

12-14 Yaş Voleybolcularda Germe ve Denge Egzersizlerinin Fonksiyonel Hareketler Üzerine Etkisinin İncelenmesi*

Ece ERVÜZ^{1*}, Kemal GÖRAL²

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Yozgat.

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Muğla.

Örijinal Makale

Gönderi Tarihi: 13.01.2022

Kabul Tarihi: 30.04.2022

DOI:10.25307/jssr.1057525

Online Yayın Tarihi: 30.06.2022

Öz

Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık germe ve denge egzersiz programlarının 12-14 yaş grubu kız voleybolcularda fonksiyonel hareketler üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya, 12-14 yaş grubundaki toplam 34 gönüllü lisanslı kız voleybolcu dahil olmuştur (Deney grubu n=17; yaş 13.70±0.46 yıl; vücut ağırlığı 63.09±6.08 kg; boy uzunluğu 173.76±5.05 cm; kontrol grubu n=17; yaş 13.64±0.49 yıl; vücut ağırlığı 60.31±4.91 kg; boy uzunluğu 171.02±6.62 cm). Kontrol grubundaki voleybolcular rutin antrenman programlarına devam etmiş, deney grubundaki voleybolcular ise rutin antrenman programlarına ek olarak germe ve denge egzersiz programını uygulamışlardır. Sporculara başlangıçta ve 8. haftada Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT) Testi uygulanmıştır. Gruplar arası farklılıklar Bağımsız Örneklem t-Testi, grup içi farklılıklar ise Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında hiçbir değişkende anlamlı farklılık görülmezken (p>0,05); son testleri arasında sağ rotasyon stabilitesi, sol rotasyon stabilitesi ve FHT toplam puan değişkenlerinde istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı sonuçlar bulunmuştur (sırasıyla: t=2.954, p=0.006; t=3.411, p=0.002; t=4.162, p=0.000). Sonuç olarak çalışmaya katılan tüm katılımcıların FHT toplam puanları kritik sınır olarak belirlenen 14 puanın üzerindedir ve bu durum katılımcıların düşük yaralanma riskine sahip olduğunu göstermektedir. Germe ve denge egzersiz programları, özellikle genç yaşlarda uygulanmaya başlanarak doğru ve etkili hareket paternlerinin öğretilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Voleybol, Germe, Denge, Fonksiyonel Hareket Taraması

Investigation of the Effect of Stretching and Balance Exercises on Functional Movements in Volleyball Players Aged 12-14 Years

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of an 8-weeks stretching and balance exercise programmes on the functional movements in female volleyball players. 34 female volleyball players participated voluntarily in this study (Experimental group n=17; age 13.70±0.46 years; body weight 63.09±6.08 kg; height 173.76±5.05 cm; Control group n=17; age 13.64±0.49 years; body weight 60.31±4.91 kg; height 171.02±6.62 cm). For 8 weeks, the volleyball players in the control group continued their routine training programmes, while the volleyball players in the experimental group applied the stretching and balance exercise programmes in addition to their routine training programmes. Functional Movement Screen (FMS™) consisting of seven different functional movements was applied to the athletes at the 0th and 8th weeks. Differences between groups were analyzed using the Independent Samples T-test, and intra-group differences were analyzed using the Paired Samples T-test. While there was no significant difference in any variable between the pretests of the experimental and control groups (p>0.05); among the posttests, statistically highly significant results were found in the variables of right rotary stability, left rotary stability and FMS™ total point (t=2.954, p=0.006; t=3.411, p=0.002; t=4.162, p=0.000, respectively). The total FMS™ points of all the participants in the study were found to be ≥14. This showed low risk of injury in the participants. In conclusion, the stretching and balance exercise programmes can be beneficial in teaching and developing correct and effective movement patterns, especially starting at a young age.

Keywords: Volleyball, Stretching, Balance, Functional Movement Screen

* Bu çalışma, Ece ERVÜZ'ün Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen Yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

***Sorumlu yazar:** Arş. Gör. Ece ERVÜZ, **E-posta:** eceervuz@gmail.com

GİRİŞ

Voleybol, oyuncuların mücadelelerinde gerekli olan yüksek yoğunluklu sık ve kısa süreli egzersiz dönemleri ve ardından düşük yoğunluklu egzersiz dönemleriyle değişmeli olarak devam eden interval bir spordur. Voleybol yüksek yoğunluklu hareketler içerdiğinden ve oyun süresi ortalama 2 saat sürdüğünden sporcuların iyi bir anaerobik ve aerobik kapasiteleri olmalıdır. Ayrıca voleybol maçları esnasında sporcular sık sık smaç ve blok sıçramaları gibi ani patlayıcı hareketler yaptıkları için iyi bir nöromusküler performans ve sporcuların maçın akışına göre ani yer değiştirmeler yapmalarından dolayı esneklik ve denge parametrelerini içeren gelişmiş nöromotor becerilerinin olması gerektiği bildirilmektedir (Gabbett vd., 2006).

Voleybolda dikey ve yatay ekseninde hızlı ve ani hareketler yapıldığı için kassal kuvvetin az olması spor yaralanmalarının artmasına neden olabilir (Verhagen vd., 2004). Oyun alanında bir çarpışmanın sonucu olarak uzuvlarda, özellikle eklemelerde ve bunun yanı sıra ani yapılan dengesiz atlamalarda ve inişlerde akut yaralanmalar oluşabilmektedir (Tafakori vd., 2020). Özellikle, smaç ve blok hareketleri sonrasında omuz, bel ve dizde aşırı kullanım (overuse) yaralanmaları ve ayak bileğinde burkulmalar olabilmektedir. Ayrıca, pas verme ve blok hareketi sırasında parmak yaralanmaları ve tendon yırtılmaları meydana gelebilmektedir (Ingle, 2020). Voleybolda spor yaralanmalarının önlenmesi ve önceden tahmin edilmesi spor sağlığı ve spor performansının optimize edilmesi için önemlidir. Özellikle Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT) testi, sporcuların temel fonksiyonel hareket paternlerindeki asimetri ve vücut segmentlerindeki zayıf bağlantılarını, yaralanma eğilimlerini ve risklerini belirlemek için uygulanmaktadır (Aka vd., 2019). FHT, bireyin temel hareket paternlerini belirlemeye çalışan bir değerlendirme aracıdır ve stabilite ve hareketlilik dengesi gerektiren yedi temel hareket paterninden oluşmaktadır. Bu temel hareket paternleri, temel lokomotor, manipülatif ve dengeleyici hareketlerin gözlenebilir performansını sağlamak üzere tasarlanmıştır. FHT testleri temel propriyoseptif ve kinestetik farkındalık ilkelerine dayanarak oluşturulmuştur. Her test vücudun kinetik bağlantı sisteminin uygun işlevini gerektiren belirli bir harekettir (Cook vd., 2006a).

Gençlerde temel hareket niteliğini geliştirmeyi amaçlayan antrenman programları, daha karmaşık bir antrenmana güvenli geçişin sağlanması için atletik gelişimin önemli bir bileşenidir. Genellikle, bu programlar esneklik, core stabilitesi ve nöromusküler kontrole odaklanır (Wright vd., 2015). Kadın voleybol oyuncularının performans gelişimleri için antrenman programları geliştirmek, aralarında spor sağlığı ve egzersiz fizyolojisinin de bulunduğu sporla ilgili çeşitli alanlardaki deneysel ve pratik bilgileri kullanmak voleybol antrenörleri, kondisyonerler ve voleybolcular ile çalışan diğer uzmanlar için gereklidir. Antrenmanla ilişkili konularda fiziksel ve fizyolojik özellikler, voleybol programlarında özellikle kadın voleybolcular için özel olarak geliştirilen kuvvet ve kondisyon programlarında etkin bir şekilde uygulanabilir (Lidor ve Ziv, 2010).

Literatürde, FHT'nin sporcuların yaralanmalarını önceden tahmin etmede etkili olduğu, hazırlanan antrenman programları ve düzeltici egzersizlerin FHT puanlarını artırdığı aktarılmaktadır (Aktuğ vd., 2019; Bodden vd., 2015; Linek vd., 2016; Song vd., 2020; Suzuki vd., 2021). Bununla beraber, 12-14 yaş grubu kız voleybolcularda germe ve denge egzersiz programının aynı ayda uygulandığı ve bu programların fonksiyonel hareketler üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Program özellikle genç yaşlarda uygulanmaya başlanarak doğru ve etkili hareket paternlerinin öğretilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir ve sporcularda performans gelişimi gözlenebilir. Buradan hareketle çalışmanın

amacı, 12-14 yaş grubu kız voleybolcularda 8 haftalık germe ve denge egzersiz programının fonksiyonel hareketler üzerine etkisini araştırmaktır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Çalışma, kontrol gruplu ön-test ve son-test desenli deneysel bir çalışma niteliğindedir.

Araştırma Grubu

Çalışmaya, haftada beş gün düzenli olarak voleybol antrenmanı yapan 12-14 yaş aralığındaki 34 lisanslı kız voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırma sonuçlarını etkileyebilecek kronik bir hastalığı, sakatlık hikayesi olanlar ve ilaç desteği kullananlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Voleybolcuların çalışma sürecinde spor yaralanması geçirmesi ve düzenli olarak antrenmana katılmaması ise çalışmadan dışlanma kriterleri olarak belirlenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce bu çalışmaya ilişkin prosedür ve olası riskler katılımcılara ebeveynleri önünde yazılı ve sözel olarak bildirilmiş ve ebeveynler gözetiminde katılımcılar, katılımcı beyan formunu imzalamışlardır. Sporculara ait tanımlayıcı özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının tanımlayıcı özellikleri

Tanımlayıcı Özellikler	Deney (n=17)		Kontrol (n=17)	
	Ort.	S	Ort.	S
Yaş (yıl)	13.70	0.46	13.64	0.49
Vücut Ağırlığı (kg)	63.09	6.08	60.31	4.91
Boy Uzunluğu (cm)	173.76	5.05	171.02	6.62
Beden Kütle İndeksi (kg/m ²)	18.13	1.41	17.62	1.13

Vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve beden kütle indeksi değişkenlerinin deney grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırma Yayın Etiği

Mevcut çalışma 2013 Helsinki Bildirgesi’ne uygun olarak yapılmış ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Protokol no:190260, Karar no:29).

Veri Toplama Araçları

Boy Uzunluğu ve Beden Ağırlığı Ölçümleri

Boy uzunluğu ölçümü duvara yapıştırılmış olan şerit mezura kullanılarak ve vücut ağırlığı ölçümü dijital baskül kullanılarak sporcular çıplak ayak, tişört ve şortla iken belirlendi (Lohman, Roche ve Martorell, 1988). Elde edilen veriler sporcu bilgi formuna kaydedildi.

Beden Kütle İndeksi Hesaplanması

Beden Kütle İndeksi (BKİ), Vücut ağırlığı (kg)/ Boy (m²) formülü kullanılarak hesaplandı (Özer, 2013). WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından geliştirilen 5-19 yaş arası kız ve erkek çocuklar için yaşa göre BKİ persentil eğrilerine bakılarak yorumlama yapıldı (WHO Multicentre Growth Reference Study Group, 2006).

Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT) Testi

Fonksiyonel Hareket Taraması Testi, katılımcılara Fonksiyonel Hareket Taraması Test kiti kullanılarak yapıldı (Cook vd., 2006a).

Verilerin Toplanması

Fonksiyonel Hareket Taraması (FHT) Testi

Fonksiyonel Hareket Taraması Testi, Dr. Gray Cook tarafından geliştirilmiştir (Cook, vd., 2006a, 2006b). FHT hem stabilite hem de gövde ve pelvis hareketinin eşzamanlı koordinasyonunu gerektiren üst ve alt ekstremitte sıralı hareketlerini birleştirerek fonksiyonel hareketi değerlendirmek ve derecelendirmek için tasarlanmış yedi çok eklemli hareket paterninden oluşmaktadır. Bu testler kuvvet, motor kontrol, denge ve simetri dahil olmak üzere insan hareketinin birçok yönünü içerir (Gulgin ve Hoogenboom, 2014). FHT'yi oluşturan yedi temel hareket; derin çömelme, yüksek adımlama, doğrusal öne hamle adımı, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı ve rotasyon stabilitesidir (Cook vd., 2006a, 2006b).

FHT için puanlama dört olasılıktan oluşmaktadır. Puanlar sıfır ile üç arasında değişmekte olup, üç alınan en iyi puandır. Test süresince herhangi bir zamanda katılımcının vücudunun herhangi bir yerinde ağrı varsa, katılımcıya sıfır puan verilir ve ağrılı bölge not edilir. Katılımcı hareket paternini tamamlayamıyorsa veya hareketi yapacak pozisyonu alamıyorsa bir puan verilir. Eğer katılımcı hareketi tamamlayabiliyorsa, ancak temel hareketi gerçekleştirmek için bir şekilde düzeltilmesi gerekiyorsa iki puan verilir. Katılımcı herhangi bir düzeltmeye ihtiyaç duyulmadan hareketi doğru bir şekilde gerçekleştiriyorsa üç puan verilir. Üç puanın neden elde edilemediğini belirten sebepler not edilir. FHT'de testlerin büyük bir kısmı (yüksek adımlama, doğrusal öne hamle adımı, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma ve rotasyon stabilitesi) sırasıyla sağ ve sol tarafları test etmektedir ve her iki tarafın da puanlanması önemlidir. İki tarafın da puanı kaydedilir ve en düşük puan hareketin toplam puanı olarak yazılır, ancak sağ ve sol taraflar arasında mevcut olan orantısızlıkları not etmek önemlidir. FHT'de elde edilebilecek en iyi toplam puan yirmi birdir (Cook vd., 2006a). FHT puanı on dört puandan daha az olan (<14) sporcuların, bir sezon boyunca ciddi bir yaralanma geçirme şansının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kiesel vd., 2007). Testteki her hareket üç tekrar yapılır ve en iyi gerçekleştirilen tekrar kaydedilir. Denemeler arasında beş saniye ve testler arasında bir dakika boyunca dinlenme sağlanır. Katılımcılar, her denemede başlangıç pozisyonuna geri döner (Lockie vd., 2015).

Egzersiz Protokolü








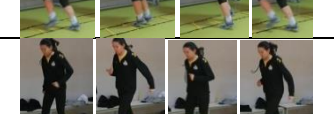






Bu çalışmada ölçümler 8 haftalık bir süreç içinde, voleybolcular hazırlık dönemindeyken tamamlanmıştır. 8 hafta boyunca kontrol grubundaki voleybolcular, voleybol antrenman programları haricinde ekstra bir program uygulamadan antrenmanlarına devam etmiş; deney grubundaki voleybolcular ise voleybol antrenman programlarına ek olarak germe ve denge egzersiz programını uygulamışlardır (Tablo 2).

Tablo 2. Egzersiz programları








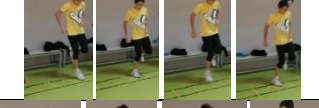









Program	Set	Tekrar	Dinlenme Süresi	Uygulama Süresi
Germe Egzersiz Programı				
➤ Merdiven Çalışması	2	20 (Merdivenin uzunluğu 9 metredir.)	Setler ve hareketler arası geçişte ilk sırada bulunan sporcu tekrar merdivenin başına geldiğinde dinlenme sona erer.	➤ 8 hafta ➤ Haftada 5 gün
➤ Toplu Egzersiz Çalışması	2	12	Setler arası dinlenme süresi 30 saniyedir. Hareketler arası dinlenme süresi 1 dakikadır.	➤ 8 hafta ➤ Haftada 4 gün
Denge Egzersiz Programı	2	12	Setler arası dinlenme süresi 30 saniyedir. Hareketler arası dinlenme süresi 1 dakikadır.	➤ 8 hafta ➤ Haftada 2 gün

Germe egzersiz programı; voleybolcuların ısınma bölümüne yerleştirilmiş olan merdiven çalışmasını ve top ile yapılan esneklik, koordinasyon, denge gibi biyomotor yetileri geliştiren toplu egzersiz çalışmasını içermektedir. Merdiven çalışması haftada beş gün ve toplu egzersiz çalışması haftada dört gün gerçekleştirilmiştir (Tablo 3 ve Tablo 4).







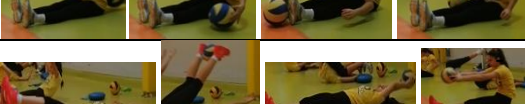






Tablo 3. Merdiven çalışması

Hareket	Görsel	Set
Tekli adım geçiş		2
Çiftli adım geçiş		2
Dış-yana çiftli adım geçiş (başlangıç sağ ayak ile)		2
Dış-yana çiftli adım geçiş (başlangıç sol ayak ile)		2
Cha-cha		2
İki öne bir geriye çiftli adım geçiş		2
Öne, yana ve geriye tekli adım geçiş (başlangıç sağ ayak ile)		2
Öne, yana ve geriye tekli adım geçiş (başlangıç sol ayak ile)		2
Öne makas		2
Yana makas (başlangıç sağ ayak ile)		2
Yana makas (başlangıç sol ayak ile)		2
Öne kapalı ve açık ayak sıçrama		2
Öne çift ve yana tek ayak sıçrama		2
Öne çift bas ve tek çek		2

Tablo 3. Merdiven çalışması (devamı)






Hareket	Görsel	Set
Öne çift ayak sıçrama		2
Yana çift ayak sıçrama (sağdan sola doğru)		2
Yana çift ayak sıçrama (soldan sağa doğru)		2
Geriye çift ayak sıçrama		2
Öne ve yana çift ayak sıçrama		2
Öne tek ayak sıçrama (sağ ayak ile)		2
Öne tek ayak sıçrama (sol ayak ile)		2
Yana iç tek ayak sıçrama (sağ ayak ile)		2
Yana iç tek ayak sıçrama (sol ayak ile)		2
Yana dış tek ayak sıçrama (sağ ayak ile)		2
Yana dış tek ayak sıçrama (sol ayak ile)		2
Geriye tek ayak sıçrama (sağ ayak ile)		2
Geriye tek ayak sıçrama (sol ayak ile)		2
Öne ve yana tek ayak sıçrama (sağ ayak ile)		2
Öne ve yana tek ayak sıçrama (sol ayak ile)		2
Geriye ve yana tek ayak sıçrama (sağ ayak ile)		2
Geriye ve yana tek ayak sıçrama (sol ayak ile)		2

Tablo 4. Toplu egzersiz çalışması

Hareket	Görsel	Set	Tekrar
Yarım açık bacak oturuşta top çevirme (sol bacak kapalı)		2	12
Yarım açık bacak oturuşta top çevirme (sağ bacak kapalı)		2	12
Açık bacak oturuşta top çevirme (sağdan sola)		2	12
Açık bacak oturuşta top çevirme (soldan sağa)		2	12
Kapalı bacak oturuşta top çevirme(sağdan sola)		2	12
Kapalı bacak oturuşta top çevirme (soldan sağa)		2	12
Kapalı bacak kaldırıştta top değiştirme (ayaktan ele, elden ayağa)		2	12
Top elde ters mekik		2	12
Kollar yana açık kol hizası boyunca top yuvarlayarak ters mekik		2	12
Kapalı bacak kaldırıştta top ile yarım daire çizme	 	2	12
Eller topun üzerinde dizüstü şınav		2	12
Çakı pozisyonunda makas hareketi yaparak top değiştirme		2	12

Denge egzersiz programı; kuvvet antrenmanlarının içine yerleştirilip denge diski kullanılarak yapılan denge egzersiz çalışmasını içermektedir. Denge egzersiz çalışması haftada iki gün gerçekleştirilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Denge egzersiz programı

Hareket	Görsel	Set	Tekrar
Öne tek ayak sıçrama (sağ ayak ile) (eşli çalışma)		2	12
Öne tek ayak sıçrama (sol ayak ile) (eşli çalışma)		2	12
Yana tek ayak sıçrama (sağ ayak ile) (eşli çalışma)		2	12
Yana tek ayak sıçrama (sol ayak ile) (eşli çalışma)		2	12
Öne çift ayak sıçrama (eşli çalışma)		2	12

Ölçümler, İzmir Gelişim Koleji Spor Kulübü ve İzmir Mavişehir Spor Kulübü Derneği'nin spor salonlarında, aynı gün içerisinde sporcular antrenmana başlamadan hemen önce yapılmıştır. FHT uygulamasından önce herhangi bir spor yaralanması yaşanmaması için voleybolculara iki dakikalık ısınma koşusu ve merdiven, toplu egzersiz ve denge egzersiz çalışmasının basit formunu içeren ısınma hareketleri yaptırılmıştır. Sonrasında hareketlerin doğru formda uygulanması için hareket formlarının nasıl yapılacağı ile ilgili video izletilmiştir. Antropometrik ölçümler ve FHT'den elde edilen veriler sporcu bilgi formuna kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizi ve değerlendirilmesinde ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı özellikler SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin incelenmesi amacıyla Shapiro-Wilk Testi kullanılmıştır. Kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar olup olmadığını tespit etmek amacıyla Bağımsız Örneklem t-Testi uygulanmıştır. Kontrol ve deney gruplarına uygulanan testler arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için ise Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi uygulanmıştır. Çalışmada anlamlılık düzeyi, $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 6. Deney grubunun FHT ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılması

FHT Parametreleri	Ön Test (n=17)		Son Test (n=17)		t	p
	Ort.	S	Ort.	S		
Derin Çömelme	2.411	0.507	2.705	0.469	-1.768	0.096
Sağ Yüksek Adımlama	2.647	0.492	3.000	0.000	-2.954	0.009**
Sol Yüksek Adımlama	2.588	0.507	2.882	0.332	-2.063	0.056
Sağ Doğrusal Öne Hamle Adımı	2.941	0.242	3.000	0.000	-1.000	0.332
Sol Doğrusal Öne Hamle Adımı	2.941	0.242	3.000	0.000	-1.000	0.332
Sağ Omuz Hareketliliği	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Sol Omuz Hareketliliği	2.882	0.332	2.823	0.392	1.000	0.332
Sağ Aktif Düz Bacak Kaldırma	2.941	0.242	3.000	0.000	-1.000	0.332
Sol Aktif Düz Bacak Kaldırma	2.941	0.242	3.000	0.000	-1.000	0.332
Gövde Stabilite Şınavı	2.647	0.492	2.941	0.242	-2.582	0.020*
Sağ Rotasyon Stabilitesi	2.882	0.332	3.000	0.000	-1.461	0.163
Sol Rotasyon Stabilitesi	2.294	0.469	2.941	0.242	-5.416	0.000**
Toplam Puan	18.647	1.114	20.294	0.685	-6.092	0.000**

*p<0.05; **p<0.01

Yapılan ön test ve son test karşılaştırmalarına göre, gövde stabilite şınavı değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır (t=-2.582, p=0.020). Sağ yüksek adımlama, sol rotasyon stabilitesi ve toplam puan değişkeninde ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir sonuç görülmektedir (t=-2.954, p=0.009; t=-5.416, p=0.000; t=-6.092, p=0.000).

Tablo 7. Kontrol grubunun FHT ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılması

FHT Parametreleri	Ön Test (n=17)		Son Test (n=17)		t	p
	Ort.	S	Ort.	S		
Derin Çömelme	2.352	0.492	2.411	0.507	0.566	0.579
Sağ Yüksek Adımlama	2.588	0.507	2.823	0.392	2.219	0.041*
Sol Yüksek Adımlama	2.411	0.507	2.588	0.507	1.852	0.083
Sağ Doğrusal Öne Hamle Adımı	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Sol Doğrusal Öne Hamle Adımı	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Sağ Omuz Hareketliliği	2.882	0.332	2.941	0.242	1.000	0.332
Sol Omuz Hareketliliği	2.647	0.492	2.705	0.469	1.000	0.332
Sağ Aktif Düz Bacak Kaldırma	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Sol Aktif Düz Bacak Kaldırma	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Gövde Stabilite Şınavı	2.705	0.469	2.764	0.437	1.000	0.332
Sağ Rotasyon Stabilitesi	2.235	0.437	2.647	0.492	2.746	0.014*
Sol Rotasyon Stabilitesi	2.176	0.392	2.470	0.514	2.582	0.020*
Toplam Puan	18.294	1.104	18.882	1.218	3.050	0.008**

*p<0.05; **p<0.01

Yapılan ön test ve son test karşılaştırmalarına göre, sağ yüksek adımlama, sağ rotasyon stabilitesi ve sol rotasyon stabilitesi değişkenleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla: t=2.219, p=0.041; t=2.746, p=0.014; t=2.582, p=0.020). Toplam puan değişkeninde ise fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlıdır (t=3.050, p=0.008). Deney ve kontrol grubunun FHT ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılması ise Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8. Deney ve kontrol grubunun FHT ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılması

FHT Parametreleri	Ön Test (n=34)		Son Test (n=34)	
	t	p	t	p
Derin Çömelme	0.343	0.734	1.754	0.089
Sağ Yüksek Adımlama	0.343	0.734	1.852	0.073
Sol Yüksek Adımlama	1.014	0.318	2.000	0.054
Sağ Doğrusal Öne Hamle Adımı	-1.000	0.325	-	-
Sol Doğrusal Öne Hamle Adımı	-1.000	0.325	-	-
Sağ Omuz Hareketliliği	1.461	0.154	1.000	0.325
Sol Omuz Hareketliliği	1.633	0.112	0.792	0.434
Sağ Aktif Düz Bacak Kaldırma	-1.000	0.325	-	-
Sol Aktif Düz Bacak Kaldırma	-1.000	0.325	-	-
Gövde Stabilite Şınavı	-0.356	0.724	1.455	0.155
Sağ Rotasyon Stabilitesi	0.736	0.467	2.954	0.006**
Sol Rotasyon Stabilitesi	0.792	0.434	3.411	0.002**
Toplam Puan	0.927	0.361	4.162	0.000**

*p<0.05; **p<0.01

Deney ve kontrol grubuna ait ön test ve son test Bağımsız Örneklem t-Testi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında hiçbir değişkende, istatistiksel olarak anlamlı sonuca ulaşılamamıştır (p>0.05). Deney ve kontrol grubunun son testleri arasında sağ rotasyon stabilitesi, sol rotasyon stabilitesi ve toplam puan değişkenlerinde istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı sonuca ulaşılmıştır (sırasıyla: t=2.954, p=0.006; t=3.411, p=0.002; t=4.162, p=0.000).

TARTIŞMA VE SONUÇ

FHT motor kontrol, denge ve esneklik gerektiren hareket paternlerinin kalitesini yakalamak için tasarlanmıştır. Hareket sırasındaki stabilizasyon sorunları ve kassal dengesizliğin belirlenerek potansiyel sakatlıkların tanımlanmasında kullanılabilir (Pourheydari, Sheikhhoseinin ve Hosseini, 2018). Bu amaçla yedi fonksiyonel hareket paterninin hareket limitleri tanımlanmıştır. Buradan hareketle çalışmada, 12-14 yaş grubu kız voleybolcularda germe ve denge egzersiz programının fonksiyonel hareketler üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma, sadece İzmir Gelişim Koleji Spor Kulübü'nde ve İzmir Mavişehir Spor Kulübü Derneği'nde oynayan 12-14 yaş grubu toplam 34 lisanslı voleybolcu ile sınırlandırılmış olup, 8 haftalık bir süre boyunca uygulama yapılmıştır.

Aktuğ vd.'nin (2019) 13 elit kadın voleybolcunun katıldığı çalışmada, voleybolculara 12 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere düzeltici egzersiz programı uygulanmış ve programın FHT sonuçlarını üzerine etkisi incelenmiştir. Program sonucunda FHT toplam puanlarında ve omuz hareketliliği testi puanında önemli ölçüde, olumlu yönde bir gelişim sağlandığı görülmüştür. Linek vd.'nin (2016) 15 adölesan erkek voleybolcu üzerinde NEURAC askı egzersiz yönteminin FHT puanı üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada; NEURAC yöntemine dayanan uygulamalı stabilizasyon egzersizleri 8 hafta boyunca haftada 2 kez uygulanmış olup erkek voleybolcularda FHT puanlarını, özellikle de derin çömelme, gövde stabilite şınavı ve rotasyon stabilitesi testi sonuçlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Sonuçlar, bu tür bir egzersizin genç voleybolcularda antrenman programına dahil edilmesi gerektiğini göstermiştir. Song vd.'nin (2020) ortaokulda öğrenim gören 20 voleybolcunun katıldığı çalışmada, 10 haftalık vücut stabilite egzersiz programı uygulanmış ve programın fonksiyonel hareket ve vücut dengesi üzerine etkileri incelenmiştir. Uygulanan programın

sonucunda, güç ve çeviklik gösteren sporcu sayısı önemli ölçüde artmış ($p<0.01$), yanıt süresi önemli ölçüde kısalmıştır ($p<0.01$) ve denge yeteneğinde anlamlı bir artış görülmüştür. Fonksiyonel hareket değerlendirmesinde ise, ön test toplam puanı 10.90 ± 1.30 ile son test toplam puanı 13.81 ± 0.60 arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0.001$). 10 haftalık bir fiziksel stabilite egzersiz programının, yaralanma riski taşıyan voleybolcularda hız, çeviklik, fonksiyonel hareket ve dengeyi geliştirmede, yaralanmayı önleme ve azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki benzer araştırma desenlerine sahip çalışmalar incelendiğinde yapılan antrenman müdahalelerinin FHT'nin farklı değişkenleri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Buradaki temel fark, uygulanan antrenman protokollerinin birbirinden farklı olmasıdır. Tablo 6 incelendiğinde ön test ve son test sonuçlarına göre yukarıda bahsedilen FHT değişkenlerinden FHT toplam puanı, gövde stabilite sınavı ve rotasyon stabilitesinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. Omuz hareketliliğinde ise istatistiksel olarak değişim olmamasının temel nedeni, araştırmamıza katılan gönüllü katılımcıların ön test ve son test sonuçlarından tam puan almış olmalarından kaynaklanmaktadır. Voleybolda omuz eklemi servis atışı, smaç vuruşu gibi voleybola özgü becerilerde çok sık kullanıldığı için genellikle voleybolcular iyi bir omuz eklem hareket açıklığına sahiptir.

Suzuki vd.'nin (2021) 15-17 yaş arası 71 erkek beyzbolcunun katıldığı çalışmada, beyzbolculara 12 hafta boyunca haftada 4 kez FHT antrenmanı uygulanmış ve sporcular üzerindeki etkisine bakılmıştır. 8. hafta sonunda, FHT puanları ve gözler kapalı tek bacak duruş süresinde olumlu yönde bir gelişimin olduğu, 12. hafta sonunda ise yorgunluk hissinin olumlu olarak geliştiği fakat fırlatma topu hızının önemli ölçüde azaldığı ve FHT toplam puanı 14 puanın altında olan sporcu sayısının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Šcepanovic vd.'nin (2020) antrenmansız 138 erkek üniversite öğrencisinin katıldığı çalışmada, öğrencilere 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere core egzersiz programı uygulanmış ve programın FHT puanları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Uygulanan program sonucunda deney grubunun yüksek adımlama, doğrusal öne hamle adımı, rotasyon stabilitesi ve FHT toplam puanı ortalama performansının kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Çok düzlemlili hareketleri içeren bir egzersiz programı ile izometrik core güçlendirmenin, fonksiyonel hareket paternlerinde gelişim sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki voleybolcular dışında yapılan antrenman müdahalelerinin FHT değişkenleri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalarda yine FHT toplam puanının yapılan müdahaleler sonrası arttığı görülmüştür. Çalışmamızda da hem kontrol hem de deney grubunun bu değişken için istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu için bu oran %8.85, kontrol grubu içinse %3.22 olarak görülmektedir. Šcepanovic vd.'nin (2020) çalışmasına kıyasla araştırmamızda yer alan kontrol grubunun da FHT toplam puan değişkeninde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür. Bu farklılığın temel nedeni araştırmada kontrol grubunu oluşturan katılımcıların yıldız takımında yer alan aktif sporcular olmasındandır. Bu sporculara sadece antrenman müdahalesinde bulunulmamıştır. Kendi rutin antrenman programlarına süreç boyunca devam etmişlerdir. Šcepanovic vd.'nin (2020) çalışmada sedanter bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Kontrol grubumuzda gözlenen bu artışın temel nedeninin bu olduğu düşünülmektedir.

Chorba vd.'nin (2010) voleybol, basketbol ve futbol okul takımlarına katılan 38 üniversite öğrencisi kadın sporcu üzerinde yaralanmaları tahmin etmek için FHT'nin kullanımını incelediği çalışmada; dengeleyici temel hareket paternlerinin, üniversite öğrencisi kadın

sporcularda yaralanma riskini arttırabileceği ve FHT kullanılarak tanımlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. FHT'de ≤ 14 puan, bir sezon boyunca alt ekstremitte yaralanması riskinde yaklaşık 4 kat (3.85-4.58) artışla sonuçlanmıştır. FHT'nin, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu gibi majör kas-iskelet sistemi yaralanma geçmişi olmayan kadın üniversite sporcularının alt gruptaki yaralanmalarını belirleyebileceği görülmüştür. Wang vd.'nin (2021) 84 Çinli Wushu sporcusu üzerinde daha önce yaralanma geçirmiş sporcular için optimal FHT kritik puanını belirlediği ve diğer olası faktörlerle ilişkilerini incelediği çalışmada, < 16 FHT puanının, mevcut çalışma örneklemini için artmış yaralanma oluşumu ile ilişkili olduğu görülmüştür. Antrenman modelinin ve seviyelerinin FHT puanları ile ilişkili olduğu, sporcuların yarısından fazlasının (%58) FHT asimetrisine sahip olduğu ve sporcuların % 21'inin FHT'yi uygularken ağrı bildirdiği belirtilmiştir.

Literatürde yaralanmaları önceden tahmin etmek için FHT'nin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde FHT'nin yaralanma riskini tahmin etmede başarılı olduğu görülmüştür (Chorba vd., 2010; Wang vd., 2021). FHT asimetri ve temel hareketlerin yeterliliğinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmamızda da antrenman programının fonksiyonel hareketler üzerine etkisi FHT ile belirlenmiştir ve çalışmaya katılan voleybolcuların FHT toplam puanlarının ön test ve son testte de kritik puan olarak kabul edilen 14 puanın üzerinde olduğu görülmüştür. Uyguladığımız müdahale programı ile de olumlu yönde bir gelişim sağlanarak FHT toplam puanında artış olmuştur ve temel hareket paternlerinin çalışmamıza katılan voleybolcularda iyi düzeyde olduğu ve buna bağlı olarak yaralanma riskinin düşük olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, çalışmaya katılan tüm katılımcıların FHT toplam puanları kritik sınır olarak belirlenen 14 puanın üzerindedir ve bu durum katılımcıların düşük yaralanma riskine sahip olduğunu göstermektedir. 8 haftalık germe ve denge egzersiz programı, özellikle genç yaşlarda uygulanmaya başlanarak doğru ve etkili hareket paternlerinin öğretilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Çıkar Çatışması: Yazarların arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Beyanı: Araştırma Dizaynı-EE, KG; Verilerin Toplanması-EE; İstatistik Analiz-KG; Makalenin Hazırlanması-EE, KG.

Teşekkür: Çalışmanın yazımı aşamasındaki desteklerinden dolayı Arş. Gör. Dr. Ferhat ESATBEYOĞLU'na teşekkür ederiz.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Tarih: 26.12.2019

Sayı/Karar No: 29

KAYNAKLAR

- Aka, H., Yılmaz, G., Aktuğ, Z. B., Akarçeşme, C., & Altundağ, E. (2019). The comparison of the functional movement screen test results of volleyball national team players in different countries. *Journal of Education and Learning*, 8(1), 138-142. <https://doi.org/10.5539/jel.v8n1p138>
- Aktuğ, Z. B., Aka, H., Akarçeşme, C., Çelebi, M. M., ve Altundağ, E. (2019). Elit kadın voleybolcularda düzeltici egzersizlerin fonksiyonel hareket taraması test sonuçlarına etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 54(4), 233-241. <https://doi.org/10.5152/tjism.2019.137>
- Bodden, J. G., Needham, R. A., & Chockalingam, N. (2015). The effect of an intervention program on functional movement screen test scores in mixed martial arts athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 219–225. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a480bf>
- Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., & Landis, J. A. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5(2), 47-54.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006a). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), 62-72.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006b). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(3), 132-139.
- Gabbett, T., Georgieff, B., Anderson, S., Cotton, B., Savovic, D., & Nicholson, L. (2006). Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 29-35. <https://doi.org/10.1519/00124278-200602000-00005>
- Gulgin, H., & Hoogenboom, B. (2014). The functional movement screening (FMS)TM: An inter-rater reliability study between raters of varied experience. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 14-20.
- Ingle, B. H. (2020). The study of volleyball universal injuries: Its kinds and remedies. *International Conference on Enhancing Skills in Physical Education and Sport Science bildiriler kitabı içinde* (ss. 524-526). London: Rubicon Publications.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 147–152.
- Lidor, R., & Ziv, G. (2010). Physical and physiological attributes of female volleyball players-a review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1963–1973. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddf835>
- Linek, P., Saulicz, E., Myśliwiec, A., Wójtowicz, M., & Wolny, T. (2016). The effect of specific sling exercises on the functional movement screen score in adolescent volleyball players: A preliminary study. *Journal of Human Kinetics*, 54, 83-90. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0037>
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jordan, C. A., Luczo, T. M., & Jeffriess, M. D. (2015). A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of Sport*, 32(1), 41-51. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127281>
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standartization reference manual*. Human Kinetics.
- Özer, K. (2013). *Fiziksel uygunluk (4. baskı)*. Nobel.
- Pourheydari, S., Sheikhhoseinin, R., & Hosseini, S. G. (2018). Correlation between the functional movement screen (FMS) test with dynamic balance and core endurance in male and female volleyball players in Kerman province. *Journal of Clinical Physiotherapy Research*, 3(2), 64-69.

Ervüz, E., ve Göral, K. (2022). 12-14 Yaş voleybolcularda germe ve denge egzersizlerinin fonksiyonel hareketler üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 83-96.

Šcepanovic, T., Protic-Gava, B., Sporiš, G., Rupcic, T., Miljkovic, Z., & Liapikos, K. (2020). Short-term core strengthening program improves functional movement score in untrained college students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), Makale 8669. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228669>

Song, I.-Y., Seo, Y.-S., & Kang, Y.-H. (2020). Effects of 10-week body stability exercise program on functional movement and body balance of middle school volleyball players. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 32(4), 203-209. <https://doi.org/10.18857/jkpt.2020.32.4.203>

Suzuki, K., Akasaka, K., Otsudo, T., Sawada, Y., Hattori, H., & Hasebe, Y. (2021). Effects of functional movement screen training in high-school baseball players: A randomized controlled clinical trial. *Medicine (Baltimore)*, 100(14), Makale e25423. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025423>

Tafakori, A., Daneshmandi, H., & Samami, N. (2020). The effect of selected core stability exercises on the jumping-landing pattern and trunk muscular endurance in adolescent volleyball players with trunk defect. *Physical Treatments*, 10(2), 89-98. <https://doi.org/10.32598/ptj.10.2.440.1>

Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M., & Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 477-481. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.005785>

Wang, D., Lin, X.-M., Kulmala, J.-P., Pesola, A. J., & Gao, Y. (2021). Can the functional movement screen method identify previously injured wushu athletes? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), Makale 721, 1-9. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020721>

WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006). WHO child growth standarts based on the length/height, weight and age. *Acta Paediatrica*, 450, 76-85. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02378.x>

Wright, M. D., Portas, M. D., Evans, V. J., & Weston, M. (2015). The effectiveness of 4 weeks of fundamental movement training on functional movement screen and physiological performance in physically active children. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 254-261. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000602>



Bu eser [Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.