

11-12 Yaş Yüzücülerin Fonksiyonel Hareket Tarama Puanlarına Göre 50 Metre Farklı Stil Derecelerinin Karşılaştırılması

The Comparison of 50 Meter Different Swimming Style Results According to the Functional Movement Screen Scores of 11-12 Aged Swimmers

Mustafa Arslan BAŞAR^a, Çiğdem BULGAN^b, Benil KISTAK^a

^aHaliç Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

^bSağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü, Egzersiz ve Spor Bilimleri ABD, İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Bu çalışma, 11-12 yaş yüzücülerin Fonksiyonel Hareket Tarama (FHT) testi toplam puanlarına göre, 50 m mesafede 4 farklı stil derecelerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmaya 14 kız (vücut ağırlığı: 40,06±6,81 kg; boy uzunluğu: 150,79±7,27 cm; beden kitle indeksi (BKİ): 17,56±2,35 kg/m²) ve 12 erkek (vücut ağırlığı: 40,98±5,69 kg; boy uzunluğu: 147,42±6,46 cm; BKİ: 18,85±2,37kg/m²) yüzücü gönüllü olarak katılmıştır. 50 m 4 farklı stil yüzmeye (kelebek, sırtüstü, kurbağalama, serbest) dereceleri, 2019 yılında İstanbul'da yapılan Ulusal Gelişim Projesi Grup Şampiyonası'nda kayıt altına alınan resmi sürelerden alınmıştır. FHT değerlendirilmesi yapılan yüzücüler, FHT puanlarına göre 14 puan altında (n=13) ve üstünde (n=13) alanlar şeklinde 2'ye ayrılmıştır. Elde edilen FHT puanları ile 50 m yüzmeye dereceleri, SPSS 20.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. İki grubun FHT puanlarına göre yüzmeye derecelerinin gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak alınmıştır. **Bulgular:** Kız yüzücülerin omuz mobilitesi, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite şınavı puanlarında gruplar arası anlamlı farklılık tespit edilirken (p<0,05), erkek yüzücülerin rotasyon stabilitesi puanında gruplar arası anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Ayrıca erkek yüzücülerin kelebek, sırtüstü ve serbest yüzmeye derecelerinde gruplar arası anlamlı farklılığa rastlanırken (p<0,05), kız yüzücülerin yüzmeye derecelerinde gruplar arası anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). **Sonuç:** Yüzücülerin toplam 21 olması gereken FHT puanları, kritik eşik olarak kabul edilen 14 puanın altında kaldığı görülmüştür. Bu durum yüzücülerin stabilite, mobilite ve motor kontrol özellikleri için yetersiz olduğu anlamına gelmekte ve yüzmeye dereceleriyle karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu gözlemlenmektedir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to compare between the four different swimming style times of 50 meters (m) according to the Functional Movement Screen (FMSTM) scores of 11-12 aged swimmers. **Material and Methods:** 14 girls (weight 40.06±6.81 kg; height 150.79±7.27 cm; body mass index (BMI) 17.56±2.35 kg/m²) and 12 boys (weight 40.98±5.69 kg; height 147.42±6.46 cm; BMI 18.85±2.37 kg/m²) voluntarily participated. 50 m swimming time in four different styles, the National Development Project Group Championships held in Istanbul, is taken from the official time recorded. FMSTM was performed by a certified specialist. After this assessment, swimmers were divided into two groups as 14 points (n=13) and above (n=13) according to FMSTM total scores. 50 m swimming time and FMSTM scores obtained were analyzed using the SPSS 20.0 program. Mann-Whitney U test was used to compare the swimming time and FMSTM scores between the groups and genders of the two groups. Significance level was taken as p<0.05. **Results:** There was a significant difference between the groups in shoulder mobility, active straight leg raise and trunk stability push-up of girl swimmers (p<0.05), there was a significant difference between the groups in rotation stability score of male swimmers (p<0.05). In addition, there was a significant difference between male swimmers in butterfly, backstroke and freestyle swimming times (p<0.05), there was no significant difference between girl swimmers in swimming times (p>0.05). **Conclusion:** It was seen that the FMSTM score which should have a total of 21 points, were below the 14 points accepted as the critical threshold. This means that swimmers were insufficient for stability, mobility and motor control features, and it has been found that there are statistically significant differences compared to swimming times.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonellik; yüzmeye; mobilite; stabilite

Keywords: Functionality; swimming; mobility; stability

Correspondence: Çiğdem BULGAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Bölümü, Egzersiz ve Spor Bilimleri ABD, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: cigdembulgan@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 28 May 2020

Received in revised form: 20 Oct 2020

Accepted: 11 Dec 2020

Available online: 22 Jan 2021

2146-8885 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Yüzme, su içerisinde belli bir mesafeyi kat edebilmek için yapılan hareketler bütünüdür. Yüzme sporu ise belirlenen mesafeyi belirli teknik özellikler kullanılarak farklı stillerde mümkün olan en kısa sürede tamamlayabilme yeteneğidir.¹ Bu anlamda yüzme, su içinde vücut segmentlerinin koordineli bir hareketidir. Bu koordineli hareketin devamlılığında belirli eklem yapılarında mobilite ve stabiliteye ihtiyaç duyulmaktadır.² Özellikle, omzun mobilitesi her yüzme stilinde anahtar rol üstlenmektedir. Gövde stabilitesinde ise omuz kuşağını çevreleyen kas gruplarının, skapulanın ritmik hareketini sağlayan stabilizatör kas gruplarının fonksiyonel etkinliği önemli yer tutmaktadır. Skapular stabilitenin sağlanması, yüzme sporunun her stilinde üst gövdenin çekiş kuvvetini etkilemektedir. Alt gövde hareketinde ise suda ayak vuruşları kalça mobilitesinin ve lomber stabilitenin uyumunu gerektirmektedir. Bu nedenle yüzme branşındaki sporcuların fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi, stabilite ve mobilitenin belirleyicisi olan bazı testlerin düzenli şekilde uygulanması ve sporcuların takip edilmesi önemlidir.

Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT), insan vücudunun fonksiyonel hareket kalıplarındaki asimetri ve zayıf bağlantılarının belirlenmesi, eklem yaralanmalarının önceden tahmin edilmesini sağlayan gözleme dayalı bir test bataryasıdır.^{3,4} FHT, belirli bir amaç doğrultusunda hareket modellerini taramak için etkili ve güvenilir bir yöntemdir.⁵ Eklem hareket açıklığı, gövde kuvveti ve stabilizasyonu, nöromusküler koordinasyon, esneklik, hareket asimetrisi gibi performans olumlu yönden etkileyen özelliklerinin belirlenmesi ve düzenli sporcu gelişiminin takip edilmesi amacıyla maliyeti düşük olduğu için sahada kullanılabilir.^{2,6,7} Bu testte, vücudun sağ ve sol tarafının birlikte değerlendirilmesi ile sporcuların asimetric yapılarının belirlenmesi sağlanır. Vücuttaki bu asimetri/dengesizlik uzun vadede omurga üzerinde rahatsızlıklara sebep olabileceği gibi kassal dengesizlikleri artırabilir ve performansı olumsuz etkileyebilir.⁸⁻¹⁰

Testte bulunan, 7 farklı temel hareketin (derin çömelme, engel geçişi, tek çizgide hamle, omuz mobilitesi, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı ve rotasyon stabilitesi) her birinden kişi en

yüksek 3 puan (hareket modeli tam olarak gerçekleştirilir), 2 puan (hareket sırasında kompenzasyon kanıtı var ise) ve en düşük 1 puan (hareket standart test kriterlerine göre gerçekleşmez ise) eğer hareket sırasında paternde ağrı varsa 0 puan ile değerlendirilir ve FHT toplam puanı en yüksek 21, en düşük 0 puan olarak hesaplanır.¹¹ FHT testinde 21 puan üzerinden 14 puan ve altında düşük puan alan sporcuların 11 kat daha fazla yaralanma riski olduğu belirtilmiştir.¹² Yapılan araştırmalarda, hareket puanları ile atletik performans arasında anlamlı korelasyonun olduğu, sportif yaralanmalarla ilişkisi veya karşılaştırma çalışmalarında cinsiyete, yaşa, antrenman modeline göre farklılıkların olduğu bildirilmiştir.^{10,13-19} Ayrıca özellikle çocuklarda, FHT puanları ile beden kitle indeksi (BKİ) ilişkisinde obezitesi yüksek olan çocukların toplam puanlarında daha düşük puanların elde edildiği ve pubertal büyüme döngüsündeki değişikliklerin tespit edebileceği bildirilmiştir.^{20,21}

FHT'nin, normal büyüme ve gelişme ile yakından ilişkili çeşitli konumlar ve hareketler kullanılan modellerden oluşması, bu testin büyümeye devam eden sporcular üzerinde de rahatlıkla uygulanabileceğini ortaya koymaktadır.²² Yüzme sporunun, su içinde özellikle büyük kas gruplarının belirli bir koordinasyonuna ve simetrisine ihtiyaç duyması ve suyun direncine karşı mücadelenin içinde olması, performans bileşenlerinin daha doğru ve pratik değerlendirilmesi ihtiyacını doğurmaktadır.²³ Dolayısıyla yüzme paternleri, uygulanan su kütlesi ile kişinin suda yükselmesi veya yer değiştirmesi prensiplerine dayanması doğru hareket ve ritim algısının ortaya konması açısından önemlidir.²⁴ Çalışmaya katılan yaş grubu yüzücülerde, FHT toplam puanının 14'ün üzerinde olduğu ve literatürde sportif performans ile ilişkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan az çalışma olduğu belirtilmiştir.^{22,25} Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı, düzenli antrenman yapan 11-12 yaş yüzücülerin FHT toplam puanlarına göre 50 m mesafesinde 4 farklı stil yüzme derecelerinin gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılmasıdır. Literatürde, az çalışma olmasına rağmen farklı yüzme stil dereceleri ile puanların karşılaştırılmasına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA GRUBU

Bu çalışmaya, özel bir spor kulübünde lisanslı, son 6 ay içerisinde herhangi bir ekstremitte yaralanması geçirmemiş, en az 3 yıldır düzenli antrenman yapan (kızlar 3,50±0,52 yıl; erkekler 3,58±0,51 yıl; haftada 5 gün, günde 75 dk), 14 kız (vücut ağırlığı: 40,06±6,81 kg; boy: 150,79±7,27 cm; BKİ: 17,56±2,35 kg/m²; kulaç uzunluğu: 151,57±8,20 cm) ve 12 erkek (vücut ağırlığı: 40,98±5,69 kg; boy: 147,42±6,46 cm; BKİ: 18,85±2,37 kg/m²; kulaç uzunluğu: 149,0±8,06 cm) olmak üzere toplam 26 yüzücü katılmıştır. Çalışma, 2008 Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmış ve Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Etik no: 44, tarih: 28.2.2019). Ayrıca çalışmaya katılan tüm yüzücülerin ailelerinden imzalı onay formları alınmış ve araştırmanın olası yararlarından ve risklerinden bahsedilmiştir. Ölçümler öncesinde performansı etkileyecek yoğun antrenmandan kaçınılmış ve 2 saat öncesine kadar herhangi bir besin almamasına dikkat edilmiştir. Ölçümler sonucunda elde edilen FHT toplam puanlarına göre gruplar, toplam 21 puan üzerinden, 14 puanın altında (14 A) ve 14 puanın üstünde (14 Ü) alan yüzücüler şeklinde 2'ye ayrılarak gruplandırılmış ve yüzme dereceleri ile karşılaştırmaları yapılmıştır.

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Yüzücülerin, antropometrik ölçümleri (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kulaç uzunluğu) yapılmış ve boy ve kulaç uzunlukları hassasiyeti ±1 mm olan Holtain (Hoechstmass, Almanya) marka stadiometre ile vücut ağırlıkları hassasiyeti ±0,1 kg olan dijital tartı ile ölçülmüş, ayrıca her yüzücünün BKİ; BKİ=vücut ağırlığı (kg)/boy uzunluğunun karesi (m²) şeklinde formüle edilmiştir.

50 m 4 farklı stil yüzme dereceleri, 2019 yılında İstanbul'da yapılan Türkiye Yüzme Federasyonu Ulusal Gelişim Projesi Grup Şampiyonası'nda kayıt altına alınan resmi sürelerden alınmıştır. Yarışma, uzun kulvarda (50 m) yapılmış, yüzücülerin yüzme dereceleri programdaki stil sırasına göre serbest, kurbağalama, kelebek ve sırtüstü olarak kaydedilmiştir.

Ulusal yarış statüsünde olduğu için her sporcu tek kulvarda ve tek başına yüzerek, yüzme süreleri ulusal hakemler tarafından Casio (Casio, Çin) marka el kronometresi kullanılarak kayıt altına alınmıştır.

FHT, sertifikalı bir uzman tarafından gerçekleştirilmiş ve puanların elde edilmesi için çıkarılabilir sopası (76,2 cm) olan 121,9*5,1*15,3 cm ölçülerinde PVC yapıda bir board ve ayrıca engel adım testinde kullanılan 2 adet 121,9 cm uzunluğunda PVC sopa ve elastik bant kiti kullanılmıştır.²⁶

FONKSİYONEL HAREKET TARAMASI

FHT öncesi yüzücüler, karada ya da suda herhangi bir ısınma aktivitesi yapmamıştır. Bu uygulama FHT test protokolünün bir standardı olarak kabul edilmiştir. FHT, 7 hareket modeli (sırasıyla; derin çömelme, engel geçişi, tek çizgide hamle, omuz mobilitesi, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite şınavı ve rotasyon stabilitesi) ve 3 kontrol (sıkışma sendromu, spinal ekstansiyon ve spinal fleksiyon) testlerinden oluşmaktadır. Tarama testleri, birbirlerine ipucu vermemesi amacıyla ve birbirlerini görmeyecek şekilde, her yüzücü için ayrı ayrı yapılmıştır. Test sırasında, her hareket 3 kez tekrarlanmış ve puanlama her hareket tamamlandıktan sonra verilmiştir. Sporcunun hareket esnasında oluşabilecek ağrı durumunu uzmanla belirtmesi istenmiştir. Puanlama özellikle 2 patternin değerlendirilmesinde (sağ ve sol için: engel geçişi, aktif düz bacak kaldırma, omuz mobilitesi ve tek çizgide hamle hareketi) 3 tekrar sonunda alınan puanların ortalama değeri, düşük puan alan paterne öncelik verilerek değerlendirilmiştir. Örneğin; aktif düz bacak kaldırma testinde sağ taraf 1 puan, sol taraf 2 puan alan bir yüzücünün bu hareket için aldığı ortak değer 1 olarak kaydedilmiştir. Bu puanlama 2 taraflı tüm hareketler için uygulanmıştır.⁷ Her bir harekete 0 ile 3 arasında puan verilmiştir.¹¹ FHT testi toplam puanı 7 hareketin puanlarının toplanmasıyla elde edilmiştir.¹²

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmanın istatistiksel analizi için elde edilen FHT puanları ve 50 m yüzme dereceleri, SPSS 20.0 (SPSS Inc. IBM Corporation, New York, USA) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadıklarının tanımlanmaları için analitik

yöntem olarak Shapiro-Wilk testi kullanılmış ve normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). İki grubun FHT puanlarına göre yüzme derecelerinin gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan yüzücülerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, kulaç uzunluğu ve BKİ ortalama ve standart sapma değerleri **Tablo 1**'de gösterilmiştir.

FHT puanlarında, ortalama olarak kız yüzücülerin 3'ü 1 puan, 8'i 2 puan ve 3'ü 3 puan alırken erkek yüzücülerin 3'ü 1 puan, 7'si 2 puan, 2'si 3 puan almıştır. Kız ve erkek yüzücülerden 0 puan alan olmamıştır. FHT toplam puanın cinsiyete göre farklılıkları **Tablo 2**'de gösterilmiştir. Her 2 grubun FHT puanlarında cinsiyetler arası farklılık istatistiksel olarak tespit edilmemiştir ($p=0,88$; $0,94$).

Yüzücülerin, FHT puanlarının gruplar arası toplam karşılaştırılması **Tablo 2**'de gösterilmiştir. Derin çömelme ($p=0,01$), engel geçişi ($p=0,04$), tek çizgide hamle ($p=0,00$), omuz mobilitesi ($p=0,03$), aktif düz bacak kaldırma ($p=0,01$), gövde stabilite şnavı ($p=0,01$) puanlarında ve toplam puanlarında ($p=0,00$) gruplar arası anlamlı fark tespit edilirken, sadece rotasyon stabilitesi puanında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,07$).

Yüzücülerin, 50 m 4 farklı stil yüzme derecelerinin gruplar arası toplam karşılaştırılması **Tablo 3**'te gösterilmiştir. Her 2 grubun yüzme derecelerinde cinsiyetler arası farklılık istatistiksel olarak bulunmamıştır (p değerleri $0,11$ ile $0,78$ aralığında). Kelebek ve sırtüstü yüzme derecelerinde gruplar arası anlamlı

fark tespit edilirken ($p=0,03$; $0,04$); kurbağalama ve serbest yüzme derecelerinde gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,22$; $0,13$).

Yüzücülerin, FHT puanları ve 50 m farklı stil yüzme derecelerinin gruplar arası karşılaştırılması **Tablo 4**'te verilmiştir. Kız ve erkek yüzücülerin, tek çizgide hamle puanında ($p=0,00$; $0,02$) ve FHT toplam puanlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,00$). Kız yüzücülerin omuz mobilitesi ($p=0,03$), aktif düz bacak kaldırma ($p=0,03$), gövde stabilite şnavı ($p=0,04$) puanlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken, erkek yüzücülerin rotasyon stabilitesi puanı ($p=0,05$) ile kelebek, sırtüstü ve serbest yüzme derecelerinde ($p=0,01$; $0,03$; $0,03$) gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışma, 11-12 yaş yüzücülerin FHT toplam puanlarına göre yüzme derecelerinin gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Literatür, incelendiğinde birçok araştırma FHT testinin farklı spor dallarında, çocuklar üzerinde kullanıldığı belirtilmiş ve bu çalışmaların sonuçlarına göre FHT toplam puanlarının 13 ile 16 puan aralığında olduğu tespit edilmiştir.^{10,27-30} Shultz ve ark.nın yaptıkları çalışmada derin çömelme $2,18\pm0,44$; engel geçişi $2,38\pm0,41$; tek çizgide hamle $2,62\pm0,41$; omuz mobilitesi $2,36\pm0,19$; aktif düz bacak kaldırma $2,36\pm0,32$; gövde stabilitesi $2,69\pm0,32$; rotasyon stabilitesi $2,41\pm0,38$ ve toplam puanı $17,00\pm1,10$ puan bulmuştur.³¹ Benzer şekilde, Üçer ve ark. 11-12 yaş grubu yüzücülerin derin çömelme $2,53\pm0,61$; engel geçişi $2,03\pm0,63$; tek çizgide hamle $2,03\pm0,71$; omuz mobilitesi $2,69\pm0,73$; aktif düz bacak kaldırma

TABLO 1: Çalışmaya katılan yüzücülerin demografik bilgileri ortalama ve standart sapmaları.

	Kız (n=14)	Erkek (n=12)	Toplam (n=26)
Yaş (yıl)	11,50±0,52	11,58±0,51	11,54±0,51
Vücut ağırlığı (kg)	40,06±6,81	40,98±5,69	40,48±6,21
Boy uzunluğu (cm)	150,79±7,27	147,42±6,46	149,23±6,98
Kulaç uzunluğu (cm)	151,57±8,20	149,00±8,06	150,38±8,08
BKİ (kg/m ²)	17,56±2,35	18,85±2,37	18,15±2,40

BKİ: Beden kitle indeksi.

TABLO 2: Yüzücülerin Fonksiyonel Hareket Tarama puanları ve sonuçların gruplar arası toplam karşılaştırılması.

	14 A (n=13)			14 Ü (n=13)			Toplam (n=26)		Toplam gruplar arası fark z; p değeri
	Medyan		Cinsiyetler arası fark z; p değeri	Medyan		Cinsiyetler arası fark z; p değeri	Medyan		
	Kız (n=6)	Erkek (n=7)		Kız (n=8)	Erkek (n=5)		Kız (n=14)	Erkek (n=12)	
Derin çömelme	2,00	2,00	-0,34; 0,74	2,00	2,00	-0,79; 0,43	2,00	2,00	-2,55; 0,01*
Engel geçişi	1,50	2,00	-0,98; 0,33	2,00	1,00	-0,80; 0,94	2,00	2,00	-2,05; 0,04*
Tek çizgide hamle	2,50	2,00	-0,25; 0,81	2,50	1,50	-1,73; 0,08	2,50	2,00	-3,96; 0,00*
Omuz mobilitesi	3,00	1,00	-1,90; 0,06	1,00	1,50	-0,47; 0,64	1,50	1,00	-2,12; 0,03*
Aktif düz bacak kaldırma	2,00	2,00	0,00; 1,00	3,00	3,00	-1,21; 0,23	3,00	2,00	-2,54; 0,01*
Gövde stabilite sınavı	2,00	2,00	-0,64; 0,52	2,00	1,50	-1,13; 0,26	2,00	2,00	-2,77; 0,01*
Rotasyon stabilitesi	1,50	2,00	-1,44; 0,15	2,00	1,50	-0,79; 0,43	2,00	2,00	-1,83; 0,07
Toplam Puan	9,50	12,00	-0,15; 0,88	15,00	15,00	-0,08; 0,94	14,50	12,00	-4,38; 0,00*

14 A: 14 puanın altında; 14 Ü: 14 puanın üstünde.

*p<0,05

TABLO 3: Yüzücülerin 50 m farklı stil yüzme derecelerinin gruplar arası toplam karşılaştırılması.

	14 A (n=13)			14 Ü (n=13)			Toplam (n=26)		Toplam gruplar arası fark z; p değeri
	Medyan		Cinsiyetler arası fark z; p değeri	Medyan		Cinsiyetler arası fark z; p değeri	Medyan		
	Kız (n=6)	Erkek (n=7)		Kız (n=8)	Erkek (n=5)		Kız (n=14)	Erkek (n=12)	
Kelebek	44,48	38,90	-2,90; 0,78	43,41	43,00	-1,61; 0,11	43,52	40,44	-2,13; 0,03*
Sırtüstü	42,85	42,28	-0,86; 0,39	45,56	42,34	-0,59; 0,56	43,79	42,28	-2,08; 0,04*
Kurbağalama	51,20	45,36	-1,29; 0,20	46,77	45,91	-0,81; 0,42	46,77	45,86	-1,23; 0,22
Serbest	37,08	33,84	-1,14; 0,25	35,69	34,55	-0,88; 0,38	34,92	33,84	-1,51; 0,13

14 A: 14 puanın altında; 14 Ü: 14 puanın üstünde.

*p<0,05

TABLO 4: Yüzücülerin Fonksiyonel Hareket Tarama puanları ve 50 m farklı stil yüzme derecelerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	Derin çömelme	Engel geçişi	Tek çizgide hamle	Omuz mobilitesi	Aktif düz bacak kaldırma	Gövde stabilite sınavı	Rotasyon stabilitesi	Toplam puan	Kelebek	Sırtüstü	Kurbağalama	Serbest
Kız (n=14)	-1,80; 0,07	-1,29; 0,20	-3,16; 0,00*	-2,12; 0,03*	-2,16; 0,03*	-2,10; 0,04*	-0,21; 0,83	-3,13; 0,00*	-0,77; 0,44	-1,03; 0,30	-0,52; 0,61	-0,13; 0,90
Erkek (n=12)	-1,62; 0,11	-1,42; 0,16	-2,30; 0,02*	-1,19; 0,23	-1,17; 0,24	-1,90; 0,06	-1,98; 0,05	-2,88; 0,00*	-2,52; 0,01*	-2,20; 0,03*	-1,14; 0,25	-2,19; 0,03*

*p<0,05

2,87±0,33; gövde stabilitesi 2,29±0,63; rotasyon stabilitesi 2,49±0,66 ve toplam 16,96±2,13 puan olduğunu belirtmiştir.²⁵ Yüzücülerle çalışılan başka bir araştırmada, derin çömelme 1,86±0,67; engel geçişi 1,91±0,38; tek çizgide hamle 1,97±0,55; omuz mobilitesi 2,67±0,55; aktif düz bacak kaldırma 1,98±0,68; gövde stabilite 1,20±0,49; rotasyon stabilitesi 1,51±0,53 ve toplam 13,11±1,69 puan tespit edilmiştir.³² Çalışmamızda ise 14 A ve 14 Ü gruplarının test puanları sırasıyla, derin çömelme 1,62±0,51 ve 2,08±0,28; engel geçişi 1,69±0,48 ve 2,23±0,73; tek çizgide hamle 1,46±0,52 ve 2,69±0,48; omuz mobilitesi 1,46±0,52 ve 2,08±0,76; aktif düz bacak kal-

dırma 2,00±0,58 ve 2,62±0,51; gövde stabilite sınavı 1,31±0,63 ve 2,15±0,69; rotasyon stabilitesi 1,62±0,51 ve 1,92±0,28; toplam 11,15±0,99 ve 15,85±1,07 puan bulunmuştur. Ayrıca tüm yüzücüler için FHT toplam puan ortalaması 13,50±2,60 puan olarak belirlenmiştir. Bu sonuca ek olarak, derin çömelme (p=0,01), engel geçişi (p=0,04), tek çizgide hamle (p=0,00), omuz mobilitesi (p=0,03), aktif düz bacak kaldırma (p=0,01), gövde stabilite sınavı (p=0,01) puanlarında ve toplam puanlarında (p=0,00) gruplar arası anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. FHT puanlarının 14 Ü grubunda yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda bulunan FHT puanları li-

teratürle paralellik göstermekteyken, 14 Ü grubunda bulunan kız yüzücülerin sayı olarak fazla olması (n=8) ve aynı zamanda omuz mobilitesi ve gövde stabilite sınavı testleri dışındaki tüm testlerde erkeklere göre daha fazla puan elde etmiş olmaları, FHT sonuçlarını olumlu yönde yukarı çektiği ve aynı zamanda FHT puanlarının cinsiyetlere göre de değişkenlik gösterebileceği sonucuna varılmıştır.

Literatürde, yüzücülerin FHT testlerinin cinsiyet karşılaştırılmasına bakıldığında aktif düz bacak kaldırma, rotasyon stabilitesi puanlarında ve toplam puanlarında cinsiyete göre farklılığın olduğu, kız yüzücülerin erkeklere göre daha yüksek puan elde ettiği belirtilmiştir.³³ Bullock ve ark.nın, devlet lisesi (kadın n=27 $X_{yaş}=16,7±0,7$; erkek n=43 $X_{yaş}=17,0±1,1$) ve özel lise (kadın n=36 $X_{yaş}=20,5±1,2$; erkek n=34 $X_{yaş}=20,8±1,2$) seviyesindeki yüzücüler ile yaptıkları çalışmalarında gövde stabilite sınavı puanında cinsiyete göre farklılık belirlenmiştir. Bu sonuca ek olarak, kolej seviyesindeki yüzücülerin tek çizgide hamle hareket puanında da cinsiyete göre farklılığın olduğu vurgulanmıştır.¹⁹ Başka bir çalışmada, yüzücülerin aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı testlerinde ve toplam puanlarında farklılık ortaya çıkmıştır. Bu testlerde kızların ortalama puanları erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur.²⁵ Bu araştırmaların tersine Yi ve ark. yaptıkları bir araştırmada, yüzücülerin FHT toplam puanlarında cinsiyete göre farklılıklar tespit edilmiştir.³⁴ Çalışmamızda ise kız (14 Ü, tek çizgide hamle: $2,88±0,35$) ve erkek (14 Ü, tek çizgide hamle: $2,40±0,55$) yüzücülerin tek çizgide hamle puanında ($p=0,00$; $0,02$) ve FHT toplam puanlarında ($p=0,00$) gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık ile kız yüzücülerin erkek yüzücülere göre tek çizgi hamle hareketi sırasında daraltılmış denge yüzey alanında pelvis ile kor bölgesinde hareketin başlangıç pozisyonunda statik, hareket boyunca dinamik stabilizasyonun sağlandığının ve vücut ağırlığının her 2 alt ekstremiteye eşit şekilde dağıtıldığında bir göstergesi olmuştur. Bu durum, serbest ve sırtüstü stilde kız yüzücülerin atlama taşında aldıkları pozisyonda avantajlı bir çıkışa katkı sağlayabilir.

Suda ayak vuruşunun etkinliğinin artırılması için üst ve alt gövde arasında sert bir bağlantı oluşturul-

malıdır. Eğer bu etkinlik sağlanmazsa yüzücü, bacaklarla kendini itmek yerine kollarla çekmek zorunda kalır.³⁵ Simetrik yüzme stillerinin (kelebek ve kurbağalama) ayak vuruşlarında diz fleksiyonu ve ekstansiyonu aynı anda yapılır. Asimetrik yüzme stillerinin (serbest ve sırtüstü) ayak vuruşlarında ise bacaklar arasında dönüşümlü olarak gerçekleştirilen hızlı ve güçlü diz ekstansiyon ve fleksiyon ile hamstring/kuadriseps kuvvet oranı suda ileriye gidebilmeyi sağlamaktadır.³⁶ Buna ek olarak, yüzücünün depar ve dönüş anında horizontal düzlemde gerçekleştirdiği itiş performansı, alt ekstremitte kuvvetlerine bağlıdır ve bu kuvvet yüzücünün en iyi momentumu sağlayabilmesi ve en kısa sürede duvardan ayrılabilmesi için önemlidir. Bu doğrultuda çalışmamızın sonunda, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı puanlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). Aktif düz bacak kaldırma paternede pelvik stabil bir konumda iken 2 alt ekstremitenin birbirinden ayrılabilme kabiliyeti test edilmektedir. Özellikle 14 Ü puan alan kız yüzücü grubu aktif düz bacak kaldırma testinde ($2,75±0,46$), erkek yüzücülere göre ($2,40±0,55$) yüksek puanlar almıştır. On dörtA puan alan kız ($2,00±0,63$) ve erkek ($2,00±0,58$) grubu yüzücülerde benzer değerler elde edilmiştir. On dörtÜ puan alan kız yüzücülerde, alt gövdenin su içinde makaslama bacak vuruşlarını üst gövde ile birlikte senkronize şekilde kullanabileceklerini, kalça mobilitesi ve kor stabilitesinin sağlandığının, ayrıca birden fazla eklem geçen kas gruplarında da (gluteus maximus, iliotalband, hamstringler ve gastro-soleus) esnekliğin yeterli seviyede olduğunun bir göstergesi olmuştur. Bu durumun yüzme performansına olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir. Ayrıca kalça, diz ve ayak eklemlerinin bilateral simetrik, fonksiyonel hareketliliğini (mobilite) ve stabilitesinin değerlendirildiği derin çömelme testinin ortalama puanı 2'nin altında ve serbest yüzme derecelerinin ise kötü (14 A= $1,83±0,41$ kız ve $1,43±0,53$ erkek; 14 Ü= $1,88±0,35$ kız ve $2,00±0,00$ erkek) olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer değerlendirme ise gövde stabilite sınavı, üst ekstremitelerin sagittal düzlemde, bilateral, kapalı kinetik zincir, simetrik itirme hareketi esnasında omurganın stabilize edilme derecesini test eder. Üst ekstremitelerin kuvvetini ölçmek için değil refleks kor stabili-

zasyonu (kor kasların ateşlenme zamanı) gözlemek için tasarlanmıştır. Bu durum, 14 A ve 14 Ü puan alan kız ve erkek yüzücülerde her 2 grupta da erkeklerin (14 A=1,43±0,53 ve 14 Ü=2,40±0,89) yüksek puanlar elde etmesi ile sonuçlanmıştır. Erkek yüzücülerin, omurga ve kalçalarda hareket olmadan sadece üst ekstremiteler ile sınav paterninde hareketi başlatabilmeleri kor stabilizör kaslarının etkin kullanımının bir göstergesi olmuştur. Kor stabilizör kaslar, yüzme branşında özellikle üst ekstremitede birincil kasların kuvvet üretimine destek olmasının yanı sıra yaralanmaların önlenmesinde önemli bir yere sahiptir.

Hem kız hem de erkek yüzücülerin rotasyon stabilitesi puanında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ($p=0,83$; $0,05$). Rotasyon stabilitesinin sağlanması alt ve üst ekstremiteleri birleştiren kor kaslarının etkin kullanımını anlamına gelmektedir. Serbest ve sırtüstü yüzerken gerçekleştirilen gövde rotasyonu etkili bir şekilde vücudun itilmesi ve çekilmesi için gereklidir. Belirli bir miktar gövde rotasyonu ayak vuruşu tarafından üretilirken, meydana getirilen gövde rotasyonun çoğunluğu kor kas sisteminden özellikle de oblik kaslarından gelmektedir.³⁵ Yüzme sporunda, teknik akışın devamlılığında gövde rotasyon stabilitesinin önemi özellikle serbest ve sırtüstü stillerde göze çarpmaktadır. Herhangi bir farklılığın olmaması, erkek ve kız yüzücülerde benzer antrenman rutinin uygulanmasından olabileceği düşünülmektedir. Üst ve alt ekstremitelere kombine hareketi gerçekleştirirken çok düzlemli gövde stabilitesini değerlendiren rotasyon stabilitesi ortalama puanının 14 Ü grupta bulunan erkeklerde daha yüksek olduğu (14 A=36,86±4,59 kız ve 38,29±3,34 erkek; 14 Ü=35,77±3,58 kız ve 34,32±1,65 erkek) ve aynı erkek grubunda sırtüstü yüzme derecesinin ise en hızlı değerde olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar rotasyon stabilitesinde sayısal farklılıklar olsa bile FHT puanlarında anlamlı farklılık yaratmamıştır ($p=0,88$; $0,94$). Ayrıca kız yüzücülerin (14 A=1,17±0,41 ve 14 Ü=2,00±0,76) omuz mobilite puanlarının erkek yüzücülere (14 A=1,71±0,49 ve 14 Ü=2,20±0,84) göre düşük olduğu, bu durumun omuz kuşağını çevreleyen kas gruplarının, skapula-torakal omurga-göğüs kafesi uyumunu ve skapulanın ritmik hareketini sağlayan stabilizör kas gruplarının fonksiyonel etkinliğinin yeter-

sizliği olarak düşünülebilir. Üst gövde yüzme performansında tüm stiller için anahtar bir rol üstlenmektedir. Çekiş kuvvetinin üst gövde de her 2 uzuv için (sağ ve sol kol) eşit dağılımı, omzun mobilite özelliğine, skapulanın stabil olmasına ve ritmik hareketi devam ettirmesi sayesinde olmaktadır.

Literatürde, yüzme sporunda FHT puanları ile dereceler arasında bir karşılaştırma çalışması yerine ilişkinin olup olmadığının incelendiği görülmektedir. Yaş ortalaması 11,48 yıl olan 93 yüzücü ile yapılan çalışmada, FHT toplam puanı ile 200 m karışık yüzme derecesi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde ilişki tespit edilmemişken (kızlarda $p=0,022$; erkeklerde $p=0,014$); benzer yaş grubu ile çalışan Bond ve ark. 100 m serbest yüzme derecesi ile FHT toplam puan arasında negatif yönde ilişki olduğunu vurgulamıştır ($p=-0,33$).^{22,33} Yüzmede sportif performans ile FHT arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla bugüne kadar yapılan araştırmaların sayısının az olduğunu ve bu ilişkiyi belirleyebilmek için daha fazla sayıda yüzücüyle çalışılması gerektiğini düşünmekteyiz. Literatürde, 50 m yüzme dereceleri ile FHT puanlarının gruplar arası karşılaştırılmasının yapıldığı görülmüştür. Araştırmamızda, kelebek ve sırtüstü yüzme derecelerinde gruplar arası anlamlı fark tespit edilmiştir ($p=0,03$; $0,04$). FHT toplam puanı düşük olan yüzücülerin 50 m kelebek ve sırtüstü yüzme dereceleri daha yüksek derecelerde bulunmuştur. Kelebek yüzme tekniğinde, ellerin suyu itiş ve suya uzanma aşamalarını latissimus dorsi, posterior deltoid ve rhomboidler gerçekleştirirken senkron olarak yapılan ayak vuruşunda kalça pozisyona yardımcı olur. Hem skapula hem de kolların aynı anda yükseltilmesi gerektiğinden eller sudan çıkarken trapezius kasının aktivitesi zirve yapar.³⁷ Gövde stabilitesi ise distal ekstremiteler hareketliliğini artırır. İyi bir gövde stabilitesine sahip olan yüzücüler, suda itici gücün oluşmasını kollar ve bacaklar ile sağlamaktadır. Bu özelliğe sahip olmayan yüzücülerin nefes alırken suda dengelerini sağlamak için su çekişini daha büyük açılarla veya ayak vuruşlarını bacaklarını birbirinden ayırarak yaptığı belirtilmektedir. Bu durumda dengeyi koruyabilmek için suda itici güç oluşturulamamaktadır.³⁵ Bu doğrultuda araştırmamızda, omuz mobilitesi ve gövde stabilitesi zayıf olan yüzücülerin kelebek stilini yüzerken zorlandıkları ve yüzme derecelerinin kötü olduğu sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Çalışmaya katılan 11-12 yaş grubu yüzücülerin, 21 puan üzerinden değerlendirilen FHT sonuçlarının genel ortalaması, değerlendirmede kritik eşik olan 14 puan sınırının altında kalmıştır. Bu durum, sporcuların birçoğu için yaralanma riskinin bir habercisi olmasının yanı sıra FHT değerlendirmesindeki bu kritik eşik; sportif anlamda fiziksel aktivite için gerekli olan eklem mobilitesi, motor kontrol, merkez bölge kuvveti, kassal denge ve kinetik zincirdeki verimliliğin düşük olduğunun da bir göstergesi olmuştur. Araştırmada bu performans eksikliklerinin bir etkisi olarak sporculardan alınan yüzme derecelerindeki farklılıklar göze çarpmaktadır. Özellikle FHT puanları düşük olan yüzücülerin, kelebek ve sırtüstü stil yüzme derecelerinin de kötü olduğu tespit edilmiştir. Özellikle bu stillerde yüzen sporcuların, düzenli olarak FHT puanları kontrol edilerek geliştirilmesinin performanslarına olumlu etki yapacağı unutulmamalıdır. Yapılan araştırmalarda, spor branşlarına özgü performans özelliklerinin gelişimine katkı sağlayacak ölçme ve değerlendirme sonuçlarının analizinde tespit edilen sporcu performans eksikliklerinin iyileştirilmesinin önemi sıkça vurgulanmıştır. Bu anlamda araştırma sonucunda, elde edilen FHT verilerinin sporcu ölçeğinde ele alınması ve gerekli

görülen vücut paternleri için düzeltici egzersiz modellerinin sistematik bir şekilde uygulanmasının iyileştirici bir etki sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle yüzme gibi simetrik bir branşta teknik gelişimin erken yaşlarda iyileştirilmesi ilerleyen süreçte sportif performans gelişiminde de kritik bir rol oynayacaktır. Araştırmanın katılımcı sayısı ve yaşı böyle bir çalışma için sınırlayıcı bir faktör oluşturmuştur. İlerleyen süreçte daha geniş kapsamlı katılımcı sayısı ve farklı yaş kategorilerinin belirlenmesi çalışmanın niteliğini arttıracaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

1. Işıldak K, Suna G. [The effects of 8-week endurance training on heart rate and T-20 swimming performance in 15-17 years old swimmers]. *Sportive*. 2020;3(1):25-32. [Link]
2. Boyle M. *New functional training for sports*. 2nd. Human Kinetics; 2016, United States of America.
3. Cook G. *Athletic Body in Balance*. 1st ed. USA: Human Kinetics; 2003.
4. Perry FT, Koehle MS. Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults. *J Strength Cond Res*. 2013;27(2):458-62. [Crossref] [PubMed]
5. Gribble PA, Brigle J, Pietrosimone BG, Pfile KR, Webster KA. Intrarater reliability of the functional movement screen. *J Strength Cond Res*. 2013;27(4):978-81. [Crossref] [PubMed]
6. Cowen VS. Functional fitness improvements after a worksite-based yoga initiative. *J Bodyw Mov Ther*. 2010;14(1):50-4. [Crossref] [PubMed]
7. Cook G, Burton L, Kiesel K, Rose G, Bryant MF. *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and corrective strategies*. In: Cruz S, ed. 1st ed. Aptos, CA: On target publications; 2010.
8. Boyas S, Guével A. Neuromuscular fatigue in healthy muscle: underlying factors and adaptation mechanisms. *Ann Phys Rehabil Med*. 2011;54(2):88-108. English, French. [Crossref] [PubMed]
9. Ergun N, Baltacı G. *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri*. 2. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Yüksekokulu Yayınları; 2006.
10. Altundağ E, Aka H, İbiş S, Akarçeşme C, Kurt S. [The comparison of functional movement screening test scores of female volleyball players at different competition levels]. *Gaziantep University Journal of Sports Science*. 2019;4(3):319-29. [Link]
11. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther*. 2006;1(2):62-72. [PubMed] [PMC]
12. 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. [PubMed] [PMC]
13. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res*. 2011;25(1):252-61. [Crossref] [PubMed]
14. Chapman RF, Laymon AS, Arnold T. Functional movement scores and longitudinal performance outcomes in elite track and field athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(2):203-11. [Crossref] [PubMed]
15. Parchmann CJ, McBride JM. Relationship between functional movement screen and athletic performance. *J Strength Cond Res*. 2011;25(12):3378-84. [Crossref] [PubMed]

16. Shojaedin SS, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Dehkhoda MR. Relationship between functional movement screening score and history of injury and identifying the predictive value of the FMS for injury. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2014;21(4):355-60. [Crossref] [PubMed]
17. 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. [Crossref] [PubMed]
18. Yıldız S. Çocuk tenisçilerde fonksiyonel antrenman yaklaşımı [Thesis]. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2013. [Link]
19. Bullock GS, Brookreson N, Knab AM, Butler RJ. Examining Fundamental Movement Competency and Closed-Chain Upper-Extremity Dynamic Balance in Swimmers. *J Strength Cond Res.* 2017;31(6):1544-51. [Crossref] [PubMed]
20. Duncan MJ, Stanley M, Wright SL. [The association between functional movement and overweight and obesity in British primary school children]. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology.* 2013; 5(1): 11. [Crossref] [PubMed] [PMC]
21. Paszkewicz JR, McCarty CW, Van Lunen BL. Comparison of functional and static evaluation tools among adolescent athletes. *J Strength Cond Res.* 2013;27(10):2842-50. [Crossref] [PubMed]
22. Bond D, Goodson L, Oxford SW, Nevill AM, Duncan MJ. The association between anthropometric variables, functional movement screen scores and 100 m freestyle swimming performance in youth swimmers. *Sports.* 2015;3(1):1-11. [Crossref]
23. Whyte G. *Swimming for Exercise: Optimize your technique, fitness and enjoyment.* 2011, Great Britain.
24. Biró M, Revesz L, Hidvégi P. *Swimming History Technique Teaching.* Eszterházy Károly College: EKC Linceum Press Published; 2015;1.
25. Üçer O, Tok İ, Günay E, Çelik A. [Determination and assessment of functional movement screen test results in 11-12 years old competitive swimmers]. *Atatürk University Journal of Physical Education and Sports Sciences.* 2017;19(4):175-87. [Link]
26. Bulgan C. Angular kinematics of the deep squat test in functional movement screen(TM) according to the scoring system. *Acta Medica Mediterranea.* 2017;33(4):651-6. [Link]
27. Portas MD, Parkin G, Roberts J, Batterham AM. Maturational effect on functional movement screen™ score in adolescent soccer players. *J Sci Med Sport.* 2016;19(10):854-8. [Crossref] [PubMed]
28. Marques VB, Medeiros TM, de Souza Stigger F, Nakamura FY, Baroni BM. The functional movement screen (FMS™) in elite young soccer players between 14 and 20 years: composite score, individual-test scores and asymmetries. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(6):977-85. [Crossref] [PubMed] [PMC]
29. Aka H. [The relation between functional movement screen test scores and athletics performance and service speed of tennis players aged 13-15]. *Nigde University Journal of Physical Education and Sports Sciences.* 2019;13(3): 194-201. [Link]
30. Doğan Ö, Savaş S, Zorlular A. Examination of the effects of 8-weeks core stabilization training on fms (functional movement screen) test scores applied to a 12-14 age group of male basketball players. *European Journal of Physical Education and Sport Science.* 2018;4(5): 48-56. [Link]
31. Shultz R, Anderson SC, Matheson GO, Marcello B, Besier T. Test-retest and interrater reliability of the functional movement screen. *J Athl Train.* 2013;48(3):331-6. [Crossref] [PubMed] [PMC]
32. Bardenett SM, Micca JJ, DeNoyelles JT, Miller SD, Jenk DT, Brooks GS, et al. Functional movement screen normative values and validity in high school athletes: Can the fms™ be used as a predictor of injury? *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(3):303-8. [PubMed] [PMC]
33. Günay E, Üçer O, Tok İ, Bediz CŞ. The relationship between functional movement screen and swimming performance. *Science, Movement and Health.* 2017;17(2):566-70. [Link]
34. Yi Z, Yin J, Li H, Liu K. Relationship between Functional Movement Screen score and physical performance of Chinese elite swimming athletes. In: Luo Qi, ed. *Sports Technology and Engineering: Proceedings of the 2014 Asia-Pacific Congress on Sports Technology and Engineering.* 1st ed. London, UK: Taylor & Francis Group. 2015. p.173.
35. Willardson JW, eds. Bulgan C, Başar MA., çeviri editörleri. *Core Gelişimi.* 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri; 2018.
36. Secchi LL, Muratt MD, Ciolac EG, Greve J. Knee muscles isokinetic evaluation in short distance elite swimmers: A comparison between symmetric and asymmetric swimming styles. *Isokinetics and Exercise Science.* 2011;19(4):261-4. [Crossref]
37. Heinlein SA, Cosgarea AJ. Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer's Shoulder. *Sports Health.* 2010;2(6):519-25. [Crossref] [PubMed] [PMC]