



# Futbolcularda Core Kuvveti, Fonksiyonel Hareket Taraması ve Dinamik Dengenin Yaralanma Hikâyesi Üzerine Etkileri

## Effects of Core Strength, Functional Movement Screening and Dynamic Balance on Injury History in Football Players

Fatma Ünver<sup>1</sup>, Hilal Şeyma Nur Binbir<sup>1</sup>, Veysel Uludag<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pamukkale University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Denizli / Türkiye

<sup>2</sup> Duzce University, Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, Duzce, Türkiye.

### ÖZ

**Amaç:** Futbolcularda temassız kas iskelet yaralanmalarının oldukça yaygın olduğu bilinmektedir. Bu yaralanmaları önceden tahmin edebilmek ve yaralanmadan korunmak için önlemler almak hem sporcu hem de fizyoterapist ve antrenörler açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle futbolcularda Fonksiyonel Hareket Taraması, Y Denge Testi ve gövde stabilizatör kas kuvvetinin spor yaralanması üzerine olan etkisini incelemek amacıyla çalışma planlanmıştır. **Yöntem:** Denizli ilinde amatör futbol liginde oynayan 74 gönüllü amatör futbol oyuncusu çalışmaya dâhil edildi. Futbolcuların Fonksiyonel Hareket Taraması, Y Denge Testi ve gövde stabilizasyon ölçümleri alındı. Yaralanma hikâyesi yaralanma formu ile sorgulandı. **Sonuçlar:** Yapılan regresyon analizi sonucunda; Fonksiyonel Hareket Taramasının sağ omuz hareketliliği ( $p=0,028$  O.R: 3,033) ve sol rotasyon stabilitesi ( $p=0,045$  O.R:3.443), Y Denge testinde sol posteromedial ( $p=0,044$  O.R: 1,055), sol posterolateral ( $p=0,029$  O.R: 1,055) ve posterolateral asimetri varlığı ( $p=0,014$  O.R: 0,300), gövde stabilizasyonda ise sağ ve sol kuş-köpek (bird dog) parametrelerinin ( $p=0,017$  O.R: 1,091 ve  $p=0,008$  O.R: 1,134) yaralanma hikâyesi üzerinde etkisi olduğu bulundu. **Tartışma:** Çalışmamız sonucunda Y denge parametreleri, gövde stabilizasyonunun tüm değerleri ile Fonksiyonel Hareket Taraması parametrelerinden de çapraz adımla, omuz hareketliliği, rotasyon stabilitesi ve sağ aktif düz bacak kaldırma parametreleri spor yaralanma hikâyesini pozitif yönde etkilemektedir. Fizyoterapistler, antrenörler ve sporcu koçlarının bu çalışma sonucunu dikkate alarak futbolcularda yaralanma riski belirleme ve önleme

programlarını belirlerken core, Y denge testi ve fonksiyonel hareket taraması testleri kullanılarak daha güvenli prosedürler geliştirebileceği düşünülmektedir. **Anahtar kelimeler:** Fonksiyonel hareket taraması, Y denge testi, Gövde stabilizasyon, Spor yaralanması

### ABSTRACT

**Aim:** It is known that muscle injuries are quite common in soccer players. Predicting these injuries and taking precautions before the injury occurs is very important for both athletes and physiotherapists and coaches. The aim of this study was to investigate the effect of Functional movement screening, Y balance test and core strength on sports injury in soccer players. **Method:** A total of 74 amateur league soccer players in Denizli province were voluntarily included in the study. Functional movement screening, Y balance test and core strength measurements were taken by experienced physiotherapists. Injury history was questioned with an injury form. **Results:** Right shoulder mobility ( $p=0.028$  O.R: 3.033) and left rotation stability ( $p=0.045$  O.R: 3.443) in Functional movement screening, left posteromedial ( $p=0.044$  O.R: 1.055), left posterolateral ( $p=0.029$  O.R: 1.055) and posterolateral asymmetry ( $p=0.014$  O.R: 0.300), and right and left bird dog parameters in core strength ( $p=0.017$  O.R: 1.091 and  $p=0.008$  O.R: 1.134). **Conclusion:** As a result of our study, Y balance parameters, all values of core strength and Functional movement screening parameters of cross-stepping, shoulder mobility, rotation stability and active straight leg raising right parameter positively



affect sports injury history. It is thought that physiotherapists, trainers and athletic coaches can develop safer procedures to prevent injuries in the training and physical education of soccer players by considering the results of this study.

**Keywords:** Functional movement screening, Y balance test, Core strength, Sports injury

## 1. Giriş

Futbol, amatör ve genç oyuncuların antrenmanları ve maçları sırasında nispeten yüksek riskler ve yaralanma oranları içeren bir temas sporu olarak bilinmektedir. Sporcuların, spora özgü hareketlerini güvenli ve etkili bir şekilde yapabilmeleri için yeterli miktarda denge, gövde stabilitesi ve nöromüsküler kontrole ihtiyaçları vardır (1). Bu parametreler arasındaki dengesizlikler nedeniyle sporcu yaralanma riski ile karşı karşıya kalmaktadır.

Spor yaralanması; antrenman veya maç sırasında meydana gelen ve en az bir gün spora katılımı engelleyen, tıbbi desteğe ihtiyaç duyulan fiziksel şikâyet olarak tanımlanmaktadır (2). Futbol yaralanmaları oyuncunun yaşı, egzersiz yükü, oyun seviyesi ve eğitim standardı ile ilişkilidir (3). Profesyonel futbolcu olma potansiyeli olan sporcuları geliştirmek için, genç oyuncuların beceri gelişimine daha fazla önem verilmektedir (4). Genç futbolcuların maksimum potansiyellerine ulaşmalarını sağlamak ve aynı zamanda bu fiziksel yüklenmelere maruz kalmayla oluşabilecek yaralanmalardan korunmak için, sağlık profesyonelleri sürekli olarak en güvenli ve etkili yöntemleri aramaktadır.

Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT), kas kuvveti, esneklik, hareket alanı, koordinasyon, denge ve propriyosepsiyonu eş zamanlı olarak incelemek için kullanılan temel bir tarama yöntemidir (5). FHT, temel hareket paternlerini doğruluk ve verimlilik ile bütünleştirirken kinetik zincir boyunca yeterli bir hareket ve stabilizasyonu sürdürme yeteneğini test eder (6). Yedi fonksiyonel hareketin puanlaması hesaplanan total skor yaralanma riski olan/olmayan sporcuları belirlemek ve antrenman planlaması yapmak için kullanılmaktadır. Bazı çalışmalar, FHT'de düşük total

skorunu ( $\leq 14$ ) ve hareket paterni asimetrisini profesyonel futbolcularda yüksek yaralanma riski ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (7, 8). Fakat bazı sistematik incelemelerde ise FHT'nin yaralanma tahmin aracı olarak kullanılma potansiyeli hakkında çelişkili sonuçlar olduğu bildirmiştir. Literatürde yer alan iki incelemede (9, 10), FHT'nin küçük ve heterojen örneklem, tutarsız yaralanma tanımları nedeniyle zayıf bir yaralanma riski öngörücüsü olduğunu bildirirken başka bir incelemede (11) FHT kompozit skorunun yaralanma tahmin değerini gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Dinamik denge, sportif performansı en üst seviyede yapabilmek için önemli bir parametredir (12). Ayrıca denge performansında eksiklikler ve alt ekstremiteler arasındaki denge asimetreleri, alt ekstremiteler yaralanmalarını tahmin edici bir yöntem olarak geniş çapta araştırılmıştır (13). Klinisyenler ve araştırmacılar, yaralanmaların önlenmesi ve yüksek yaralanma riski altında olabilecek sporcuları belirlemek için genellikle Y Denge Testini (YDT) kullanmaktadır (14) YDT skorlarının düşük olması ve sağ-sol denge skorları arasındaki asimetri, alt ekstremiteler yaralanmasının belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (15). Örneğin, futbol ve kros sporcularının katılan Division I kolej sporcuları üzerinde yapılan bir çalışmada YDT anterior uzanma asimetrisi 4 cm veya daha fazla olanlar, asimetrisi 4 cm'den az olan sporculara göre daha yüksek bir temassız yaralanma oranına sahip olduğu bildirilmiştir (16). Farklı bir çalışmada örneklem ortalamasının altında kompozit skorlara sahip olan sporcuların, yaralanma nedeniyle spora daha uzun sürede geri döndükleri belirtilmiştir (17). Üniversite Amerikan futbolcuları üzerinde yapılan bir çalışmada ise Butler ve ark., % 89.6'nın altında olan YDT kompozit skorunun, sezon içinde temassız bir alt ekstremiteler yaralanması riskinde artış ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (18).

Nöromüsküler kontrol ve gövde stabilitesi, bir sporcunun yaralanma riskini etkileyen önemli bir içsel faktör olarak ortaya çıkmıştır (19, 20). Gövde stabilizasyonu, alt ekstremitelerin düzgün hareket etmesi ve distal mobilite için proksimal stabilitenin



desteklenmesi açısından kilit bir unsur olarak tanımlanmaktadır (21, 22). Gövde stabilitesi karmaşık bir kavramdır ve pelvis üzerinde gövdenin konumunu ve hareketini kontrol etme ve karmaşık sportif aktivitelerde terminal segmentte kuvvet ve hareketin kontrolü, transferini sağlama kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır (22). Willson ve arkadaşları (23), gövde kası aktivitesi ile sıçrama gibi fonksiyonel aktivitelerde alt ekstremitte hareketleri arasında bir ilişki olduğunu göstermiş ve core stabilitesinin azalmasının bir sporcuyla yaralanmaya yatkınlaştırabileceğini ve core eğitiminin bu riski azaltabileceğini öne sürmüşlerdir.

Literatür incelendiğinde, yaralanma riski tarama testlerinin sporcularda kullanıldığı görülmektedir. Fakat gövde stabilizasyonu, YDT performansını ve FHT testini analiz eden ve test sonuçlarının yaralanma üzerine etkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Yaralanma riski çok faktörlü bir kavramdır ve bu faktörlerinin birbirini etkisini bilmek uygun yaralanma önleme programları oluşturabilmek için önemlidir. Çalışmamızda gövde stabilizasyon, YDT ve FHT testlerinin yaralanma hikâyesi üzerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Yöntem

### 2.1. Çalışma Tasarımı

Çalışmaya yaşları 15 ile 22 arasında, yaş ortalaması 16,96 yıl olan ve Denizli’de (Acıpayam Belediyespor, Yeşilköyspor, Buldan Belediyespor) futbol oynayan 74 amatör erkek sporcu dâhil edildi. Katılımcılara, çalışmanın amacı ve uygulanacak değerlendirme yöntemleri hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirme yapıldı. Tüm sporculardan ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ ve henüz reşit olmayan sporculardan veli onayı alındı. Değerlendirme testlerine başlamadan önce katılımcılardan, demografik özellikleri ve klinik durumu sorgulayan değerlendirme formunu doldurmaları istendi. Tüm ölçümler FHT ve YDT eğitimi almış, bu konuda 3 yıllık deneyimli fizyoterapistler tarafından gerçekleştirildi. Her bir sporcunun değerlendirmesi günün aynı saatinde ve antrenman olmadığı günde yapıldı. Araştırmanın etik

kurul onayı 17.03.2020 tarih ve 06 sayılı kurul toplantısında 60116787-020/22470 karar sayısı ile X Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan alındı.

### 2.2. Değerlendirme Yöntemleri

**Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT):** FHT, bireyleri dinamik ve fonksiyonel kapasite açısından değerlendiren bir test bataryasıdır. FHT testinin hareketleri; asimetriklerin, limitasyonların ve kompensasyonlarının eklem özelinde değil hareket paterni boyunca belirlenmesini sağlayarak kişilerin fiziksel aktivite sırasındaki yaralanma riskini önceden belirlenmesi ve yaralanmaların önlenmesinde fizyoterapist ve antrenörlere ışık tutmaktadır (6). FHT yedi temel hareketten oluşmaktadır. Bu hareketler: derin çömelme, yüksek adımlama, çapraz adımlama, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilitesi ve rotasyon stabilitesidir.

Bu çalışmada FHT testlerinin uygulanma prosedürü takip edilerek, her bir hareket 3 defa yaptırıldı. Her bir hareket için sporcunun performansına göre 0-3 aralığında puan verildi. Yedi alt testin final skoru toplanarak FHT total skoru elde edildi. Maksimum total skor 21’dir.  $\leq 14$  total puan erkek futbolcularda (24), artan yaralanma riskine işaret eder.

**Y Denge Testi:** Bireylerin fonksiyonel dinamik denge değerlendirmeleri Y denge testi ile ölçüldü. YDT, dinamik dengeyi anterior, posterolateral ve posteromedial olmak üzere üç yöndeki tek ayak üzerinde uzanma performansını ölçmek için geliştirilmiştir (25).

Test edilen bacak Y denge kitinin merkezine gelecek şekilde tek ayak pozisyonunda iken, katılımcılardan diğer ayağın parmak ucu ile YDT kitindeki hareketli kutuyu uzanabildiği en uzak noktaya kadar ilerletmesi ve teste başladığı ilk pozisyona geri dönmesi istendi. Uzanabildiği mesafe cm cinsinden ölçüldü. Ölçümler üç tekrarlı ve bilateral olarak alındı. Üç tekrar sonucunda elde edilen ölçüm değerlerinden en yüksek olanı sağ ve sol olarak ayrı ayrı kaydedildi. Daha sonra spina iliaka anterior superior ile medial malleol arasındaki mesafe esnemez bir mezura ile ölçülen alt



ekstremiteler uzunlukları ölçüldü. Elde edilen verilerden aşağıdaki formülle hesaplanmasıyla sağ ve sol total skorları elde edildi.

(Anterior + Posteromedial + Posterolateral) : (3 x Alt ekstremiteler uzunluğu) x 100] (25).

**Gövde (Core) Endurans:** Core kasları kuvveti ölçümünde; kuş-köpek(bird dog), yan plank, ön plank, Bierring Sorenson ve tek ayak denge testleri yapıldı. Kuş-köpek(bird dog), yan plank ve tek ayak denge testleri sağ ve sol olmak üzere bilateral olarak yapıldı. Her bir test sırasında pozisyonda kalma süresini hesaplamak için kronometre kullanıldı. Katılımcının her bir test sırasında olması gereken pozisyonda kalamaması ve dengesinin bozulması halinde test bitirildi. Test süresi 60 saniyeye ulaşınca test sonlandırıldı. Testin bitiminde elde edilen değer sn cinsinden kaydedildi (26).

**Yaralanma Hikâyesi Sorgulama:** Katılımcıların futbol oynadıkları süre boyunca yaralanma hikâyesi bir form ile sorgulandı. Bu çalışmada yaralanma hikâyesi, maç ya da antrenman sırasında takım atletik eğitmeni veya takım doktoru tarafından rapor edilen ve değerlendirilen yaralanma olarak tanımlandı ve kaydedildi (27). Yaralanma hikâyesi formunda sporcunun daha önce maç ya da antrenman sırasında yaralanıp yaralanmadığı sorgulandı.

### 2.3. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 yazılım, Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma; kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Bağımlı değişken olan yaralanma varlığı durumu üzerinde etkili olan risk faktörlerinin belirlenmesinde ise Lojistik Regresyon analizi kullanıldı. Tüm analizlerde  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### 3. Bulgular

Çalışmaya yaş ortalaması 16,96 yıl olan ve Denizli'de (Acıpayam Belediyespor, Yeşilköyspor, Buldan Belediyespor) futbol oynayan 74 amatör erkek sporcu dâhil edildi. Katılımcıların demografik özellikleri

Tablo 1'de gösterildi. Değerlendirilen katılımcıların 34 tanesi futbol hayatı boyunca maç ya da antrenman sırasında en az bir defa spor yaralanması geçirdiği belirlendi. Yaralanma geçiren 34 futbolcunun toplamda 98 yaralanma geçirdiği ve yaralanma sıklığının ise yaralanma geçiren sporcu başına 2,88 olduğu belirlendi.

**Tablo 1:** Katılımcıların demografik değerleri

Değişkenler (n=74)	X $\pm$ SD (min-maks)
Yaş (yıl)	16.96 $\pm$ 3.46 (13 - 34)
Boy (cm)	173.89 $\pm$ 7.78 (155 - 192)
Kilo (kg)	62.87 $\pm$ 9.72 (41 - 84)
Antrenman yaşı (yıl)	6.69 $\pm$ 3.18 (0,5 - 17)
Yaralanma sıklığı	2,88 $\pm$ 3,2 (1 - 12)

(X $\pm$ SD: ortalama değer  $\pm$  standart sapma)

FHT parametrelerinden çapraz adımlama, omuz hareketliliği, rotasyon stabilitesi bilateral olarak ve aktif düz bacak kaldırma sağ parametresinin yaralanma varlığı üzerinde istatistiksel olarak pozitif yönde etkisi olduğu bulundu (Tablo 2).

**Tablo 2:** FHT değerlerinin yaralanma varlığı üzerine etkisi

FHT Parametreleri	Odds Oranı	Odds Oranı için Güven Aralığı (Alt sınır - Üst sınır)
Derin çömelme	0.786	0.433 - 1.425
Yüksek adımlama sol	0.723	0.308 - 1.698
Yüksek adımlama sağ	0.607	0.287 - 1.282
Çapraz adımlama sol	1.227*	0.617 - 2.436
Çapraz adımlama sağ	1.380*	0.675 - 2.823
Omuz hareketliliği sol	1.779*	0.801 - 3.951
Omuz hareketliliği sağ	3.033*	1.131 - 8.135
Aktif düz bacak kaldırma sol	0.832	0.417 - 1.660
Aktif düz bacak kaldırma sağ	1.006*	0.535 - 1.890
Gövde Stabilitesi	0.886	0.468 - 1.680
Rotasyon Stabilitesi sol	3.443*	1.028 - 11.530
Rotasyon Stabilitesi sağ	2.184*	0.536 - 8.895
FHT total skor	0.966	0.772 - 1.209

YDT parametrelerinin değerlendirilmesi sonucunda tüm yönlerde ve kompozit skor değerlerinin yaralanma üzerinde istatistiksel olarak pozitif etkisi olduğu bulundu (Tablo 3).

**Tablo 3:** YDT değerlerinin yaralanma varlığı üzerine etkisi

YDT Parametreleri	Odds Oranı	YDT Değerleri (min-maks)	Odds Oranı için Güven Aralığı (Alt sınır - Üst sınır)
Anterior sağ (cm)	1.006*	(49 - 89)	0.948 - 1.069
Anterior sol (cm)	1.007*	(49 - 82)	0.946 - 1.072
Posteromedial sağ (cm)	1.036*	(71 - 142)	0.996 - 1.078
Posteromedial sol (cm)	1.055*	(76 - 140)	1.001 - 1.111
Posterolateral sağ (cm)	1.034*	(75 - 149)	0.994 - 1.075
Posterolateral sol (cm)	1.055*	(76 - 147,5)	1.005 - 1.107
Kompozit skor sağ	1.022*	(73,49 - 127,41)	0.977 - 1.068
Kompozit skor sol	1.057*	(82,05 - 133,7)	0.998 - 1.120
Anterior asimetri varlığı	0.714	-	0.285 - 1.789
Posteromedial asimetri varlığı	1.292*	-	0.484 - 3.454
Postlateral asimetri varlığı	0.300	-	0.115 - 0.784

Gövde stabilizasyon değerlendirilmesi sonucunda tüm core kuvvet testlerinin yaralanma varlığı üzerinde istatistiksel olarak pozitif etkisi olduğu bulundu (Tablo 4).



**Tablo 4:** Gövde stabilizasyon değerlerinin yaralanma sayısını üzerine etkisi

Gövde stabilizasyon parametreleri	Odds Oranı	Odds Oranı için Güven Aralığı (Alt sınır - Üst sınır)
Kuş-köpek(bird dog) sağ (sn)	1.091*	1.016 - 1.173
Kuş-köpek(bird dog) sol (sn)	1.134*	1.033 - 1.245
Ön plank (sn)	1.006*	0.995 - 1.017
Yan plank sağ (sn)	1.021*	0.999 - 1.043
Yan plank sol (sn)	1.011*	0.992 - 1.030
Modifiye sorensen (sn)	1.009*	0.997 - 1.022
Tek ayak denge sağ (sn)	1.005*	0.999 - 1.012
Tek ayak denge sol (sn)	1.005*	0.999 - 1.012

#### 4. Tartışma

Futbolcularda gövde stabilitesinin, YDT ve FHT testlerinin yaralanma hikâyesi üzerine olan etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmamızın sonucunda, Y denge parametreleri, gövde stabilizasyonun tüm değerleri ile FHT parametrelerinden de çapraz adımla, omuz hareketliliği, rotasyon stabilitesi ve aktif düz bacak kaldırma sağ parametresi spor yaralanma hikâyesini pozitif yönde etkilediği bulunmuştur.

Yapılan araştırmalarda FHT puanlarını yorumlarken toplam puan yerine her biri farklı hareket niteliklerini (hareket aralığı, kuvvet, denge vb.) değerlendiren alt parametrelerin puanına daha fazla dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir (28). Sporcuların yaralanma risk profilleri farklı olabilir ve sadece FHT kompozit puanları göz önüne alındığında bu göz ardı edilir. Ancak daha önce ayrı ayrı FHT parametrelerinin yaralanma üzerine etkisini inceleyen çok az çalışma vardır. Bu nedenle çalışmamızda FHT alt parametreleri de değerlendirmeye dâhil edildi. Literatür incelendiğinde; Rusling ve ark'nın (29) yaptıkları çalışmada 135 futbolcu değerlendirilmiş ve derin

çömelme ile gövde stabilitesinin temassız yaralanma için önemli göstergeler olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızla benzer bir şekilde FHT toplam skorunun yaralanma üzerine etkisini olmadığını belirtmişlerdir (30). Bu çalışmanın tersine Chorba ve ark. 38 kadın kolej sporcusunda FHT total skorunda 14 veya daha düşük puan alanların alt ekstremite yaralanması riskinde yaklaşık 4 kat artış olduğunu bildirmişlerdir (31). Bizim çalışmamızda total FHT skoru ile yaralanma arasında bir ilişki yokken sağ omuz mobilitesi değerinin yaralanma riskini istatistiksel olarak artırdığını buldu. Bu sonuçlar doğrultusunda omuz mobilitesi değerlerinin yaralanma riskini artırmasında omuz eklemine bireysel değişiminden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda FHT parametrelerinden rotasyon stabilitesini değerlendiren alt parametrimizin yaralanma üzerine olan etkisinin en fazla değerinde olması, bu testin daha çok fonksiyonel ve kompleks hareket içermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Daha önce bu konuda yapılan çalışmalar (6, 29) incelendiğinde, FHT total skorlarının 14 ve daha düşük olmasının yaralanma üzerinde farklı etkileri olduğu görülmüştür. Çalışmamızda FHT'nin bazı alt parametreleri ve yaralanmayla ilişkisi literatürden farklılık göstermektedir. Bu farklılığın sebebi, sporcuların antrenman yöntemleri ve profesyonellik düzeyinin farklılığından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle FHT'nin alt parametrelerinin yaralanma üzerine etkisi hakkında kesin yorumlar yapabilmek için daha büyük katılımcıları kapsayan başka çalışmalara ihtiyaç vardır.

YDT gibi etkili yaralanma tarama araçlarının; yaralanma vakalarını ve yaralanmadan kaynaklanan zaman kaybını azalttığı bilinmektedir. Dahası, rehabilitasyon sürecinde ilerlemeyi izlemek ve oyuna geri dönme kararını verebilmek için düzenli olarak dinamik denge ölçümleri kullanılmaktadır (32). YDT skorlarının kötü olması, alt ekstremite yaralanmasının belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (13). Daha önce yapılan YDT'nin yaralanma üzerine olan etkisini inceleyen çalışmalarda bir heterojenlik söz konusudur (15, 25). Mevcut çalışmamızda da elde edilen YDT



parametrelerinin tamamı ve kompozit skor değerleri yaralanma varlığı üzerinde pozitif yönde etkili olduğu bulundu. Bu nedenle çalışmamız literatür ile uyumlu olup, futbol gibi denge performansının önemli olduğu kompleks bir spor branşında denge değerleri yaralanma üzerine etkilidir.

Core kaslarının düşük dayanıklılığı, kaslar yorulduktan sonra gövde stabilitesini korumak için yeterli güç üretemez. Literatürde core enduransının sporcuların FMS skorunu etkileyerek skorun düşmesine ve 14 ve altında olan sporculardaki yaralanma riskini artıracığı çalışmalarda mevcuttur (20,23). Bu durum, vücudun kütle merkezini kontrol etme yeteneğini sınırlar ve alt ekstremitelerde kompensasyonlar yapmaya zorlar (33). Kompensasyonlar, daha yüksek alt ekstremitte kuvveti üretimi ve kinetik zincirden iletilen eklem yer değiştirmelerine neden olur ve böylece tüm sistemi yaralanmaya karşı hassas hale getirerek doğrudan temassız yaralanmaya neden olabilir (34). Literatür incelendiği zaman alt ekstremitte ve core fonksiyonu arasındaki ilişkiyi değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır (35, 36). Core stabilizasyonunun alt ekstremitte fonksiyonunu etkileyerek yaralanmaya katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (37). Core stabilizasyondan sorumlu olan core endurans, propriyosepsiyon ve fonksiyonun nöromuskuler kontrolünün yaralanma geçmişi üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle sporcunun yaralanma geçmişine göre değerlendirmelerinde core endurans testlerinin önemli olduğunu düşünüyoruz.

Literatür incelendiğinde çalışmamızın futbolcularda FHT, YDT ve gövde stabilizasyonunun yaralanma üzerine etkisini inceleyen ilk çalışma olması çalışmamızın güçlü yanındır. Bununla birlikte, bu çalışmada değerlendirilen katılımcı sayısının azlığı göz önüne alındığında, elde edilen total FHT skorlarının 14 ve altı olan ve olmayan şeklinde gruplandırma yapılamamıştır. Bu çalışmamızın limitasyonunu oluşturmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları incelenirken, ileride yapılacak daha kapsamlı çalışmalar ile farklı sonuçların elde edilebileceği akılda tutulmalıdır. Çalışmamız sonucunda uygulanan testlerden gövde stabilizasyon ve Y dengenin tüm alt parametreleri

yaralanma üzerine etkiliyken FHT alt parametrelerinden büyük bir kısmının yaralanma üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu bulundu. Ancak kesin bir yargıya varabilmek için daha çok çalışma ve daha büyük popülasyonlara ihtiyaç vardır.

**Destekleyen kuruluş:** Çalışmamız hiçbir kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

**Çıkar çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

## References

- 1- Huxel Bliven KC, Anderson BE. Core stability training for injury prevention. *Sports Health*. 2013;5(6):514-22.
- 2- Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Injuries in female soccer players: a prospective study in the German national league. *Am J Sports Med*. 2005;33(11):1694-700.
- 3- Pierpoint LA, Collins C. Epidemiology of Sport-Related Concussion. *Clin Sports Med*. 2021;40(1):1-18.
- 4- Collins J, Maughan RJ, Gleeson M, Bilborough J, Jeukendrup A, Morton JP, et al. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *Br J Sports Med*. 2021;55(8):416.
- 5- Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(4):549-63.
- 6- Minthorn LM, Fayson SD, Stobierski LM, Welch CE, Anderson BE. The Functional Movement Screen's Ability to Detect Changes in Movement Patterns After a Training Intervention. *J Sport Rehabil*. 2015;24(3):322-6.
- 7- Kiesel KB, Butler RJ, Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in american football players. *J Sport Rehabil*. 2014;23(2):88-94.
- 8- Mokha M, Sprague PA, Gatens DR. Predicting Musculoskeletal Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes From Asymmetries and Individual-Test Versus Composite Functional Movement Screen Scores. *J Athl Train*. 2016;51(4):276-82.
- 9- Moran RW, Schneiders AG, Mason J, Sullivan SJ. Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017;51(23):1661-9.
- 10- Whittaker JL, Booysen N, de la Motte S, Dennett L, Lewis CL, Wilson D, et al. Predicting sport and occupational lower extremity injury risk through movement quality screening: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2017;51(7):580-5.
- 11- Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2017;45(3):725-32.



- 12- Onofrei RR, Amaricai E, Petroman R, Surducan D, Suci O. Preseason Dynamic Balance Performance in Healthy Elite Male Soccer Players. *Am J Mens Health*. 2019;13(1):1557988319831920.
- 13- Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36(12):911-9.
- 14- Hartley EM, Hoch MC, Boling MC. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *J Sci Med Sport*. 2018;21(7):676-80.
- 15- Plisky P, Schwartkopf-Phifer K, Huebner B, Garner MB, Bullock G. Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity. *Int J Sports Phys Ther*. 2021;16(5):1190-209.
- 16- 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(1):136-41.
- 17- 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(7):955-66.
- 18- Butler RJ, Lehr ME, Fink ML, Kiesel KB, Plisky PJ. Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. *Sports health*. 2013;5(5):417-22.
- 19- Panagoulis C, Chatzinikolaou A, Avloniti A, Leontsini D, Deli CK, Draganidis D, et al. In-Season Integrative Neuromuscular Strength Training Improves Performance of Early-Adolescent Soccer Athletes. *J Strength Cond Res*. 2020;34(2):516-26.
- 20- Jo SH, Choi HJ, Cho HS, Yoon JH, Lee WY. Effect of Core Balance Training on Muscle Tone and Balance Ability in Adult Men and Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(19).
- 21- Sasaki S, Tsuda E, Yamamoto Y, Maeda S, Kimura Y, Fujita Y, et al. Core-Muscle Training and Neuromuscular Control of the Lower Limb and Trunk. *J Athl Train*. 2019;54(9):959-69.
- 22- Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006;36(3):189-98.
- 23- Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005;13(5):316-25.
- 24- Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *N Am J Sports Phys Ther*. 2007;2(3):147-58.
- 25- Powden CJ, Dodds TK, Gabriel EH. The Reliability Of The Star Excursion Balance Test And Lower Quarter Y-Balance Test In Healthy Adults: A Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther*. 2019;14(5):683-94.
- 26- Mitchell UH, Johnson AW, Adamson B. Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova. *J Strength Cond Res*. 2015;29(5):1172-9.
- 27- McCrory P, Feddermann-Demont N, Dvořák J, Cassidy JD, McIntosh A, Vos PE, et al. What is the definition of sports-related concussion: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2017;51(11):877-87.
- 28- Li Y, Wang X, Chen X, Dai B. Exploratory factor analysis of the functional movement screen in elite athletes. *J Sports Sci*. 2015;33(11):1166-72.
- 29- Rusling C, Edwards K, Bhattacharya A, Reed A, Irwin S, Boles A, et al. The functional movement screening tool does not predict injury in football. *Progress in Orthopedic Science*. 2015;1(2):41-6.
- 30- Chalmers S, Debenedictis TA, Zacharia A, Townsley S, Gleeson C, Lynagh M, et al. Asymmetry during Functional Movement Screening and injury risk in junior football players: A replication study. *Scand J Med Sci Sports*. 2018;28(3):1281-7.
- 31- Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther*. 2010;5(2):47-54.
- 32- Powden CJ, Dodds TK, Gabriel EH. The reliability of the star excursion balance test and lower quarter y-balance test in healthy adults: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*. 2019;14(5):683.
- 33- Wilkerson GB, Giles JL, Seibel DK. Prediction of core and lower extremity strains and sprains in collegiate football players: a preliminary study. *J Athl Train*. 2012;47(3):264-72.
- 34- Reeves NP, Sal YRCVG, Ramadan A, Popovich JM, Jr., Radcliffe CJ, Choi J, et al. Quantifying trunk neuromuscular control using seated balancing and stability threshold. *J Biomech*. 2020;112:110038.
- 35- Ünver F, Tekin E, Uludağ V, Şenol H. Investigation of Injury Risk Factors in Adolescent Basketball Players. *Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*. 2020;55(4).
- 36- Smith PD, Hanlon MP. Assessing the effectiveness of the functional movement screen in predicting noncontact injury rates in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017;31(12):3327-32.
- 37- De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Vanden Bossche L, Danneels L, Roosen P. Impaired Core Stability as a Risk Factor for the Development of Lower Extremity Overuse Injuries: A Prospective Cohort Study. *Am J Sports Med*. 2019;47(7):1713-21.