

Futbolcularda Alt Ekstremiteye Uygulanan Germe Egzersizlerinin Şut Atma Hızı ve Denge Yeteneğine Etkisi*

Ahmet ASLAN¹, Mustafa KAYA^{2†}

¹Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

²Erciyes Üniversitesi, Spor Bilimler Fakültesi, Kayseri.

Araştırma Makalesi

Gönderi Tarihi: 30/11/2022

Kabul Tarihi: 04/04/2023

Online Yayın Tarihi: 30/06/2023

Öz

Bu çalışmada, alt ekstremiteye uygulanan proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) germe egzersizlerinin, futbolcularda şut atma hızına, dinamik ve statik denge yeteneğine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın deney grubu, 20 futbolcuya ön test yapıldıktan sonra, sekiz hafta süresince PNF germe egzersizi uygulanarak son gün son test ölçümleri alınmıştır. Kontrol grubu ilk gün ön test ölçümleri alındıktan sonra normal antrenmanlarına devam eden, herhangi özel bir program uygulanmadan son test ölçümleri alınmış 20 futbolcudan oluşmaktadır. Çalışmada denge ölçümünde, Biodex Denge Sistemi, Şut hızı ölçümünde 30 m Stalker Solo II Sports Radar Gun marka hız ölçüm cihazı kullanılmıştır. Yapılan istatistik sonuçlarına göre kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p < 0.05$), statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$). Sonuç olarak, 8 haftalık PNF germe egzersizlerinin futbolcuların statik ve dinamik denge testi ile 30 metre şut testinin pozitif olarak etkileyebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Germe egzersizleri, Futbol, Denge, Şut hızı.

The Effect of Stretching Exercises Applied to the Lower Extremities on the Shot Speed and Balance Skills of Football Players

Abstract

The purpose of this research was to investigate the effects of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching exercises applied to the lower extremities on the shot speed, dynamic and static balance abilities of football players. The experimental group of the study consisted of 20 football players who underwent PNF stretching exercises for eight weeks after a pre-test, and final test measurements were taken on the last day. The control group, consisting of 20 football players, underwent pre-test measurements on the first day and continued their normal training without any specific program. Final test measurements were taken without any special program applied to them. The Biodex Balance System was used for balance measurements, and the 30m Stalker Solo II Sports Radar Gun was used for shot speed measurements. According to the statistical results, while there was a significant difference in the final test dynamic balance and 30-meter shot speed test values of the football players in both the control and experimental groups ($p < 0.05$), there was no significant difference in the static balance test values ($p > 0.05$). As a result, it was observed that 8 weeks of PNF stretching exercises could positively affect the static and dynamic balance tests and the 30-meter shot speed test of football players.

Keywords: Stretching exercises, Football, Balance, Shot speed.

* Bu çalışma, Yazarın, 2. yazar danışmanlığında tamamlanan “Futbolcularda Alt Ekstremiteye Uygulanan Germe Egzersizlerinin Şut Atma Hızı ve Denge Yeteneğine Etkisi” Başlıklı Yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

† Sorumlu Yazar: Mustafa KAYA, E-posta: mkaya@erciyes.edu.tr

GİRİŞ

Futbol, dünyadaki en popüler spor dalları arasında yer almaktadır (Maguire, 2020; Owoeye ve ark., 2020). Bu popüler branş aynı zamanda büyük kitleleri de peşinden sürüklemektedir. Futbolda kazanmak için ilk olarak müsabakaya elverişli sporcunun bulunması ve bu sporcuların performansının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, futbolcunun motor özellikleri olan kuvvet, dayanıklılık, sürat, çeviklik, esneklik, beceri ve dengenin gelişimi için branşa yönelik özel antrenmanlar yapılması önem arz etmektedir (Şengür, 2018).

Denge, yerçekimindeki değişikliklere karşı, vestibüler, proprioseptif ve görsel verilerin merkezi sinir sisteminde birleştirilip yorumlanmasıyla oluşturulan, istemli veya istemsiz, postüral uyumdur. Hareket halindeyken veya hareketsizken vücudun konumunu kontrol etme yeteneğidir (Balaban ve ark., 2009). Denge, vücudu oluşturan segmentlerin bulunduğu destek yüzeylerinin sabit hareketliliğine ve dışardan gelen uyarıların etkisine göre, bozulmadan dizilimini koruyabilmesi ve yerçekimi merkezine uyumu sağlayabilmesi açısından statik ve dinamik denge olmak üzere ikiye ayrılır. Statik denge; sabit bir destek yüzeyinde ve dışarıdan gelen hiçbir desteğe ihtiyaç olmadan vücudu oluşturan bölümlerin sabit pozisyonu koruması amacıyla, kasların genellikle izometrik kontraksiyonunun gerekli olduğu, otomatik olarak sağlanan dengedir (Bakırhan, 2007). Dinamik denge ise sabit olmayan bir destek yüzeyinde veya vücut segmentlerinin hareketli olması gereken aktivitelerde dengeyi koruma, devam ettirme ve dengenin bozulduğu durumlarda yeniden düzeltilmesidir. Dinamik dengenin sağlanması için kasların izotonik, izometrik ve eksenterik kontraksiyonu gereklidir, hareketi sürdürme açısından statik dengeden daha komplekstir (Evangelos ve ark., 2012).

Futbolcularda gelişim amacıyla uygulanan egzersiz programları kapsamında bilimsel temelli germe egzersizleri, pliometrik egzersizler, kor kaslarına yönelik egzersizler, izokinetik egzersizler gibi pek çok yöntem bulunmaktadır (Dilek, 2010). Uygulanan proprioseptif egzersizlerin amacı; kompleks bir hareket yapılırken, beklemeden ve düşünmeden hareketin düzgün bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak, hareket ve pozisyon hissini arttıran afferent yolları geliştirmektir. Bu nedenle belirli eklem açılarında açık/kapalı kinetik zincir egzersizleri proprioseptif egzersiz programlarına dahil edilerek uygulanır. Uygulanan egzersizler eklem pozisyon hissini algılayan mekanoresptörlerin kontrolündeki hassasiyeti merkezi sinir sisteminde artırır (Ashton-Miller ve ark., 2001). Bu kontrolün sağlanmasıyla birlikte eklemlerde fonksiyonel olarak oluşacak instabilite önlenmiş olur (Özer, 2001). Böylece eklem hareketlerine karşı oluşan hassasiyet geliştirilerek oluşacak yaralanmalar engellenir ve futbolcuların performanslarında gelişmeler sağlanabilir.

Antrenmanlardan önce yapılan ısınma egzersizlerinin amacı, sakatlanma ihtimalini düşürmek ve performansı arttırmaktır. Eklem açıklığının artırılması sportif performans için önemlidir. Bu nedenle başta bağ dokuları olmak üzere dokulara germe egzersizleri uygulamak gerekir (Çelebi, 2001). Germe egzersizlerinin hareket açısını arttırdığı yapılan bilimsel çalışmalardan bilinmektedir. Germe egzersizleri balistik germe, dinamik germe, statik germe ve sinir-kas iletimini kolaylaştırıcı (PNF, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) germe olarak 4 grupta incelenir (Akbulut, 2013).

Alt ekstremiteler futbolda çok fazla kullanılmakta ve vücudu sürekli desteklemektedir. Denge kontrolünde kaslar önem arz etmektedir (Gökmen, 2013). Vücut postürünün korunması futbol için oldukça önem arz etmektedir. Futbolculara uygulanan denge testleri onların futbola yatkınlığını, vücut fonksiyonlarını ve performansları hakkında bilgi vermektedir (Sucan ve ark., 2005). Araştırmalarda dengenin futbol içinde önemli bir motor beceri olduğu saptanmıştır. Şut ve denge arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan araştırmalarda kaleye vurulan şutların önemli derecede dengeyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Futbolda topa vuruş ve farklı teknik hareketlerin uygulanabilmesi, tek bacakta durmayı gerektirmektedir. Ayrıca, topa vuruş pozisyonundaki vücut postürünü olabildiğince doğru yakalayabilmek için destek ayağının sabit kalması çok önemlidir (Bozkurt, 2017).

Futbolda önemli beceriler arasında yer alan şut atma becerisi için isabet ve hız çok önemlidir. Futbolcunun yapmış olduğu vuruştaki şut hızı, atış kuvvetini yapan eklemlerin hareket açıklığıyla doğrudan doğruya ilişkilidir. Eklem hareketi ne kadar geniş olursa harekete o kadar kas lifi katılacaktır ve kasılma kuvveti yüksek olacaktır. Kasılmanın yüksek olması da şut atma hızını arttırıcı etki de olacaktır (Şengür, 2018).

Bu çalışmada, balistik, PNF+balistik, PNF+statik germe egzersizlerinin alt ekstremiteye uygulanması sonucunda, futbolcularda şut atma hızı ve denge yetenekleri üzerine etkilerinin ortaya konması amaçlanmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre ısınma alışkanlığı içerisindeki germe egzersizlerinin tespit edilmesi, sporcuların performanslarına etkisi ve yapılacak antrenman planlamasında göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden saha tarama modellerinden tasarlanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören 18-22 yaş aralığında, 20 gönüllü erkek deney grubu futbol oynayan ve alt ekstremiteye germe egzersizleri uygulamaları yapılan bireylerden oluşurken, 20 gönüllü kontrol grubu sadece futbol oynayan ve germe egzersizi uygulanmayan bireylerden olmak üzere toplam 40 gönüllü katılımı ile gerçekleştirmişlerdir. Gönüllüler, ölçümlerden en az iki gün öncesinden itibaren ağır egzersizler yapmamaları konusunda uyarılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Uygulanan Ölçüm ve Testler

Bu çalışmadaki denge ölçümleri, Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi laboratuvarında gerçekleştirilirken, Futbol topunun hız ölçümü ise Erciyes Üniversitesi Spor

Bilimleri Fakültesi futbol sahasında gerçekleştirilmiştir. Bütün ölçümler saat 17.00-19.00 arasında uygulanmıştır. Araştırmaya katılan bireylere aşağıdaki testler uygulanmıştır. Ölçümler çalışmadan 2 gün önce ve 8 hafta sonunda gerçekleştirilmiştir.

Boy ve Vücut Ağırlıkları

Gönüllülerin boy ölçümlerinde hassaslık derecesi 0,01 cm olan mezro kullanılmıştır. Ölçümler gönüllülerin ayakları çıplak durumda iken alınmıştır. Ölçümler; baş dik, ayak tabanları yere düz olarak basmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik olarak alınırken, Ağırlık ölçümünde 0.01 kg hassasiyeti olan kalibrasyonu yapılmış elektronik baskül kullanılmıştır. Sporcuların ölçümleri şortlu ve çıplak ayakla alınmıştır (Kırmızıgül, 2012).

Statik ve Dinamik Dengenin Ölçülmesi

Çalışmada denge ölçümü için Biodex Denge Sistemi (Biodex, Inc, Shirley, New York) kullanılmıştır. Biodex Balance System ile denge alanları ve denge kadransları içerisinde, gravite merkezinin yer değişimleri test edilmiştir. Alınan denge indeksleri içinde genel denge indeks becerisi için en iyi gösterge olarak kabul edilmektedir. Platform 1-12 arası hareketlilik derecesine sahip olup, bu çalışmada gözler açık olarak çift ayak üzerinde ayaklar arasında omuz genişliğinde açıklık olacak şekilde durulmuş ve statik denge ve 8. seviye dinamik denge testi kullanılmıştır. Denge testleri, süresi 1 dk olacak şekilde 1 tekrar olarak uygulanmıştır. Testler öncesi sporcuların statik ve dinamik denge testlerine uyum sağlamaları ve tanımları için 10'ar sn'den oluşan birer tekrar deneme yaptırılmıştır. Katılımcılardan test süresi boyunca hareket etmemeleri ve konuşmamaları istenilmiştir. Dengesini kaybeden katılımcıların testi yeniden başlatılmıştır (Kaya, 2017).

Uygulanan Germe Protokolü

Çalışmada öncelikle futbol oynayan ve alt ekstremiteye germe egzersizleri yapan gönüllü sporcuların, 8 hafta boyunca 3 farklı germe antrenmanı sırası ile balistik germe, PNF+balistik germe, PNF+statik germe egzersiz uygulaması sırayla takip edildi. Futbol oynayan kontrol grubu sadece futbol antrenmanlarına devam etti. Çalışmalarda Erciyes Üniversitesi Fizik tedavi bölümü fizyoterapistlerinden yardım alındı. Statik ve dinamik denge değerleri test edildi.

Test Protokolünde Kullanılan Germe Egzersizlerinin Uygulamaları

Balistik germe uygulaması: Tek bir germe drili ile sırt ekstansörleri, gluteus maksimus ve hamstring kas grupları, 5 sn süre ile 10 tekrarlı yaylanma şeklinde esnetildi. Balistik germe uygulaması bilateral olarak dörder set şeklinde uygulandı (Kaya, 2017).

PNF + balistik germe uygulaması: Tek bir germe drili ile sırt ekstansörleri, gluteus maksimus ve hamstring kas grupları PNF Yavaş Zıt Tut Gevşe tekniği (antagonistin izotonik kasılmasını takiben antagonistin izometrik kasılmasını, ardından ise kısa süreli olarak istemli gevşemeyi ve devamında da agonistin izotonik kasılmasını içerir) ile esnetildikten sonra, 5 sn boyunca 10 tekrarlı yaylanma ile balistik olarak da esnetildi. PNF + balistik germe egzersizi bilateral olarak dörder set şeklinde yapıldı (Kaya, 2017).

PNF + statik germe uygulaması: Tek bir germe drili ile sırt ekstansörleri, gluteus maksimus ve hamstring kas grupları yukarıda belirtildiği gibi PNF Yavaş Zıt Tut Gevşe tekniği ile esnetilip ardından 30 saniye statik olarak da gerildi. PNF+statik germe egzersizi bilateral olarak dört tekrarlı yapıldı (Kaya, 2017).

Futbol Topunun hızının Ölçülmesi

30 m hız testi verileri Stalker Solo II Sports Radar Gun marka hız ölçüm cihaz ile alınmıştır. Sporcu çıkış verilen yerden koşusuna başlamıştır ve kaleye 30 m mesafeden topa aktif kullandığı ayağının üstü ile vurabileceği en üst kuvvet uygulayacağı şekilde kaleyi ortadan gören mesafeden kaleye şut atmış ve topun hız ölçümü alınmıştır. Sporcu 90’ar sn dinlendikten sonra ikinci sefer ve üçüncü sefer şut atmış olup, en iyi derecesi kaydedilmiştir. Ham veriler dijital ortamdaki otomatik olarak alınmıştır (Şengür, 2018).

Araştırma Etiği

Araştırmaya başlamadan önce, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulundan (2021/722 karar no) etik onam alınmıştır. Çalışmaya katılacak olan gönüllülere, belirli bir günde çalışmanın amacı, yararı, yapılacak testler, olası riskleri hakkında bilgi verilip, çalışma ile ilgili bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ile yazılı onayları alınmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın verilerinin istatistiksel analizinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normallik dağılımları için Shapiro-Wilk, Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Daha sonra bağımlı grupların ön test ve son karşılaştırmasında Paired Samples T-Test, bağımsız grupların ön test ve son test karşılaştırmalarında ise Independent Samples T-Test kullanılmıştır. Bütün istatistiksel yöntemler için yanılma düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Demografik Bulgular

Araştırmada elde edilen verilerin demografik dağılımı Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1. Demografik verilerin frekans dağılımı

	Deney Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$
Yaş (yıl)	20.20 \pm 1.44	20.05 \pm 1.40
Boy (cm)	178.05 \pm 4.64	180.15 \pm 3.53
Vücut ağırlığı (kg)	69.40 \pm 3.38	72.80 \pm 3.56

Tablo 1’de belirtildiği üzere deney grubunun yaş ortalamaları $20,20 \pm 1,44$ yıl, boy ortalamaları $178,05 \pm 4,64$ cm ve vücut ağırlık ortalamaları $69,40 \pm 3,38$ kg olarak bulunurken, Kontrol grubu yaş ortalamaları $20,05 \pm 1,40$ yıl, boy ortalamaları $180,15 \pm 3,53$ cm ve vücut ağırlık ortalamaları $72,80 \pm 3,56$ kg olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Kontrol ve deney bağımsız grupların ön test karşılaştırması

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Kontrol	20	$0,78 \pm 0,15$	1.670	0.103
	Deney	20	$0,70 \pm 0,15$		
Dinamik Denge Testi	Kontrol	20	$1,72 \pm 0,20$	-0.338	0.737
	Deney	20	$1,74 \pm 0,16$		
30m Şut Testi (km/s)	Kontrol	20	$84,90 \pm 5,80$	0.895	0.377
	Deney	20	$89,00 \pm 5,14$		

* $<0,05$ ** $<0,005$ *** $<0,001$

Tablo 2’deki analiz sonuçlarına göre; kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların ön test statik denge testi, dinamik denge testi ve 30 metre şut testi ön test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 3. Kontrol ve deney bağımsız grupların son test karşılaştırması

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Kontrol	20	$0,69 \pm 0,16$	1.939	0.060
	Deney	20	$0,60 \pm 0,14$		
Dinamik Denge Testi	Kontrol	20	$1,71 \pm 0,15$	2.651	0.012*
	Deney	20	$1,57 \pm 0,18$		
30m Şut Testi (km/s)	Kontrol	20	$89,00 \pm 3,97$	2.475	0.018*
	Deney	20	$85,35 \pm 5,26$		

* $<0,05$ ** $<0,005$ *** $<0,001$

Tablo 3’teki analiz sonuçlarına göre; kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p < 0,05$), statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4. Kontrol grubu bağımlı ön test-son test karşılaştırması

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Ön-Test	20	$0,78 \pm 0,15$	2.998	0.007**
	Son-Test	20	$0,69 \pm 0,16$		
Dinamik Denge Testi	Ön-Test	20	$1,72 \pm 0,20$	0.358	0.724
	Son-Test	20	$1,71 \pm 0,15$		
30m Şut Testi (km/s)	Ön-Test	20	$84,90 \pm 5,80$	-5.119	0.000***
	Son-Test	20	$89,00 \pm 3,97$		

* $<0,05$ ** $<0,005$ *** $<0,001$

Tablo 4’teki analiz sonuçlarına göre; kontrol grubunda yer alan futbolcuların statik denge testi, 30 metre şut testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken

($p<0.05$), dinamik denge testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 5. Deney grubu bağımlı ön test-son test karşılaştırması

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Ön-Test	20	0.70±0.15	3.047	0.007**
	Son-Test	20	0.60±0.14		
Dinamik Denge Testi	Ön-Test	20	1.74±0.16	3.972	0.001**
	Son-Test	20	1.57±0.18		
30m Şut Testi (km/s)	Ön-Test	20	89.00±5.14	-2.214	0.039*
	Son-Test	20	85.35±5.26		

* <0.05 ** <0.005 *** <0.001

Tablo 5'teki analiz sonuçlarına göre; deney grubunda yer alan futbolcuların statik denge testi, dinamik denge testi ve 30 metre şut testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

8 haftalık futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan germe egzersizlerinin şut atma hızı ve denge yeteneğine etkisini incelediğimiz çalışmada, kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0.05$), statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çalışmaya katılan bireylerde öncelikle demografik bilgiler sorgulandı. Deney grubunun yaş ortalamaları $20,20 \pm 1,44$ yıl, boy ortalamaları $178,05 \pm 4,64$ cm ve vücut ağırlık ortalamaları $69,40 \pm 3,38$ kg olarak bulunurken, Kontrol grubu yaş ortalamaları $20,05 \pm 1,40$ yıl, boy ortalamaları $180,15 \pm 3,53$ cm ve vücut ağırlık ortalamaları $72,80 \pm 3,56$ kg olarak bulunmuştur. Demografik özellikler incelendiğinde her iki grubun da değerlerinin birbirine yakın olması grubun homojen bir özellik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Literatürde, futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan (PNF) germe egzersizlerinin, futbolcularda şut atma hızına etkisi konulu çalışmalara rastlanmamıştır. Ancak genel literatür taramasına göre elde edilen bilgiler ışığında tartışılmıştır.

Son zamanlarda fizyoterapistler, spor hekimleri ve ortopedistler tarafından yapılan çalışmalara göre, sportif faaliyetler sırasında eklem stabilizasyonunun sağlanması ve kas-iskelet sisteminin uygun bir şekilde fonksiyonlarını yerine getirmesinde proprioseptif sistemin büyük rol üstlendiği belirtilmiştir (Houk, 1979). Gelişmiş olan proprioseptif kabiliyet eklem pozisyonlarında değişimlere neden olacak sportif aktiviteler sırasında yüksek performans için önemli olacaktır (Bressel ve ark., 2004; Söderman ve ark., 2000). Sportif faaliyetlerin yüksek hızda gerçekleşmesi sebebiyle performansın gelişmesi için sporcunun proprioseptif yeteneği

önemlidir (Houk, 1979). Futbol ve çeşitli branşlarla uğraşan 100 elit atletin katıldığı bir çalışmada, atletlerin propriosepsiyon yeteneği ile sportif performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya katılan atletlerin buldukları branştaki müsabakalarda kazandıkları başarı seviyeleri ile ayak bileği propriosepsiyon puanları arasında anlamlı ilişkilerinin olduğu belirlenmiştir (Röijejon ve ark., 2015). Manolopoulos ve arkadaşları (2004) kuvvet antrenmanı sonrası topa vuruş hızındaki gelişimi şut sırasında vücudun pozisyonu ve distal segmentlerin linear hızı gibi bazı kinematik değişkenlerdeki değişime bağlamıştır. Manolopoulos ve arkadaşları (2004), bu değişimlerin uzama kısalma döngüsündeki değişimlere bağlı olarak kuvvet edinimi sonrası şut hareketine adaptasyon göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmada deney grubunda yer alan futbolcuların 30 metre şut testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum alt ekstremiteye uygulanan germe egzersizlerinin hem pozisyonu motor öğrenme olarak gerçekleştirmesi hem de alt taraf kaslarda meydana geldiği varsayılan kuvvet gelişiminden olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde Bangsbo, (2008) alt ekstremitte genel kuvvet gelişimi ile şut hızı artışı arasında ilişki olduğunu bildirmiştir. Çalışmada amatör futbolcuların şut hızı performanslarında daha çok kuvvetin etkili olduğunu profesyonel futbolcularda ise tekniğin daha çok öne çıktığını vurgulamıştır. Yapılan çalışmaya katılan gönüllü bireylerin amatör sporcular olması sebebiyle teknik vuruştan çok, kuvvetli vuruş yapma düşüncesi ile değerlerin yüksek olduğu söylenebilir.

Şut atışı, zamanlama ve vücut segmentleri arası enerji transferi gibi birçok faktöre bağlı olan çoklu eklem hareketi olmakla birlikte ayağın savurma hızı artışında kaslar direk olarak sorumludur (Lees, 1998). Bu çalışmada şut hızı ve germe egzersizi ilişkisine bakıldığında şut hızının daha çok teknik ve kuvvet ile ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu durum şut atışı sırasında vücut segmentleri hareket yönü ve hızının benzerliğinden kaynaklanabilir. Manolopoulos ve arkadaşları (2006) kuvvet gelişiminin şutun hızına yansıdığını bildirmiştir. Benzer şekilde Wong ve arkadaşları (2010) yüksek açısız hızda diz ekstansiyon kuvveti ile şut hızı arasında yüksek düzeyde istatistiksel anlamlı ilişki bulmuşlardır.

Yapılacak başka çalışmalarda, germe egzersizinin bacak kuvvetine etkisi araştırmaları yapılarak, literatüre daha değerli bilgiler katılabilir. Literatür bilgilerinde futbolcularda alt ekstremitteye uygulanan (PNF) germe egzersizlerinin, futbolcularda denge yeteneğine etkisi konusu ulaşılabilen araştırmalara göre aşağıda tartışılmıştır.

Filipa ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmalarında sekiz hafta boyunca iki haftada bir yapılan alt ekstremitte kuvveti ve kor stabilizasyon odaklı nöromusküler eğitimin, kadın futbolcularda, her iki tarafa ait dinamik dengeyi önemli ölçüde geliştirdiğini bildirilmiştir. Nöromusküler eğitimin denge üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalardan, Holm ve arkadaşları (2004), kadın hentbolculara içerisinde sıçrama ve denge içerikli egzersizlerin olduğu nöromusküler eğitimi 5-7 hafta boyunca haftada en az üç kez her biri yaklaşık 15 dakika olacak şekilde uygulamış, bunun dinamik dengeyi geliştirirken statik denge üzerinde anlamlı değişiklik oluşturmadığını bildirmişlerdir. Lindblom ve arkadaşları (2012) tarafından genç bayan futbolculara 11 hafta boyunca haftada iki kez 15'er dakikalık uygulanan nöromusküler ısınma programının, denge verilerinde çalışma grubuna kıyasla kontrol grubu lehine küçük olumlu değişiklikler olduğu ifade edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunması yapılan bu çalışmada sporculara uygulanan germe egzersizlerinin olumlu sonuçlar verdiği ve yapılan çalışmalarla desteklendiği görülmektedir. Ön test ve son test değerlerinde meydana gelen olumlu gelişmeler bu çalışmayla desteklendiği görülmektedir. Her ne kadar sportif alanlarda yapılan çalışmalarda proprioseptif egzersizler genel olarak spor yaralanmalarını önleme ve yaralanma sonrası iyileşmenin hızlandırılması ile ilgili ele alınmış olsa da (Beard ve ark., 1994), sporculara genel vücut yapısının duruşu ve motorik öğrenim gerçekleştirdiği kas kuvvetine etki ettiği bilinmektedir.

Yapılan bir çalışmada proprioseptif egzersizlerin elit ve amatör futbolcularda fiziksel uygunluk üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; uygulanan egzersiz programının tüm futbolcuların çeviklik, aerobik endurans, statik ve dinamik denge performanslarının gelişiminde etkili olduğu ortaya konmuştur (Beydağı, 2018). Spor dansçıları üzerinde yapılan bir çalışmada, proprioseptif egzersiz programının sporcuların denge performansları üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmaya 30 kadın ve erkek dansçı dahil edilmiş ve sporcular deney ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Her iki grup düzenli antrenmanlarına devam ederken, deney grubuna 12 hafta, haftada 3 gün, 30 dk süren proprioseptif egzersiz programı uygulanmıştır. Sporcuların denge performansı, proprioseptif egzersiz programı öncesi ve sonrası, gözler açık/kapalı, tek/çift ayak olmak üzere, 7 farklı testle değerlendirilmiştir. Egzersiz programı sonrası deney grubunda bütün denge testlerinin ön ve son test değerlerine göre anlamlı gelişmeler sağlanmıştır. Bu çalışmayla dansçılarda uygulanan proprioseptif egzersiz programının denge performansını geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir (Islam ve ark., 2004). Yapılan bu çalışmada kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların ön test statik denge testi, dinamik denge testi ve 30 metre şut testi ön test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamışken, son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bunun nedeni statik denge yeteneği doğuştan gelen ve öğrenilebilen var olması gereken bir özellik olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan birçok çalışmada, proprioseptif egzersiz programlarının denge performansının geliştirilmesi için yeterli bir eğitim yöntemi olarak kullanılabileceğini gösterilmiştir (Dobrijević ve ark., 2016; Emery ve ark., 2005; Myer ve ark., 2005). Bu çalışmalarla bizim çalışmamızın benzer özellikler taşıdığı görülmektedir. Denge ve proprioseptif sistemin birbiriyle olan bağlantısından dolayı, proprioseptif egzersizlerle sporcularda denge performansının gelişmesinde olumlu etkileri olacaktır. Literatürde proprioseptif egzersiz programlarının sporcularda statik ve dinamik denge performansına etkilerinin incelendiği çalışmalarda genel olarak proprioseptif egzersizlerin denge performansında gelişmeler sağladığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, futbolcularda uygulanan proprioseptif egzersizlerin futbolcuların şut atma hızı denge performanslarında etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmamızın sporcularda proprioseptif kabiliyetin gelişmesiyle performansın da gelişeceğinin öneminin anlaşılması ve yaygınlaşması konusunda literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz. Özellikle

futbolcuların antrenmanlarına entegre edilen proprioseptif egzersizlerin futbolcunun performans gelişimini destekleyeceği öngörülmektedir.

Çıkar Çatışması: Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Araştırma dizaynı, verilerin toplanması istatistik analiz ve makalenin hazırlanması, AA ve MK tarafından gerçekleştirilmiştir.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu

Tarih: 03.11.2021

Sayı/Karar No: (722)

KAYNAKLAR

- Akbulut, T. (2013). *Futbolcularda sinir-kas iletimini kolaylaştırıcı germe çalışmalarının vuruş hızı ve eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ashton-Miller, J.A., Wojtys, E.M., Huston, L.J., & Fry-Welch, D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 9(3),128-36. <https://doi.org/10.1007/s001670100208>.
- Bakırhan, S. (2007). *Unilateral ve bilateral total diz artroplastisi uygulanan hastaların, fiziksel performans statik-dinamik denge yönünden karşılaştırılması*, Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Balaban, Ö., Nacı, B., Erdem, H., & Karagöz, A. (2009). Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 12(3), 133- 139.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. *Sports Medicine*, 38, 37-51. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>.
- Beard, D.J., Dodd, C.A., Trundle, H.R., & Simpson, A.H. (1994). Proprioception enhancement for anterior cruciate ligament deficiency. A Prospective randomised trial of two physiotherapy regimes. *The Journal of Bone And Joint Surgery, British*, 76(4), 654-659.
- Beydağı, M.G. (2018). *Elit ve amatör futbolcularda proprioseptif egzersizlerin bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Malatya.
- Bozkurt, Ç. (2017). *Genç futbolcularda 6 haftalık denge antrenmanlarının şut isabet oranına etkisi*. Yüksek Lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bresse, E., Larsen, B.T., McNair, P.J., & Cronin, J. (2004). Ankle joint proprioception and passive mechanical properties of the calf muscles after an Achilles tendon rupture: A comparison with matched controls. *Clinical Biomechanics, Bristol, Avon*, 19(3), 284-291. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2003.12.008>.
- Çelebi, M.M. (2001). *Isınma ve germe egzersizlerinin proprioepsiyon üzerine etkileri*. Uzmanlık tezi. Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Dilek, B. (2010). *Subakromial sıkışma sendromu olan kişilerde proprioseptif egzersizlerin etkinliği üzerine yapılan randomize kontrollü bir çalışma*. Uzmanlık tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir.
- Dobrijević, S., Moskovljević, L., & Dabović, M. (2016). The influence of proprioceptive training on young rhythmic gymnasts balance. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 14(2), 247-55.
- Emery, C.A., Cassid, J.D., Klassen, T.P., Rosychuk, R.J., & Rowe, B.H. (2005). Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 172(6), 749-54. <https://doi.org/10.1503/cmaj.1040805>.
- Evangalos, B., Georgios, K., Konstantinos, A., Gissis, I., Papadopoulos, C., & Aristomenis, S. (2012). Proprioception and balance training can improve amateur soccer players' technical skills. *JPES*, 12(1), 81-89.
- Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M.V., Gregory, D., & Hewett, T.E. (2012). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *The journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(9), 551-558. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3325>.
- Gökmen, B. (2013). *Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, On dokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Holm, I., Fosdahl, M.A., Friis, A., Risberg, M.A., Myklebust, G., & Steen, H. (2004). Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(2), 88-94. <https://doi.org/10.1097/00042752-200403000-00006>
- Houk, J.C. (1979). Regulation of stiffness by skeletomotor reflexes. *Annual Review of Physiology*, 41(1), 99-114. <https://doi.org/10.1146/annurev.ph.41.030179.000531>
- Islam, M.M., Nasu, E., Rogers, M.E., Koizumi, D., Rogers, N.L., & Takeshima, N. (2004). Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Preventive Medicine*, 39(6), 1148-55. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2004.04.048>.

- Kaya, M. (2017). *Propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon esneklik çalışmalarının tenisçilerde denge yeteneği üzerine etkisi*, Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 33-58.
- Kırmızıgül, B. (2012). *Üç farklı esneklik antrenmanlarının dikey sıçrama performansı üzerine etkileri*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: A review. *Journal of Sport Science*, 16(3), 211-234. <https://doi.org/10.1080/026404198366740>
- Lindblom, H., Waldén, M., & Hägglund, M. (2012). No effect on performance tests from a neuromuscular warm-up programme in youth female football: a randomised controlled trial. *Knee Surgery, Sport Traumatology, Arthroscopy*, 20(10), 2116-23. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1846-9>.
- Maguire, K. (2020). *The Price of football: Understanding football club finance*. Agenda Publishing.
- Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., & Kellis, E. (2006). Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 16(2), 102-110. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00447.x>.
- Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., Salonikidis, K., Katartzi, E., & Poluha, S. (2004). Strength training effects on physical conditioning and instep kick kinematics in young amateur soccer players during preseason, *Perceptual and motor Skills*, 99(2), 701-710. <https://doi.org/10.2466/pms>.
- Myer, G.D., Ford, K.R., Palumbo, J., & Hewett, T.E. (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 51-60. <https://doi.org/10.1519/13643.1>.
- Owoeye, O., VanderWey, M. J., & Pike, I. (2020). Reducing injuries in soccer (football): an umbrella review of best evidence across the epidemiological framework for prevention. *Sports medicine-open*, 6(1), 1-8. Article 46. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00274-7>
- Özer, K. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Nobel.
- Röjjezon, U., Clark, N.C., & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy*, 20(3), 368-77. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.01.008>
- Söderman, K., Werner, S., Pietilä, T., Engström, B., & Alfredson, H. (2000). Balance board training: Prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology Arthroscopy*, 8(6), 356-63. <https://doi.org/10.1007/s001670000147>.
- Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., & Süer, C. (2005). Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(1), 36-42.
- Şengür, E. (2018). *Futbolcuların alt ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon antrenmanının şut hızı şut isabet ve çeviklik performansı üzerine etkisinin incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Wong, P.L., Chamari, K., & Wisløff, U. (2010). Effects of 12-week on field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 644-652. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ad3349>

