




Kadın Voleybolculara Uygulanan Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Anaerobik Performansa Etki

The Effects of Core Stabilization Exercises on Balance and Anaerobic Performance of Female Volleyball Players

Ali Cenk TORTUM¹ 
Gamze ERİKOĞLU ÖRER² 
Nevin ATALAY GÜZEL³ 

¹Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

³Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye



*Yüksek lisans tezinden üretilmiş yayındır, ifadesi ilk sayfaya eklenmelidir.

Geliş Tarihi/Received: 07.12.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.04.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Gamze ERİKOĞLU ÖRER
E-mail: basketball.08@hotmail.com

Cite this article as: Hortum, A. C., Erikoğlu Örer, G., & Atalay Güzel, N. (2022). The effects of core stabilization exercises on balance and anaerobic performance of female volleyball players. *Research in Sport Education and Sciences*, 24(2):41-48.



Copyright©Author(s) - Available online at sportsjournals-ataunipress.org

Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, kadın voleybolculara altı hafta süre ile bosu topu kullanılarak uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, denge ve anaerobik performansa etkisinin belirlenmesidir. Araştırmaya voleybol oynayan toplam 15 (yaş $23,5 \pm 4,0$ yıl, boy uzunluğu $1,73 \pm 0,08$ m, vücut ağırlığı $66,4 \pm 9,1$ kg, spor yaşı $11,6 \pm 5,1$ yıl) kadın sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada, sporculara sırasıyla denge, dikey sıçrama, kor stabilizasyon, durarak uzun atlama, sağlık topu atma, 30 m. sürat ve çeviklik testleri; antrenman programı öncesi ve altı hafta sonrasında olmak üzere iki defa aynı sıra ile uygulanmıştır. Sporculara altı hafta boyunca, haftada üç gün, takım ısınmasından sonra yaklaşık 20 dakika bosu topu ile kor stabilizasyon egzersiz programı uygulanmıştır. Elde edilen veriler, IBM SPSS Statistics 22,0 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Altı haftalık kor stabilizasyon egzersiz programı sonrası grubun; anaerobik performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülürken ($p < .05$), denge performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç: Yapılan altı haftalık antrenman sonucunda; anaerobik performansın olumlu yönde etkilendiği fakat denge performansında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik performans, denge, kor stabilizasyon, voleybol

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effects of 6-week Bosu ball stabilization exercises on the balance and anaerobic performance of female volleyball players. A total of 15 female volleyball players (aged: 23.5 ± 4.0 years, height: 1.73 ± 0.08 m, body weight: 66.4 ± 9.1 kg, sports age: 11.6 ± 5.1 years) voluntarily participated in the study. As part of the study, the volleyball players were subjected to balance, vertical jump, core stabilization, standing jump, medicine ball throwing, and 30 m speed and agility tests for two times before the training schedule and after 6 weeks. The athletes underwent an exercise program of core stabilization with Bosu ball about 20 minutes before warm-up for 3 days a week for 6 weeks. The data obtained were evaluated using the IBM Statistical Package for the Social Sciences Statistics 22.0 statistical program. After the 6-week core stabilization exercise program, a statistically significant increase was found in anaerobic performance ($p < .05$), but no statistically significant difference was found in the balance performance of the group. At the end of 6 weeks of training, it was found that anaerobic performance was affected positively, but the training made no change in the balance performance.

Keywords: Anaerobic performance, balance, core stabilization, volleyball

Giriş

Sporcuların performansı, değişik teknik, taktik ve kuvvet antrenmanları yöntemleriyle yükseltilmeye çalışılırken, bu antrenmanların yeterlilik durumunun hedeflenen düzeyde olup olmadığı da sporcu ve antrenörlerin merak ettikleri bir konudur. Voleybol sürekli gelişim içinde olan kompleks hareketleri içeren bir spordur. Beş setlik bir maçta toplam 250–300 adet yüksek güç seviyesi gerektiren hareketler

uygulanmaktadır (Karacaoğlu, 2015). Voleybolun yapısını %50 smaç, blok, %50 planjon, manşet, kısa sprintler, yön değiştirme ve servis oluşturmaktadır. Güç kavramı voleybolda performansı belirleyen en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuvvet, güç veriminin temelini oluşturmakla birlikte hareket hızı ile gücü oluşturan iki bileşenden biridir. Gücün geliştirilmesi için uygun yük aralıklarına dikkat edilmeli ve farklı antrenman şiddeti ve hareket hızı içeren antrenman kombinasyonları uygulanmalıdır. Kuvvet ve güç antrenmanları hazırlık periyodunun yanı sıra hazırlık periyodunda iki gün/hafta, müsabaka periyodunda iki gün/hafta olacak şekilde müsabaka sezonu içerisinde de uygulanmalıdır (Cineme & Ünver, 2013). Kor stabilitesi 1990'ların başında sağlık ve fiziksel uygunluk açısından popüler hale gelen bir kavramdır. Doktorlar, fizik tedavi uzmanları, biyomekanikçiler ve psikologlar; hastaları, yaralanmalardan kurtarma ya da önleme konusunda eğitmek için bu kavramı kullanmaktadır (Waldhelm, 2011). Günümüz voleybolda kor antrenmanlar vazgeçilmezdir. Kor bölgesinin stabilitesini ve kuvvetlenmesini sağlayarak, sporcuların sahip oldukları kuvveti sağlıklı şekilde, güce aktarabildikleri gözlemlenmektedir. Teknik gelişimine verdiği katkı ile kor antrenman; sporcuların teknik hareketlerini daha az enerji kullanarak yapabilmesine imkân sağlar. Bunun sonucunda, uzun süreli rallilerde sporcular yorgunluğun etkilerine daha az maruz kalırlar (Şatıroğlu ve ark., 2013). Voleybol antrenmanlarında yorgunluğun artması ile birlikte denge kontrolde kayıplar oluşmaya başlar. Antrenman esnasında oluşan yorgunluk istenilen performans düzeyini engellemeye başlar ve oluşan bu denge kaybıyla sakatlık durumları olabilir (Noakes, 2000). Denge performansları üzerine, çeşitli spor branşları ile azda olsa yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Araştırmacılar üst düzey sporcularda gerekli olan psikolojik, fizyolojik ve fiziksel değerleri araştırmaktadırlar. Antrenmanlarda ve yarışmalar esnasında yüksek kalitede hareket ve başarı performansı için, statik ve dinamik dengenin kontrolü çok önemlidir (Sucan ve ark., 2005). Sporcular kısa süreli, yüksek yoğunlukta yaptığı egzersizlerde anaerobik güç üretecek enerji sistemlerini kullanır. Sporcuların anaerobik güç performansları ise voleybolda smaç ve blok hareketleri üzerinde doğrudan etki yapmaktadır. Sistemli ve programlı şekilde, anaerobik gücün geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalara antrenman programlarında daha fazla yer verilmelidir (Göral ve ark., 2009). Voleybola özgü kuvvet, denge ve anaerobik güç antrenmanlarını destekleyecek kor antrenmanları; sporcuları sakatlıklardan korumanın yanı sıra sporcuların performans artışına imkân sağlar. Bu alanda yapılan literatür taramasında yeteri kadar branşa özgü kaynak olmaması nedeniyle bu çalışmanın voleybolda sporcu ve antrenörler için katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Kor stabilizasyon alanındaki çalışmalar, voleybol başta olmak üzere tüm spor dallarında, kor antrenmanın postür dengesinin sağlanması ile birlikte sporcu performansı üzerindeki etkileri daha somut ifade edilebilecektir. Tüm bu nedenlerden dolayı bu çalışma, kadın voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, sporcuların denge ve anaerobik performanslarına etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Yöntem

Araştırma Grubu

Bu çalışmaya voleybol oynayan 15 yarışmacı kadın sporcu katılmıştır. Sporculara haftada üç gün olmak üzere, altı hafta süre ile bosu topu kullanılarak kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Seçilen kor stabilizasyon egzersizleri; kolaydan zora sıralanıp, haftalara göre planlanmıştır. Çalışmaya Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 09.12.2016

tarih ve 04 numaralı kararı ile etik kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır.

Çalışma Dizaynı

Çalışmamızda sporcuların yaş, boy, kilo, bmi, spor yaşı verileri alındıktan sonra sırasıyla; denge, dikey sıçrama, kor stabilizasyon, durarak uzun atlama, sağlık topu atma, 30 m. sürat ve çeviklik testleri; 6 haftalık antrenman programı öncesi ve altı hafta sonrasında olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Sporculara altı hafta boyunca, haftada üç gün, takım ısınmasından sonra yaklaşık 20 dakika bosu topu ile kor stabilizasyon egzersiz programı yaptırılmıştır.

Denge Ölçümleri

Çalışmamızda kadın voleybolcuların statik denge ölçümleri, Biodex Portable Biosway 950-460 (Biodex, Inc., Shirley, New York) marka denge cihazı ile ölçülmüştür. Cihazın güvenilirlik ve geçerliliği sağlıklı ve görme engelli bireylerde yapılmıştır (Aydoğ ve ark., 2006; Cachepe ve ark., 2001). Bu denge cihazı ile sporcuların postür stabilite, stabilitenin limitleri ve düşme riski değerlendirilmiştir.

Kor Stabilizasyon Testleri

McGill tarafından dayanıklılık ölçmek için uygulanan gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon, lateral fleksiyon testleri ve prone bridge testi protokollerini içermektedir. Bu dört testin tamamında sporcunun pozisyonunu bozmadan kaldığı süre kronometre ile saniye cinsinden kaydedilmiştir. 3 dakika sonunda hala devam edebilen sporcuların testi sonlandırılmıştır (Okada ve ark., 2011). Bu testlerin kombinasyonu kor kaslarının farklı yönlerini gösterir. Bu sporcunun sahip olduğu herhangi bir zayıflık veya denge eksikliğini gösterecektir.

Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı

Sporculara altı hafta boyunca ve haftada üç gün olmak üzere kor egzersiz programı uygulanmıştır. Program ikişer haftalık kısımlardan oluşturulup, her kısım kolaydan zora şekilde sıralanarak haftalara göre planlanmıştır. Sporcular, içinde bulunduğu kısmın programında yer alan sekiz hareketi iki hafta boyunca uygulayarak devam etmiştir. Sporcular her üç kısımda sekizer hareket olmak üzere toplamda yirmi dört hareketi uygulamışlardır. Kor stabilizasyon egzersiz programı öncesinde düşük şiddetli 5-10dk ısınma koşusu ve ardından 5-10 dakika kısa süreli ısınma ve germe egzersizleri yapılmıştır. Isınma sonrasında kor egzersiz programı 20-25 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. Çalışmada her iki kişiye bir bosu topu düşecek şekilde toplam 8 adet bosu topu kullanılmıştır. Birinci sporcu hareketi uygularken, sıradaki ikinci sporcu beklemeye kalmıştır. Sporcuların hareketi uygulama süresi ve hareket değişimi için geçen süre; sporcu dinlenme süresi olarak verilmiştir. Program sonrasında sporcular voleybol teknik antrenmanı ile rutin çalışmalarına devam etmiştir. Voleybol antrenmanından sonra düşük şiddetli koşu ve sonrasında statik germe egzersizleri yaptırılmıştır. Program haftalara göre 1.Kısım (1-2.hafta), 2.Kısım (3-4.hafta), 3.Kısım (5-6.hafta) olacak şekilde planlanmıştır. Kor stabilizasyon egzersiz programının detayları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Klasik Antrenman Programı

Çalışmaya dahil edilen tüm sporcular voleybol sezonu içerisinde bulunduğundan altı hafta süresince, haftanın 5 günü, 2-2,5 saatlik klasik antrenman programlarına devam etmiştir. Klasik antrenman programının içeriği; Teknik-taktik-kuvvet antrenmanı: 5 gün, Müsabaka: 1 gün, Dinlenme: 1 gün, Isınma (15-20dk): Hafiftempolu koşu veya düşük şiddetli aerobik aktiviteler ardından kısa süreli

dinamik germe egzersizleri şeklindeki driller, Soğuma (10dk): Yürüyüş veya hafif tempolu koşu ardından statik germe egzersizleri

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 22.0 ve MS-Excel 2007 programları kullanılmıştır. İstatistiksel analizde önce grubun normallik sayımı olup olmadığına bakmak için “shapiro-wilk testi” uygulanmıştır. Normallik sağlanmadığından dolayı non-parametrik testler ile sonuçlar değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < ,05$ olarak kabul edilmiştir. Bağımlı gruplarda farklılığın incelenmesi amacıyla Wilcoxon testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (BMI), yaş, boy uzunluğu, spor yaşı ve ortalamaları verilmiştir (Tablo 1).

Sporcuların ön-son test sonuçları karşılaştırıldığında, vücut ağırlığı ve BMI ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < ,05$).

Sporcuların Kor Stabilizasyon Testi Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların kor stabilizasyon (lateral fleksiyon, gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge) testi sonuçları verilmiştir (Şekil 1).

Gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testi performansında kor egzersiz programı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır ($p < ,05$).

Sporcuların Performans Testi Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların sağlık topu atma, durarak uzun atlama, altıgen çeviklik, 30 m. sürat, dikey sıçrama yüksekliği ve anaerobik güç ölçüm sonuçlarından oluşan performans testi sonuçları verilmiştir (Şekil 2).

Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların sağlık topu atma, 30 m. sürat, dikey sıçrama yüksekliği, anaerobik güç testi performans ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdiği saptanmıştır ($p < ,05$).

Sporcuların Denge Testi Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların; sol toplam stabilite indeksi, sol anterior/posterior indeksi, sol medial lateral indeksi, sağ toplam stabilite indeksi ve sağ anterior/posterior indeksi, sağ medial lateral indeksi ölçüm sonuçlarını içeren denge testi verileri verilmiştir (Şekil 3).

Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların denge testi verileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

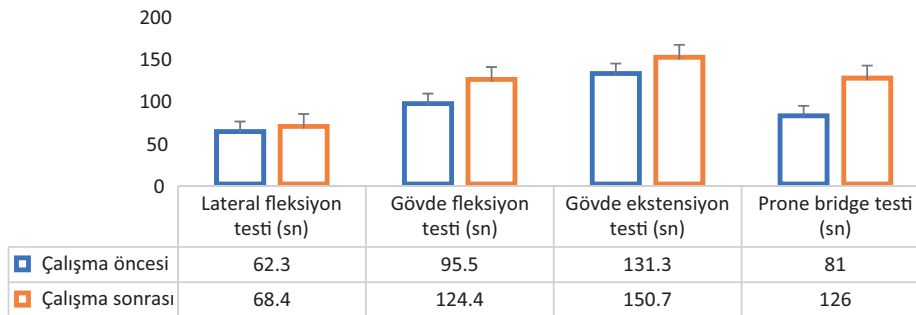
Sporcuların Düşme Riski Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların gözler açık sert zemin salınım indeksi, gözler kapalı sert zemin salınım indeksi, gözler açık yumuşak zemin salınım indeksi, gözler kapalı yumuşak zemin salınım indeksi ölçüm sonuçlarını içeren düşme riski verileri verilmiştir (Şekil 4).

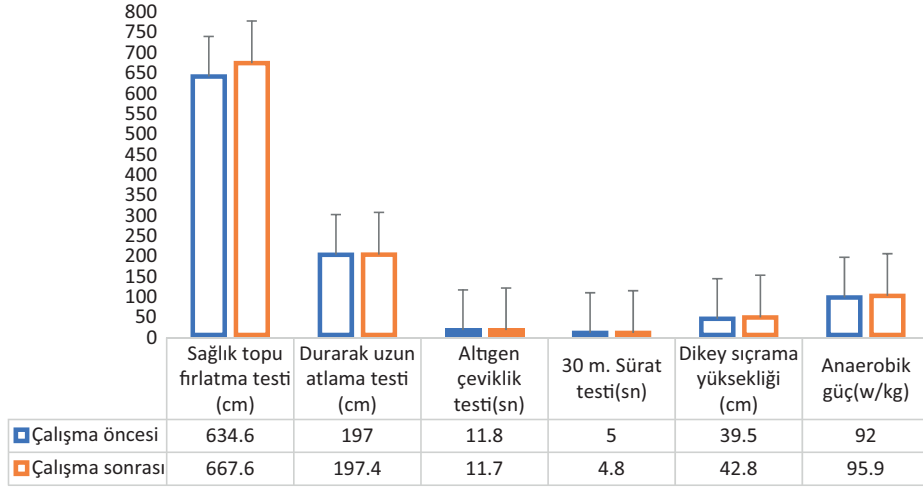
Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında düşme riski verileri istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir.

Tablo 1.
Birinci Kısım (1-2. hafta) Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı

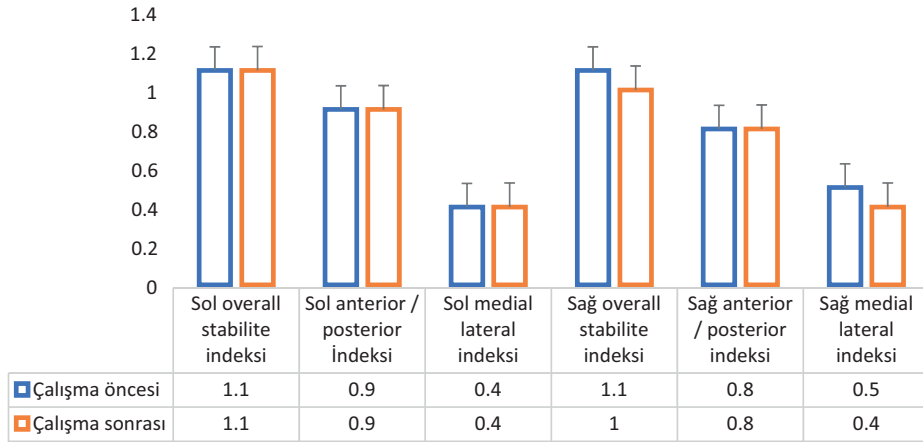
Hafta	Hareket No	Hareketin uygulanışı
1-2. Hafta	1	Sporcu tek ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca kollar açık ve yere paralel olacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer ayak ile hareket tekrarlanır.
	2	Sporcu iki ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca dizleri bükük pozisyonda ve eller yanda olacak bir biçimde dengede durur.
	3	Sporcu tek dizi ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca kollar açık bir biçimde dengede durur. Ayaklar yere temas ettirilmez. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer diz ile hareket tekrarlanır.
	4	Sporcu tek ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca yarım planör duruşu yapacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer ayak ile hareket tekrarlanır.
	5	Sporcu 20sn boyunca dirsek, ön kol ve elleri bosu topu üzerinde olacak şekilde lateral fleksiyon hareketi yapar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer taraf ile hareket tekrarlanır.
	6	Sporcu 20sn boyunca ayaklar ve eller bağlanmış bir şekilde bosu topu üzerinde oturarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	7	Sporcu 20sn boyunca ayaklar yerde ve sırtı bosu topu üzerinde olacak şekilde, kalçasını kaldırarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	8	Sporcu 20sn boyunca bosu topu üzerine yan yatarak bacaklar yere paralel uzatır. Sadece dirsek, ön kol ve elleri yere temas ettirilir. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer taraf ile hareket tekrarlanır.



Şekil 1.
Sporcuların Kor Stabilizasyon Testi Verileri.



Şekil 2.
Performans Testi Verileri.

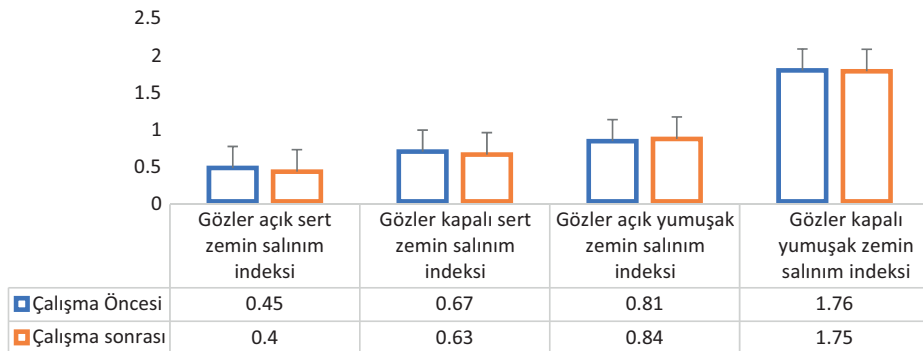


Şekil 3.
Sporcuların Denge Testi Verileri.

Tartışma

Bu araştırmada kadın voleybolculara altı hafta süre ile bosu topu kullanarak uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, denge ve anaerobik performansa etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya yaş ortalaması $23,5 \pm 4,0$ yıl, boy uzunluğu $1,73 \pm 0,08$ m ve vücut ağırlığı $66,4 \pm 9,1$ kg olan toplam 15 kadın voleybolcu dahil edilmiştir.

Optimal sportif performans için kor antrenman gereklidir ve göz ardı edilemez. Kor kuvvet/stabilitenin rolünü belirlemek ilave araştırmalar gerektirir ve onun etkinliğinin spora özgü olarak belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tek bir test bireyin kor stabilite/kuvvet değerlerini belirleyebilir fakat sportif performans açısından tüm vücut hareketlerine ilişkin kor antrenmanın rolünün doğru anlaşılması spora özgü test yapmayı gerekli kılar (Nesser ve ark., 2008). Bu amaçla, bu çalışmada uygulanan egzersizlerin



Şekil 4.
Sporcuların Düşme Riski Verileri.

Tablo 2.
İkinci Kısım (3-4. Hafta) Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı

Hafta	Hareket No	Hareketin uygulaması
3-4. Hafta	1	Sporcu bosu topu üzerine çift ayak sıçrar ve dengede durur, öne atlar ve denge sağlar, tekrar bosu topu üzerine geri sıçrar ve dengede durur. Tekrar geri atlar ve denge sağlar. Sporcu toplam 12 sıçrama yapar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	2	Sporcu 20sn boyunca dizler bükük, ayaklar kapalı ve eller yanlarda olacak bir şekilde bosu topu üzerinde oturarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	3	Sporcu iki ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca dizleri bükük pozisyonda, kollar önde ve yere paralel olacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	4	Sporcu 20sn boyunca sol dizi bosu topu üzerinde, sağ eli yerde olacak bir şekilde, ters kol ve bacağını yere paralel olarak dengede tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer diz ile hareket tekrarlanır.
	5	Sporcu 20sn boyunca sadece kalçası ve beli bosu topuna temas edecek şekilde yatar, eller ensede, bacaklar 90 derece bükük ve alt bacak yere paralel pozisyonda dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	6	Sporcu 20sn boyunca bosu topuna sadece beli temas edecek şekilde, yere paralel ve yüzüstü pozisyonda kol bacaklarını uzatarak dengede durur. Eller, ayaklar yere temas ettirilmez. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	7	Sporcu tek ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca planör duruşu yapacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer ayak ile hareket tekrarlanır.
	8	Sporcu 20sn boyunca dizler yan yana, tek ayak yerde diğer ayak uzatılmış, sırtı bosu topu üzerinde olacak şekilde, kollarını yere dik bir biçimde tutar ve kalçasını kaldırarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.

kor bölgesini güçlendirilmesi ile birlikte; voleybol oynarken ihtiyaç duyulan denge, çeviklik, sürat ve sıçrama gibi parametrelere etkilerini incelemek için tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırmaya katılan voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan vücut ağırlığı ve BMI ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < ,05$). Literatürde vücut ağırlığı ve kuvvet ile ilgili değerleri inceleyen araştırmalar ile çalışmamızdaki değerler arasında bir paralellik gözlenmektedir (Backous, 1990; Çeker, 1999; Gearon, 1987; Günay ve ark., 1994). Vücut ağırlıklarındaki azalışın nedeni olarak yaptığımız çalışmada sezon süresince voleybolcuların düzenli bir beslenme programı uygulamasının yanı sıra voleybol antrenmanlarına ek olarak uygulanan kor egzersizlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kor stabilizasyon egzersiz programı sonrasında uygulanan kor stabilizasyon testlerine (Gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testleri) ilişkin ölçüm sonuçlarında birinci ve ikinci ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < ,05$). Uygulanan kor antrenman programına, gövde kasları kuvvetinde artış sağlayabilecek hareketlerin seçilmesi bu sonuca neden olmuş olabilir. Nesser ve arkadaşları (2008), tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada Birinci Lig Amerikan futbol oyuncularında kor stabilite ile kuvvet ve güç ilişkisi incelenmiştir. Bu araştırmada kuvvet ve gücün belirlenmesinde dikey

sıçrama, çeviklik testi (pro-agility), 10 yard mekik koşu testi, 1 MT bench press, squat ve power clean testleri kullanılmıştır. Kuvvet ve güç parametreleri ile kor stabilite değerleri arasında bazı anlamlı korelasyonlar olduğu tespit edilmiştir (Nesser ve ark., 2008). Sekendiz ve arkadaşları 2010 yılında yaptıkları araştırmada, kor egzersizlerin, postürü etkileyen kaslarının dayanıklılık, esneklik ve denge gelişimlerini incelemişlerdir. 21 sedanter kadına uygulanan sekiz haftalık egzersiz sonrasında, kasların (alt sırt ve karın) dayanıklılık ve kuvvetlerinde önemli gelişmeler olduğunu belirtmişlerdir (Sekendiz ve ark., 2010). Çalışmamızda elde ettiğimiz ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testi sonuçlarında önemli gelişmeler bulunduğu görülmektedir. Gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testleri sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunan farklılığın nedeni sporculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz hareketlerinin hedeflenen bölgeler üzerinde etkisinin olduğu, bu bölgelerin dışındaki bölgelerin gelişimine etkisi olmadığı söylenebilir.

Antrenman programı öncesi ve sonrasında alınan sağlık topu atma ölçümlerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < ,05$). Voleybolculara uygulanan altı haftalık antrenman programı neticesinde sadece gövde kaslarının kuvvetinin artışının yanında üst ekstremitte kuvvetine de yansıyan bir artış gösterdiği görülmektedir. Antrenman programının son iki haftası içerisinde yer alan bazı hareketlerin sağlık topu ile uygulaması sonuçları olumlu etkilemiş olabilir. Türkiye Voleybol Birinci

Tablo 3.
Üçüncü Kısım (5-6. Hafta) Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı

Hafta	Hareket No	Hareketin uygulaması
5-6. Hafta	1	Sporcu bosu topu üzerinde 2kg'lık sağlık topunu önünde yere paralel olarak çift eliyle tutar. Kolların yere paralelligini bozmadan sağ eliyle sağlık topunu tutar ve kollarını yana açar ve dengede durur. Tekrar kollarını önde birleştirir. Tekrar kolları açmadan önce sol eli ile sağlık topunu tutar ve kollarını yana açar ve dengede durur. Tekrar kollarını önde birleştirir. Toplam 10 kez top tutan el değişimi yapılır. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	2	Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle ve kollar yere paralel durumdan yere dik pozisyona getirir ve aşağı yukarı yapılacak bu hareketi 10 kez tekrarlar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	3	Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle sağ ve sol tarafından toplam 10 kez duvara fırlatır ve tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	4	Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle alttan yukarı olarak toplam 10 kez duvara fırlatır ve tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	5	Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle enseden duvara toplam 10 kez fırlatır ve tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	6	Sporcu bosu topu üzerinde voleybol topu ile manşet pas yaparak toplam 20 kez duvar ile paslaşır. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	7	Sporcu 20sn boyunca bosu topu üzerinde voleybol topu ile yukarıda kontrol parmak pası yapar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.
	8	Sporcu 20sn boyunca dizler yan yana, tek ayak yerde diğer ayak uzatılmış, sırtı bosu topu üzerinde olacak şekilde, kalçasını kaldırarak yere dik bir biçimde kontrol pas yaparak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.

Tablo 4.
Sporcuların Antropometrik Verileri

Sporcu (n = 15)	1. Ölçüm	2. Ölçüm	Z	p
Vücut ağırlığı (kg)	66,4 ± 9,1	65,8 ± 9,1	-2,41	,01*
BMI (kg/m ²)	21,9 ± 1,6	21,7 ± 1,7	-2,38	,01*
Yaş (yıl)	23,5 ± 4,0			
Spor yaşı (yıl)	11,6 ± 5,1			
Boy (m)	1,73 ± 0,08			

*p < ,05.

Ligi'nde oynayan yaş ortalaması $24,21 \pm 4,83$ olan 56 bayan sporcunun fiziksel özelliklerini inceleyen bir araştırmada 3 kg'lık sağlık topu atma (baş üstü) testi ölçüm sonuçları ileri yöne 798 ± 96 cm olarak tespit edilmiştir (Önder, 2007). 2011 yılında Sharrock C. ve arkadaşları gövde stabilizasyonu ile sportif performans arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile 35 sporcu ile bir çalışma yapmışlardır. Gövde stabilizasyonu değerlendirmek için çift bacak sıçrama testini, üst ekstremitte fonksiyonunu için de sağlık topu atma testini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre gövde stabilizasyonu ile üst ekstremitte sportif performansı arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki bulunmuştur (Sharrock ve ark., 2011). 2013 yılında Balaji ve Murugavel, sekiz haftalık kor kuvvet antrenmanı sonrasında hentbolcuların üst vücut kuvvetinin anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bildirmiştir (Balaji & Murugavel, 2013). Çalışmamızda Balaji ve Murugavel'in çalışmalarına paralel olarak sağlık topu atma ölçümlerinde anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Sağlık topu atma testindeki artışın nedeni olarak, üst vücut kuvvetinin sıklıkla kullanıldığı voleybol antrenmanlarına ek olarak uygulanan kor egzersiz hareketlerinin üst ekstremitte kas gruplarını ekstra çalıştırmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Durarak uzun atlama, çoklu eklem katılımını gerektiren ve bacak kaslarının patlayıcı gücünü değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir testtir (Moresi ve ark., 2011). 2005 yılında TSE ve arkadaşları kor dayanıklılık egzersiz programının etkisini kürekçilerde incelemiştir. Sekiz hafta boyunca haftada 2 kez uygulanan kor dayanıklılık antrenman programı sonrasında uzun atlama performanslarında anlamlı değişim saptanmadığı bildirilmiştir (Tse ve ark., 2005). 2014 yılında Aslan'ın genç futbolculara sekiz hafta boyunca uyguladığı kor antrenmanlarının çift ayak durarak uzun atlama ön test – son test ortalamaları karşılaştırdığında, sporcuların durarak uzun atlama performanslarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim göstermemiştir (Aslan, 2014). Bu çalışmada bayan voleybol oyuncularının patlayıcı bacak gücü çift bacak durarak uzun atlama testi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların durarak uzun atlama performansında birinci ve ikinci ölçüm arasında bir artış tespit edilmiştir, fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmamıza göre voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan çeviklik performansı ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasında bir artış tespit edilmiştir, fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Snyder ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada; rekreasyonel olarak aktif 19–23 yaş arası 7 erkek ve 11 bayan deneğe 5 haftalık kısa süreli dinamik kor antrenman programı uygulanmıştır. Dinamik kor antrenman programı haftada 2 gün ve 30 dakika süre ile uygulanmıştır. Antrenman öncesi ve sonrası deneklerin çeviklik performansı Hexagon testi ve T-testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda stabil yüzeyde gerçekleştirilen dinamik kor antrenmanın çevikliği geliştirebileceği bildirilmiştir (Snyder ve

ark., 2017). Bizim çalışmamız sonrasında da sporcuların çeviklik performanslarında gelişme görülmesine rağmen bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı bulunmuştur. Uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının çeviklik üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Kor egzersiz programında yer alan hareketlerinin sınırlı sayıda olması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda çeviklik ile ilgili kor egzersiz hareketlerinin sayı ve süresinin artırılmasının daha verimli olabileceği düşünülmektedir.

Kor stabilizasyon egzersiz programı sonrasında alınan sürat ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir ($p < ,05$). Süratin birçok spor türünde verimliliği belirleyen önemli bir motor özellik olduğu belirtilmektedir. Sürat diğer kondisyonel yeteneklere göre genetik yönden daha çok sınırlandırılmış olan bir özelliktir (Muratlı, 2007). 2010 yılında Eren, voleybol sporunun büyük erkek kategorisinde performans parametrelerini incelediği çalışmasında, 11 sporcuya 30 m. sürat testi uygulamıştır. Testin ön-son değerleri arasında anlamlı fark tespit etmiştir (Eren, 2010). Balaji ve Murugavel tarafından yapılan sekiz haftalık kor kuvvet antrenmanı sonrasında hentbolcuların sürat değerlerinde anlamlı düzeyde fark gösterdiğini bildirmiştir (Balaji & Murugavel, 2013). Çalışmamızda da bu çalışmalara paralel olarak sürat ortalamalarına ilişkin ölçümlerde anlamlı düzeyde fark görülmüştür. Bu farkın voleybolculara uygulanan kor egzersizlerine ek olarak bir sezon boyunca düzenli olarak uygulanan sürat antrenmanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan dikey sıçrama performansı ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < ,05$). Sharma ve arkadaşlarının (2012) yapmış oldukları çalışmada; voleybol oyuncularında dikey sıçrama performansı ve statik denge değişkenleri açısından kor güçlendirme egzersiz programının vücut dengesizliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. 9 haftalık planlı kor güçlendirme egzersiz programı gövde dengelemesi/stabilitesini ve sonrasında da blok farkını geliştirdiğini (dikey sıçrama parametresi) tespit etmişlerdir (Sharma ve ark., 2012).

2008 yılında Akalın ve arkadaşları, 18–21 yaş grubu voleybolcular ile yaptıkları on haftalık çalışmada, ilk ve son ölçümler arasında, araştırmaya katılan deneklerin dikey sıçrama ($p < ,01$) değerlerinde istatistiksel olarak pozitif yönde farklı bulunmuştur (Akalın ve ark., 2008). Bizim çalışmamızda uygulanan kor egzersiz programı sonrasında voleybolcuların dikey sıçrama performansında anlamlı düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır. Uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının sıçramaya olumlu etkisi olduğu ileri sürülebilir. Kor egzersizinin vücut merkezindeki kaslar üzerine odaklanan ve bu kasları güçlendirerek vücut dengesini korumaya ve arttırmaya yönelik sistemli egzersizler bütünü olmasından dolayı voleybol antrenmanlarına ek olarak kor egzersizlerine yer verilmesi yararlı olacaktır.

Uygulanan egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan anaerobik güç performansı ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < ,05$).

Topuz 2008 yılında genç voleybolculara özel pliometrik çalışmaların bacak güc gelişimine etkisini araştırmıştır. Voleybolculara 8 hafta haftada 3 gün antrenman uygulamış ve grubunun çalışma

öncesi ve sonrası anaerobik güç değerinde anlamlı bir fark tespit etmiştir ($p < ,05$) (Topuz, 2008). 2003 yılında Öztin ve arkadaşlarının 15–16 yaş grubu basketbolculara 8 hafta süresince uygulanan çabuk kuvvet antrenmanları sonucunda anaerobik güç parametrelerinde anlamlı değişiklikler tespit edilmişlerdir ($p < ,01$) (Öztin ve ark., 2003). Çalışmamız sonuçlarının da bu çalışmalara paralel olması ve istatistiksel olarak anlamlı bulunması sezon boyunca yapılan voleybol antrenmanları ve bunlara ek olarak uygulanan kor egzersizlerinin anaerobik düzeyinin sporcuların performans artışı için yeterli olduğu düşünülmektedir.

Denge testi ve düşme riski ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Antrenman programı için seçilen hareketlerin daha çok kor kasları ve alt-üst ekstremitelere kuvvetini geliştirmeye yönelik olması denge gelişimini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. 1999 yılında Riemann ve arkadaşlarının postural kontrol (denge) düzeylerindeki değişimi incelediği çalışmada 8 haftalık kor antrenman programı sonrasında kontrol düzeylerinin değişim göstermediği, diğer bir ifade ile kor antrenmanın futbolcuların denge performansına etki etmediği görülmüştür (Riemann ve ark., 1999). 2012 yılında Sharma ve arkadaşları, voleybol oyuncularına uygulanan dokuz haftalık kor antrenman programı sonrasında denge performansında gelişimin anlamlı düzeyde olmadığını bildirmiştir (Sharma ve ark., 2012). 2014 yılında Aslan'ın genç futbolculara sekiz hafta boyunca uyguladığı kor antrenmanlarının ön test – son test ortalamalarını karşılaştırdığında, sporcuların denge performanslarında anlamlı farklılık tespit edilmediğini bildirmiştir (Aslan, 2014). Bizim çalışmamızda uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının denge üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Kor egzersizinin altı hafta ve haftada üç gün yaklaşık 20 dakika ile sınırlı olması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

Tüm bu çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda da anaerobik performansın olumlu yönde etkilendiği fakat denge performansında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre özetle; haftada üç gün uygulanan altı haftalık kor stabilizasyon egzersiz programı; vücut ağırlığını, kor kaslarını, üst ve alt ekstremitelere kuvvetini, sürati, anaerobik performans seviyelerini geliştirmektedir.

İlerleyen çalışmalarda uzun süreli takip sonuçlarının irdelenmesi, daha geniş yaş gruplarında ve diğer spor dallarında benzer çalışmaların etkisinin incelenmesi önerilmektedir.

Hasta Onamı: Yazılı onam bu çalışmaya katılan katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Tasarım – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Denetleme – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Kaynaklar – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Analiz ve/veya Yorum – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Literatür Taraması – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Yazıyı Yazan – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Eleştirel İnceleme – A.T., G.E.Ö., N.A.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Design – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Supervision – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Funding – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Materials – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Data Collection and/or Processing – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Analysis and/or Interpretation – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Literature Review – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Writing – A.T., G.E.Ö., N.A.G.; Critical Review – A.T., G.E.Ö., N.A.G.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- Akalın, T. C., Kudak, H. H., Gümüş, M., & Yamaner (2008). *10 Haftalık Pliometrik Antrenmanın 18–21 Yaş Grubu Voleybolcuların Bazı Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi*. Bolu: Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitabı.
- Aslan, A. K. (2014). *Genç Futbolcularda Sekiz Haftalık "Core" Antrenmanın Denge ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Aydoğ, E., Aydoğ, S. T., Cakci, A., & Doral, M. N. (2006). Dynamic postural stability in blind athletes using the biodex stability system. *International Journal of Sports Medicine*, 27(5), 415–418. [CrossRef]
- Backous, D. D., Farrow, J. A., & Friedl, K. E. (1990). Assessment of maturity in boys and grip strength. *Journal of Adolescent Health Care*, 11(6), 497–500. [CrossRef]
- Balaji, E., & Murugavel, K. (2013). Motor fitness parameters response to core strength training on Handball Players. *International Journal for Life Sciences and Educational Research*, 1(2), 76–80.
- Cachupe, W. J. C., Shifflett, B., Kahanov, L., & Wughalter, E. H. (2001). Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(2), 97–108. [CrossRef]
- Çeker, B. (1999). *Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16–17 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Cinemre, A., & Ünver, E. (2013). *Voleybolda Kuvvet ve Güç Antrenmanları*. Ankara: Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı.
- Eren, M. (2010). *Voleybol Sporü Büyük Erkek Kategorisinde Performans Parametrelerinin İncelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Gearon, J. P. (1987). *The effects of weight training on the body composition and strength of preadolescent boys*. Boston, MA: Boston University.
- Göral, K., Saygın, Ö., Karacabey, K., & Gelen, E. (2009). Tenisçiler ile Voleybolcuların Bazı Fiziksel Uygunluk Özelliklerinin Karşılaştırılması. *E-journal of New World Sciences Academy Sport Sciences*, 4(3), 227–235.
- Günay, M., Erol, A. E., Savaş, S., & Kuvvet, F. (1994). Esneklik-Çabukluk ve Anaerobik Gücün Boy, Vücut Ağırlığı ve Bazı Antropometrik Parametrelerle İlişkisi. *Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(4), 3–11.
- Karacaoğlu, S. (2015). *Erkek Voleybolcularda Core Antrenmanın Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı.
- Moresi, M. P., Bradshaw, E. J., Greene, D., & Naughton, G. (2011). The assessment of adolescent female athletes using standing and reactive long jumps. *Sports Biomechanics*, 10(2), 73–84. [CrossRef]
- Muratlı, S. (2007). *Çocuk ve Spor* (pp. 52–64). Ankara: Nobel yayınları.
- Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1750–1754. [CrossRef]

- Noakes, T. D. (2000). Physiological model stouderst and exercise fatigue and the adaptations that predictorenhance athletic performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 10(3), 123–145. [CrossRef]
- Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 252–261. [CrossRef]
- Önder, H. U. (2007). *Ankara Birinci Lig Takımlarında Oynayan Bayan Voleybolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Öztin, S., Erol, A. E., & Pular, A. (2003). 15–16 Yaş Grubu Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet ve Pliometrik Çalışmalarının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 41–52.
- Riemann, B. L., Guskiewicz, K. M., & Shields, E. W. (1999). Relationship between clinical and forceplate measure of postural stability. *Journal of Sport Rehabilitation*, 8(2), 71–82. [CrossRef]
- Şatıroğlu, S., Arslan, E., & Atak, M. (2013). *Voleybolda Core Antrenman Uygulamaları*. Ankara: Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı.
- Sekendiz, B., Cuğ, M., & Korkusuz, F. (2010). Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3032–3040. [CrossRef]
- Sharma, A., Geovinson, S. G., & Singh Sandhu, J. (2012). Effects of a nine week core strengthening exercise program on vertical jump performances and static balance in volleyball players with trunk instability. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(6), 606–615.
- Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., & Malone, T. A. (2011). Pilot study of core stability and athletic performance: Is there a relationship. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 63–74.
- Snyder, A., Buechter, A., Schultz, K. K., & Mansur, K. (2017). *Effects of short-term dynamic core training on agility*. Retrieved from <http://minds.wiscorsin.edu/bitstream/handle/1793/67461/SnyderSpr2013.pdf?sequence=1>
- Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., & Süer, C. (2005). Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(1), 36–42.
- Topuz, F. (2008). *Özel Pliometrik Çalışmaların Genç Voleybolcuların Bacak Güç Gelişimine Etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Tse, M. A., McManus, A. M., & Masters, R. S. W. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: Implications for performance in college-age rowers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 547–552. [CrossRef]
- Waldhelm, A. (2011). *Assessment of core Stability: Developing Practical* [LSU doctoral dissertations]. Baton Rouge, LA: Louisiana State University.