

# Profesyonel Erkek Voleybolcularda Sezon İçinde Sıçrama ve Kas Kuvveti Performansındaki Değişimler: Bir Durum Çalışması\*

Yasin Baysal<sup>1A</sup> Şükrü Serdar Balcı<sup>2B</sup>

<sup>1</sup> Milli Savunma Üniversitesi Deniz Harp Okulu, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü

Address Correspondence to Şükrü Serdar BALCI: e-mail: ssbalci@gmail.com

\* Bu araştırma ilk yazarın aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

A:Orcid ID: 0000-0002-5887-7185 B:Orcid ID: 0000-0002-5735-3005

## Özet

Bu araştırmanın amacı profesyonel erkek voleybolcuların sezon içindeki maç ve antrenman örgüsü içerisinde sıçrama ve kuvvet performansları, fonksiyonel hareket tarama test puanları ve toplam fiziksel uygunluk puanlarındaki değişimin incelenmesiydi. Araştırmaya Türkiye Voleybol Federasyonu 1. Ligi A grubunda mücadele eden bir voleybol takımında oynayan 25,6±4,3 yıl yaş ortalamasına sahip 10 profesyonel erkek sporcu katıldı. Sporcular düzenli olarak (haftada 5 gün antrenman 1 gün maç şeklinde) voleybol antrenmanı yaptı ve bu çalışmalara ilaveten haftada en az iki geleneksel direnç antrenmanı gerçekleştirdi. Sezonun ikinci devresinin başlangıcında ve sonunda sporcuların vücut kompozisyonu ölçümleri, fonksiyonel hareket tarama (FMS) testleri, çeviklik testi (T test), sıçrama testleri (dikey sıçrama, smaç adımıyla dikey sıçrama, durarak uzun atlama) ve bir tekrarlı maksimum kuvvet (1-TM) ölçümleri (çömelme, barı yerden kesme, barı göğüsten itiş ve omuz itiş hareketlerinde) gerçekleştirildi. Tüm ölçümler aynı koşullar altında ve aynı zaman diliminde yapıldı, 10 performans testinin yer aldığı toplam fiziksel uygunluk puanı hesaplandı. Sporcuların performansındaki değişimlerin analizi bağımlı gruplarda t-testiyle gerçekleştirildi. Anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak kabul edildi. Sezon içerisinde uygulanan antrenmanlar ve maçlar voleybolcuların kuvvet performansını arttırmada etkili oldu. Sporcuların çömelme, barı yerden kesme, göğüsten itiş ve omuzdan itiş hareketlerinde 1-TM mutlak ve rölatif kuvvet performansları arttı (p<0,05). Diğer değişkenlerle ilgili anlamlı değişim gözlenmedi (p>0,05). Çalışmanın sonuçları profesyonel erkek voleybolcularda voleybol antrenmanlarına ilaveten yapılan geleneksel direnç egzersizlerinin sezon boyunca kuvvet performansında artış sağlanabileceğini gösterdi. Bu performans artışı sporcuların sıçrama performanslarını, FMS ve toplam fiziksel uygunluk puanlarını etkilemedi, bununla birlikte sıçrama performansı üst seviyede korundu.

**Anahtar kelimeler:** Antrenman, Atletik performans, Voleybol, Yarışma dönemi

## Changes of Jumping and Muscle Strength Performance in Professional Male Volleyball Players in Session: A Case Study

### Abstract

The study aims to investigate the changes in jumping and strength performance, Functional Movement Screen test scores, and total physical fitness scores of professional male volleyball players during the half-season consisting of training and match calendars. Ten professional volleyball players (25,6±4,3 years old) from the Turkish Volleyball Federation 1. League voluntarily participated in this study. Players regularly practiced six days a week, consisting of two traditional resistance training sessions, five volleyball practice sessions and a match day. Body composition measurements, Functional Movement Screen (FMS) tests, agility tests, jump tests (vertical jumping, jumping after spike steps, horizontal jump) and one repetition maximum (1-RM) strength tests (squat, deadlift, bench press and shoulder press) were carried out before and after the second half season. All the measurements were carried out under the same experimental condition and time of day. Then, total physical fitness test of 10 performance tests was evaluated. Statistical analyses of changes in the performances of volleyball players were analyzed with paired t-tests. The statistical significance was set at  $p<0,05$ . The training and matches of the volleyball players during the season caused an increase in maximal strength performance. Their performance of 1-RM absolute and relative strength in squat, deadlift, bench press and shoulders press increased ( $p<0,05$ ). There were no significant changes in all the other variables of jump tests, FMS, total physical fitness ( $p>0,05$ ). The results showed that traditional resistance training in addition to volleyball practice can increase the strength performance of male volleyball players during the second half-season. This increase in performance did not affect the jumping performance, FMS and total physical fitness points of the players, and jumping performance kept on at a high level.

**Key Words:** Training, Athletic performance, Volleyball, Competition period.

## GİRİŞ

Voleybol, oyuncuların sık sık kısa süreli yüksek şiddetteki egzersiz ve ardından düşük şiddetteki aktivite dönemlerinde rekabet etmesini gerektiren aralıklı bir spordur (Gabbett ve Georgieff, 2007). Bu yüksek şiddetteki aktivite değişimleri sırasında oyuncular güç, kuvvet, çeviklik ve hızın gerekli olduğu savunma ve hücum sıçrama aktivitelerine katılırlar. Bu nedenle, oyuncuların voleybol performanslarını iyileştirmek amacıyla bazı ek kuvvet, sürat ve çeviklik antrenmanı ile özel voleybol kondisyonu uygulamaları gerektirmektedir. Ayrıca voleybolda her seviyeden sporcular için vücut yağ yüzdesini azaltması ve dikey sıçrama performansını artırması tavsiye edilmektedir (Fleck, Case, Puhl ve Van Handle 1985). Voleybolda dikey sıçrama testi, sporun kendisine özgü olma avantajına sahiptir. Teknik-taktik ihtiyaçlar için dikkatli bir değerlendirme yapılması gerekmesine rağmen testte gerçekleştirilen maksimum sıçrama ifadesi, belirli bir ölçülebilir kalite olarak branşa özgü doğal bir değere sahiptir (Sheppard vd., 2008). Bu durum, rakibin yaptığı hücumlar içerisinde servis başarısı ve file üstü hücum başarısı takımlarının yaptığı savunma ile seti kazanma ve kaybetme ile ilişkilendirilebilir (Şentuna, 2005).

Sıçrama performansı ile birlikte kuvvet antrenmanı ve buna bağlı olarak kuvvet

performansının gelişimi, bir voleybol oyuncusunun fiziksel gelişiminde kritik bir rol oynar. Voleybolda performansı iyileştirmenin amacı, güç üretimini artırmaktır (Oldenburg, 2015). Voleybol oyuncularının yarışma sezonu boyunca fiziksel uygunluk profillerinde değişimler olduğu bilinmektedir. Sporcuların aerobik kapasitesi değişmese de tekli ve çoklu sıçrama performansı artmaktadır (Häkkinen, 1993). Farklı seviyede voleybolcularda sezon boyunca oluşan değişimler (Gonzalez-Rave, Arja ve Clemente-Suarez, 2011) ile pliometrik antrenman (Silva vd., 2019), vibrasyon antrenmanı (Pérez-Turpin vd., 2014), kuvvet antrenmanı (Doma vd., 2020) gibi farklı uygulamalar sonrasında performans değişkenlerine etkisi çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur. Araştırmalarda genellikle hazırlık sezonu boyunca yapılan farklı antrenmanların sporcuların performansına etkisi araştırılmıştır. Az sayıda araştırma sezon içerisinde farklı seviyedeki sporcuların performansındaki değişimleri rapor etmiştir. Sezon içerisinde yapılan antrenman ve maçların sporcuların performansını nasıl etkilediğini bilmek sporcular, antrenörler ve kondisyonerler açısından önemlidir (Debien vd., 2018). Bununla birlikte oynanan ligin seviyesi, antrenman içeriklerindeki farklılıklar, maç yoğunluğundaki farklılıklar gibi unsurlar sporcuların sezon içerisinde performanslarında değişimi etkileyebilir. Bu nedenle

bu desendeki çalışmaların hepsi örnek durum çalışması olmasına rağmen spor bilimcileri için profesyonel voleybolcuların performans değişimleri hakkında önemli bilgiler verecektir. Bu gerekçelerle araştırmada profesyonel erkek voleybolcuların ikinci devre öncesi hazırlık dönemiyle lig sonunda play-off müsabakaları öncesi dönemde kuvvet, anaerobik güç, çeviklik ve fonksiyonel hareket tarama (FMS) test skorlarının süreç içerisindeki değişimlerinin incelenmesi amaçlandı. Araştırma profesyonel erkek voleybolcuların sezon içindeki maç ve antrenman örgüsü içerisinde sıçrama ve kuvvet performanslarının, fonksiyonel hareket tarama test puanları ve toplam fiziksel uygunluk puanlarının artması hipotezi üzerine kurgulandı.

## YÖNTEM

### Araştırma Grubu

Araştırmaya Türkiye Voleybol Federasyonu 1. Ligi A grubunda 2020-2021 sezonunda mücadele eden bir voleybol takımında oynayan 25,6±4,3 yıl yaş ortalamasına sahip 10 profesyonel erkek sporcu katıldı. Sporcular düzenli olarak (haftada 5 gün antrenman 1 gün maç şeklinde) voleybol antrenmanı yaptı ve bu çalışmalara ilaveten haftada en az iki geleneksel direnç antrenmanı gerçekleştirdi. Çalışmaya katılan sporcular her sene doktor kontrolünden geçmiş, güncel lisanslı sporculardan oluşturuldu. Sporculara çalışmanın amacı ve uygulama süreçleri hakkında detaylı bilgi verildikten sonra uygulamalara gönüllü olarak katıldıklarına dair gönüllü katılım onam formu alındı. Bu araştırma Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun yönergelerine uygun olarak gerçekleştirildi (Karar nu: 2021/147).

### Araştırmanın Genel Deseni

Araştırmanın ölçümleri sezonun ikinci devresinin başlangıcında ve sonunda gerçekleştirildi. Sporcular, sabah antrenmanlarının düzenli olarak yapıldığı saat 10:00'da salona çağrıldı. Boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yapıldı. Isınma yapılmadan ilk olarak FMS testleri uygulandı. Sporculara diğer ölçümler için yorucu olmamak kaydı ile uygun ısınma süresi verildi. Çeviklik testi (T-test) ve sıçrama testleri (dikey sıçrama, smaç adımıyla dikey sıçrama, durarak uzun atlama) uygun dinlenme aralıkları verilerek yapıldı. Sporcuların bir tekrarlı maksimum kuvvet performansları; çömelme, barı yerden kesme, barı göğüsten itiş ve omuz itiş hareketleri için ayrı günlerde belirlendi. Testler 2-3 kişilik gruplar halinde yapıldı. Oyuncular her zaman sözlü olarak teşvik

edildi. Gruplar halinde test performanslarının alınması rekabet duygusunu ortaya çıkardı ve maksimum düzeyde performans alınması sağlandı. T-testi ve sıçrama testlerinde iki tekrar yapıldı ve iyi olan derecesi değerlendirmeye alındı. Testler esnasında yorgunluğun etkilerini sınırlamak için denemeler arasında 2 dakika ve testler arasında 4-5 dakika dinlenme aralığı verilmesine özen gösterildi. 1-TM testleri iki ayrı günde bir alt ve bir üst bölge olacak şekilde tamamlandı. Sporcuların test öncesinde en az 8 saat uyumaları, testin uygulanacağı günün önceki gün içerisinde egzersizden kaçınmaları konusunda bilgi verildi. Sporculardan testlerden en az 24 saat öncesinde alkol ile kafein alımı yapmamaları ve ayrıca testlerin 2 saat öncesinde ağır yemekten kaçınmaları istendi. Son testler ise sezon tamamlanmadan önce her bir test türü için aynı koşullar altında tekrar edildi.

### Vücut Kompozisyonun Belirlenmesi

Deneklerin boy uzunluğu çelik mezura ile, vücut ağırlığı hassasiyeti kontrol edilen elektronik tartı kullanılarak minimal kıyafet (şort) ile ve aç karnına kilogram cinsinden ölçüldü. Deneklerin vücut kütle indeksi (VKİ), vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle hesaplandı. Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için Holtain marka skinfold kaliper (İngiltere) kullanıldı. Deri altı yağ tabakası ve kalınlığı kas dokusundan ayrılarak deri katmanının kalınlığı m. biceps, m. triceps, m. subscapula, m. subrailiac anatomik bölgelerinden ölçüldü, bu değerlerden sporcuların vücut yoğunluğu ve vücut yağ yüzdeleri hesaplandı (Durnin ve Womersley, 1974).

### Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS)

Fonksiyonel Hareket Tarama (Functional Movement Screen) test kiti kullanılarak belirlendi. Ölçümler sertifikalı bir uzman tarafından yapıldı. Ölçümler, ısınma yapılmadan gerçekleştirildi. Sporculara ölçümler başlamadan önce test hakkında bilgi verildi ve sonrasında uygulamalı olarak gösterildi. Her bir ölçüm üçer kez tekrarlandı. Sporculardan uygulama sırasında oluşabilecek bir ağrı veya rahatsızlık durumunu ölçüm yapan uzmana bildirmeleri istendi. Test 7 hareketten oluştu. İki taraflı ölçülen testlerde ise sağ ve sol olmak üzere ayrı ayrı puanlama yapıldı. Puanlama sırasında katılımcıların vücutlarının her iki tarafından alınan skorlar kaydedildi fakat hareketten aldığı en düşük puan testin sonucu olarak kabul edildi. FMS için puanlama dört olasılıktan oluştu. Puanlama sıfır ila üç puan arasında değişti, üç olası en iyi puan olarak kabul edildi. En yüksek FMS skoru 21'dir (Cook vd., 2014a, 2014b).

## Bir Tekrar Maksimum (1-TM) Kuvvet Ölçümü

Bu metotta amaç ilgili kas grubunun, bir defada kaldırabileceği maksimal ağırlığı saptamaktır. Sporcuların kaldırabileceği maksimal ağırlığı belirlemeden önce ısınma için gerekli süre verildi. Isınma mümkün olduğunca hafif tempoda katılımcının performansını düşürmeyecek şiddette yapılması istendi. Maksimal kuvvet performansı belirlenecek sporcular düzenli kuvvet çalışması yaptığı ve maksimal kuvvet performanslarını tahmin edebildikleri için kaldırabilecekleri kiloya en yakın opsiyondan uygulamalar başlatıldı. Uygun miktardaki küçük ağırlık eklemeleriyle 1-TM kaldırış denendi. Deneme başarılı kaldırış, başarısız olana kadar devam edildi. En son başarılı bir şekilde gerçekleştirilen kaldırış o sporcu için 1-TM kuvvet performansı kabul edildi. Testte 3 ila 5 deneme içerisinde 1-TM değerini bulmak amaçlandı. Tüm denemeler arasında 3-5 dakika dinlenme verildi. (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2010). Elde edilen 1-TM kuvvet değerleri sporcunun vücut ağırlığına ve yağsız vücut ağırlığına ayrı ayrı bölünerek rölatif kuvvet değerleri hesaplandı. Araştırmada; çömelme (squat), barı yerden kesme (dead lift), göğüsten itiş (bench press) ve omuzdan itiş (shoulder press) uygulamaları serbest ağırlıkla yapıldı. Uygulamalar bir alt ve bir üst grup hareketi olacak şekilde ikiye bölünerek iki farklı günde gerçekleştirildi.

## Dikey Sıçrama Testi

Duvara işaretlenmiş ölçü sistemi önünde sporcu çift ayakla mümkün olduğu kadar en yükseğe sıçraması istendi. Test öncesi sporcunun test yapılacak işaretlenmiş ölçü sistemi önünde ayakta uzanma mesafesi belirlendi. Ayakta uzanma için, normal voleybol ayakkabılarını giyerken, sporcu duvara işaretlenmiş ölçü sisteminin altında durdu. Maksimum ayakta uzanma yüksekliğini belirlemek için baskın kollarını tam olarak uzatmaya teşvik edildi ve mümkün olan en yüksek noktaya dokundu. Sporcunun ayakta kolla uzanma mesafesi ile sıçrama mesafesi arasındaki fark belirlendi, kaydedildi. Çalışmaya katılan sporcuya test en az üç dakika dinlenme verilerek iki defa tekrar edildi, en iyi sonuç değerlendirmeye alındı. Sıçrama mesafesi ve sporcunun vücut ağırlığında verilerinden Lewis formülü ile anaerobik güç hesaplaması yapıldı (Martinez, 2017).

## Voleybol Smaç Adımlamasıyla Dikey Sıçrama Testi

Duvara kâğıt üzerine ölçü sistemi hazırlandı. Sporcu farklı renklerde hazırlanmış tebeşir tozunu

parmak uçlarına sürdü. Ölçü sisteminin 3 ya da 4 metre gerisinden kendi smaç adımlamasıyla yaklaşıp tam tepe noktada parmak uçlarını ölçü sisteminin olduğu kâğıda sürdü. Sağ veya sol elini kullanan sporcu hangi elini kullanılıyorsa duvara o taraftan smaç adımlaması yaptı. Ölçüm iki defa tekrarlandı ve en yüksek ölçüm değeri kaydedildi. Sporcunun parmak uçlarını kâğıda süremediği ya da smaç adımlamasını kâğıt üzerine ayarlayamadığı durumlarda test tekrarlandı (Martinez, 2017).

## Çeviklik T Testi

T şeklinde oluşturulmuş 4 temas noktasından oluşan alanda 90 derecelik ve 180 derecelik ikişer dönüşle birlikte, 10'ar metre ileri, sağa, sola ve geriye gitmeyi içeren toplamda 40 metrelik bir mesafenin kat edilmesini içermektedir. Sporcudan temas noktaları arasında farklı yönlerde hareket etmesini gerektiren bir seriyi en kısa sürede tamamlaması istendi. Sporcular test süresince aynı doğrultuya baktı. Yön değiştirme işi sağa ve sola kayma adımlarıyla ve geri koşu şeklinde gerçekleşti (Manske, 2013).

## Toplam Fiziksel Uygunluk Puanı

Sporcuların çömelme, barı yerden kesme, göğüs itiş, omuz itiş, rölatif kuvvet (1-TM/Vücut ağırlığı), dikey sıçrama mesafesi, anaerobik güç, smaç adım sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik testi ve FMS puanlarının bulunduğu 10 değişken için önce ayrı ayrı T-Skoru hesaplandı. Bir sporcunun bir performans değişkeninden elde ettiği skor o değişkenin aritmetik ortalamasından çıkarılarak farkı hesaplandı, sonrasında bu fark değişkenle ilgili standart sapmaya bölünerek sporcunun değişkenle ilgili Z-Skoru hesaplandı. Elde edilen Z-Skoru değerleri 10' la çarpıldıktan sonra 50 ile toplanarak negatif değerler pozitif sayılara dönüştürülerek T-Skoruna dönüştürüldü. Sonrasında yukarıda verilen 10 farklı değişkenle ilgili T-Skorları toplanarak bir sporcu için toplam fiziksel uygunluk puanı elde edildi.

$$T \text{ Skoru} = 10 \times \frac{X_1 - \bar{X}}{\text{Standart Sapma}} + 50$$

## Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistik analizleri IBM SPSS Statistics 20 paket programıyla gerçekleştirildi. Hipotez testlerinde anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi. Veri dağılımların merkezi eğilim ölçüsü olarak aritmetik ortalama, yaygınlık ölçüsü olarak standart sapma değerleri ve %95 güven

aralığı hesaplandı. Verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk testiyle ve çarpıklık, basıklık katsayılarıyla ya da bu katsayıların standart hatalarına oranları dikkate alınarak değerlendirildi. Voleybolcuların sezon sürecinde performanslarındaki değişimler bağımlı örneklem t-

testiyle analiz edildi. Analizler sonucu anlamlı çıkan değişkenlerle ilgili etki büyüklüğü (EB) Cohen' in etki büyüklüğü (d) ile hesaplanarak 0,20 küçük, 0,50 orta ve 0,80 büyük etki olarak sınıflandırıldı (Cohen, 1998).

## BULGULAR

Profesyonel voleybolcuların sezon içerisinde vücut kompozisyonuyla ilgili ölçülen değişkenlerin ön-test ve son-test ortalamaları, standart sapmaları, %95 güven aralığı alt ve üst sınırları ve bağımlı örneklemlerde t-test istatistik analiz sonuçları Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Voleybolcuların sezon içinde vücut kompozisyonundaki değişimleri (n=10).							
Değişkenler		$\bar{X}$	$\pm$	SS	%95 Güven aralığı		t
					Alt sınır	Üst sınır	
Vücut ağırlığı (kg)	Ön-test	88,81	$\pm$	11,60	80,51	- 97,11	0,90
	Son-test	88,67	$\pm$	11,50	80,45	- 96,89	
Vücut yağ yüzdesi (%)	Ön-test	14,39	$\pm$	2,66	12,49	- 16,29	1,31
	Son-test	13,83	$\pm$	2,23	12,23	- 15,43	
Vücut yağı (kg)	Ön-test	12,98	$\pm$	3,50	10,48	- 15,48	1,39
	Son-test	12,40	$\pm$	2,94	10,30	- 14,50	
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	Ön-test	75,83	$\pm$	8,71	69,60	- 82,06	-1,23
	Son-test	76,27	$\pm$	9,15	69,72	- 82,81	

$\bar{X}\pm SS$ = aritmetik ortalama $\pm$  standart sapma.

Araştırmaya katılan voleybolcuların sezon sürecinde ölçümleri alınan vücut ağırlığı, toplam deri kıvrım kalınlığı (skinfold), vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığı değişkenlerinin ön-test ve son-test ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildi ( $p>0,05$ ).

Tablo 2. Voleybolcuların sezon içinde sıçrama ve çeviklik performansındaki değişimleri (n=10).							
Değişkenler		$\bar{X}$	$\pm$	SS	%95 Güven aralığı		t
					Alt sınır	Üst sınır	
DS yüksekliği (cm)	Ön-test	64,35	$\pm$	4,42	61,19	- 67,51	0,58
	Son-test	63,50	$\pm$	4,93	59,38	- 67,62	
DS/VA (cm/kg)	Ön-test	0,74	$\pm$	0,13	0,65	- 0,83	0,58
	Son-test	0,69	$\pm$	0,07	0,63	- 0,75	
DS/YVA (cm/kg)	Ön-test	0,86	$\pm$	0,13	0,77	- 0,95	0,81
	Son-test	0,81	$\pm$	0,08	0,74	- 0,88	
Anaerobik güç (kg.m/dk)	Ön-test	157,61	$\pm$	20,79	142,73	- 172,48	0,62
	Son-test	162,65	$\pm$	12,45	152,24	- 173,06	
Smaç adım DS (cm)	Ön-test	70,83	$\pm$	6,45	65,88	- 75,79	-1,77
	Son-test	74,25	$\pm$	5,01	70,06	- 78,44	
Smaç adım DS/VA (cm/kg)	Ön-test	0,81	$\pm$	0,14	0,71	- 0,92	-1,62
	Son-test	0,81	$\pm$	0,08	0,74	- 0,88	
Smaç adım DS/YVA (cm/kg)	Ön-test	0,95	$\pm$	0,14	0,84	- 1,05	-1,63
	Son-test	0,94	$\pm$	0,10	0,86	- 1,02	
Dur. uz. atl. (cm)	Ön-test	246,77	$\pm$	19,79	231,55	- 261,98	0,51
	Son-test	242,44	$\pm$	18,51	228,21	- 256,68	
Dur. uz. atl./VA (cm/kg)	Ön-test	2,84	$\pm$	0,52	2,44	- 3,24	0,34
	Son-test	2,80	$\pm$	0,62	2,33	- 3,28	
Dur. uz. atl./YVA (cm/kg)	Ön-test	3,30	$\pm$	0,52	2,90	- 3,70	0,49
	Son-test	3,24	$\pm$	0,64	2,76	- 3,73	
Çeviklik/T testi (sn)	Ön-test	11,02	$\pm$	0,56	10,59	- 11,45	1,41
	Son-test	10,62	$\pm$	0,45	10,27	- 10,96	

$\bar{X}\pm SS$ = aritmetik ortalama $\pm$  standart sapma. DS= Dikey sıçrama. VA= Vücut ağırlığı. YVA= Yağsız vücut ağırlığı. Dur. uz. atl.= Durarak uzun atlama.

Voleybolcuların sezon sürecinde dikey sıçrama, smaç adım dikey sıçrama, durarak uzun atlama performansları ile bu performansların vücut ağırlığına ve yağsız vücut ağırlığına göre düzeltilmiş performanslarının, anaerobik güç ve çeviklik performansının ölçüldüğü T-test süre ortalamaları sezon başında ve sezon sonunda anlamlı farklılık göstermedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

**Tablo 3.** Voleybolcuların sezon içinde kuvvet performansındaki değişimleri (n=10).

Değişkenler		$\bar{X}$	$\pm$	SS	%95 Güven aralığı			t	d
					Alt sınır	-	Üst sınır		
1-TM Göğüsten itiş (kg)	Ön-test	89,44	$\pm$	13,79	78,84	-	100,05	-8,00*	-2,67
	Son-test	94,50	$\pm$	14,23	84,32	-	104,68		
1-TM Göğüsten itiş/VA (kg/kg)	Ön-test	1,01	$\pm$	0,12	0,92	-	1,10	-7,21*	-2,40
	Son-test	1,07	$\pm$	0,13	0,98	-	1,17		
1-TM Göğüsten itiş /YVA (kg/kg)	Ön-test	1,18	$\pm$	0,14	1,07	-	1,29	-5,33*	-1,78
	Son-test	1,24	$\pm$	0,16	1,13	-	1,36		
1-TM Omuz itiş (kg)	Ön-test	57,78	$\pm$	7,12	52,30	-	63,25	-2,53*	-0,84
	Son-test	59,50	$\pm$	6,43	54,90	-	64,10		
1-TM Omuz itiş/ VA (kg/kg)	Ön-test	0,65	$\pm$	0,06	0,61	-	0,70	-2,45*	-0,82
	Son-test	0,67	$\pm$	0,04	0,64	-	0,71		
1-TM Omuz itiş / YVA(kg/kg)	Ön-test	0,76	$\pm$	0,06	0,72	-	0,81	-2,04	-
	Son-test	0,78	$\pm$	0,04	0,75	-	0,81		
1-TM Squat (kg)	Ön-test	132,22	$\pm$	18,05	118,35	-	146,09	-4,26*	-1,42
	Son-test	136,00	$\pm$	18,83	122,53	-	149,47		
1-TM Squat/VA (kg/kg)	Ön-test	1,50	$\pm$	0,19	1,36	-	1,65	-3,75*	-1,25
	Son-test	1,55	$\pm$	0,23	1,39	-	1,71		
1-TM Squat/YVA (kg/kg)	Ön-test	1,75	$\pm$	0,20	1,60	-	1,91	-3,44*	-1,15
	Son-test	1,80	$\pm$	0,24	1,62	-	1,97		
1-TM Deadlift (kg)	Ön-test	138,33	$\pm$	18,03	124,48	-	152,19	-4,54*	-1,51
	Son-test	146,50	$\pm$	14,54	136,10	-	156,90		
1-TM Deadlift/VA (kg/kg)	Ön-test	1,58	$\pm$	0,28	1,37	-	1,80	-4,46*	-1,49
	Son-test	1,68	$\pm$	0,27	1,48	-	1,87		
1-TM Deadlift / YVA (kg/kg)	Ön-test	1,84	$\pm$	0,31	1,61	-	2,08	-4,18*	-1,39
	Son-test	1,94	$\pm$	0,29	1,74	-	2,15		
FMS puanı	Ön-test	19,00	$\pm$	0,94	18,33	-	19,67	-1,50	-
	Son-test	19,40	$\pm$	0,84	18,80	-	20,00		
Toplam uygunluk puanı	Ön-test	498,30	$\pm$	54,99	456,02	-	540,57	0,18	-
	Son-test	492,49	$\pm$	56,09	445,59	-	539,39		

$\bar{X}\pm SS$ = aritmetik ortalama $\pm$  standart sapma. VA= Vücut ağırlığı. YVA= Yağsız vücut ağırlığı. \* ön-test ve son-test ortalamaları arasında anlamlı farklılık ( $p<0,05$ ).

Voleybolcuların sezon sürecinde kuvvet performansındaki değişimler Tablo 3'te gösterildi. Sporcuların 1-TM göğüsten itiş ( $t(9)=-8,00$ ;  $p<0,001$ ;  $d=-2,67$ ; EB= büyük etki), bu performansın vücut ağırlığına ( $t(9)=-7,21$ ;  $p<0,001$ ;  $d=-2,40$ ; EB= büyük etki) ve yağsız vücut ağırlığına ( $t(9)=-5,33$ ;  $p<0,001$ ;  $d=-1,78$ ; EB= büyük etki) göre düzeltilmiş son-test performans ortalamaları ön-test ortalamalarından önemli düzeyde yüksekti. Sporcuların son-test 1-TM omuz itiş performansı ( $t(9)=-2,53$ ;  $p=0,035$ ;  $d=-2,67$ ; EB= büyük etki) ve 1-TM omuz itiş performansının vücut ağırlığı ( $t(9)=-2,45$ ;  $p=0,040$ ;  $d=-2,40$ ; EB= büyük etki) göre düzeltilmiş ortalamaları ön-test ortalamalarına göre önemli düzeyde yüksekti. Buna karşın 1-TM omuz itiş performansının yağsız vücut ağırlığına göre düzeltilmiş ortalamaları arasında anlamlı fark yoktu ( $t(9)=-2,04$ ;  $p=0,076$ ).

Voleybolcuların 1-TM çömelme performansı ( $t(9)=-4,26$ ;  $p=0,003$ ;  $d=-1,42$ ; EB= büyük etki) ve 1-TM çömelme performansının vücut ağırlığı ( $t(9)=-3,75$ ;  $p=0,006$ ;  $d=-1,25$ ; EB= büyük etki) ve yağsız vücut ağırlığına ( $t(9)=-3,44$ ;  $p=0,009$ ;  $d=-1,15$ ; EB= büyük etki) göre düzeltilmiş performanslarında anlamlı artış saptandı. Benzer bir şekilde sporcuların 1-TM barı yerden kesme performansı ( $t(9)=-4,54$ ;  $p=0,002$ ;  $d=-1,51$ ; EB= büyük etki) ve 1-TM barı yerden kesme performansının vücut ağırlığı ( $t(9)=-4,46$ ;  $p=0,002$ ;  $d=-1,49$ ; EB= büyük etki) ve yağsız vücut ağırlığına ( $t(9)=-4,18$ ;  $p=0,003$ ;  $d=-1,39$ ; EB= büyük etki) göre düzeltilmiş son-test performansları ön-test ortalamalarına göre anlamlı düzeyde arttı.

Sporcuların fonksiyonel hareket tarama testi ( $t(9)=-1,50$ ;  $p=0,168$ ) ve toplam fiziksel uygunluk ( $t(9)=0,18$ ;  $p=0,859$ ) puanları takip edilen sezon sürecinde önemli değişim göstermedi.

## TARTIŞMA

Sezonun ikinci yarısında voleybol teknik-taktik antrenmanları ile kombine uygulanan kuvvet antrenmanlarının sporcuların performansına etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bu araştırmanın en önemli bulgusu sezon içerisinde uygulanan kuvvet antrenmanlarının voleybolcuların kuvvet performansını artırmada etkili olmasıdır. Bu performans kazanımları; çömelme, barı yerden kesme, göğüsten itiş ve omuzdan itiş hareketlerinde 1-TM mutlak ve rölatif kuvvet performanslarıydı. Bununla birlikte öngörülenin aksine sporcuların sıçrama performanslarında önemli değişim olmadı. Üstelik kuvvet performansındaki artışlara karşın sporcuların FMS ve toplam fiziksel uygunluk puanları değişmedi.

Hazırlık döneminde yapılan kuvvet antrenmanlarının voleybolcuların kuvvetini artırdığı bilinmektedir (Sheppard, Nolan ve Newton, 2012; Bağış, 2018). Yüksek hacimli direnç antrenmanı, maksimum kuvveti geliştirmek için en etkili yaklaşımlardan birisidir. Orta şiddetteki direnç antrenmanı; ayakta barı boyuna çekiş, düşük şiddetli direnç antrenmanı; çömelme egzersizi kuvvet performansını artırmak için daha iyi bir uyarıcıdır. Yüksek ve orta şiddetli direnç antrenmanları üst vücudu, düşük şiddetli direnç antrenmanı alt vücudu geliştirmek için kullanılabilir. Hazırlık dönemlerinde kuvvette hızlı bir artış elde etmek için yüksek şiddetli direnç antrenmanlarının kullanılması önerilmektedir (Naclerio vd., 2013). Sezonun başlangıcında elde edilen kuvvet kazanımlarının sezon içerisinde korunması kuvvet antrenmanlarının amaçları arasındadır (Gonzalez-Rave vd., 2011). Voleybolcularda yapılan çok farklı dizayndaki kuvvet antrenmanı uygulamalarında kuvvet performansında önemli artışlar sergilendiği bilinmektedir (Marques vd., 2008; Gonzalez-Rave vd., 2011; Gümüş Kırıcı, 2019). Bu araştırmanın sonuçları profesyonel voleybolcuların sezon ortasındaki 1-TM kuvvet performansının maçlar ve antrenman uygulamalarıyla sezon sonuna arttığını göstermektedir.

Elit seviyedeki voleybol oyuncularında, dikey sıçrama yeteneği önemlidir ve iyi performans gösterebilmek adına önemli bir unsurdur (Sheppard vd., 2008; Stanganelli vd., 2008; Holmberg, 2013; Tsoukos vd., 2019). Üst düzey antrenmanlı voleybolcularda aktif sıçrama ve voleybol smaç adımıyla sıçrama performansındaki gelişimler, bu seviyede daha fazla iyileştirme yapılabileceğini ve yapılması gerektiğini göstermektedir (Sheppard ve

Newton, 2012). Antrenörler, elit seviyedeki voleybolcularda öncelikli olarak dikey sıçrama yüksekliğini ve hızını geliştirmeyi hedeflemelidir (Sheppard, Gabbet ve Stanganelli, 2009a). 1-TM çömelme ve omuzlama hareketlerindeki kuvvet artışları dikey sıçrama performansı ile ilişkili bulunmuştur (Channel ve Barfield, 2008). Sporcunun kendi vücut ağırlığını yukarı yönde hareket ettirmesi gereken sıçrama gibi durumlarda yoğun güç üretimi gerektirir. Bunu sağlayabilmek için daha yüksek dış yükler uygulanması tavsiye edilmiştir. Halter çalışmaları sıçrama performansı gelişimi için iyi bir uyarıcı olabilir (Carlock vd., 2004). Elit voleybol oyuncularının kuvvet antrenmanlarıyla artan güç çıkışı ile dikey sıçrama yeteneği arasında ilişki bulunmaktadır (Sheppard vd., 2009). Bu çalışmada voleybolcularda kuvvet performansındaki istatistiksel olarak büyük etkiye sahip artışla paralel olarak sıçrama performansında da gelişim olması beklenmekteydi. Çünkü elit voleybolcularda kuvvet performansı ile sıçrama performansı arasında ilişki olduğu bilinmekteydi (Sheppard vd., 2008). Ancak bu çalışmada sporcuların dikey sıçrama, durarak uzun atlama, smaç adım dikey sıçrama performansları ve bu performansların vücut ağırlığına göre düzeltilmiş ortalamalarında önemli değişim gözlemlenmedi. Voleybolcularda kas kuvvetindeki gelişim özellikle de alt ekstremitedeki kuvvet artışı sıçrama performansını pozitif etkilemektedir. Yetişkin erkek voleybol oyuncularında uzun süreli direnç antrenmanları sürecinde dikey sıçrama performansında düşüş ve artışların olduğu rapor edilmiştir (Pellegrinotti vd., 2015). Benzer biçimde yarışma sezonu boyunca kuvvet ve sıçrama performansları takip edilen haftada 4/5 seans top antrenmanı ve 2/3 seans kondisyon antrenmanı yapan erkek voleybol oyuncularında çömelme ve dikey sıçrama performansında önemli artışlar gözlemlenmiştir (Hakkinen, 1993).

Voleybolcularda yarışma sezonu öncesi hazırlık döneminde dayanıklılık, güç ve oyun becerilerini artırmaya yönelik kısa süreli yoğun bir antrenman programı nedeniyle sıçrama performansında artış gözlemlenmektedir. Hazırlık sezonunda dayanıklılık ve güç antrenman sürelerinin sezon içi antrenman sürelerine oranla daha uzun olması hazırlık dönemindeki dikey sıçrama performansının gelişimini açıklayabilir (Gonzalez-Rave vd., 2011; Bağış, 2018; Debien vd., 2018). Voleybolcularda sıçrama performansı sezon boyunca değişim gösterebilir. Hazırlık sezonu sonrası sezon ortasında düşüş, ikinci sezon başlangıcından sezon sonuna

artış gibi dalgalanmalar görülebilir (Newton vd., 2006). Bu araştırmada sezonun ikinci yarısının başında ve sezon sonunda performans gözlemlendiği için tüm sezonda nasıl bir değişim olduğu konusunda bilgi edinilememiştir. Ayrıca sezon boyunca performans ölçümlerinin daha sık tekrar edilmesi sporcuların performanslardaki değişimlerin daha iyi ortaya konmasını sağlayabilir.

Bu çalışmada yer alan profesyonel voleybolcular, geleneksel direnç antrenmanı açısından önemli bir geçmişe sahiptirler. Voleybolcular, bir program dâhilinde geleneksel direnç antrenmanı ve saha çalışmalarını birlikte yürütmekteydiler. Saha çalışmaları, vücut ağırlığı ile çok sayıda sıçramayı içermektedir. Sezon içerisinde kuvvet performanslarında ilerleme olmasına rağmen sıçrama performanslarında anlamlı bir değişim görülmemesi sporcuların sıçrama performans kapasitelerinin zaten üst sınırlarında olmasından da kaynaklanmış olabilir. Bu çalışmada yer alan erkek sporcuların sıçrama performansları üst düzey liglerde oynayan ya da milli takım yer alan erkek sporcuların performanslarıyla benzerdi (Ziv ve Lidor, 2010). Voleybolda mevkilere göre sporcuların kuvvet ve sıçrama performanslarında farklılıklar olabilmektedir. Üstelik voleybolcuların sıçrama performansı ile bacak kuvvet performansları mevkilerine göre kıyaslandığında yüksek çömelme kuvvet performansının en iyi dikey sıçrama performansı sonucunu getirmediğini göstermektedir (Marques vd., 2009). Ayrıca kuvvet performansı ile sıçrama performansı arasındaki ilişki kuvvet antrenman içeriği veya diğer antrenman programıyla uyumla ilişkili olabilir (Newton, Kraemer ve Hakkinen, 1999). Sezon içerisinde yapılan direnç antrenmanları, dikey sıçrama performansının korunması açısından önemlidir ve kesintiye uğramadan devam ettirilmelidir. Ancak direnç antrenmanlarının dikey sıçrama performansını geliştirmek için tek başına yeterli olmadığı gözlemlenmiştir. Geleneksel direnç antrenmanı ve pliometrik antrenmanı birleştiren bir antrenman programı voleybolcularda sıçrama performansını artırabilir (Suresh vd., 2018). Dikey sıçrama performansının çok yönlü yapısından dolayı ayrı ayrı uygulanan direnç antrenmanı ve pliometrik antrenmandan ziyade kombine uygulanması daha büyük bir uyarıcı haline gelebilmektedir (Newton vd., 1999; Ziv ve Lidor, 2010; Fathi vd., 2019; Silva vd., 2019; Berriel vd., 2020; Ramirez-Campillo vd., 2021).

FMS orijinal olarak bir dizi performans testinde kas esnekliğini, kuvvet dengesizliklerini ve genel hareket yeterliliğini değerlendirmek için tasarlandı

(Cook, Burton ve Hoogenboom, 2006). Hareket kısıtlamalarını ve asimetrisini belirlemek için temel hareket kalıplarının göreceli olarak değerlendirilen FMS test kiti sporcu performansını değerlendirmek için kullanılmaktadır (Cook vd., 2014a; 2014b). Eğitim programları FMS skorunu olumlu yönde etkileyebilmektedir (Aktuğ vd., 2019). Linek ve diğerlerine göre (2016) 14 yaşındaki 15 erkeğe belirli aralıklarla üç FMS testi uygulanmıştır. Eğitim programları ikinci testte zayıf, üçüncü testte ise güçlü etki göstermiştir. FMS test kitinde bir kişinin alabileceği en üst skor 21 puandır ancak bazı çalışmalarda kesme noktası 14 puan olarak belirlenmiştir (Kiesel, Plisky ve Voight, 2007; Lisman vd., 2013; Altundağ vd., 2019). Bu çalışmaların sonucunda profesyonel futbolcularda <14 FMS puanına sahip olan sporcuların sezon boyunca yaralanma veya sakatlık yaşama ihtimalinin daha yüksek olduğu araştırmacılar tarafından gözlemlenmiştir (Kiesel vd., 2007). Futbol, basketbol ve voleybol oynayan kadın sporcularda FMS skoru <14 olanların %69'unun yaralanmayı sürdürme olasılığının önemli ölçüde daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Chorba vd., 2010). Başka bir araştırmada test puanı <14 olan kişilerin herhangi bir yaralanma için göreceli riskinin 1.5 kat daha fazla olduğu rapor edilmiştir (O' Connor vd., 2011). FMS skorlarıyla atletik performans değişkenleri arasında ilişkilerin önemsiz olduğu rapor eden araştırmalar bulunmaktadır (Parchmann ve McBride, 2011; Girard, Megan ve Frank, 2016; Altundağ ve Uçan, 2019), bu nedenle FMS'nin atletik performans için bir saha testi için yeterli olmadığı da ifade edilmektedir (Parchmann ve McBride, 2011). Çalışmalarda FMS skoru sporcularda daha çok sakatlık riskinin bir göstergesi olarak ele alınmaktadır (Aktuğ vd., 2019). Bu araştırma deseninde sporcuların yaralanma ve sakatlık durumlarını takip edilmese de yüksek FMS skorlarıyla uyumlu olarak sporcuların performans testlerine ve maçlara çıkmalarına engel herhangi bir sakatlık yaşamadıkları bilinmektedir. Büyükler kategorisinde elit seviyedeki voleybolcularda yüksek FMS (>15) skorları gözlemlenmektedir (Toselli ve Campa, 2018; Aktuğ vd., 2019). Bu araştırmada profesyonel erkek voleybolcuların FMS test skoru ortalaması >19 idi. Sezon sonunda sporcuların FMS puanları artsa da bu istatistiksel olarak önemli bir artış değildi. Benzer bir sonuç Sprague ve diğerlerine göre (2014) tarafından rapor edildi, genç voleybolcuların yarışma sezonu öncesi (14,8±1,7) ve sonrası (15,2±1,5) FMS toplam skorlarında artış istatistiksel olarak önemli değildi. Bu çalışmada yer alan profesyonel sporcuların FMS skorları ilk



ölçümlerde de test skorlarının üst sınırına oldukça yakın olması nedeniyle sezon sonundaki ölçümlerde FMS skorlarında önemli artış gözlenmemesiyle ilişkili olabilir.

Çalışmada tek bir takım üzerinde ve bir sezonun yarı devresini kapsayacak şekilde performans ölçümleri yapılmıştır. Sezon içerisinde oyuncuların birçok etkene bağlı olarak kuvvet ve sıçrama performansında değişimler gerçekleşebilir. Bu nedenle elit voleybol takımının, sezon boyunca kuvvet ve sıçrama performanslarını düzenli olarak ölçülmesi farklı sonuçların elde edilmesi sonucunu doğurabilirdi. Ayrıca örnek olay çalışması olması nedeniyle sporcu sayısı sınırlıydı bu nedenle bundan sonraki benzer araştırmalarda birden fazla takımın değerlendirilmesi ve karşılaştırma yapılması önerilebilir.

Araştırma sonucunda profesyonel erkek voleybolcuların sezon içindeki maç ve antrenman örgüsü içerisinde; kuvvet performansları artmış, sıçrama performansları, fonksiyonel hareket tarama test puanları ve toplam fiziksel uygunluk puanlarının ise korunduğu gözlemlenmiştir. Belirli bir seviyede kuvvet performansına sahip olduğunu düşündüğümüz profesyonel voleybolcular, kuvvet antrenmanları ile sezon içerisinde ikinci devrede kuvvet performansını artırmaya devam etmişlerdir. Oyuncuların ikinci sezonun başından sonuna sıçrama performanslarının, fonksiyonel hareket tarama test sonuçlarının ve toplam fiziksel uygunluk puanlarının korunması, bu seviyedeki sporcuların sezon içindeki performanslarını sezon sonuna kadar koruyabildiklerini göstermektedir.

## KAYNAKLAR

1. Aktug, Z. B., Aka, H., Akarçesme, C., Çelebi, M. M. ve Altundağ, E. (2019). The effects of corrective exercises on functional movement screen tests of elite female volleyball players. *Turk J Sports Med*, 54(4), 233-241. doi:10.5152/tjms.2019.137
2. Altundağ, E. ve Uçan, Y. (2019). Elit kadın voleybolcularda fonksiyonel hareket taraması test skorları ile atletik performans arasındaki ilişkinin araştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 245-253. <https://doi.org/10.33689/sportmetre.466003>
3. Altundağ, E., Aka, H., İbiş, S., Akarçesme, C. ve Kurt, S. (2019). Farklı yarışma düzeylerindeki kadın voleybolcuların fonksiyonel hareket taraması test skorlarının karşılaştırılması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 319-329. <https://doi.org/10.31680/gaunjs.584421>
4. Bağış, YE. 2018. Hazırlık döneminde voleybolculara uygulanan kuvvet antrenmanlarının servis hızına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
5. Berriel, G. P., Costa, R. R., da Silva, E. S., Schons, P., de Vargas, G. D., Peyré-Tartaruga, L. A. ve Krueel L. F. M. (2020). Stress

- and recovery perception, creatine kinase levels, and performance parameters of male volleyball athletes in a pre-season for a championship. *Sports Medicine Open*, 6(1), 26. doi: 10.1186/s40798-020-00255-w.
6. Carlock, J. M., Smith, S. L., Hartman, M. J., Morris, R. T., Ciroslan, D. A., Pierce, K. C., Newton, R. U., Harman, E. A., Sands, W. A. ve Stone M. H. (2004). The relationship between vertical jump power estimates and weightlifting ability: a field-test approach. *J Strength Cond Res*, 18(3), 534-539. doi: 10.1519/R-13213.1.
7. Channell, B. T. ve Barfield J. P. (2008). Effect of olympic and traditional resistance training on vertical jump improvement in high school boys. *J Strength Cond Res*, 22(5), 1522-1527. doi: 10.1519/JSC.0b013e318181a3d0.
8. Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A. ve Landis, J. A. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther*, 5(2), 47-54.
9. Cohen, J. (1998). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Second ed. New York, Lawrence Erlbaum Associates, p. 77-83.
10. Cook, G., Burton, L. ve Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *N Am J Sports Phys Ther*, 1(3), 132-139.
11. Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B.J. ve Voight, M. (2014a). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther*, 9(3), 369-409.
12. Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B.J. ve Voight, M. (2014b). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *Int J Sports Phys Ther*, 9(4), 549-563.
13. Debien, P. B., Mancini, M., Coimbra, D. R., de Freitas, D. G. S., Miranda, R. ve Bara Filho, M. G. (2018). Monitoring training load, recovery and performance of brazilian professional volleyball players during a season. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(9), 1182-1189. doi: 10.1123/ijssp.2017-0504.
14. Doma, K., Connor, J., Gahreman, D., Boullousa, D., Ahtiainen, J. P. ve Nagata, A. (2020). Resistance training acutely impairs agility and spike-specific performance measures in collegiate female volleyball players returning from the off-season. *Int J Environ Res Public Health*, 17(18), 6448. doi: 10.3390/ijerph17186448.
15. Durnin, J. V. ve Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 32, 77-97. doi: 10.1079/bjn19740060. PMID:
16. Fathi, A., Hammami, R., Moran, J., Borji, R., Sahli, S. ve Rebai, H. (2019). Effect of a 16-week combined strength and plyometric training program followed by a detraining period on athletic performance in pubertal volleyball players. *J Strength Cond Res*, 33(8), 2117-2127. doi: 10.1519/JSC.0000000000002461.
17. Fleck, S. J., Case, S., Puhl, J. ve Van Handle, P. (1985). Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. *Can J Appl Sport Sci*, 10(3), 122-126.
18. Gabbett, T. ve Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of australian junior national state, and novice volleyball players. *J Strength Cond Res*, 21(3), 902-908. doi: 10.1519/R-20616.1.
19. Girard, J., Megan, Q. ve Frank, H. (2016). Does the functional movement screen correlate with athletic performance? a systematic review. *Physical Therapy Reviews*, 21(2), 83-90. <https://doi.org/10.1080/10833196.2016.1227568>
20. Gonzalez-Rave, J. M., Arijia, A. ve Clemente-Suarez, V. (2011). Seasonal changes in jump performance and body composition

- in women volleyball players. *J Strength Cond Res*, 25(6), 1492–1501. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181da77f6.
21. Gümüş Kırıcı, E. (2019). Erkek voleybolcularda uygulanan direnç bandı kuvvet antrenmanlarının maksimal kuvvet, dikey sıçrama ve sürat performansına etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
  22. Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2010). Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. İkinci baskı, Ankara, Gazi Kitabevi, s. 543.
  23. Hakkinen, K. (1993). Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *J Sports Med Phys Fitness*, 33(3), 223-232.
  24. Holmberg, P. M. (2013). Weightlifting to improve volleyball performance. *Strength and Conditioning Journal*, 35(2), 79-88. doi: 10.1519/SSC.0b013e3182889f47
  25. Kiesel, K., Plisky, P. J. ve Voight, M. C. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen. *N Am J Sports Phys Ther*, 2(3), 147-158.
  26. Linek, P., Saulicz, E., Myśliwiec, A., Wójtowicz, M. ve Wolny, T. (2016). The effect of specific sling exercises on the functional movement screen score in adolescent volleyball players: a preliminary study. *J Hum Kinet*, 54, 83-90. doi: 10.1515/hukin-2016-0037.
  27. Lisman, P., O' Connor, FG., Deuster, P. A. ve Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Med Sci Sports Exerc.*, 45(4), 636-643. doi: 10.1249/MSS.0b013e31827a1c4c.
  28. Manske, R. ve Reiman, M. (2013). Functional performance testing for power and return to sports. *Sports Health*, 5, 244-250. doi: 10.1177/1941738113479925.
  29. Martinez, D. B. (2017). Consideration for power and capacity in volleyball vertical jump performance. *Strength and Conditioning Journal*, 39(4), 36-48. doi:10.1519/SSC.0000000000000297
  30. Marques, M. C., Tillaar, R. V. D., Vescovi, J. D. ve González-Badillo, J. J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *J Strength Cond Res*, 22(4), 1147-1455. doi: 10.1519/JSC.0b013e31816a42d0.
  31. Marques, M. C., Tillaar, R. V. D., Gabbett, T. J., Reis, V. M. ve González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *J Strength Cond Res*, 23(4), 1106-1111. doi: 10.1519/JSC.0b013e31819b78c4.
  32. Naclerio, F., Faigenbaum, A. D., Larumbe-Zabala, E., Perez-Bibao, T., Kang, J., Ratamess, N. A. ve Triplett, N. T. (2013). Effects of different resistance training volumes on strength and power in team sport athletes. *J Strength Cond Res*, 27(7), 1832-1840. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182736d10.
  33. Newton, R. U., Kraemer, W. J. ve Hakkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Med Sci Sports Exerc*, 31(2), 323-330. doi: 10.1097/00005768-199902000-00017.
  34. Newton, R. U., Rogers, R. A., Volek, J. S., Hakkinen, K. ve Kraemer, W. J. (2006). Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. *J Strength Cond Res*, 20(4), 955-961. doi: 10.1519/R-5050502x.1.
  35. O' Connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G. ve Knapik, J. J. (2011). Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sports Exerc*, 43(12), 2224-2230. doi: 10.1249/MSS.0b013e318223522d.
  36. Oldenburg, S. (2015). Complete conditioning for volleyball. Second ed. Champaign, In: *Human Kinetics*, p. 33-47.
  37. Parchmann, C. J. ve McBride, J. M. (2011). Relationship between functional movement screen and athletic performance. *J Strength Cond Res*, 25(12), 3378-84. doi: 10.1519/JSC.0b013e318238e916.
  38. Pellegrinotti, I. L., Crisp, A. H., Manji, M. A. P., Rocha, G. L. ve Verlengia, R. (2015). The influence of 16-weeks of periodized resistance training on vertical leap and tw20meters performance tests for volleyball players. *International Journal of Science Culture and Sport*, 3(1), 67-75. doi: 10.14486/IJSCS235
  39. Pérez-Turpin, J. A., Zmijewski, P., Jimenez-Olmedo, J. M., Jové-Tossi, M. A., Martínez-Carbonell, A., Suárez-Llorca, C. ve Andreu-Cabrera, E. (2014). Effects of whole body vibration on strength and jumping performance in volleyball and beach volleyball players. *Biol Sport*, 31(3), 239-245. doi: 10.5604/20831862.1112435.
  40. Ramirez-Campillo, R., García-de-Alcaraz, A., Chaabene, H., Moran, J., Negra, Y. ve Granacher, U. (2021). Effects of plyometric jump training on physical fitness in amateur and professional volleyball: a meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 12, 636140. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.636140>
  41. Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N. ve Newton, R. U. (2008). Relative importance of strength, power and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *J Strength Cond Res*, 22(3), 758-765. doi: 10.1519/JSC.0b013e31816a8440.
  42. Sheppard, J. M., Gabbett, T. J. ve Stanganelli, L. C. (2009a). An analysis of playing positions in elite men' s volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res*, 23(6), 1858-1866. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b45c6a.
  43. Sheppard, J. M., Chapman, D. W., Gough, C., McGuigan, M. R. ve Newton, R. U. (2009b). Twelve-month training-induced changes in elite international volleyball players. *J Strength Cond Res*, 23(7), 2096-2101. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b86d98.
  44. Sheppard, J. M., Nolan, E. ve Newton, R. U. (2012). Changes in strength and power qualities over two years in volleyball players transitioning from junior to senior national team. *J Strength Cond Res*, 26(1), 152-157. doi: 10.1519/JSC.0b013e31821e4d5b.
  45. Sheppard, J. M. ve Newton, R. U. (2012). Long-term training adaptations in elite male volleyball players. *J Strength Cond Res*, 26(8), 2180-2184. doi: 10.1519/JSC.0b013e31823c429a.
  46. Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T. ve Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*, 16(16), 2960. doi: 10.3390/ijerph16162960.
  47. Sprague, P. A., Mokha, G. M. ve Gatens, D. R. (2014). Changes in functional movement screen scores over a season in collegiate soccer and volleyball athletes. *J Strength Cond Res*, 28(11), 3155-3163. doi: 10.1519/JSC.0000000000000506.
  48. Stanganelli, L. C., Dourado, A. C., Oncken, P., Mançan, S. ve da Costa, S. C. (2008). Adaptations on jump capacity in Brazilian volleyball players prior to the under-19 world championship. *J Strength Cond Res*, 22(3), 741-749. doi: 10.1519/JSC.0b013e31816a5c4c.
  49. Suresh, T. N., Veeragoudhaman, T. S., Vijayananth, V. ve Dinesh Kumar, S. (2018). Effects of plyometric-weight training and plyometric training on anaerobic power and muscle strength in male volleyball players. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 5(4), 90-96.
  50. Şentuna, M. (2005). Voleybolda hücum ve savunmaya ait değişkenler ile kazanma ve kaybetmenin ayrıştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2), 85-92. [https://doi.org/10.1501/Sporm\\_0000000047](https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000047)

51. Toselli, S. ve Campa, F. (2018). Anthropometry and functional movement patterns in elite male volleyball players of different competitive levels. *J Strength Cond Res*, 32(9), 2601-2611. doi: 10.1519/JSC.0000000000002368.
52. Tsoukos, A., Drikos, S., Brown, L. E., Sotiropoulos, K., Veligeas, P. ve Bogdani, G. C. (2019). Anthropometric and motor performance variables are decisive factors for the selection of junior national female volleyball players. *J Hum Kinet*, 67, 163-173. doi: 10.2478/hukin-2019-0012.
53. Ziv, G. ve Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. *Scand J Med Sci Sports*, 20(4), 556-567. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01083.x.