



FUTBOLCULARDA FONKSİYONEL HAREKET ANALİZ SKORLARI İLE KOŞU PERFORMANSLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Barışcan Öztürk^{1*}, Levent Sangün²

¹Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, ADANA

²Çukurova Üniversitesi, Adana MYO, ADANA

Öz: Araştırmanın amacı, Futbolcularda Fonksiyonel hareket analiz (FHA) skorları ile koşu performansları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmaya 29 gönüllü erkek futbolcu katılmıştır. Araştırma 24 saat aralıkla 2 oturumdan oluşmuştur. İlk oturumda FHA, 10-30 m ve Illionis testleri uygulanmıştır. İkinci oturumda 6x35 m RAST testi uygulanmıştır. FHA ile 10-30 m, Illionis ve tekrarlı sprint performansları arasındaki ilişki Spearman korelasyon katsayısı ile belirlenmiştir. Ayrıca, FHA skorunun koşu performansları üzerindeki etkisi doğrusal regresyon analizi ile tespit edilmiştir. Futbolcuların 10 m $1,70\pm 0,23$ sn, 30 m $4,02\pm 0,04$ sn ve Illinois koşu performansları $15,06\pm 1,13$ sn olarak bulunmuştur. Tekrarlı sprint performanslarında en iyi sprint zamanı $4,58\pm 0,30$ sn ve ortalama sprint zamanı $5,53\pm 0,63$ sn olarak bulunmuştur. FHA toplam skoru ile 10 m ($r=-0,592$), 30 m ($r=-0,574$), Illionis ($r=-0,531$), en iyi sprint zamanı ($r=-0,447$) ve ortalama sprint zamanı ($r=-0,482$) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). ILL ile 10 m ($r=-0,577$), 30 m ($r=-0,391$), Illionis ($r=-0,607$) ortalama sprint zamanı ($r=-0,416$) arasında ayrıca ASLR ile 10 m ($r=-0,448$) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). Ayrıca, FHA skorundaki bir birimlik artışın 10 m (0,07 sls), 30 m (0,01 sls), Illionis (0,04 sls), En iyi (0,07 sls) ve Ortalama sprint zamanı (0,17 sls) saniye koşu performanslarını etkilediği saptanmıştır ($p<0,05$). Sonuç olarak FHA toplam skoru azaldıkça futbolcuların 10-30 m sürat, tekrarlı sprint ve çeviklik performanslarının olumsuz yönde etkilendiği, bu durumda performans düşüşüne sebep olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Fonksiyonel Hareket Analizi, Tekrarlı Sprint, Çeviklik, Sürat

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL MOVEMENT ANALYSIS SCORES AND RUNNING PERFORMANCES IN SOCCER PLAYERS

Abstract: The purpose of the research is to examine the relationship between Functional Movement Analysis (FMS) scores and running performances in soccer players. 29 volunteer male soccer players participated in the research. The research consisted of 2 sessions, 24 hours apart. In the first session, FMS, 10-30 m and Illinois tests were applied. In the second session, 6x35 m RAST test was applied. The relationship between FMS and 10-30 m, Illinois and repeated sprint performances was determined by Spearman correlation coefficient. In addition, the effect of FMS score on running performance was determined by linear regression analysis. The 10 m 1.70 ± 0.23 sec, 30 m 4.02 ± 0.04 sec and Illinois running performances of the soccer players were found as 15.06 ± 1.13 sec. In repeated sprint performances, the best sprint time was 4.58 ± 0.30 sec and the mean sprint time was 5.53 ± 0.63 sec. FMS total score with 10 m ($r=-0.592$), 30 m ($r=-0.574$), Illinois ($r=-0.531$), best sprint time ($r=-0.447$), and mean sprint time ($r=-0.482$) A negative correlation was found between them ($p<0.01$). A negative correlation was found between ILL and 10 m ($r=-0.577$), 30 m ($r=-0.391$), Illinois ($r=-0.607$) and mean sprint time ($r=-0.416$) ($p<0.01$). A negative correlation was found between ASLR and 10 m ($r=-0.448$) ($p<0.01$). Additionally, a one-unit increase in FHA score resulted in 10 m (0.07 ss), 30 m (0.01 ss), Illinois (0.04 ss), Best (0.07 ss) and Average sprint time (0.17 ss) seconds was found to affect their running performance ($p<0.05$). As a result, it is thought that as the FHA total score decreases, the 10-30 m speed, repetitive sprint and agility performances of football players are negatively affected, which may cause a decrease in performance.

Key Words: Soccer, Functional Movement Analysis, Repeated Sprint, Agility, Speed

* Sorumlu Yazar: Barışcan Öztürk, E-mail: bariscan.ozturk.bc@gmail.com

GİRİŞ

Son yıllarda futbol maçlarında gösterilen fizyolojik taleplerin artmasıyla birlikte oyuncuların fiziksel yeteneklerinin önemi de artmıştır (Bush ve ark., 2015; Soylu, 2022). Yakın zamanda yapılan araştırmalar doğrusal, yön değiştirme ve tekrarlı koşuların oyuncularında iç ve dış yükleri etkilediğini göstermiştir (Coratella, Beato ve Schena, 2016). Futbolda oyun içinde sporcular savunmada ve hücumda birçok pozisyonda, doğrusal, yön değiştirme ve tekrarlı sprint koşuları yapmaktadır. Yüksek yoğunlukta yapılan yön değiştirme, doğrusal ve tekrarlı koşu performanslarının uygulanabilmesi gelişmiş bir hareket paterni gerektirmektedir. Gelişmiş bir hareket paternine sahip olabilmek için sporcuların hareket kabiliyetlerinin değerlendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Hareket paternini değerlendirmede en yaygın kullanılan metot Fonksiyonel Hareket Analizi'dir (FHA).

FHA, temelde 7 hareketten oluşmaktadır. Bu hareketler; derin çömelme, sıralı hamle, engelli adım, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı ve dört ayaklı dönme stabilitesidir (Teyhen ve ark., 2012). Test, nitel değerlendirmeye dayalı 0-3 puan arasında puanlanan ve toplam 21 puan alınabilen bir hareket analiz testidir. Test içinde "0" puan ağrı ve buna bağlı hareketi yapamamayı, "3" puan ise doğru hareketi ifade etmektedir (O'Connor ve ark., 2016). Test nitel bir değerlendirmeye bağlı olsa da, güvenilir ve sporcuların hareket paternini değerlendirmede yaygın kullanılmaktadır (Onate ve ark., 2012; Minnick ve ark., 2010).

Sporcuların FHA skorları ile performans çıktıları arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok araştırma bulunmaktadır (19,20). Campa ve ark., (2019) toplam FHA skoru ile tekrarlanan sprint yeteneği en iyi zamanı ($r = -0.55$, $p < 0.001$) arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur. Venter, Masterson Tidbury ve Krkeljas (2017) Netbol oyuncularının tekrarlı sprintte kat ettikleri mesafe ile FHA arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmada FHA skoru yüksek olan sporcuların daha fazla mesafe kat ettiğini bulmuştur. Silva, Clemente, Camões ve Bezerra (2017) genç futbolcuların atletik performansları ile FHA skorları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Parchmann ve McBride (2011) yaptıkları araştırmada FHA skoru ile 10 m, 20 m ve çeviklik performansı arasında bir ilişki bulamamıştır. Lockie ve ark., (2014) kadın futbolcular üzerinde yaptığı bir araştırmada, FHA toplam skoru ile atletik performans çıktıları arasında bir ilişki bulamamıştır. Lockie ve ark., (2015) yaptığı bir başka araştırmada, FHA'nin sürat performansını düşük düzeyde bir etkilediğini rapor etmiştir.

Literatürdeki çelişkili bulgular göz önüne alındığında, FHA ile koşu performansları arasındaki ilişkiyi kurmak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Ayrıca, yapılan araştırmalarda futbolcuların FHA skorları ile sürat, çeviklik, tekrarlı sprint koşu performanslarını birlikte inceleyen araştırmalara ulaşılammıştır. Bu bağlamda çalışma, futbolcuların FHA skorları ile koşu performansları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Futbolcuların FMS skorlarıyla koşu performansları arasındaki ilişkiyi belirlemede korelasyonel araştırma deseni kullanılmıştır. Korelasyonel araştırma deseni, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek ve neden-sonuç süreçleri ile ilgili ipucu elde etmek amacıyla yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk ve ark., 2018).

Katılımcılar

Araştırmaya, herhangi bir yaralanması olmayan, Adana ilinde Bölgesel Amatör Ligde oynayan spor yaşı $9,44 \pm 2,41$ yıl, yaşı $21,24 \pm 2,70$ yıl, boyu $1,77 \pm 0,04$ m, ağırlığı $75,16 \pm 2,70$ kg olan toplam 29 gönüllü erkek futbolcu katılmıştır. Futbolculara araştırma öncesinde, protokol hakkında gerekli bilgiler verilmiş, araştırmaya katılmayı kabul edenlere gerekli izin formları imzalatılıp ölçümler alınmıştır.

Veri Toplama Araçları

Tekrarlı Sprint Testi (RAST)

Sporcuların tekrarlı sprint performansı RAST testi ile belirlenmiştir. Test, 35 m'lik bir parkurda gerçekleştirilmiştir. Sporcu, 35 m'yi 10 sn'lik dinlenme ile 6 kez maksimum hızda koşmuştur. Elde edilen koşu değerlerinden en iyi ve ortalama sprint zamanı belirlenmiştir (Wadley ve Le Rossignol, 1998).

10 ve 30 m Sürat Testi

Newtest Powertimer 300 cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Test, 30 m'lik parkurda gerçekleştirilmiştir. Başlangıç çizgisinden 10 m ve 30 m uzaklığa yerleştirilen fotoseller ile ölçüm alınmıştır. Sporculardan başlangıç fotoselinden 1 metre geriden çıkacak şekilde başlangıç noktasında yerini almıştır. Sporculardan 30 m mesafeyi maksimum hızda koşmaları istenmiş, 10 m ve 30 m değerleri kaydedilmiştir.

Fonksiyonel Hareket Analizi (FHA)

FHA, temelde 7 farklı hareket kalıbından oluşmaktadır. FHA "Deep Squat, Hurdle Step, In-line Lunge, Active Straight Leg Raise, Trunk Stability Push-up, Shoulder Mobility ve Rotary Stability" testlerinden oluşmaktadır. Değerlendirme eş zamanlı olarak 2 araştırmacı tarafından yapılmıştır. Her bir hareket için 0-3 arası puanlama yapılmaktadır. "0" ağrı ve buna bağlı hareketi yapamamayı, "3" puan ise doğru hareket formunu belirtmektedir. 7 alt testten alınabilecek en yüksek puan 21'dir. Toplam skorun elde edilmesinde, bilateral olarak uygulanan alt testlerin düşük olan puanı alınmıştır. Ayrıca alt testlerin 3 tanesinde "Clearing test" uygulanmıştır. Bu testler "omuz mobilitesi, gövde stabilite şnavı ve rotasyon stabilitesi testleri" uygulandıktan sonra yapılmıştır. Sporcu "Clearing test" esnasında ağrı yaşarsa aldığı puan gözetilmeksizin bu alt testler için "0" puan verilmiştir (Cook ve ark., 2014); Rowan ve ark., 2015). FHA testinde değerlendirilen hareketler aşağıda belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin normal dağılım durumu Shaphiro Wilk testiyle belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği saptanmış, bundan dolayı FHA ile 10-30 m sprint, Illionis ve tekrarlı sprint performansları arasındaki ilişki Non parametrik test olan Spearman korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca, FHA skorunun koşu performansları üzerindeki etkisi regresyon analizi ile tespit edilmiştir. Araştırmanın anlamlılığı $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Veri analizleri SPSS 22,0 yazılımıyla yapılmıştır.

BULGULAR

Araştırmaya katılan futbolcuların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Futbolcuların demografik özellikleri

	n	Ort.	Standart Sapma
Yaş (yıl)	29	21,24	2,70
Ağırlık (kg)	29	75,16	2,70
Boy (m)	29	1,77	0,04
BMI (kg/m²)	29	23,95	0,73
Spor Yaşı (yıl)	29	9,44	2,41

Araştırmaya katılan futbolcuların demografik özellikleri incelendiğinde yaş ortalamalarının 21,24±2,70 yıl, boy uzunlukları 1,77±0,04 m, ağırlıkları 75,16±2,70 kg ve spor yaşları 9,44±2,41 yıl olarak bulunmuştur. Ayrıca futbolcuların BMI değerleri 23,95±2,41 kg/m² olarak bulunmuştur.

Araştırmaya katılan futbolcuların 10 m, 30 m, Illionis ve Tekrarlı Sprint Performansları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Futbolcuların 10 m, 30 m, Illionis ve Tekrarlı Sprint Performansları

	n	min.	mak.	Ort.	Standart Sapma
10 m (sn)	29	1,05	1,99	1,70	0,23
30 m(sn)	29	3,89	4,15	4,02	0,04
Illionis (sn)	29	13,00	16,52	15,06	1,13
1.Sprint (sn)	29	3,95	5,15	4,53	0,31
2.Sprint (sn)	29	4,27	6,10	5,01	0,46
3.Sprint (sn)	29	4,54	6,13	5,25	0,45
4.Sprint (sn)	29	4,66	7,23	5,69	0,67
5.Sprint (sn)	29	3,95	5,15	4,53	0,30
6.Sprint (sn)	29	4,52	6,81	5,48	0,63
En iyi Sprint Zamanı (sn)	29	4,00	5,20	4,58	0,30
Ortalama Sprint Zamanı (sn)	29	4,57	6,86	5,53	0,63

Araştırmaya katılan futbolcuların koşu performansları incelendiğinde 30 m 4,02±0,04 sn ve 10 m 1,70±0,23 sn, Illinois 15,06±1,13 sn olarak bulunmuştur. Futbolcuların tekrarlı sprint performansları incelendiğinde en iyi sprint zamanı 4,58±0,30 sn ve ortalama sprint zamanları 5,53±0,63 sn olarak bulunmuştur.

Araştırmaya katılan futbolcuların FHA Skorları ile Koşu Performansları Arasındaki İlişki Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Futbolcuların FHA Skorları ile Koşu Performansları Arasındaki İlişki

		10 m (sn)	30 m (sn)	Illionis (sn)	En iyi Sprint Zamanı (sn)	Ortalama Sprint Zamanı (sn)
FHA	r	-0,592**	-0,574**	-0,531**	-0,447*	-0,482**
	p	0,001	0,001	0,003	0,015	0,008

p<0,01; p<0,05***

Futbolcuların FHA toplam skoru ile 10 m (r=-0,592), 30 m (r=-0,574), Illionis (r=-0,531), en iyi sprint zamanı (r=-0,447) ve ortalama sprint zamanı (r=-0,482) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur (p<0,01).

Araştırmaya katılan futbolcuların FHA Skorlarının Koşu Performansları Üzerindeki Etkisi Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Futbolcuların FHA Skorlarının Koşu Performansları Üzerindeki Etkisi

	β	Standart Hata	Beta	t	r	r ²	p
10 m	-0,07	0,027	-0,49	-2,92	0,49	0,24	0,007**
30 m	-0,01	0,005	-0,56	-3,54	0,56	0,31	0,001**
Illionis	-0,04	0,121	-0,53	-3,24	0,53	0,28	0,003**
En iyi Sprint Zamanı	-0,07	0,038	-0,35	-1,97	0,35	0,12	0,051*
Ortalama Sprint Zamanı	-0,17	0,077	-0,40	-2,26	0,40	0,16	0,033*

p<0,01**; p<0,05*

FHA skorunun futbolcuların koşu performansı üzerindeki etkisi regresyon analizi ile incelenmiştir. Buna göre FHA skorunun 10 m, 30 m, Illionis, En iyi ve Ortalama sprint performansını anlamlı düzeyde negatif yönde etkilediği (FHA skoru arttıkça koşu süresi azalmıştır) bulunmuştur. (p<0,05). Elde edilen sonuca göre FHA skorundaki bir birimlik artışın 10 m (0,07), 30 m (0,01), Illionis (0,04), En iyi (0,07) ve Ortalama sprint zamanı (0,17) saniye koşu performanslarını etkilediği saptanmıştır.

Araştırmaya katılan futbolcuların FHA alt Testleri ile Koşu Performansları Arasındaki İlişki Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Futbolcuların FHA alt Testleri ile Koşu Performansları Arasındaki İlişki

		10 m (sn)	30 m (sn)	Illionis (sn)	En iyi Sprint Zamanı (sn)	Ortalama Sprint Zamanı (sn)
Deep Squat	r	-0,153	-0,328	-0,159	0,031	-0,003
	p	0,429	,082	0,410	0,872	0,987
Hurdle Step	r	-0,216	-0,314	-0,332	-0,090	-0,124
	p	0,259	0,097	0,079	0,643	0,520
In-Line Lunge	r	-0,577**	-0,391*	-0,607**	-0,234	-0,416*
	p	,001	0,036	0,000	0,223	0,025
Sholuder Mobility	r	0,106	0,146	-0,074	0,116	0,008
	p	0,583	0,450	0,702	0,549	0,966
Active Straight Leg Raise	r	-0,448*	-0,222	0,036	-0,040	-0,270
	p	0,015	0,247	0,852	,838	0,157
Trunk Stability Push Up	r	-0,215	-0,149	0,045	-0,285	-0,128
	p	0,263	0,439	0,815	,134	0,508
Rotary Stability	r	0,088	-0,146	0,304	-0,053	0,174
	p	0,650	0,449	0,109	0,785	0,365

p<0,01**; p<0,05*

Futbolcuların FHA alt parametreleri ile koşu performansları arasındaki ilişki incelendiğinde In Line Lunge alt testi ile 10 m (r=-0,577), 30 m (r=-0,391), Illionis (r=-0,607) ve ortalama sprint zamanı (r=-0,416) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur (p<0,01). Ayrıca Active Straight Leg Raise testi ile 10 m (r=-0,448) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur (p<0,01).

Futbolcuların yetersiz mobilizasyon ve stabilizasyonları futbol içinde hareket kabiliyetlerini sınırlandırmaktadır. Sınırlı da olsa hareketler uygulanmaktadır. Ancak bu durumda mekanik ve fizyolojik yük arttırmaktadır. Özellikle futbolda sporcuların ortaya koyduğu performanstaki hareketlerin (sprint, yön değiştirme ve tekrarlı koşular vb.) birçoğunun yüksek yoğunlukta yapıldığı göz önüne alındığında, artan fizyolojik yükün performansı düşürebileceği, ayrıca yaralanmalara zemin hazırlayabileceği söylenebilir (Bishop ve ark., 2021; Gonzalo ve ark.,2017; Heil ve ark., 2020; Raya ve ark., 2021). Dünya'nın en yaygın

oyunu olan futbolda böylesi durumlar spor bilimcilerin, hareket kabiliyetlerinin sporcuların performanslarına etkisi üzerine araştırmalar yapmasına zemin hazırlamıştır. FHA ile yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırmaların genellikle yaralanma, denge, core kuvveti ile ilişkileri değerlendiren araştırmalardan oluştuğu görülmüştür (Kelleher ve ark., 2017; Kiesel ve ark., 2007; Okada ve ark., 2011; Johnson ve ark., 2018). Ancak futbolcuların FHA skorları ile koşu performansları arasındaki ilişkiyi ve FHA'nın koşu performansları üzerindeki etki düzeyini inceleyen araştırmalara ulaşılamamıştır. Bu bağlamda araştırmamız, futbolcuların fonksiyonel hareket analiz skorları ile koşu performansları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Futbolcuların FHA toplam skoru ile en iyi sprint zamanı ($r=-0,447$) ve ortalama sprint zamanı ($r=-0,482$) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). Ayrıca yapılan regresyon analizi sonucuna göre FHA skorundaki bir birimlik artışın en iyi sprint zamanını 0,07 sn ve ortalama sprint zamanını 0,17 sn etkilediği saptanmıştır. Campa ve ark., (2019) toplam FHA skoru ile tekrarlanan sprint yeteneği en iyi zamanı ($r = -0,55$, $p < 0,01$) arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur. Venter, Masterson Tidbury ve Krkeljas (2017) Netbol oyuncularının tekrarlı sprintte kat ettikleri mesafe ile FHA arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmada FHA skoru yüksek olan sporcuların daha fazla mesafe kat ettiğini bulmuştur. Silva, Clemente, Camões ve Bezerra (2017) genç futbolcuların atletik performansları ile FHA skorları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Futbolcuların tekrarlı sprint performanslarını belirlemede RAST testini uygulayıp, elde ettikleri koşu performanslarından futbolcuların anaerobik performanslarını belirlemiştir. Elde ettikleri anaerobik performans ile FHA skorları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur ($r= -0,293$; $p=0,04$). İncelenen literatür araştırmadaki bulguları desteklemektedir. Araştırmada FHA toplam skoru azaldıkça tekrarlı sprint performans sürelerinin arttığı bulunmuştur. Bu bulgular sonucunda sporcuların hareket paternlerindeki sınırlılığın tekrarlı sprint performansında sporcuların daha kısa sürede yorulmaya başlamasına sebep olacağı ve böylece tekrarlı sprint performansını azaltacağı düşünölmektedir.

Futbolcuların FHA toplam skoru ile 10 m ($r=-0,592$) ve 30 m ($r=-0,574$) koşu performansı arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). Ayrıca yapılan regresyon analizi sonucuna göre FHA skorundaki bir birimlik artışın 10 m performansını 0,07 sn ve 30 m performansını 0,01 sn etkilediği saptanmıştır. Zhang, Lin, Wei ve Liu (2022) kadın futbolcuların 10-20 m sprint performansları ile FHA toplam skoru arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur ($r=-0,46$; $p=0,04$). Armanfar ve ark., (2021) yaptığı araştırmada 15-17 yaşındaki genç sporcuları değerlendirmiştir. Elde ettiği bulgulara göre 20 m sürat performansı ile FHA skorları arasında negatif ($r=-0,402$; $p=0,00$) yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur. Lee, Kim ve Kim (2019) FHA toplam skoru ile 10 m ($r=-0,44$; $p=0,01$) ve 30 m ($r=-0,42$; $p=0,01$) sprint performansı arasında negatif yönde bir ilişki bulmuştur. Bennett ve ark., (2022) 15 yaşındaki Avustralya futbolcularının FHA skorları ile 5 m sürat performansı arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmada, sporcuların koşu performansı ile FHA toplam skoru arasında negatif yönde bir ilişki bulmuştur ($r = -0,13$, $p < 0,05$). Yapılan bazı diğer araştırmalarda da FHA alt test parametreleriyle sporcuların sprint performansı arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Bakal'ar ve ark., 2020; Santos ve ark., 2021; Altundağ ve Uçan 2019). Literatürdeki bulgular araştırmadaki sonuçları desteklemektedir. 10 m ve 30 m koşuları futbolcularda atletik performansın önemli bileşenleridir. Futbolda özellikle yapılan sprintlerin kısa mesafede olduğu düşünöldüğünde, bu koşular hücum ve savunmada oyunun skor açısından da değişimine zemin hazırlamaktadır. Doğrusal formda yapılan bu sprint koşularında kalça, diz ve ayak bileği, gövde mobilizasyon ve stabilizasyonu da futbolcuların performansını doğrudan etkilemektedir. FHA'nin, temelde

sporcuların mobilizasyonunu ve stabilizasyonunu değerlendirdiği göz önüne alındığında futbolcuların düşük FHA skorlarının 10 m ve 30 m sürat koşusunu olumsuz yönde etkileyebileceği söylenebilir.

Futbolcuların FHA toplam skoru ile İllionis çeviklik ($r=-0,531$) performansı arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). Ayrıca yapılan regresyon analizi sonucuna göre FHA skorundaki bir birimlik artışın İllionis koşu performansını 0,04 sn etkilediği saptanmıştır. Atalay, Tarakci ve Algun (2018) hentbol oyuncularının İllionis testi ile FHA toplam skoru arasında negatif yönde anlamlı bir farklılık bulmuştur ($r=-0,292$; $p=0,003$). Lee, Kim ve Kim (2019) yaptığı araştırmada futbolcuların FHA skoru ile çeviklik performansı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur ($r=-0,389$; $p=0,02$). Lakota ve ark., (2022) FHA toplam skoru ile 505 çeviklik sonuçları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur ($r=-0,623$; $p=0,05$). Kramer ve ark., (2019) genç atletler üzerine yaptığı araştırmada erkek sporcuların pro agility sonuçları ile FHA sonuçları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r= -0,43$; $p=0,05$). Yapılan bazı diğer araştırmalar da FHA alt test parametreleriyle sporcuların çeviklik performansı arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Bakal'ar ve ark., 2020; Bennett ve ark., 2022; Chang ve ark., 2020; Lloyd ve ark., 2015). Literatürdeki bulgular araştırmadaki sonuçları desteklemektedir. Günümüz futbolunda oyun temposundaki artış oyun içindeki aktivitelerin daha yoğun olarak uygulanmasına zemin hazırlamıştır. Yüksek yoğunlukta yapılan çeviklik ve yön değiştirme performanslarının uygulanabilmesi için sporcuların farklı eksen ve düzlemlerde ani yön değişimlerine rağmen hızlanmaları ve yavaşlamaları gerekmektedir. Ani yön değişimlerin sergilenbilmesi bireyin alt ve üst ekstremitelerde ortaya koyduğu hareket paternlerinin birlikte uyumuyla mümkündür (Morin ve ark., 2015). FHA temelde hareket paternlerinin kalitesini değerlendiren bir sistemdir (Abraham, Sannasi ve Nair, 2015; Minthorn ve ark., 2015). Araştırmamızda FHA toplam skoru azaldıkça İllionis koşu performans süresinin arttığı bulunmuştur. Hareket paternlerindeki eksikliğin de futbolcularda çeviklik performansını olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Futbolcuların FHA alt parametreleri ile koşu performansları arasındaki ilişki incelendiğinde In Line Lunge alt testi ile 10 m ($r=-0,577$), 30 m ($r=-0,391$), İllionis ($r=-0,607$) ve ortalama sprint zamanı ($r=-0,416$) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ($p<0,01$). Lloyd ve ark. (2015), çeviklik ile Inline Lunge ($r = -0,60$, $p < 0,05$) ve Active Straight Leg Raise ($r = -0,59$, $p < 0,01$) arasında orta derecede negatif bir ilişki bulmuştur. Santos ve ark. (2021), genç futbolcuların FHA alt testlerinden olan In line Lunge testi ile anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulmuştur ($r=-0,28$; $p=0,05$). Bizim bulgularımız haricinde yapılan bazı diğer araştırmalarda da FHA alt ekstremitte testlerinin (Deep Squat ve Hurdle Step) de futbolcuların koşu performansını olumsuz yönde etkilediğini bulmuştur (Altundağ ve Yılmaz, 2019; Bakal'ar ve ark., 2020; Chang ve ark., 2020). FHA alt ekstremitte hareketleri incelendiğinde, temelde alt ekstremitte stabilizasyonu, mobilizasyonunu, dinamik nöromusküler kontrolü değerlendirdiği görülmektedir. Bu parametrelerdeki limitasyon ve asimetrielerin de futbolcuların koşu performansını etkilediği söylenebilir.

SONUÇLAR

FHA toplam skoruyla tekrarlı sprint, 10m-30m sürat ve çeviklik performansı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. FHA alt parametrelerinden In Line Lunge alt testi ile (10 m, 30 m, İllionis ve ortalama sprint zamanı) Active Straight Leg Raise testi ile (10 m) arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur. Futbolun yapısı gereği hücum ve savunma sırasında yüksek yoğunluklu tekrarlı sprint koşularına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu

bulgular doğrultusunda FHA sonuçlarının düşük olması bu performans çıktılarını olumsuz yönde etkileyebileceği söylenebilir. Özellikle alt ekstremitenin baskın olduğu In Line Lunge ve Active Straight Leg Raise hareketlerinden alınan düşük puanların koşu performansını olumsuz etkilediği düşünüldüğünde, futbolculara FHA'nın uygulanıp elde edilen sonuçlar doğrultusunda ek antrenmanlarla hareket kalıplarının iyileştirilmesi koşu performansını olumlu yönde etkileyebilir.

ÖNERİLER

Antrenörlere, kondisyonerlere ve spor sağlık uzmanlarına, futbolun fiziksel ve mekanik taleplerini doğru bir şekilde belirlemeleri, bu talepleri karşılayabilecek temel hareket formlarını oluşturmaları tavsiye edilmektedir. Ayrıca alan uzmanlarına yıl boyunca belirli periyotlarla futbolcuların FHA değerlendirmelerini yapmaları, belirlenen yetersiz formları düzeltecek ve geliştirecek bireysel egzersiz programları oluşturmaları böylece futbolcuların koşu performanslarını geliştirmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abraham, A., Sannasi, R., & Nair, R. (2015). Normative values for the functional movement screentm in adolescent school aged children. *International journal of sports physical therapy*, 10(1), 29. PMID: [25709860](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25709860/)
- Altundağ, E., & Uçan, Y. (2019). Elit kadın voleybolcularda fonksiyonel hareket taraması test skorları ile atletik performans arasındaki ilişkinin araştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(3), 245-253. <https://doi.org/10.33689/spormetre.466003>
- Armanfar, M. S., Rajabi, R., Shahrbanian, S., & Alizadeh, M. H. (2021). The relationship of functional movement screen scores with flexibility, speed and agility in 17-15-year-old male students. *Sport Sciences and Health Research*, 13(2), 227-237.
- Atalay, E. S., Tarakci, D., & Algun, C. (2018). Are the functional movement analysis scores of handball players related to athletic parameters?. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(6), 954. doi: [10.12965/jer.1836372.186](https://doi.org/10.12965/jer.1836372.186).
- Bakall'ár, I., Šimonek, J., Kanásová, J., Krčmárová, B., & Krčmár, M. (2020). Multiple athletic performances, maturation, and Functional Movement Screen total and individual scores across different age categories in young soccer players. *Journal of exercise rehabilitation*, 16(5), 432. doi: [10.12965/jer.2040546.273](https://doi.org/10.12965/jer.2040546.273)
- Bennett, H., Fuller, J., Milanese, S., Jones, S., Moore, E., & Chalmers, S. (2022). Relationship between Movement Quality and Physical Performance in Elite Adolescent Australian Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(10), 2824-2829. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003903>
- Bishop, C., McAuley, W., Read, P., Gonzalo-Skok, O., Lake, J., & Turner, A. (2021a). Acute Effect of Repeated Sprints on Interlimb Asymmetries During Unilateral Jumping. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), 2127-2132. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003109>.
- Bush, M., Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., & Bradley, P. S. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human movement science*, 39, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.003>.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Atif İndeksi, 1-360.
- Campa, F., Semprini, G., Júdice, P. B., Messina, G., & Toselli, S. (2019). Anthropometry, physical and movement features, and repeated-sprint ability in soccer players. *International journal of sports medicine*, 40(02), 100-109. DOI: 10.1055/a-0781-2473

- Chang, W. D., Chou, L. W., Chang, N. J., & Chen, S. (2020). Comparison of functional movement screen, star excursion balance test, and physical fitness in junior athletes with different sports injury risk. *BioMed research international*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8690540>
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part. *International journal of sports physical therapy*, 9(3), 396. PMID: [24944860](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24944860/)
- Coratella, G., Beato, M., & Schena, F. (2016). The specificity of the Loughborough Intermittent Shuttle Test for recreational soccer players is independent of their intermittent running ability. *Research in Sports Medicine*, 24(4), 363-374. <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1222279>
- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Suarez-Arrones, L., Arjol-Serrano, J. L., Casajús, J. A., & MendezVillanueva, A. (2017). Single-leg power output and between-limbs imbalances in team-sport players: Unilateral versus bilateral combined resistance training. *International Journal of Sports Physiology And Performance*, 12(1), 106-114. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0743>
- Heil, J., Loffing, F., & Büsch, D. (2020). The influence of exercise-induced fatigue on Inter-Limb asymmetries: A Systematic review. *Sports Medicine-Open*, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00270-x>
- Johnson, C. D., Whitehead, P. N., Pletcher, E. R., Faherty, M. S., Lovalekar, M. T., Eagle, S. R., & Keenan, K. A. (2018). The relationship of core strength and activation and performance on three functional movement screens. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(4), 1166-1173.
- Kelleher, L. K., Frayne, R. J., Beach, T. A., Higgs, J. M., Johnson, A. M., & Dickey, J. P. (2017). Relationships between the functional movement screen score and y-balance test reach distances. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 5(3), 51-6.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2(3), 147.
- Kramer, T. A., Sacko, R. S., Pfeifer, C. E., Gatens, D. R., Goins, J. M., & Stodden, D. F. (2019). The association between the functional movement screen, y-balance test, and physical performance tests in male and female high school athletes. *International journal of sports physical therapy*, 14(6), 911. PMID: [31803523](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31803523/)
- Lakota, R., Ćatić, A., Ćatić, N., & Čaušević, D. (2022). Relationship between functional mobility and agility tests in female handball players. *International Journal of Sport Sciences and Health*, 9(17-18), 201-205.
- Lee, S., Kim, H., & Kim, J. (2019). The Functional Movement Screen total score and physical performance in elite male collegiate soccer players. *Journal of exercise rehabilitation*, 15(5), 657. doi: 10.12965/jer.1938422.211
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Radnor, J. M., Rhodes, B. C., Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2015). Relationships between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. *Journal of sports sciences*, 33(1), 11-19. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.918642>
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jordan, C. A., Luczo, T. M., & Jeffriess, M. D. (2015). A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of sport*, 32(1), 41-51. Doi:10.5604/20831862.1127281
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Jordan, C. A., Callaghan, S. J., Jeffriess, M. D., & Luczo, T. M. (2015). Can selected functional movement screen assessments be used to identify movement deficiencies that could affect multidirectional speed and jump performance?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 195-205. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000613
- Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., & Butler, R. J. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 479-486. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181c09c04

- Minthorn, L. M., Fayson, S. D., Stobierski, L. M., Welch, C. E., & Anderson, B. E. (2015). The Functional Movement Screen's ability to detect changes in movement patterns after a training intervention. *Journal of sport rehabilitation*, 24(3), 322-326. <https://doi.org/10.1123/jsr.2013-0146>
- Morin, J. B., Gimenez, P., Edouard, P., Arnal, P., Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., ... & Mendiguchia, J. (2015). Sprint acceleration mechanics: the major role of hamstrings in horizontal force production. *Frontiers in physiology*, 6, 404. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00404>
- O'Connor, S., McCaffrey, N., Whyte, E., & Moran, K. (2016). The development and reliability of a simple field based screening tool to assess core stability in athletes. *Physical Therapy in Sport*, 20, 40-44. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.12.003>
- Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 252-261.
- Onate, J. A., Dewey, T., Kollock, R. O., Thomas, K. S., Van Lunen, B. L., DeMaio, M., & Ringleb, S. I. (2012). Real-time intersession and interrater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(2), 408-415. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318220e6fa
- Parchmann, C. J., & McBride, J. M. (2011). Relationship between functional movement screen and athletic performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), 3378-3384. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318238e916
- Raya-González, J., Clemente, F. M., & Castillo, D. (2021). Analyzing the Magnitude of Interlimb Asymmetries in Young Female Soccer Players: A Preliminary Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 1-13. Article 475. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020475>.
- Rowan, C.P., Kuropkat, C., Gumieniak, R. J., Gledhill, N. and Jamnik, V. K. (2015). Integration of the functional movement screen into the National Hockey League Combine. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1163-1171. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000757
- Santos, D. A. N., Eiras, F. G. M., Gonet, D. T., de Almeida Robalinho, M. J., & do Amaral Vasconcellos, F. V. (2021). Relationship between functional movement screen and physical performance in elite young soccer players. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 20(2), 200-211. <https://doi.org/10.33233/rbfex.v20i2.4313>
- Silva, B., Clemente, F. M., Camões, M., & Bezerra, P. (2017). Functional movement screen scores and physical performance among youth elite soccer players. *Sports*, 5(1), 16. <https://doi.org/10.3390/sports5010016>
- Soylu, Y. (2022). Futbolda dar alan oyunlarında zihinsel yorgunluğun psikofizyolojik cevaplara ve bilişsel performansa etkileri: sistematik derleme. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(1), 132-144. <https://doi.org/10.33689/spormetre.931909>
- Teyhen, D. S., Shaffer, S. W., Lorenson, C. L., Halfpap, J. P., Donofry, D. F., Walker, M. J., ... & Childs, J. D. (2012). The functional movement screen: A reliability study. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 42(6), 530-540. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.3838>
- Venter, R. E., Masterson, C., Tidbury, G. B., & Krkeljas, Z. (2017). Relationship between functional movement screening and performance tests in elite university female netball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 39(1), 189-198.
- Wadley, G., & Le Rossignol, P. (1998). The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy systems. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(2), 100-110. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(98\)80018-2](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(98)80018-2)
- Zhang, J., Lin, J., Wei, H., & Liu, H. (2022). Relationships between Functional Movement Quality and Sprint and Jump Performance in Female Youth Soccer Athletes of Team China. *Children*, 9(9), 1312. <https://doi.org/10.3390/children9091312>