

Geliş Tarihi (Received): 01.10.2018
Kabul Tarihi (Accepted): 08.05.2019
SPORMETRE, 2019,17(2), 245- 253
DOI: 10.33689/spormetre.466003

ELİT KADIN VOLEYBOLCULARDA FONKSİYONEL HAREKET TARAMASI TEST SKORLARI İLE ATLETİK PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI*

Emre ALTUNDAĞ¹, Yılmaz UÇAN²

^{1,2} Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Öz: Bu çalışmanın amacı elit kadın voleybolcuların fonksiyonel hareket taraması (FHT) skorları ile atletik performansları arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Çalışmaya Vestel Venüs Sultanlar Liginde mücadele eden 24 kadın voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS 23 Statistics programı kullanılmıştır. Veriler Normallik varsayımı sağlamadığından ilişkilerin araştırılmasında Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Sporcuların oyun pozisyonlarına göre testlerin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Çalışma grubuna, FHT testini oluşturan, derin çökme (deep squat), engel adımı (hurdle step), ileri düz çökme (in line lunge), omuz hareketliliği (shoulder mobility), aktif düz bacak kaldırma (active straight leg raise), şınav (trunk stability push up), gövde rotasyon dengesi (rotary stability) hareketleri uygulanmıştır. Atletik performans parametreleri olarak, 20 metre sürat, t çeviklik testi, flamingo denge ve y dinamik denge testi, dikey sıçrama, otur uzan esneklik, izokinetik bacak ve omuz kuvvetleri ($60^{\circ}s^{-1}$) belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda FHT toplam skor ile atletik performans arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Ancak FHT test bataryasını oluşturan alt testlerden derin çökme hareketi ile sürat performansı arasında negatif yönlü, esneklik ve sıçrama performansları arasında pozitif yönlü, ($p<0,05$) derin çökme hareketi ile bacak kuvveti arasında ise pozitif yönlü ($p<0,01$) anlamlı ilişki bulunmuştur. Şınav ile izokinetik bacak kuvveti arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Aktif düz bacak kaldırma ile otur-uzan esneklik testi arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Voleybolcuların oyun mevkileri ile FHT arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Atletik performans, fonksiyonel hareket taraması, voleybol

INVESTIGATING RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN SCORES AND ATHLETIC PERFORMANCE IN ELITE WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS

Abstract: The purpose of this research is to investigate the relationship between FMS score and athletic performance. In this study 24 female volunteers (age = 20.6 ± 5.20 years, height = 181.4 ± 7.81 cm, body mass = 69.1 ± 9.02 kg, volleyball age = 9.9 ± 5.60 years) who are professional volleyball players in Vestel Venus Sultans' League participated. Data was analyzed using IBM SPSS Statistics 23 for Windows software. Normality assumption of data was not supplied so spearman correlation factor was used for investigation of relations. Kruskal-Wallis test was used for different position results. In this population, FMS analysis protocol was strictly followed with deep squat, hurdle step, inline lunge, shoulder mobility, active leg raise, trunk stability, and rotary stability parameters. Moreover, athletic performance was measured by 20m sprint, agility t test, flamingo balance test, y balance, vertical jump height, sit and reach flexibility and isokinetic leg and shoulder strenght test. In conclusion, no significant correlations existed between FMS total score and athletic performance ($p>0.05$). Nevertheless, deep squat was negatively ($p<0.05$) correlated to 20 m sprint performance while it was positively correlated to flexibility, vertical jump ($p<0.05$) and isokinetic leg strenght ($p<0.01$). Also, trunk stability push up was positively correlated to isokinetic leg strenght ($p<0.05$). Active straight leg raise was positively correlated to sit and reach flexibility test ($p<0.05$).

Key Words: Athletic performance, functional movement screen, volleyball

*Bu araştırma Emre Altundağ'ın 2018 Temmuz ayında tamamlanan BAİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tez çalışmasından oluşturulmuştur.

GİRİŞ

Atletik performans takımların başarılı olabilmesinde önemli bir etken olduğu için antrenörler, sporcular ve izleyiciler için oldukça önemli bir konudur. Atletik performansın geliştirilmesi için antrenman metotları, ergojenik yardımcıları, beslenme gibi alanlarda sayısız araştırmalar yapılmaktadır.

Atletik performansı ölçmek için saha testlerini kullanmak ve bu testleri değerlendirmek birçok spor branşında yaygındır. Bu testler sezon başından itibaren kayıt altına alınıp düzenli periyotlar içerisinde tekrar edilerek takip edilmektedir. Bununla birlikte sporcuların detaylı performans değerlerini analiz etmek için atletik performans testleri ile birlikte fonksiyonel hareket formları değerlendirilmektedir.

Verimli bir fonksiyonel hareket, uygun miktarda stabilite ve mobilite gerektirir. Stabilite ve mobilite birbirleri ile ilişki içerisinde (Hamilton ve ark., 2002). Eğer bir sporcunun hareket formları kötü ise bu durum sporcunun performansını olumsuz yönde etkiler ve yaralanma riskini arttırabilir (Kiesel ve ark., 2007).

Fonksiyonel hareketleri değerlendirmek için Cook ve ark. fonksiyonel hareket taraması (FHT) prosedürünü geliştirmişlerdir. Fonksiyonel hareket taraması, sporcuların temel hareket modellerinin değerlendirilmesine yardımcı olur (Kiesel ve ark., 2007). FHT, temel fonksiyonel hareket paternlerinde bulunan asimetri ve zayıf bağlantıların tespit edilmesinde ve oluşabilecek yaralanmaların önceden tahmin edilebilmesinde kullanılan bir test bataryasıdır. Fonksiyonel hareket taraması ucuz, girişimsel olmayan, temel fiziksel hareketlerin seri halinde uygulanmasına olanak tanıyan bir yöntemdir (Perry ve Koehle, 2012). FHT yedi test bataryasından oluşmaktadır. Bunlar; derin çökme (deep squat), engel adımı (hurdle step), ileri düz çökme (in line lunge), omuz hareketliliği, (shoulder mobility) aktif düz bacak kaldırma, (active straight leg raise) sınav, (trunk stability push up) gövde rotasyon dengesidir (rotary stability). Fonksiyonel hareket taramasının puanlamasında her teste kendi içerisinde puan verilir ve FHT skoru uygulanan yedi testin toplamıdır. Testte 0-3 arasında puan verilir, testten alınabilecek en yüksek puan 21, en düşük puan 0'dır (Cook ve ark., 2006).

FHT ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde farklı spor branşlarından sporculara, farklı seviyelerdeki takımlara uygulanmış yayınlara ulaşmak mümkündür (Agesta ve ark., 2002, Bardenett ve ark., 2015, Li ve ark., 2015).

Fonksiyonel hareket taraması, test sonucunda sporcuların yaralanma riskine dair önemli bilgiler vermektedir. Yapılan tek bir tarama ile (FHT) sporcuların atletik performanslarına yönelik veriler elde edilebilir. Literatür incelendiğinde sporcuların FHT skoru ile atletik performans arasındaki ilişkinin araştırılmasına yönelik olarak çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı üst düzey voleybolcuların atletik performans ile FHT skorları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

YÖNTEM

Bu araştırmaya Türkiye'deki en üst kadınlar voleybol liginde Türkiye Vestel Venüs Sultanlar Liginde mücadele eden 24 elit kadın voleybol oyuncusu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya katılan sporculardan son 6 ay içerisinde herhangi bir yaralanma geçirmeyenler araştırma grubuna dâhil edilmiştir. Testler voleybolcuların izin günlerinde uygulanmıştır ayrıca sporculardan katılacakları testler öncesinde 24 saat içerisinde herhangi bir sportif aktiviteye

katılmaları istenmiştir. Yapılan çalışmada ölçümler 1 hafta içerisinde alınmıştır. Denek grubunun 1. gün FHT, 2. gün sabah izokinetik bacak kuvveti, akşam izokinetik omuz kuvveti ölçülmüştür. Ölçümlere 1 gün ara verilmiştir. 4. gün Y denge, flamingo denge ve otur uzan esneklik, 5. gün çeviklik t testi, 20 metre sürat testi uygulanmıştır. Ölçümlere tekrar 1 gün ara verilmiştir. 7. gün dikey sıçrama ve uzanma testi uygulanmıştır

Veri Toplama Araçları

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Sporcuların boy ve vücut ağırlığı ölçümleri, boy ölçerli baskül (Seca 700; Seca GmbH ve Co. KG., Hamburg, Germany) kullanılarak çıplak ayakla sadece şort ve sporcu atleti giydirilerek belirlenmiştir.

Fonksiyonel Hareket Tarama Testi

Denek grubunun FHT ölçümleri, Fonksiyonel Hareket Tarama test kiti kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler katılımcılara herhangi bir ısınma yaptırılmadan, vücutlarının bazal durumları göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Katılımcılar fonksiyonel hareket taramasına başlamadan önce testi uygulayan uzman tarafından test hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Test sırasında her bir hareketin üç kez tekrarlanması istenmiştir. Sporculardan hareketlerin uygulanması esnasında herhangi bir acı veya rahatsızlık durumu olursa bildirmeleri istenmiştir. Testten önce yapılacak hareketler gösterilip anlatıldıktan sonra teste başlanmıştır.

Çeviklik testi (T-Testi)

T testi, sporcunun yön hızını ve çevikliğini değerlendiren bir testtir. T testinde gerekli olan ekipmanlar mezura, new test power timer fotosel cihazı ve işaret konileridir. Dört adet koni “T” şeklinde ayarlanır ve bu koniler A, B, C, D olarak isimlendirilir.

20 metre sprint testi

Katılımcıların 20 metre sürat performansları Newtest 1000 sprint zamanlama sistemi (Newtest 1000, Oulu, Finlandiya) kullanılarak kapalı alanda ölçüldü.

İzokinetik Kuvvet Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların izokinetik kuvvetleri Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalında bulunan Biodex marka izokinetik dinamometre (Biodex 3 Pro Medical System NY, Shirley) ile deneyimli spor hekimi tarafından belirlenmiştir. İzokinetik diz ölçümü alınmadan önce voleybolcular tercihe bağlı olarak bisiklet ergometresi veya koşu bandında 5 dk düşük tempoda koşu, bacak ve diz eklemine yönelik olarak 4–5 dakikalık esnetme-gerdirme egzersizleri yapmıştır. Deneklerin alt ekstremite (diz) izokinetik kas kuvvetleri diz ekstansör (quadriceps femoris) ve fleksör (hamstring) yönde 60°s^{-1} açısal hızda belirlenmiştir. Voleybolcular kol ergometresinde (monark) ve 50 Watt direncinde 10 dakika ısınma egzersizleri yaptıktan sonra omuz izokinetik kuvvetleri 60°s^{-1} (5 tekrar) (10 tekrar) açısal hızda konsantrik kasılmayla diagonal patternde ölçümleri yapılmıştır. Aynı test voleybolcuların her iki bacağı ve omzu (dominant ve nondominat) için uygulanmıştır.

Esnelik Testi

Sporcuların alt ekstremitte esneklikleri otur-uzan testi ile değerlendirilmiştir. Ölçüm esnasında denekler yere oturmuş çıplak ayak tabanlarını test sehпасına dayayıp gövdeden ileri doğru dizlerini bükmeden eğilerek, elleri ile mümkün olan en uzak noktaya uzanmışlardır. En uzak noktada öne geriye esnemenin 1-2 saniye bekledikten sonra ölçüm değerleri alınmıştır.

Y Dinamik Denge Testi

Dinamik dengeyi ölçmek için y dinamik denge testi kullanılmıştır. Test sporculara ayakkabısız olarak uygulanmıştır. Sporcu denge merkezinde tek ayak üzerinde durmuş ve tek ayak üzerindeyken serbest ayak ile anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerde uzanmıştır. Sporcular sağ ayak üzerinde dururken her yönde 3 erişim denemesi ve sonra sol ayak üzerinde dururken 3 erişim denemesi yapmıştır.

Flamingo Statik Denge Testi

Statik denge kabiliyetini değerlendirmek için “Flamingo denge testi” yapılmıştır. Flamingo denge testi çıplak ayak ile yapılmıştır. Sporcuların 60 saniyedeki düşüş sayısı kaydedilmiştir.

Dikey Sıçrama ve Uzanma testi

Anaerobik gücü belirlemek için dikey atlama ve uzanma testi (VJRT) yapılmıştır. Sporcunun dominant taraftaki elinin duvara yakın durması istenmiştir. Duvara uzunlamasına bir ölçüm bandı yerleştirilmiş ve ayakları yere sabit tutup, sporcunun baskın el ile mümkün olduğu kadar yüksek bir seviyeye ulaşması istenmiş ve baskın olmayan elin vücuda yakın dururken parmakları ile duvara temas etmesi istenmiştir. Bu pozisyonda, parmak ucunun noktası işaretlenmiş ve bu yüksekliğe ayakta erişim yüksekliği denilmiştir. Sporcu daha sonra duvardan uzak durmuş ve gövdenin yukarı doğru çıkmasına yardımcı olmak için iki kolu ve bacağı kullanarak mümkün olduğunca yüksek bir şekilde dikey olarak atlamış ve parmakla tekrar duvara dokunmuştur. Ayakta uzanma yüksekliği ile atlama yüksekliği arasındaki mesafe farkı skor olarak kaydedilmiştir. Üç denemenin en iyisi kaydedilmiştir. Ortalama gücü hesaplamak için Lewis formülü (Ortalama Güç (Watt) = $94,9 \times \text{vücut kütlesi (kg)} \times \sqrt{\text{sıçrama-erişim puanı (m)} \times 9,81}$) kullanılmıştır (Fox ve ark., 1989).

Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanarak kullanılmıştır. Araştırma grubundan elde edilen verilerde Normallik varsayımı sağlanmadığından FHT test skorları ile değişkenler arasındaki ilişkilerin araştırılmasında Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Mevkilere göre FHT test skorları ile performans testlerinin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Veri analizleri için Windows için IBM SPSS 23 paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışma grubunu oluşturan voleybolcuların yaş ortalamalarının, $20,6 \pm 5,20$ yıl; boy ortalamalarının, $141,4 \pm 7,81$ cm; vücut ağırlığı ortalamalarının, $69,1 \pm 9,02$ kg ve spor yaşı ortalamalarının, $9,9 \pm 5,6$ yıl olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Deneklerin FHT ve atletik performans test sonuçları

	Ortalama	Standart sapma
FHT Toplam Skor	15,20	2,28
Derin Çökme Toplam Skor	2,00	,72
Engel Adımı Toplam Skor	2,08	,40
İleri Düz Çökme Toplam Skor	2,25	,73
Omuz Hareketliliği Toplam Skor	2,04	,85
Aktif Düz Bacak Kaldırma Toplam Skor	2,62	,57
Şınav Toplam Skor	2,33	,76
Gövde Rotasyon Dengesi Toplam Skor	1,87	,44
Dikey Sıçrama Testi	44,58	7,24
YBT Anteriör Sağ	83,79	6,865
YBT Posteromedial Sağ	94,58	6,45
YBT Posteromedial Sol	100,54	6,44
YBT Anteriör Sol	82,79	6,83
YBT Posterolateral Sol	96,20	7,11
YBT Posteromedial Sol	100,79	6,47
Otur Uzan Esneklik Testi cm	33,07	9,57
20 Metre Sürat Testi sn	3,27	,20
T Çeviklik Testi sn	11,48	,76
Flamingo Sağ Ayak Denge Testi	,54	1,10
Flamingo Sol Ayak Denge Testi	,83	1,52
60°s ⁻¹ PT Sağ Bacak Ekstansiyon Nm	184,66	32,44
60°s ⁻¹ PT Sol Bacak Ekstansiyon Nm	175,17	34,95
60°s ⁻¹ PT B/W Sağ Bacak Ekstansiyon Nm	276,63	44,97
60°s ⁻¹ PT B/W Sol Bacak Ekstansiyon Nm	262,24	48,11
60°s ⁻¹ PT Sağ Bacak Fleksiyon Nm	91,72	17,14
60°s ⁻¹ PT Sol Bacak Fleksiyon Nm	84,94	17,02
60°s ⁻¹ PT B/W Sağ Bacak Fleksiyon Nm	137,52	26,96
60°s ⁻¹ PT B/W Sağ Bacak Sol Fleksiyon Nm	127,15	24,14
60°s ⁻¹ PT Diag-Away Sağ Nm	74,02	21,90
60°s ⁻¹ PT Diag-Away Sol Nm	70,27	22,24
60°s ⁻¹ PT B/W Diag-Away Sağ Nm	108,81	29,62
60°s ⁻¹ PT B/W Diag-Away Sol Nm	103,33	30,93
60°s ⁻¹ PT Diag-Toward Sağ Nm	82,45	22,09
60°s ⁻¹ PT Diag-Toward Sol Nm	77,60	22,95
60°s ⁻¹ PT B/W Diag-Toward Sağ Nm	121,12	29,13
60°s ⁻¹ PT B/W Diag-Toward Sol Nm	114,38	32,97

Tablo 3. FHT toplam skor, derin çökme, engel adımı ile diğer değişkenler arasındaki ilişki değerleri

Değişkenler	FHT Top Skor		Derin Çökme		Engel Adımı		İleri Düz Çökme		Omuz Hareketlilik		Aktif Düz Bacak Kaldırma		Şınav		Gövde Rotasyon Dengesi	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
20 Metre Sürat Testi.	-,213	,318	-,504	,012*	,085	,693	-,305	,148	,157	,464	-,068	,753	-,227	,287	,002	,992
T Çeviklik Testi.	-,125	,562	-,255	,230	,008	,971	-,210	,326	,019	,929	-,139	,518	-,066	,758	-,124	,563
Sağ Ayak Flamingo Testi	-,112	,602	-,094	,662	,049	,819	,127	,556	-,384	,064	-,221	,300	-,144	,502	-,180	,401
Sol Ayak Flamingo Testi	-,140	,515	-,166	,438	-,138	,520	-,069	,750	-,184	,388	-,212	,320	-,136	,525	-,041	,848
YDT Posterolateral Sol	-,047	,829	,179	,402	-,035	,872	-,073	,734	,268	,205	-,336	,109	-,280	,185	,229	,282
YDT Posteromedial Sol	-,018	,935	,164	,444	-,156	,467	-,159	,459	,273	,196	-,067	,756	-,257	,225	,163	,446
YDT Posteromedial Sağ	,070	,744	,185	,387	-,087	,686	-,188	,378	,117	,586	,012	,957	-,145	,500	,190	,374
YDT Anteriör Sol	,044	,836	,256	,227	,067	,755	,175	,412	,100	,640	-,114	,595	-,043	,843	,349	,095
YDT Anteriör Sağ	,276	,192	,123	,566	,232	,274	-,066	,759	,203	,342	,113	,600	,110	,610	,324	,123
YDT Posterolateral Sağ	,015	,945	-,078	,715	-,046	,830	-,191	,370	,329	,116	-,085	,693	-,054	,804	,018	,934
Otur Uzan Esneklik Testi	,381	,066	,438	,032*	,127	,555	,142	,508	,138	,520	,467	,021*	,309	,142	,185	,386
Dikey Sıçrama Testi	,130	,544	,434	,034*	,062	,774	,204	,339	-,305	,148	-,081	,707	,064	,766	,121	,574
PT Sağ B Eks Nm ₆₀	,027	,900	,052	,808	-,129	,547	-,158	,460	,273	,196	-,185	,387	,107	,618	-,184	,389
PT Sol B Eks Nm ₆₀	,125	,559	,190	,373	-,193	,366	-,014	,948	,130	,545	-,075	,726	,252	,234	-,123	,566
PTB/W Sağ B EksNm ₆₀	-,063	,771	,357	,086	-,014	,948	,123	,566	-,169	,430	-,243	,253	,372	,073	-,078	,717
PTB/W Sol B EksNm ₆₀	,055	,797	,475	,019*	-,169	,430	,147	,493	-,221	,299	-,121	,572	,470	,020*	,009	,966
PT Sağ B Fleks Nm ₆₀	,144	,502	,074	,729	,048	,823	-,006	,979	-,060	,782	-,189	,376	,266	,209	-,177	,409
PT Sol B Fleks Nm ₆₀	,220	,302	,182	,394	,091	,674	-,003	,990	-,039	,856	-,155	,470	,206	,334	-,224	,293
PTB/WSağ B FleksNm ₆₀	,154	,471	,403	,051	,133	,536	,302	,151	-,389	,060	-,173	,418	,392	,058	-,107	,619
PT B/WSol B FleksNm ₆₀	,345	,099	,411	,046	,235	,268	,266	,210	-,283	,180	-,008	,971	,528	,008*	-,076	,724
PTDAwaySağNm ₆₀	-,130	,544	,153	,475	-,020	,926	-,106	,621	-,128	,553	-,190	,374	,058	,788	-,048	,824
PT DAwaySolNm ₆₀	-,088	,682	,188	,378	-,017	,936	,049	,820	-,051	,815	-,220	,301	,012	,957	,213	,317
PT B/WDAway SağNm ₆₀	-,082	,702	,346	,097	-,009	,968	,057	,790	-,252	,236	-,109	,612	,162	,448	-,046	,830
PT B/W DAway SolNm ₆₀	-,096	,657	,317	,131	-,003	,988	,182	,395	-,142	,508	-,141	,510	-,076	,723	,189	,378
PT DToward Sağ Nm ₆₀	-,209	,327	-,065	,763	-,086	,691	-,104	,628	-,096	,655	-,301	,153	-,066	,758	-,026	,905
PT DToward Sol Nm ₆₀	-,241	,256	,157	,464	-,095	,660	,088	,684	-,241	,257	-,343	,101	-,025	,907	,098	,649
PTB/WDTowardSağNm ₆₀	-,133	,534	,176	,410	-,002	,993	,201	,347	-,247	,245	-,218	,307	-,003	,989	,073	,733
PTB/WDTowardSolNm ₆₀	-,207	,332	,241	,257	-,020	,926	,250	,239	-,324	,122	-,282	,182	,018	,932	,121	,575

YDT: Y-Denge testi; PT: Pik tork; B/W: Ortalama pik tork; D: Diagonal; Nm: Newton Metre

Tablo incelendiğinde; derin çökme skoru ile 20 metre sürat testi arasındaki ilişkinin negatif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Derin çökme skoru ile otur-uzan esneklik testi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Derin çökme skoru ile dikey sıçrama testi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). Derin

çökme skoru ile izokinetik bacak kuvveti (60°s^{-1} PT B/W sol bacak Ekstansiyon) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Derin çökme skoru ile izokinetik bacak kuvveti (60°s^{-1} Pik tork B/W sol bacak Fleksiyon) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Aktif düz bacak kaldırma skoru ile otur-uzan esneklik testi arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sporcuların sınav skoru ile izokinetik bacak kuvveti (60°s^{-1} Pik tork B/W Sol Bacak Ekstansiyon) arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Sınav skoru ile izokinetik bacak kuvveti (60°s^{-1} Pik tork B/W Sol Bacak fleksiyon) arasındaki ilişkinin pozitif doğrultuda anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 3. FHT skorlarının mevkilere göre karşılaştırması

Mevki		FHT Total Skor	Derin Çökme Total Skor	Engel Adımı Total Skor	İleri Düz Çökme Total Skor	Omuz Hareketliliği Total Skor	Aktif düz bacak kaldırma Total Skor	Şınav Total Skor	Gövde Rotasyon Dengesi Total Skor
Libero	Ort.	15,50	2,50	2	2,75	1,00	2,75	2,75	2
	Med.	16,00	2,50	2	3,00	1,00	3,00	3,00	2
	SS	1,73	,58	2	,50	1,15	,50	,50	2
Orta Oyu	Ort.	16,00	2,00	2,33	2,33	2,33	2,67	2,33	2
	Med	15,50	2,00	2,00	2,50	2,00	3,00	2,00	2
	SS	2,61	,63	,52	,82	,52	,52	,52	2
Pasör	Ort.	14,50	1,75	2	2,00	2,50	2,75	2,50	1,25
	Med	15,50	2,00	2	2,00	2,50	3,00	3,00	1,50
	SS	3,11	,50	2	,82	,58	,50	1,00	,96
Pasör Çaprazı	Ort.	14,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,50	2,25	2
	Med	14,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,00	2
	SS	2,22	,50	,50	,82	,82	,58	,50	2
Smaçör	M	15,00	2,00	2,17	2,17	2,17	2,50	2,00	2
	Med	15,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2
	SD	2,28	1,10	,41	,75	,75	,84	1,10	2
χ^2		0,743	4,250	4,972	2,812	5,460	0,708	2,269	7,412
p		,879	,244	,176	,446	,125	1,000	,531	,118

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma elit kadın voleybolcuların fonksiyonel hareket taraması (FHT) skorları ile atletik performansları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre FHT toplam skoru ile atletik performans arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Ancak FHT test bataryasını oluşturan alt testlerden derin çökme (deep squat) hareketi ile sürat performansı arasında negatif yönlü bir

ilişki, esneklik ve sıçrama performansları arasında pozitif yönlü ($p<0,05$), derin çökme (deep squat) hareketi ile bacak kuvveti arasında ise pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). Araştırma kapsamında sporcuların mevkileri ile FHT toplam skorları ve alt testleri değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda sporcuların oyun pozisyonları ve FHT arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Derin çökme hareket formu birçok spor dalının başlangıç pozisyonuna benzemektedir. Sürat hareket formu ile derin çökme hareket formu mekanizma olarak birbirine benzemektedir. Süratte çıkış ve ivmelenme aşamasında vücudun yerden kalkış esnasındaki, yerden aldığı kuvveti vücuda ileterek, gövdenin stabilizasyonunu, kalçanın mobilizasyonu, omuzların ve kolların salınımını ile birlikte çıkış ve ivmelenme maksimuma ulaşmaktadır. Ayrıca derin çökme hareket formunda üçlü ekstansiyon kullanıldığından dolayı, sıçrama, esneklik ve bacak kuvveti ile anlamlı ilişki olması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Aktif düz bacak kaldırma (active straight leg raise) ile otur-uzan esneklik testi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki görülmüştür ($p<0,05$). Aktif düz bacak kaldırma testi hamstring, kalça, calf grubu kaslarının esnekliğini değerlendirmektedir. Aynı zamanda otur-uzan esneklik testinde de hamstring, kalça ve calf grubu kas esnekliği değerlendirilmektedir. Dolayısıyla aktif düz bacak kaldırma ve otur-uzan testi arasında anlamlı yönde bir ilişki olması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Lockie ve ark. (2015) FHT toplam skor ile atletik performans arasında bir sonuç bulamamışlardır. Fakat FHT test parametreleri içerisinde olan aktif düz bacak kaldırma ve otur-uzan testi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Bu çalışmada ulaşılan sonuç çalışmamızda ulaşılan sonucu destekler niteliktedir.

Şınav (trunk stability push up) ile izokinetik 60 °/s pik tork b/w sol bacak ekstansiyon ve 60°/s pik tork b/w sol bacak fleksiyon arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Şınav testi, merkez bölge kuvvetini ölçen bir test bataryasıdır. Şınav testi izokinetik bacak kuvvetini ölçen bir test bataryası değildir ancak güçlü bir merkez bölgesi alt ekstremite kuvvetlerine dayanak oluşturmaktadır (Kibler ve ark., 2006, Wilson ve ark., 2005). Literatürde şınav testi ile izokinetik bacak kuvvetini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Denek grubunun FMS test skorları ortalaması kritik sınır olarak kabul edilen 14 puanın üstünde olması, sporcuların düşük yaralanma riskini ve iyi seviyede eklem hareketliliğine sahip olduğunu düşündürmektedir.

Literatür incelendiğinde FMS ve atletik performans arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda bizim sonuçlarımızı destekleyen araştırmalara rastlamak mümkündür. Parchmann ve arkadaşları (2011) fonksiyonel hareket taraması ile atletik performansı (10 metre, 20 metre sürat, dikey sıçrama, çeviklik t testi ve golf vuruş hızıdır) değerlendirmişler. Çalışma sonucunda fonksiyonel hareket taraması ile atletik performans arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bradberry ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada sezon içinde üniversite kolej futbol sporcularının FHT skorları ile kas iskelet sistemi sakatlığı ve kuvvet, güç arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Performans parametresi olarak bench press, back squat ve power clean değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmadaki ölçüm yöntemleri farklı olsa da elde edilen sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sonuç olarak FHT test bataryası sonuçları sporcuların yaralanma olasılıklarıyla ilgili tahmini bilgiler vermesine rağmen atletik performans ve FHT arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Çalışma sonucuna baktığımızda voleybolcuların fonksiyonel hareket formlarının geliştirilmesiyle, yaralanmaya zemin hazırlayan etkenlerin azalacağı bunda atletik

performansa olumlu bir yansıması olabilir. Sporculara doğru hareket kalıplarının öğretilmesi ise alt yapı eğitimi ile birlikte değerlendirilip küçük yaşlardan başlanması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle alt yapı antrenörlerinin ve beden eğitimi öğretmenlerinin fonksiyonel hareket konusunda eğitim almalarının da sporculara doğru hareket kalıplarının öğretilmesinde gerekli olduğu söylenebilir.

İlişki bakılan araştırmalarda denek sayısının çok olması tercih edilen bir durumdur, bizim çalışmamızın denek sayısının az olması, sadece voleybol branşı ve kadın sporcularla sınırlı olması zayıf yönleri olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Agresta C, Slobodinsky M, Tucker C (2014). Functional movement screen normative values in healthy distance runners. *Int J Sports Med*, 35(14), 1203-1207.

Bardenett SM, Micca JJ, DeNoyelles JT, et al. (2015). Functional movement screen normative values and validity in high school athletes: can the FMSTM be used as a predictor of injury? *Int J Sports Phys Ther*, 10(3), 303-308.

Bradberry DR. (2010). Strength, flexibility, functional movement and injury in collegiate men football players: doctoral thesis. The University of Georgia. May 2010.

Cook G, Burton L, Hoogenboom B (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1. *North American journal of sports physical therapy*, 1(2), 62-66.

Fox EL, Bowers RW, Foss ML. (1989). *The physiological basis of physical education and athletics*: William C Brown Pub.

Hamilton N, Lutgens K, Weimar W (2002). *Kinesiology. Scientific basis of human motion*, McGraw-Hill Companies Inc, New York.

Kibler WB, Press J, Sciascia A (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Med*, 36 (3): 189-198.

Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML (2007); Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American J of Sports Ther*, 2(3), 147-156.

Li Y, Wang X, Chen X, Dai B (2015). Exploratory factor analysis of the functional movement screen in elite athletes. *J Sports Sci*, 33(11), 1166-1172.

Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, Jordan CA, Luczo TM, Jeffriess MD. (2015). Preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of sport*, 32(1), 41-49.

Parchmann CJ and McBride JM (2011). Relationship between functional movement screen and athletic performance. *J Strength Cond Res*, 25(2), 3378-84.

Perry FT, Koehle MS (2013) Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults, *J Strength Cond Res*, 27(2), 458-62.

Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *American Acad Orth Sur*, 13(5), 316-25.