve dirsekleri bilateral omuz genişliğinde ve ayak parmak uçlarında kalarak pelvisin yükseltilip, boyun, omuzlar, sırt, kalça ve bacakların yere paralel olması ve sporcunun pozisyonunu muhafaza etmesi istenmiştir. Kronometrenin başlaması ile sporcü tükenene kadar ya da duruş pozisyonu bozulana kadar geçen süre sn türünden değerlendirmeye alınmıştır.¹⁸

İzometrik kuvvet: Sırt bölgesinin dayanıklılığını ölçmek için izometrik bir test olarak kullanılan "Biering Sorenson testi" kullanılmıştır. Katılımcılar yüzü yere paralel, vücudu spinailiakanterior superiordan itibaren minderden sarkacak biçimde uzanmıştır. Katılımcı gastrocne-

mius kası düzeyinden bacadan tutturulmuştur, eller göğüste kenetlenmiş olarak yerçekimine karşı gövdesini yere paralel tutması istenmiştir. Kısmen gövde ekstansiyonuna izin verilmiştir. Duruş bozulduğunda ve/veya yorgunluk ve ağrı sebebiyle sporcu deneyi bıraktığında süre durdurulup, saniye cinsinden skor kaydedilmiştir.¹⁹

Şınav testi: Sporculardan kollar omuz hizasında, göğüsün yerde olması ve dirsek eklemlerinin tam ekstansiyonda bulunması istenmiştir. Göğüsün kaldırılması ve ardından tekrar yere değmesi 1 olarak değerlendirilmiştir. Sporcuların mat üstünde başla işareti ile 30 sn süresince maksimum hızda şınav çekmesi istenmiştir. Süre bittiğinde sporcuların çekebildiği şınav sayısı not edilmiştir.²⁰

Durarak uzun atlama testi: Deneklerin sıçrama mesafesi cm türünden test edilmiştir. Sporculara teste başlamadan önce ısınmaları için zaman tanınmıştır. Başlama çizgisinin arkasından ayaklar bilateral biçimde, eller serbest, denekten horizontal sıçraması ve sıçrayıp indiği noktada dengesini yitirmeden ve pozisyonunu bozmadan koruması istenmiştir.²¹ Başlangıç çizgisi ile sporcunun sıçradığı mesafe ölçülmüş, sporcuların topuklarının geldiği son nokta mesafe olarak kaydedilmiştir. Deneklere 2 kez deneme şansı verilerek en başarılı sıçrama mesafesi kaydedilmiştir.²²

Mekik testi: Karın kaslarının güç ve dayanıklılığını belirlemek için kullanılan testte sporcular; minder üstünde sırt üstü, dizler hemen hemen 90° fleksiyondayken gövde fleksiyonu gerçekleştirmiştir. Başlama komutuyla gövde fleksiyon hareketi 30 sn boyunca kaydedilerek, nizami yapılan tekrarlar maksimum mekik sayısı olarak not edilmiştir.²³

DİNAMİK ALAN TESTLERİ (10 M SÜRAT, ARROWHEAD ÇEVİKLİK VE 505 ÇEVİKLİK TESTLERİ)

10 m sürat: Başlangıç ve bitiş noktası işaretlenmiş olan 10 metrelik alan içerisinde, başlangıç ve bitiş noktalarına 0,01 sn hassasiyetli fotosel cihazı yerleştirmek suretiyle ölçüm yapılmıştır. Sporcu kendini hazır hissettiğinde ve 1. fotoselden geçtiğinde süre başladı ve 2. fotosel kapısından geçtiği anda zaman durmuştur. Başlangıç ve bitiş kapıları arasında geçen süre kaydedilmiştir. On dk'lık dinlenme aralı-

ğından sonra 2. denemesini yapmış ve denemenin en iyisi kaydedilmiştir.¹³

Arrowhead çeviklik testi: Test başlangıç noktasının 1 m arkasından başlayarak Smart Speed, Fusion Sport (Queensland, Australia) marka fotoselden geçip sürenin başlaması ile 10 metrenin sonunda A noktasından 5 m sağ ve solda bulunan D ya da C noktasına dönüş, A noktasının başlangıç noktasına göre 5 m daha ileride yer alan B noktasından dönüş ve başlangıç noktasından 2. defa geçerek fotoselin sonlandırılmasını içermektedir. Tüm denekler 3 defa testi gerçekleştirmiştir. En iyi test değerlendirmeye alınmıştır. Testler doğal çim sahada ve deneklerin toparlanma süreleri göz önünde bulundurularak yapılmıştır.²³

505 çeviklik testi: Denekler başlangıç noktasının 1 m gerisinden çıkış gerçekleştirdiği sn'de fotosel çalışmakta, 10 metrelik alanı dilediği taraftan (sağ ayak üstünde ya da sol ayak üstünde) döndükten sonra, 5 metrelik alandaki 2. fotosel kapısından geçerek testi sonlandırdılar. Denekler testi 3 defa gerçekleştirdiler ve aralarda tam dinlenme metodu ile toparlanmaları sağlanmıştır. Testlerde elde ettikleri en iyi skor değerlendirmeye alınmıştır. Testler deneklere çim zeminde ve futbol ayakkabısı giydirilerek yapılmıştır.¹⁷

Y balans denge: Denek tek ayak üstünde dengede kalırken, öteki ayağı ile aynı anda 3 ayrı yöne uzanır: anterior, posterolateral ve posteromedial. Bundan dolayı test sporcunun gücünü, stabilitesini ve dengesini farklı noktalarda ölçmeye olanak tanır. Y balans testi 3 uzanma yönünün toplanması ve verilerin alt ekstremite uzunluğuna normalleştirilmesiyle hesap edilirken asimetri, sağ ve sol ekstremite erişimi arasındaki farktır. Test için güvenilir ve tutarlı bir test platformu ve bir değerlendirme çizelgesi şarttır. Test öncesinde ısınma protokolü uygulanmalıdır. Ancak sporcular ısınma bittikten 5-6 dk sonrasında teste başlamalıdır.

Eller kalçalarına sıkı bir biçimde sabitlendiğinde, deneye 1. kutuyu olabildiğince sağ ayakla ileri itmesi ve başlama pozisyonuna dönmesi komutu verilmelidir. Erişim mesafeleri en yakın 0,5 cm not edilmelidir. Sporcular totalde 3 başarılı erişim için aynı ayakla bu işlemi tekrar etmelidirler. Sağ ayaklarıyla 3 başarılı işlemi yaptıktan sonra bu işlemi sol ayaklarıyla tekrarlamalarına müsaade edilir. Denek 2 ayağa başarılı bir biçimde 3 defa erişmiş ise bir son-

raki test yönünde devam edebilir. Testi uygulayan uzman deneklerin Y balans test kompozit skorunu hesaplamak amacıyla her işlemin uzanma mesafesini not etmelidir.¹³

VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SPSS paket programı ile yapılmıştır. Araştırmada verilerin analizine başlamadan önce verilerin gruplara göre ön-test ve son-test dağılımları incelenmiştir. Buna göre verilerin normalliğine Skewness ve Kurtosis değerlerine ve Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına bakılarak karar verilmiştir. Grupların varyans eşitliğine ise Levene F Testi ile bakılmıştır. Yapılan analizler neticesinde veri setinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Araştırmada ön-test son-test tekrarlı ölçümlerinin, DCE, SCE ve kontrol grupları arasındaki değişimlerini görmek amacıyla tekrarlanan ölçümlü Anova (3 grupx 2 zaman) kullanılmıştır. Araştırmada istatistiksel analizler için anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

BULGULAR

Araştırmada katılımcıların tanımlayıcı özelliklerine ait bilgiler Tablo 3'te gösterilmiştir. Araştırmaya katılan DCE, SCE ve Kontrol grubuna ait katılımcıların

tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde; yaş ortalamalarının, ortalama boylarının, vücut ağırlıklarının ve BKİ'lerinin sırasıyla 15,53±0,50; 1,55±0,09; 44,69±6,04; 18,60±1,34 olduğu görülmüştür. Araştırmanın katılımcılarının tanımlayıcı özellikleri değerlendirildiğinde katılımcı grubunun homojen olduğu söylenebilir.

Araştırmada DCE, SCE ve Kontrol gruplarına ait katılımcıların grup içi ve gruplar arası antropometrik özelliklerine ilişkin karşılaştırmalar Tablo 4'de gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; DCE, SCE ve Kontrol grubundaki katılımcıların bel çevresi, kalça çevresi ve bel-kalça oranına ilişkin ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırmasına göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak grup içi değişimler incelendiğinde; bel çevresinde DCE'de (%1,40) ve SCE'de (%1,16) kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir değişimin meydana geldiği görülmüştür ($p<0,05$). Bunun yanında kalça çevresinde DCE ve kontrol grubuna kıyasla SCE grubunda (%0,89) değişim izlenirken bel-kalça oranında DCE grubunda (%0,93) diğer gruplara kıyasla anlamlı bir değişimin meydana geldiği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Araştırmada DCE, SCE ve Kontrol gruplarına ait katılımcıların grup içi ve gruplar arası performans özelliklerine ilişkin karşılaştırmalar Tablo 5'de veril-

TABLO 3: Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler ve gruplar arası yaş, ağırlık, boy ve BKİ karşılaştırması.

Grup	Değişkenler	$\bar{X}\pm SS$	Minimum	Maksimum
DCE n=10	Yaş (yıl)	15,60±0,51	15	16
	Boy (m)	1,58±0,07	1,48	1,69
	Ağırlık (kg)	47,63±4,53	38,00	54,20
	BKİ	18,95±1,32	16,90	21,18
SCE n=10	Yaş (yıl)	15,50±0,52	15	16
	Boy (m)	1,51±0,09	1,36	1,66
	Ağırlık (kg)	43,32±7,33	34,20	58,50
	BKİ	18,80±1,64	16,23	21,49
Kontrol n=10	Yaş (yıl)	15,50±0,52	15	16
	Boy (m)	1,55±0,09	1,41	1,67
	Ağırlık (kg)	43,95±5,58	33,30	51,20
	BKİ	18,06±0,91	16,75	19,44
Toplam n=30	Yaş (yıl)	15,53±0,50	15	16
	Boy (m)	1,55±0,09	1,36	1,69
	Ağırlık (kg)	44,69±6,04	33,30	58,50
	BKİ	18,60±1,34	16,23	21,49

BKİ: Beden kitle indeksi; SS: Standart sapma; DCE: Dinamik core egzersiz; SCE: Statik core egzersiz.

TABLO 4: Katılımcılara ait antropometrik özellikler.

Değişken	Grup	Ön-test $\bar{X} \pm SS$	Son-test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi değişim (%)	F	p değeri
Bel (cm)	DCE	71,70±3,40	72,10±3,21	1 (1,40)*	0,902	0,329
	SCE	68,50±5,25	69,30±5,03	0,8 (1,16)*		
	Kontrol	69,10±4,95	69,20±5,07	0,1 (0,14)		
Kalça (cm)	DCE	83,80±3,64	84,10±3,38	0,3 (0,35)	0,409	0,668
	SCE	78,10±6,78	78,80±6,37	0,7 (0,89)*		
	Kontrol	80,80±6,05	81,40±6,14	0,6 (0,74)		
Bel/kalça oranı (cm)	DCE	0,856±0,033	0,864±0,029	0,008 (0,93)*	2,152	0,136
	SCE	0,880±0,059	0,882±0,052	0,002 (0,21)		
	Kontrol	0,857±0,063	0,852±0,063	0,005 (0,58)		

*p<0,05; SS: Standart sapma; DCE: Dinamik core egzersiz; SCE: Statik core egzersiz.

TABLO 5: Katılımcılara ait performans değerleri.

Değişken	Grup	Ön-test $\bar{X} \pm SS$	Son-test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi değişim (%)	F	p değeri
Bacak kaldırma (cm)	DCE	25,40±7,50	28,80±7,89	3,4 (13,38)*	8,855	0,001*
	SCE	24,20±9,07	26,80±8,99	2,6 (10,74)*		
	Kontrol	24,30±10,99	25,20±10,69	0,9 (3,70)*		
Şınav (dk)	DCE	14,20±3,03	18,90±5,51	4,1 (26,74)*	2,120	0,140
	SCE	10,90±2,90	14,30±2,92	3,4 (31,77)*		
	Kontrol	13,20±3,51	14,90±3,85	1,7 (12,97)*		
Mekik (dk)	DCE	15,00±3,12	18,60±4,16	3,6 (24,0)*	3,328	0,047*
	SCE	12,90±2,23	16,90±2,84	4 (31,00)*		
	Kontrol	14,30±4,47	15,80±5,30	1,74 (12,37)*		
Plank (dk)	DCE	44,50±17,96	51,80±18,49	7,3 (16,40)*	8,376	0,001*
	SCE	41,70±13,50	48,00±15,10	6,3 (15,10)*		
	Kontrol	42,70±20,69	44,30±20,18	1,6 (3,74)		
İzometrik sırt kuvveti (kg)	DCE	41,40±5,98	44,80±4,56	3 (7,17)*	6,665	0,004*
	SCE	38,10±9,65	44,20±11,05	6,1 (16,01)*		
	Kontrol	43,30±19,33	44,70±19,50	1,4 (3,23)		
10 m sürat (sn)	DCE	1,76±0,13	1,73±0,14	0,03 (1,70)	1,617	0,217
	SCE	1,77±0,12	1,74±0,11	0,03 (1,69)		
	Kontrol	1,74±0,09	1,74±0,08	0 (0)		
505 çeviklik (sn)	DCE	3,73±0,13	3,71±0,15	0,02 (0,53)	0,292	0,749
	SCE	3,78±0,09	3,74±0,10	0,04 (1,05)*		
	Kontrol	3,78±0,10	3,76±0,10	0,02 (0,52)		
Arrowhead çeviklik (sn)	DCE	9,78±0,33	9,56±0,35	0,22 (2,24)*	1,199	0,317
	SCE	10,15±0,47	9,88±0,84	0,27 (2,66)		
	Kontrol	10,50±0,36	10,47±0,30	0,03 (0,28)		

*p<0,05; SS: Standart sapma; DCE: Dinamik core egzersiz; SCE: Statik core egzersiz.

miştir. Buna göre; ön-test ve son-test gruplar arası karşılaştırmalarda bacak kaldırma, mekik, plank ve izometrik kuvvet parametrelerinde anlamlı bir farklılığa rastlanırken (p<0,05) şınav, 10 m sürat, 505 çeviklik ve Arrowhead çeviklik parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Grup içi karşılaştırmalarda ise bacak kaldırma, şınav, mekik,

plank ve izometrik kuvvet değişkenlerinde DCE ve SCE gruplarında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 505 çeviklik parametresinde SCE grubunda, Arrowhead çeviklik parametresinde DCE grubunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (p<0,05). 10 m sürat parametresinde ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

TABLO 6: Katılımcılara ait Y denge özellikleri.

Değişken	Grup	Ön-test $\bar{X} \pm SS$	Son-test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi değişim (%)	F	p değeri
Anterior (cm)	DCE	72,80±3,64	76,70±3,68	3,9 (5,35)*	0,983	0,387
	SCE	71,60±3,86	74,90±3,87	3,3 (4,60)*		
	Kontrol	72,90±3,69	74,90±4,72	2 (2,74)		
Posteromediyal (cm)	DCE	87,10±2,99	91,00±2,82	3,9 (4,47)*	5,970	0,007*
	SCE	84,90±5,66	87,40±5,60	2,5 (2,94)*		
	Kontrol	79,90±6,33	80,70±6,73	0,8 (1,00)		
Posterolateral (cm)	DCE	82,60±3,23	87,20±5,15	4,6 (5,56)*	7,652	0,002*
	SCE	81,60±6,07	84,70±5,90	3,1 (3,79)*		
	Kontrol	78,50±5,31	79,40±4,57	0,9 (1,14)		

*p<0,05; SS: Standart sapma; DCE: Dinamik core egzersiz; SCE: Statik core egzersiz.

Araştırmada DCE, SCE ve Kontrol gruplarına ait katılımcıların ön ve son-test grup içi ve gruplar arası Y balans test ölçümlerine ait karşılaştırmalar Tablo 6'da gösterilmiştir. Buna göre; ön-test ve son-test gruplar arası karşılaştırmalarda posteromediyal ve posterolateral parametrelerinde anlamlı bir farklılığa rastlanırken (p<0,05), anterior'da ise anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Ayrıca Y balans test ölçümlerine ilişkin grup içi değişimlerde ise DCE ve SCE gruplarında kontrol grubuna kıyasla anterior, posteromediyal ve posterolateral parametrelerinde anlamlı bir değişim izlenmiştir.

TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde, core egzersizlerin antropometrik özellikler ve bazı performans parametrelerine olan etkisi tartışılmıştır. Bu araştırma 8 hafta boyunca uygulanan core egzersizlerin taekwondocu erkek çocuklarda antropometrik özellikler ve bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi ve sonuçların nicel olarak ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Konu ile ilgili araştırmalar, core fiziksel uygunluğun gelişiminin performansa katkısı olduğunu belirtirken, bazı araştırmalar ise core fiziksel uygunluğun performansla olan ilişkisinin orta düzeyde olduğunu belirtmiştir.^{15,24,25} Başka araştırmalarda ise core fiziksel uygunluğun performansla olan ilişkisinin düşük düzeyde olduğu da bildirilmiştir.^{26,27}

Core egzersizlerde kullanılan egzersiz tipi, katılımcı grubu, egzersize ait değişkenler (hareket yapısı,

hızı, şiddeti, süresi, yönü), hareketin hitap ettiği kas miktarı, kasılmanın türü (eksantrik, konsantrik, izomerik), egzersizin amacı (stabilizasyon, kuvvet, denge, propriyoseptif gelişim, pliometrik gelişim, spora özgü gelişim), egzersizler esnasında core kasların izole çalışmasının zorluğu, core egzersizlerin genellikle antrenmanların ana bölümlerinde yer almaması gibi birçok durum farklı performans etkileri yaratabilmektedir.²⁸

Araştırmada taekwondocularda DCE ve SCE'nin antropometrik özellikler üzerindeki etkisi incelenmiştir (Tablo 4). Grup içi değerlendirmelerde ise bel çevresi değişkeninde DCE ve SCE gruplarının ön test-son test değerleri arasındaki değişimin anlamlı olduğu tespit edilirken, kalça çevresinde sadece SCE grubunun ön test-son test değerleri arasındaki değişim anlamlı bulunmuştur. Bel/kalça oranı değişkeninde ise sadece DCE grubunun ön test-son test değerleri arasındaki fark anlamlı tespit edilmiştir (Tablo 4). Bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı değişkenlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Elde edilen bu sonuçlara göre DCE ve SCE uygulayan grupların kontrol grubuna kıyasla antropometrik özelliklerinde bir gelişim olduğu belirlenmiştir. Fakat gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Literatürde core egzersizin vücut kompozisyonu üzerine etkisini inceleyen sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalar da sporcu çocuklarda bel ve kalça çevresinde azalma olduğunu belirtilmiştir.^{23,29,30} Bu sonuç araştırmadan elde edilen sonucu destekler niteliktedir. Sedanter birey-

lerde yapılan araştırmalarda core egzersizlerin genellikle vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkiler yarattığı belirtilirken, sedanter olmayan gruplar ile yapılan araştırmalarda ise genellikle bir değişime rastlanmamaktadır.²⁹ Ayrıca araştırmalarda, sağlıklı bireylerin, kadınların ve şişman sedanterlerin, bel ve kalça çevresinde core egzersiz uygulamaları ile azalma meydana geldiği de tespit edilmiştir.^{29,30} Core egzersizlerin antropomerik özellikler üzerine etkisi ile ilgili araştırmalardan elde edilen farklı sonuçların araştırma guruplarından kaynaklandığı düşünölmektedir.

Araştırmada gurup içinde meydana gelen bu gelişimde deney gurubunda yer alan taekwondocuların teknik-taktik ve kondisyonel antrenmanlara ek olarak yaptıkları core egzersiz uygulamalarının etkili olduğu ileri sürölebilir.

Araştırmada uygulanan performans testlerine ait sonuçlar **Tablo 5**'te gösterilmiştir. Grup içi değişimler incelendiğinde DCE, SCE ve kontrol gruplarının bacak kaldırma, şınav ve mekik testlerine ait ön test ve son test değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). DCE ve SCE gruplarında Plank ve izometrik sırt kuvveti değişkenlerine ait ön test ve son test değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 505 çeviklik testinde SCE grubu ve Arrowhead çeviklik testlerinde ise DCE grubuna ait ön test ve son test değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 10 m sürat testinde ise grupların hiç birinde istatistiksel anlamda bir değişimin olmadığı görölmüştür ($p>0.05$). Gruplar arasında fark ise sadece bacak kaldırma, mekik, plank ve izometrik sırt kuvveti değişkenlerinde bulunmuştur. Bu farklılığın DCE ve SCE grupları lehine olduğu görölmüştür. Araştırmadan elde edilen bu sonuca göre 10 m sürat testi dışındaki tüm testlerde DCE ve SCE grubundaki taekwondocuların gelişim gösterdikleri söylenebilir. Literatür incelendiğinde, benzer gelişmeler gösteren araştırmalar görölmektedir. Smart ve ark., yapmış oldukları araştırmada, core egzersizlerin plank ve mekik üzerine faydalı olduğunu belirtmiştir.³¹ Bir başka araştırmada Tse ve ark., 8 haftalık core egzersizin mekik ve sprint performansı üzerine olumlu etkilerinden bahsettikleri görölmüştür.³² Arı ve Çolakoğlu core

egzersiz programlarının mekik ve kuvvet değişkenleri üzerine olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir.³³ Konu ile ilgili bir başka araştırmada İri ve ark., core egzersizlerin 30 m sürat, çeviklik ve dikey sıçrama performansları üzerine olumlu yönde katkısından bahsetmiştir.³⁴

Araştırmamızda Y balans test ölçümlerine ilişkin sonuçlar **Tablo 6**'da verilmiştir. DCE ve SCE gruplarında anterior, posteromedial ve posterolateral değişkenlerinin ön test ve son test değerleri arasındaki değişim anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Gruplar arası değişimler incelendiğinde ise sadece posteromedial ve posterolateral değişkenlerinde bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu farklılığın DCE ve SCE grupları lehine olduğu görölmüştür. İpekoğlu ve ark., taekwondocular üzerine yapmış oldukları core egzersiz antrenmanlarının dominant olmayan bacakdaki hata puanlarını %40,33 oranında azalttığı ve dengeyi geliştirdiğini gözlemlemişlerdir.¹³ Benzer şekilde Tayshete ve ark., taekwondocular üzerine yapmış oldukları core egzersizlerin Y denge testi sonuçlarını iyileştirdiğini tespit etmişlerdir.¹⁴ Literatür, core egzersizlerin teakwondoculara denge yeteneğini geliştirdiğini işaret etmektedir.²⁶ Araştırmamızın bulguları da bu sonuçları destekler niteliktedir.

Core performans ilişkisini araştıran çok sayıda araştırma pozitif ilişkiyi ortaya koyan bulgulara rastlayamamıştır. Bu araştırmaların bazıları ilişki ararken bazıları deneysel türde çalışmalardır.

SONUÇ

Sonuç olarak erkek taekwondoculara klasik taekwondo antrenmanlarının bazı performans parametreleri üzerinde etkili olduğu ancak yapılan dinamik ve statik core egzersizlerinin bu etkiyi artırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırmada bazı performans parametrelerinin gelişiminde klasik taekwondo antrenman yöntemlerinin sınırlı kaldığı görölrken core egzersizlerin, özellikle de dinamik core egzersizlerinin bu etkiyi artırdığı sonucuna varılmıştır. Yine araştırmanın bulgularından yola çıkarak artan core stabilizasyonun denge üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Bu bilgilerden yola çıkarak literatürdeki sınırlılığın giderilmesi için spor bilimcilerin ve antrenörle-

rin çalışmalarında core egzersiz programlarını kapsayan araştırmalara her yaş grubunda ve her branşta önem vermeleri önerilmektedir. Araştırmanın, antrenörlere, katılımcılara ve spor bilimcilere katkı sağlacağı düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Hüseyin Ünlü, Yağmur Yıldız; **Tasarım:** Yağmur Yıldız; **Denetleme/Danışmanlık:** Hüseyin Ünlü; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Yağmur Yıldız; **Analiz ve/veya Yorum:** Hüseyin Ünlü, Yağmur Yıldız; **Kaynak Taraması:** Yağmur Yıldız; **Makalenin Yazımı:** Yağmur Yıldız, Hüseyin Ünlü; **Eleştirel İnceleme:** Hüseyin Ünlü.

KAYNAKLAR

- D'Isanto T, D'elia F, Raiola G, Altavilla G. Assessment of sport performance: Theoretical aspects and practical indications. *Sport Mont.* 2019;17(1):79-82. [Crossref]
- Monks L, Seo MW, Kim HB, Jung HC, Song JK. High-intensity interval training and athletic performance in Taekwondo athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017;57(10):1252-60. [Crossref] [PubMed]
- Gilmer GG, Washington JK, Dugas JR, Andrews JR, Oliver GD. The role of lumbopelvic-hip complex stability in softball throwing mechanics. *J Sport Rehabil.* 2019;28(2):196-204. [Crossref] [PubMed]
- Oliva-Lozano JM, Muyor JM. Core muscle activity during physical fitness exercises: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(12):4306. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006;36(3):189-98. [Crossref] [PubMed]
- Chang NJ, Tsai IH, Lee CL, Liang CH. Effect of a six-week core conditioning as a warm-up exercise in physical education classes on physical fitness, movement capability, and balance in school-aged children. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(15):5517. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Shaikh SM, Moharkar AC. Effect of core stability exercises versus Surya Namaskar on hamstring tightness in healthy adults using active knee extension test at the end of 6 weeks: A comparative study. *IJAR.* 2020;6(3):386-90. [Link]
- Gheitani M, Bayattork M, Miri H, Afshar H. Comparing the effect of suspended and non-suspended core stability exercises on static and dynamic balance and muscular endurance in young males with Down syndrome. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal.* 2019;9(3):153-60. [Crossref]
- Mohebi Rad Z, Nöralse AA. The effect of a six-week core stability exercises on balance, strength, and endurance in female students with trunk defects. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal.* 2020;10(4):231-8. [Crossref]
- Abdolrasoul D, Atena ESA, Kazem MSS. Effect of core stability training on the balance and FMS scores of adolescent soccer players. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine.* 2020;9(2):61-70. [Link]
- Fong SS, Tsang WW, Ng GY. Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil.* 2012;33(1):85-95. [Crossref] [PubMed]
- Chen AH, Chiu CH, Hsu CH, Wang IL, Chou KM, Tsai YS, et al. Acute effects of vibration foam rolling warm-up on jump and flexibility asymmetry, agility and frequency speed of kick test performance in taekwondo athletes. *Symmetry.* 2021;13(9):16-64. [Crossref]
- İpekoglu G, Karabiyik H, Er F, Erdogan CS, Cakir E, Koz M, et al. Does bosu training affect on dynamic and static balance in adolescent taekwondo athletes? *Kinesiologia Slovenica.* 2018;24(1):5-13. [Link]
- Tayshete I, Akre M, Ladgaonkar S, Kumar A. Comparison of effect of proprioceptive training and core muscle strengthening on the balance ability of adolescent taekwondo athletes. *International Journal of Health Sciences and Research.* 2020;10(6):268-79. [Link]
- Sever O. Futbolcularda statik ve dinamik core egzersizlerin Stork denge testine etkisi [Comparison of static and dynamic core exercises' effects on Stork balance test in soccer players]. *Journal of Human Sciences.* 2017;14(2):1781-91. [Crossref]
- Zorba E. Vücut Yapısı: Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma. 2. Baskı. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları; 2006.
- Parkhouse KL, Ball N. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(4):517-24. [PubMed]
- Reiman MP, Manske RC. *Functional Testing in Human Performance.* 1st ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2009. [Crossref]
- Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR. Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001;24(2):110-22. [Crossref] [PubMed]
- Diehl CL, Johnson QR, Moses J, Hicks J, Lindsay KG, Dawes JJ, et al. Interrater reliability of assessing the 1-minute push-up test. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings.* 2019;11(7):39. [Link]
- Ratamess N. *ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning.* 1st ed. Indianapolis: American College of Sports Medicine; 2012.
- Henderson ND, Berry MW, Matic T. Field measures of strength and fitness predict firefighter performance on physically demanding tasks. *Personnel Psychology.* 2007;60(2):431-73. [Crossref]
- Harsley P, Bishop D, Gee T. Reproducibility of speed, agility and power assessments in elite academy footballers. 2014. [Link]
- Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med.* 2008;38(12):995-1008. [Crossref] [PubMed]

25. Saeterbakken AH, van den Tillaar R, Seiler S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *J Strength Cond Res.* 2011;25(3):712-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Takatani A. A correlation among core stability, core strength, core power, and kicking velocity in division II college soccer athletes [PhD thesis]. California: Pensilvanya University; 2012.
27. Nesser TW, Lee WL. The relationship between core strength and performance in division I female soccer players. *Journal Exerc Physiol Online.* 2009;12(2):21-8. [[Link](#)]
28. Sever O, Kır R, Yaman M. 11-13 yaş arası erkek tenisçilerde periyotlanmış core antrenman programının isabetli servis hızına etkisi [The impact of periodized core training program on accurate service velocity of male tennis players aged 11-13]. *Journal of Human Sciences.* 2017;14(3):3022-30. [[Crossref](#)]
29. Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exerc Sport.* 2009;80(3):569-74. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Noormohammadpour P, Kordi R, Dehghani S, Rostami M. The effect of abdominal resistance training and energy restricted diet on lateral abdominal muscles thickness of overweight and obese women. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(3):344-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Smart J, McCurdy K, Miller B, Pankey R. The effect of core training on tennis serve velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2011;25:S103-S4. [[Crossref](#)]
32. Tse MA, McManus AM, Masters RS. Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *J Strength Cond Res.* 2005;19(3):547-52. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Arı Y, Çolakoğlu FF. Tenis oyuncularında core egzersizleri tenis performansını etkiler mi? [Do core exercises in tennis players affect tennis performance?] *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi.* 2021;6(1):40-54. [[Crossref](#)]
34. İri R, Öztekin B, Şengür E. Futbolculara uygulanan core egzersizlerinin bazı motorik özellikler üzerine etkisi [The effect of core exercises applied to football players on some motoric features]. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi.* 2021;6(3):298-310. [[Crossref](#)]