



Investigation of the Relationship Between Functional Movement Screen and Y Balance Test in Female Soccer Players as Injury Risk Predictors

Kadın Futbolcularda Yaralanma Riski Belirleyicileri Olarak Fonksiyonel Hareket Analizi ve Y Denge Testi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Umut Ziya Koçak¹, Bayram Ünver²

¹School of Physical Therapy and Rehabilitation, İzmir Kâtip Çelebi University, İzmir, Turkey

²School of Physical Therapy and Rehabilitation, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey

U. Z. Koçak 
0000-0002-4884-6799

B. Ünver 
0000-0002-9829-5884

Geliş Tarihi / Date Received:
16.04.2018

Kabul Tarihi / Date Accepted:
03.07.2018

Yayın Tarihi/Published Online:
24.09.2018

*Yazışma Adresi /
Corresponding Author:*

Umut Ziya Koçak
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü, İzmir, Türkiye

E-mail:
umut_z_kocak@hotmail.com

©2019 Türkiye Spor Hekimleri
Derneği. Tüm hakları saklıdır.

ABSTRACT

Objective: Functional Movement Screen (FMS) and Y Balance Test (YBT) have been used in recent years as injury risk predictors for many sports. While FMS provides information about core stability, movement patterns and dynamic balance, YBT is used only for evaluating dynamic balance. The purpose of this study was to investigate the relationships between the results obtained from FMS and YBT evaluations in female soccer players.

Material and Methods: Twenty-four female soccer players aged between 17-30 years were evaluated by an experienced physiotherapist in terms of FMS and YBT. Each movement was scored between 0 (not able to perform) and 3 (performed correctly) in FMS, which includes seven different movement tests. The YBT scores was obtained by using the standardized formula of the values obtained after measurements which were performed in three different directions with the help of an equipment.

Results: The mean age was 21.1±4.0 years, mean FMS result was 16.6±1.6, mean right-side YBT results was 96.4±4.9%, mean left-side YBT was 96.3±4.1%. Using Spearman's correlation analysis, significant and moderate correlations were found between FMS results and right YBT results (rho:0.495; p:0.014), and FMS results and left YBT results (rho:0.512; p:0.011).

Conclusions: According to our results, FMS and YBT scores, which are used as determinants of injury risk, are moderately related to each other in female soccer players. Thus, we believe, using FMS which includes more comprehensive evaluations might provide more detailed results about injury prediction for professionals who work in sports field.

Keywords: Female soccer player, athletic injuries, injury risk analysis, postural balance

ÖZ

Amaç: Fonksiyonel Hareket Analizi (FHA) ve Y Denge Testi (YDT) son yıllarda yapılan çalışmalarda, birçok spor branşında yaralanma riskinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. FHA; gövde stabilitesi, hareket dizgeleri ve dinamik denge hakkında bilgi sağlarken; YDT sadece dinamik dengeyi değerlendirmede kullanılmaktadır. Bu çalışma ile kadın futbolcularda FHA ve YDT değerlendirmelerinden elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Yaşları 17-30 arasında olan 24 kadın futbolcu FHA ve YDT uygulama açısından deneyimli bir fizyoterapist tarafından değerlendirildi. Yedi farklı fonksiyonel hareket testini içeren FHA'da her bir hareket 0 (yapılamadı) ile 3 (düzgün yapıldı) arasında skorlandı. YDT skoru ekipman yardımıyla üç farklı yöne yapılan ölçümler sonrasında elde edilen değerlerin standart bir formüle kullanılması ile elde edildi.

Bulgular: Ortalama yaş 21.1 ± 4.0 yıl, ortalama FHA sonuçları 16.6 ± 1.6 , ortalama sağ taraf YDT sonuçları $\%96.4 \pm 4.9$; ortalama sol taraf YDT sonuçları $\%96.3 \pm 4.1$ olarak belirlendi. Spearman korelasyon analizi kullanılarak FHA sonuçları ile YDT sağ taraf sonuçları ($\rho:0.495$; $p:0.014$) ve FHA sonuçları ile YDT sol taraf sonuçları arasında ($\rho:0.512$; $p:0.011$) anlamlı ve orta derecede korrelasyonlar saptandı.

Sonuç: Kadın futbolcularda yaralanma riski belirleyicileri olarak kullanılan FHA ve YDT skorları birbirleri ile orta derecede ilişkilidir. Bu nedenle, yaralanmaların tahmin edilmesi açısından daha kapsamlı değerlendirmeler içeren FHA'nın kullanılmasının spor alanında çalışan profesyonellere daha detaylı bilgiler sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar sözcükler: Kadın futbolcu, spor yaralanması, yaralanma risk analizi, postüral denge

Available at: <http://journalofsportsmedicine.org> and <http://dx.doi.org/10.5152/tjism.2019.110>

Cite this article as: Koçak UZ, Ünver B. Investigation of the relationship between functional movement screen and Y balance test in female soccer players as injury risk predictors. *Turk J Sports Med.* 2019;54(1):1-8.

GİRİŞ

Futbol, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de ilgi gösterilen sporların başında gelmektedir. On bir kişiden oluşan iki takımın mücadelesini içeren futbol her oyuncunun fiziksel yetenek ve becerisini sahaya yansıtmasının yanı sıra, sporcunun diğer mevkilerde oynayan takım arkadaşlarıyla uyum içerisinde koordinasyon sağlamasını gerektiren ve takımı bu şekilde başarıya ulaştıran bir spor dalıdır (1).

Birçok sporda olduğu gibi futbolda da profesyonelden amatöre her yaş grubunda oyuncunun yaralanma riski bulunmaktadır (2). Dahası, futbolun popüler bir spor dalı olması nedeniyle, futbol pazarı spor dalları içerisinde yüksek hacme sahiptir. Bu nedenle yaralanmalar gerek futbolcu, gerekse takım açısından önemli maddi kayıplara neden olmaktadır.

Vücut bölgesine göre kadın futbolcular açısından yaralanmalar çoğunlukla diz ($\%7-32$), ayak bileği ($\%9-31$) ve uylukta ($\%6-22$) görülür (3). Mufty ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada kadın futbolcuların erkek futbolculara göre $\%24$ daha az spor yaralanmasına maruz kaldığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, yazarlar ciddi yaralanmaların insidansının kadın popülasyonda anlamlı derecede daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (4).

Diğer tüm sporlarda olduğu gibi, futbolda da yaralanmaların önlenmesi için risk faktörlerinin detaylı şekilde ortaya konması gerekmektedir.

Futbolda yaralanma ile ilişkili risk faktörleri genel anlamda sporcuya özgü içsel risk faktörleri ve sporcunun dışında kalan çevre ile ilişkili dışsal risk faktörleri olmak üzere iki bölümde incelenir.

Son zamanlarda, artmış yaralanma riski ile ilişkili nöromusküler yetilerdeki eksiklikleri belirlemek amacıyla performans dayalı ve hareket-yeterlilik tabanlı çeşitli testler tanımlanmıştır. Her ne kadar bu testlerin yaralanma riskini belirleyebilme özellikleri üzerindeki tartışmalar devam etse de, en yaygın kullanılan testler arasında Fonksiyonel Hareket Analizi (FHA), Y Denge Testi (YDT), gövde stabilizasyon testleri, zıpladıktan sonra yere düşüş sırasında oluşan hataların skorlanması gibi değerlendirmeler bulunmaktadır (5-9).

Literatür incelendiğinde, FHA ve YDT'nin son yıllarda yapılan çalışmalarda birçok spor branşı açısından yaralanma riskinin belirlenmesinde kullanıldığı görülmektedir (10,11). FHA, gövde stabilitesi, hareket dizgeleri ve dinamik denge hakkında bilgi sağlarken, YDT sadece dinamik dengeyi değerlendirmede kullanılmaktadır. Literatürde, sağlıklı kişilerde FHA ve YDT arasındaki ilişki incelenmiş ve iki testin kısmen ilişkili olduğu bildirilmiştir (12). Bununla birlikte, kadın futbolcularda yaralanmaların önlenmesi açısından benzer parametreleri içeren bu testler arasındaki ilişki bilinmemektedir. Yaralanma riskinin spora ve cinsiyete göre

farklılık gösterebildiği göz önüne alındığında, yaralanmaların sık gözleendiği kadın futbolcularda bu testler arasındaki ilişkinin bilinmesi test seçimi açısından sporla ilgilenen profesyonellere yol gösterebilir. Bu nedenle, bu çalışma kadın futbolcularda FHA ve YDT değerlendirmeleri ile elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkiyi araştırma amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Yaşları 17-30 arasında olan 24 profesyonel kadın futbol oyuncusu FHA ve YDT açısından deneyimli bir fizyoterapist tarafından değerlendirildi. Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden profesyonel kadın futbolcular çalışmaya dâhil edildi. Son altı ay içerisinde ortopedik bir ameliyat geçirmiş olan ve çalışma sırasında tedavisi tamamlanmamış yaralanması bulunan sporcular çalışmaya dâhil edilmedi. Araştırmanın etik kurul onayı, 2986-GOA protokol numarası ve 2017/06-29 karar numarası ile Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan alındı.

Sporcular çalışmanın amacı ve uygulanacak değerlendirme yöntemleri hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirildi ve tüm sporculardan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' alındı. Değerlendirmeler, sessiz, iyi havalandırılmış ve 25°C sabit sıcaklıktaki bir odada gerçekleştirildi. Katılımcıların fiziksel özellikleri olarak yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi yapılandırılmış bir değerlendirme formuna kaydedildi.

Fonksiyonel Hareket Analizi (FHA)

FHA, yaralanmayı tahmin etmek için denge, kuvvet, esneklik gibi parametreleri klinik olarak değerlendirme olanağı sunar. FHA, bireyleri dinamik ve fonksiyonel kapasite açısından değerlendirmekte ve hareketler sırasındaki yetersizlikleri belirleyerek kişilerin fiziksel aktivite sırasında geçirebilecekleri yaralanmalar açısından önceden bilgi sağlayarak bunların önlenmesine olanak tanıyabilmektedir (6,7). Bu açıdan yedi adet alt test (derin çömelme, yüksek adımlama, tek çizgide hamle, omuz mobilitesi, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite şnavı ve rotasyon stabilitesi) ve üç kontrol testinden

("impingement" testi, spinal ekstansiyon testi ve spinal fleksiyon testi) oluşmakta ve gövde kuvvet ve stabilitesini, nöromüsküler koordinasyonu, hareketteki asimetriyi, statik ve dinamik fleksibilitiyi değerlendirmektedir (6,7).

Tüm testlerden önce, her test için sporculara testin doğru yapılışı gösterildi ve anlatıldı. Hiçbir sporcuya testler sırasında hareketleri yanlış yaptıklarında düzeltici uyarı verilmedi. Testler sırasında sporcuların etrafında dolaşarak hareketler en uygun açıdan izlenmeye ve hareketin bozulmaya başladığı anlar yakalanmaya çalışıldı. Her bir hareket 0 (yapılamadı) ile 3 (düzgün yapıldı) arasında skorlandı. Değerlendirmeler üç tekrarlı olacak şekilde yapıldı. Bu üç tekrar sırasında sporcuların en yüksek skoru yapabilmeleri beklendi. Sporcunun ilk veya ikinci tekrarda en yüksek skoru yapabilmesi durumunda diğer tekrarlar yapılmadı. Üç tekrarlı yapan sporcular için bu üç tekrar arasından en iyi yaptıkları skor kaydedildi. Testler derin çömelme ve gövde stabilite şnavı testi hariç bilateral olarak yapıldı. Bilateral yapılan testlerde sağ ve sol taraf sonuçları ham skor olarak kaydedilirken, daha düşük olan skor final skor olarak kaydedildi. Kontrol testlerinde ise sonuç pozitif olduğunda kendisinden önceki testin final skoru 0 "sıfır" kabul edildi. Yedi alt testin final skoru toplanarak total skor elde edildi.

Y Denge Testi (YDT)

YDT, Yıldız Denge Testinden (Star Excursion Balance Test) uyarlanmış ve orijinalinde sekiz farklı yöne uzanmayı değerlendirilen uzanma yönleri üçe (anterior, posteromedial, posterolateral) azaltılmıştır. YDT'nin değerlendiriciler arası ve değerlendirici içi güvenilirlikleri oldukça yüksek bulunmuştur (95% CI: 0.88-0.99 p<0.01) (13-15). Bu çalışma sonucunda, sekiz yön yerine üç yönün değerlendirilmesinin yeterli olacağı bildirilmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda sporcuların denge ve stabilitesinin belirlenmesi açısından YDT kullanıldı (5). Test sırasında özel hazırlanan bir platform üzerinde sporcudan bir ayağını kullanarak anterior, 135° posteromedial ve 135° posterolaterale uzanabildikleri kadar uzanıp hareketli platformu ilerletmeleri istendi (Şekil 1). Her yöne doğru altışar tekrarlı ısınma

yapıldı; takiben testler üç tekrarlı olarak uygulandı ve en yüksek skor değerlendirmeye alındı. İki taraf arasındaki farkın belirlenmesi açısından aşağıdaki formül kullanılarak kompozit skor elde edildi:

$$\frac{(\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral})}{(3 \times \text{Alt ekstremite uzunluğu})} \times 100$$

Kompozit skorun hesaplanabilmesi için gereken alt ekstremite uzunluğu spina iliaka anterior superior ile medial malleol arasındaki mesafe esnemez bir mezura ile değerlendirilerek belirlendi.

Testler yapılırken ayak tabanının tümünün platformla temasının kesilmemesine, hareketli platform üzerinden destek alınmamasına, ayakla yere dokunulmamasına ve başlanılan pozisyona geri dönülmesine dikkat edildi. Sporcu bu noktalardan herhangi birini yerine getiremediğinde test iptal edilip tekrarlandı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi "Statistical Package for Social Science (SPSS) for

Windows version 20.0" programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Çalışmaya dâhil edilen olgu sayısının az olması ve verilerde homojen dağılım olmaması göz önüne alınarak verilerin yorumlanmasında non-parametrik testlerin daha uygun olacağı kararlaştırıldı. Parametreler arasındaki ilişkinin incelenmesi için Spearman korrelasyon analizi kullanıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma kapsamında toplamda 24 kadın futbolcu değerlendirildi. Sporculara ait fiziksel özellikler Tablo 1'de gösterildi. Sporcuların YDT ve FHA'ya ilişkin verileri Tablo 2'de verildi. FHA alt testlerinden derin çömelme, tek çizgide hamle, omuz mobilitesi testleri ve FHA total skoru ile hem sağ taraf ($\rho: 0.495$; $p: 0.014$) hem de sol taraf ($\rho: 0.512$; $p: 0.011$) YDT kompozit skorları arasında anlamlı ilişkiler saptandı. FHA ile YDT arasındaki ilişkiler Tablo 3'te sunuldu.

Tablo 1. Sporcuların fiziksel özellikleri

| | Ortalama \pm SS | Median | Min-Maks |
|--|-------------------|--------|-----------|
| Yaş (yıl) | 21.1 \pm 4.0 | 20.5 | 17-30 |
| Boy (cm) | 166.7 \pm 5.4 | 167.0 | 158-180 |
| Vücut ağırlığı (kg) | 59.0 \pm 10.0 | 57.5 | 46-100 |
| Vücut kütle indeksi (kg/m ²) | 21.2 \pm 2.6 | 20.9 | 17.3-30.9 |
| Alt ekstremite uzunluğu (cm) | 85.0 \pm 3.7 | 85.0 | 77-92 |

Tablo 2. Sporcuların Y denge testi ve fonksiyonel hareket analizi sonuçları

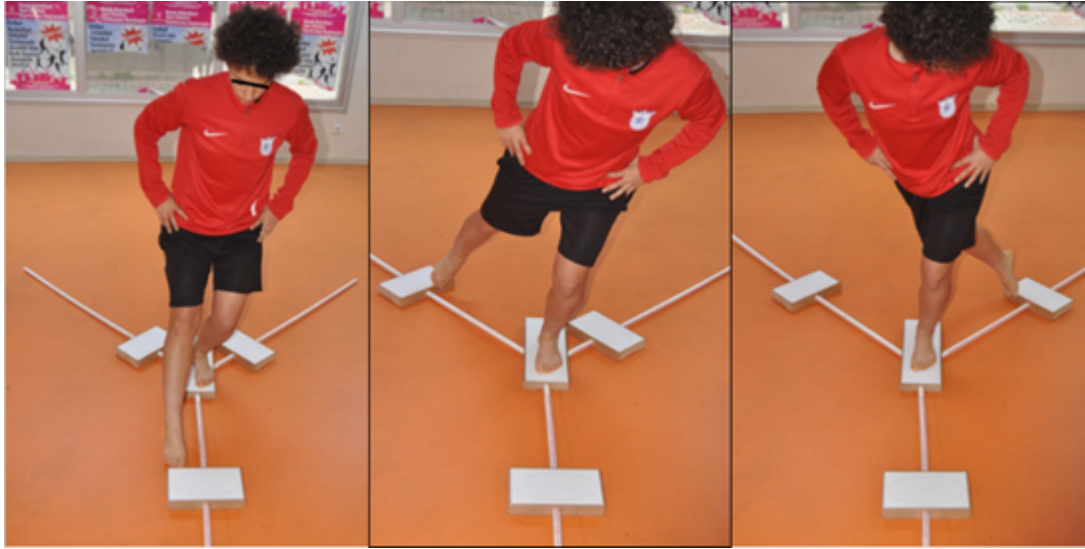
| | Ortalama \pm SS | Median | Min-Maks |
|------------------------------|-------------------|--------|------------|
| YDT sağ | 96.4 \pm 4.9 | 96.6 | 88.8-104.1 |
| YDT sol | 96.3 \pm 4.1 | 96.8 | 88.9-104.4 |
| FHA derin çömelme | 2.33 \pm 0.48 | 2 | 2-3 |
| FHA yüksek adımlama | 2.29 \pm 0.46 | 2 | 2-3 |
| FHA tek çizgide hamle | 2.21 \pm 0.41 | 2 | 2-3 |
| FHA omuz mobilitesi | 2.63 \pm 0.49 | 3 | 2-3 |
| FHA aktif düz bacak kaldırma | 2.42 \pm 0.58 | 2 | 1-3 |
| FHA gövde şınavı stabilitesi | 2.58 \pm 0.50 | 3 | 2-3 |
| FHA stabilitesi | 2.17 \pm 0.38 | 2 | 2-3 |
| FHA total | 16.6 \pm 1.6 | 16 | 14-20 |

YDT: Y denge testi, FHA: fonksiyonel hareket analizi

Tablo 3. Fonksiyonel hareket analizi ve Y denge testi arasındaki ilişki

| | YDT sağ | YDT sol |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| FHA derin çömelme | rho: 0.638*, p: 0.001 | rho: 0.664*, p<0.001 |
| FHA yüksek adımlama | rho: 0.020, p: 0.927 | rho: -0.026, p: 0.902 |
| FHA tek çizgide hamle | rho: 0.556*, p: 0.005 | rho: 0.504*, p: 0.012 |
| FHA omuz mobilitesi | rho: 0.516*, p: 0.010 | rho: 0.479*, p: 0.018 |
| FHA aktif düz bacak kaldırma | rho: 0.079, p: 0.714 | rho: 0.232, p: 0.274 |
| FHA gövde şnavı stabilitesi | rho: -0.061, p: 0.777 | rho: -0.055, p: 0.799 |
| FHA rotasyon stabilitesi | rho: 0.145, p: 0.498 | rho: 0.089, p: 0.680 |
| FHA total | rho: 0.495*, p: 0.014 | rho: 0.512*, p: 0.011 |

*Spearman korrelasyon testi; YDT: Y denge testi; FHA: fonksiyonel hareket analizi; p<0.05

**Şekil1.** Y denge testinin uygulanışı

TARTIŞMA

Bu çalışma kadın futbolcularda yaralanma risk belirleyicisi olarak kullanılan iki farklı testin birbirleri ile olan ilişkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Bu kapsamda şu anki pratikte en sık kullanılan Fonksiyonel Hareket Analizi (FHA) ve Y Denge Testi (YDT) kullanıldı. Sonuçlarımıza göre, FHA total skorları ve YDT kompozit skorları kadın futbolcularda birbirleri ile orta derecede (rho: 0.495-0.512) ilişkili bulundu. Dahası FHA alt testleri ile YDT arasındaki ilişki

araştırıldığında derin çömelme (rho: 0.638-0.664), tek çizgide hamle (rho: 0.556-0.504) ve omuz mobilitesi (rho: 0.516-0.479) alt testleri ile YDT arasında ilişkiler saptandı.

Bu iki test arasındaki ilişki birkaç çalışmada askerler ve asker adayları, sağlıklı lise dönemi sporcuları ve sağlıklı erişkinlerde incelenmiştir (12,16-19). Bununla birlikte, kadın futbolcularda FHA ile YDT arasındaki ilişki daha önceki çalışmalarda incelenmemiştir. Yaralanma riski

yapılan spor ve cinsiyete göre farklılık gösterebildiğinden, kadın futbolcularda bu testler arasındaki ilişkinin bilinmesi uygun test seçimi açısından spor profesyonellerine yol gösterebilir.

De la Motte ve ark. tarafından paralı orduya başvuran kişilerde yapılan yakın zamanlı bir çalışmada FHA total skorları ile YDT kompozit skorları arasındaki ilişki incelenmiş ve kadın başvuranlarda FHA ile YDT arasında çalışmamızdakine benzer şekilde orta derecede bir ilişki ($r: 0.42$) saptanmıştır (16). Benzer şekilde Teyhen ve ark. 247 ordu çalışanını değerlendirmişler ve YBT kompozit skorları ile FMS total skorları arasında orta dereceli bir ilişki bildirmişler (17).

Teyhen ve ark. başka bir çalışmalarında askerlerde FHA ile YBT arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve total skor ($r: 0.49$), yüksek adımlama ($r: 0.34$), tek çizgide hamle ($r: 0.40$), omuz mobilitesi ($r: 0.29$) ve derin çömelme ($r: 0.38$) alt testleri ile YDT kompozit skoru arasında ilişkiler bulunduğunu bildirmişler (18). Çalışmamızda benzer şekilde total skor, derin çömelme, tek çizgide hamle ve omuz mobilitesi alt testleri ile YDT arasında ilişkiler belirlendi. Buna karşın, FHA'nın yüksek adımlama alt testi ile YDT arasında bir ilişki belirlenemedi. Bu durum, anlamlı bir ilişki belirlenebilmesi açısından çalışmadaki olgu sayısının yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir.

YDT primer olarak dinamik denge durumu ile ilgili bilgiler sağlamaktadır. Tek çizgide hamle testi uygulanması sırasında tandem duruş gerektirdiği için, YDT testinde uzanılan mesafe arttıkça tek çizgide hamle testinden alınacak skorların yükselmesi beklenen bir sonuçtur. Bununla birlikte, yüksek adımlama gibi bir test sırasında tek ayak üzerinde durma aktivitesi taklit edilmektedir. Fakat sonuçlarımıza göre yüksek adımlama aktivitesi ile YDT arasında bir ilişki belirlenemedi.

Omuz mobilitesi açısından sonuçlarımız ile Teyhen ve ark. tarafından bildirilen sonuçlar benzerdir (18). Her iki çalışmada omuz mobilitesi ile YDT pozitif yönde ilişkili bulunmuştur. Omuz

mobilitesi testi kişinin üst ekstremité ile ilişkili esnekliğini yansıtmaktadır. Bununla birlikte, üst ekstremité esnekliği alt ekstremité esnekliği ile ilişkilidir (19). YDT'de kişinin uzanabileceği son nokta üzerinde esneklik etkili olmaktadır. Bu nedenle, çalışmamızda esasında üst ekstremité esnekliğine ilişkin bir ölçüm olan omuz mobilitesi testinin, alt ekstremité performansını değerlendiren Y denge testi ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Kelleher ve ark. 78 sağlıklı olguda FHA ve YDT skorları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve testlerin birbiri ile zayıf oranda ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (12). Çalışmacılar, YDT tarafından değerlendirilen dinamik postüral kontrolün FHA'da kısmen temsil edildiğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, çalışmamızda bu iki test orta derecede ilişkili bulundu. Sonuçlarımız arasındaki farklılığın Kelleher ve ark. çalışmasındaki olguların yaş aralığının daha geniş (18-55 yaş) olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca olguların fiziksel aktivite düzeylerinin ve mesleklerinin belirtilmemiş olması da sonuçlar arasındaki farkın nedeni olabilir.

Sonuçlarımızdan farklı olarak Smith ve ark. lise çağındaki erkek sporcularda FHA total skorları ve YDT kompozit skorları arasındaki ilişkiyi incelemişler ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamamışlardır (20). Yazarlar bu sonucun çalıştıkları topluluk (futbol ve Amerikan futbolu oyuncularını) ve yaş grubu (ortalama 15 yaş) ile ilgili olabileceğini belirtmişlerdir.

Kadın futbolcuları içeren daha önceki çalışmalar incelendiğinde, FHA total skorları açısından sonuçlarımızın daha önceden bildirilen değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Chimera ve ark. 2015 yılında 29 kadın futbol oyuncusunun ortalama FHA total skorunu 15 ± 2 olarak bildirmişlerdir (21). Chorba ve ark. 15 kadın futbol oyuncusunu (ortalama yaş: 18.9 ± 1.1 yıl) dâhil ettikleri çalışmalarında ortalama FHA total skorunu 13.4 olarak bildirmişler ve sezon boyunca sekiz yaralanma yaşandığını belirtmişlerdir (22). Sprague ve ark. 27 kadın futbol oyuncusunu FHA yönünden incelemişler ve kompozit skoru sezon öncesi

15.8±1.9 ve sezon sonrası 16.5±2.1 olarak bildirmişlerdir (23). Çalışmamızdaki olgular sezon öncesi değerlendirilmiş olup ortalama FHA total skoru 16.6±1.6 olarak belirlendi. Çalışmamızdaki bu farklılık, sporcuların antrenman programlarına bağlı ortaya çıkmış olabilir. Yaralanma mekanizmaları ve önleme yolları ile ilgili güncel bilgiler ortaya çıktıkça, değişen antrenman programları yaralanma riskini belirleyen bu skorları iyileştirmiş olabilir. Düşüncemizi destekleyecek şekilde Sprague ve ark. ile Chimera ve ark. çalışmalarında bildirilen skorlar kendilerinden önce yapılmış olan Chorbba ve ark. çalışmasındaki sonuçlardan yüksektir.

YDT açısından kadın futbolcularda yapılmış çalışmalar incelendiğinde, tek bir çalışmada YDT sonuçlarının verildiği görülmektedir. Chimera ve ark. bir çok sporcuyla içeren çalışmalarında 28 kadın futbolcunun YDT kompozit skorlarını 102±6 olarak bildirmişlerdir (21). Çalışmamızda ortalama sağ YDT kompozit skoru 96.4±4.9 ve ortalama sol YDT kompozit skoru 96.3±4.1 olarak saptandı. Bu sonuçlar literatürde bildirilen sonuçlara benzerdir.

Literatürde FHA ve YDT açısından kadın sporcularda gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, birçok farklı spordan sporcunun bir arada incelendiği görülmektedir. Çalışmamızda sadece profesyonel kadın futbolcular dâhil edildiği için daha homojen özellikler gösteren bir topluluk söz konusudur. Bu kapsamda çalışma literatürdeki ilklerdendir. Bununla birlikte, bu çalışmada değerlendirilen katılımcı sayısının azlığı göz önüne alındığında, elde edilen bazı sonuçların literatürden farklılık göstermesi bir sınırlılık olarak belirmektedir. Bu çalışmanın sonuçları incelenirken, ileride yapılacak daha kapsamlı çalışmalar ile farklı sonuçların elde edilebileceği akılda tutulmalıdır.

Yaralanmaların önceden tahmin edilebilmesi tüm sporcular, teknik ekip ve sağlık profesyonelleri tarafından en fazla arzu edilen varış noktası olmasına karşın; yaralanma risklerinin belirlenebilmesi kas kuvveti ve kuvvet oranları, denge koordinasyon testleri, çevresel şartlar, görsel reaksiyon zamanı, proprioseptif testler ve yorgunluk gibi birçok

etmenin katkı sağladığı çok faktörlü bir değerlendirme gerekmektedir. Bu açıdan önerilmiş olan testler genel bir durum belirlemesi hakkında ipucu verebilirken, tam anlamıyla yaralanma riskinin belirlenmesi daha kapsamlı bir değerlendirmeyi içermelidir.

SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre, literatürde yaralanma risk belirleyicisi olarak kullanılan FHA ve YDT arasında orta derecede bir ilişki saptandı. Sporcu sağlığı ile ilgilenen mesleklerde yoğun iş programı ve zaman yetersizliği faktörü göz önüne alındığında, benzer sürelerde uygulanabilen ve orta derecede benzer sonuçlar veren iki testten birinin seçilmesi uygun olabilir. Bununla birlikte, yaralanmaların belirlenmesi açısından daha kapsamlı değerlendirmeler içeren FHA'nın kullanılmasının sağlık çalışanlarına daha detaylı bilgiler sağlayacağını düşünmekteyiz. Bu konuda ileride yapılacak çalışmalar testlerin birbirlerinin yerine kullanılabilmeleri veya eksiklerinin başka testler ile tamamlanabilmeleri açısından yol gösterici olacaktır.

Finansal Destek: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında desteklenmiştir

KAYNAKLAR

1. Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med.* 2005;39:473-82.
2. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med.* 2004;34:929-38.
3. Steffen K, Myklebust G, Olsen OE, et al. Preventing injuries in female youth football -a cluster-randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18:605-14.
4. Mufty S, Bollars P, Vanlommel L, et al. Injuries in male versus female soccer players: epidemiology of a nation wide study. *Acta Orthop Belg.* 2015;81:289-95.
5. Gonell AC, Romero JA, Soler LM. Relationship between the Y balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10:955-66.
6. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, et al. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9:396-409.
7. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, et al. Functional movement screening: the use of fundamental movements

- as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9:549-63.
8. Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, et al. The landing error scoring system as a screening tool for an anterior cruciate ligament injury-prevention program in elite-youth soccer athletes. *J Athl Train.* 2015;50:589-95.
 9. De Blaiser C, Roosen P, Willems T, et al. Is core stability a risk factor for lower extremity injuries in an athletic population? A systematic review. *Phys Ther Sport.* 2018;30:48-56.
 10. Moran RW, Schneiders AG, Mason J, et al. Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017;51:1661-9.
 11. Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of Y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:136-41.
 12. Kelleher LK, Frayne RJ, Beach TAC, et al. Relationships between the functional movement screen score and y-balance test reach distances. *Int J Hum Mov Sports Sci.* 2017;5:51-6
 13. Hertel J, Braham RA, Hale SA, et al. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:131-7.
 14. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North Am J Sports Phys Ther.* 2009;4:92-9.
 15. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, et al. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:911-9.
 16. de la Motte SJ, Gribbin TC, Lisman P, et al. The interrelationship of common clinical movement screens: establishing population-specific norms in a large cohort of military applicants. *J Athl Train.* 2016;51:897-904.
 17. Teyhen DS, Riebel MA, McArthur DR, et al. Normative data and the influence of age and gender on power, balance, flexibility, and functional movement in healthy service members. *Mil Med.* 2014;179:413-20.
 18. Teyhen DS, Shaffer SW, Lorenson CL, et al. Clinical measures associated with dynamic balance and functional movement. *J Strength Cond Res.* 2014;28:1272-83.
 19. Anloague PA, Spees V, Smith J, et al. Glenohumeral range of motion and lower extremity flexibility in collegiate-level baseball players. *Sports Health.* 2012;4:25-30.
 20. Smith LJ, Creps JR, Bean R, et al. Performance of high school male athletes on the Functional Movement Screen™. *Phys Ther Sport.* 2017;27:17-23.
 21. Chimera NJ, Smith CA, Warren M. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *J Athl Train.* 2015;50:475-85.
 22. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, et al. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther.* 2010;5:47-54.
 23. Sprague PA, Mokha GM, Gatens DR. Changes in functional movement screen scores over a season in collegiate soccer and volleyball athletes. *J Strength Cond Res.* 2014;28:3155-63.