



Kadın Futbolcularda Ayak Bileği Eklem Hareket Açıklıklarının Statik ve Dinamik Denge ile İlişkisi

Nihat SARIALIOĞLU¹, Asiye Hande BAŞKAN²

¹Giresun Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi ORCID ID: 0000-0002-0914-7338

²Giresun Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi ORCID iD: 0000000272982184

Öz

Bu araştırmanın amacı, kadın futbolcularda ayak bileği eklem hareket açıklıklarının statik ve dinamik denge ile ilişkisinin araştırılmasıdır. Araştırmaya yaş ortalamaları 19,62±1,85 yıl olan 37 kadın futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Gönüllülerin eklem hareket açıklıklarının tespitinde dorsifleksiyon (DF°), plantar fleksiyon (PF°), inversiyon (INV°) ve eversiyon (EVR°) eklem hareketleri gonyometre kullanılarak ölçülmüştür. Statik ve dinamik denge düzeylerinin belirlenmesinde CSMI TecnoBody PK-252 izokinetik denge sistemi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Parametreler arasındaki ilişki SPSS 25.0 paket program aracılığıyla pearson ve spearman korelasyon testleri kullanılarak p<0,05 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre her iki ayağın DF° değerleri ile dinamik denge parametrelerinden olan ortalama denge hatası izleme (ATE) arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür (p<0,05). Sonuç olarak, bu çalışmada kadın futbolcularda ayak bileği eklem açıklığı ile dinamik denge düzeyleri arasında ilişki olduğu görülmüştür. Bu sonuçların sporcu antrenman süreçlerinde kullanılabilmesi ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Orijinal Makale

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 14.11.2022

Kabul Tarihi: 22.02.2023

Online Yayın Tarihi: 23.06.2023

Anahtar kelimeler: Kadın futbolcular, ayak bileği, hareket açıklığı, denge.

Relationship between Ankle Range of Motion and Static and Dynamic Balance in Female Footballers

Abstract

The aim of this study is to examine the relationship between ankle range of motion and static and dynamic balance in female football players. 37 female football players with a mean age of 19.62±1.85 years participated in the study voluntarily. Dorsiflexion (DF°), plantar flexion (PF°), inversion (INV°) and eversion (EVR°) angles were measured using a goniometer to determine the joint range of motion of the volunteers. CSMI TecnoBody PK-252 isokinetic balance system measuring device was used to determine the static and dynamic balance levels. The relationship between the parameters was analyzed at p<0,05 significance level by using pearson and spearman correlation tests via SPSS 25.0 package program. According to the results of the research, it was observed that there was a significant negative correlation between the DF° values of both feet and the mean balance error monitoring (ATE), which is one of the dynamic balance parameters (p<0,05). As a result, in this study, it was observed that there was a relationship between ankle range of motion and dynamic balance levels in female football players. It is thought that these results can be used in the criteria of athlete talent determination and training processes, and will contribute to the field.

Original Article

Article Info

Received: 14.11.2022

Accepted: 22.02.2023

Online Published: 23.06.2023

Keywords: Female footballers, ankle, range of motion, balance.

Sorumlu Yazar: Nihat SARIALIOĞLU

e-mail: nihatsarialioglu@giresun.edu.tr

GİRİŞ

Futbol tartışmasız dünyanın en popüler sporudur (Vincent vd., 2010). Kadın futbolu ise hem Avrupa’da hem Kuzey Amerika’da her geçen gün hızla gelişmektedir (Ostenberg vd., 1998). Bu gelişmeye paralel olarak kadın futbolunda oyun, maç analizi, özel varyasyonlar ile oyuncuların fiziksel ve fizyolojik gereksinimleri artmıştır (Davis ve Brewer, 1993). Günümüz dünyasında kadın futbolunda artan elitleşme, profesyonelleşme ve fiziksel taleplerle birlikte bilimsel araştırma beklentileri de yükselmiştir (Scott ve Anderson, 2013). Bu nedenlerle bilim insanları başarılı futbolcu potansiyelini belirleyebilmek için gereken anahtar faktörleri ve özellikleri araştırmaktadırlar (Nevill vd., 2009). Kadın futbolunda yüksek sportif performansa ve optimum başarıya ulaşmada, morfolojik ve antropometrik karakterlerin etkileri son yıllarda araştırmacıların üzerinde durduğu konulardır (Can vd., 2004; Hammami vd., 2020; Ingebrigtsen vd., 2011).

Tüm takım sporları oyuncularında olduğu gibi futbolcularda da morfolojik değişkenlerin ve branşa uygun fiziksel yapının, sportif performanstaki önemi bilinmektedir (Gardasevic ve Bjelika, 2020; Reilly vd., 2000; Sporis vd., 2017). Futbolcularda özellikle ayak bileğinin anatomik bileşenlerindeki yapısal değişikliklerin sporsal verimi etkilediği vurgulanmaktadır (Huang vd., 2022). Çünkü ayak bileği eklemi zeminle bacak arasında uyumu sağlayarak vücuda uygulanan tüm yükü ayağa aktaran yapıdır. Bu biyomekanik özelliklerinden dolayı, motor becerilerin sergilenmesinde, ayak bileği eklemine yapısında ve hareket açılarındaki değişikliklerin önemi ön plana çıkmaktadır (Brockett ve Chapman, 2016; Kannus, 1992).

Sportif performans açısından bir diğer önemli faktör de denge yeteneğidir (Hrysomallis, 2011). Denge, vücudun ağırlık merkezinin konumunu dikey olarak tutma sürecidir (Nashner, 1997). Denge özelliğinin, birçok spor becerisinin başarılı bir şekilde sürdürülmesinde önemli roller oynadığı bilinmektedir (Acar ve Eler, 2019; Rokaya vd., 2021). Futbol, çeviklik, hız ve denge özelliklerinin önemli olduğu ve bu motor becerilerde başarı sağlayabilmek için alt ekstremitelerde esnekliği gerektiren bir spordur (Hoch vd., 2011).

Kadın futbolundaki finansal kaynak ve popüleritenin artışıyla birlikte araştırmacıların da konuya ilgisinin arttığı görülmektedir. Yapılan literatür taramasında futbolcularda denge özelliğinin ve antropometrik karakterlerin diğer performans öğeleriyle ilişkisine dair çalışmalara rastlanmaktadır (Coopoo vd., 2019; Sarılioğlu, 2019; Tabrizi vd., 2013) Ancak futbolcularda ve özellikle kadın futbolcularda denge özelliğinin ayak bileği esnekliğiyle ilişkisine dair kapsamlı bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu bilgiler ışığında, bu araştırmanın amacı, kadın futbolcularda ayak bileği eklem hareket açıklıklarının statik ve dinamik denge düzeyleri ile ilişkisinin araştırılmasıdır. Bu alandaki araştırma sayısının sınırlı oluşu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın modeli

Bu araştırma kadın futbolcularda ayak bileği eklem hareket açıklıklarının statik ve dinamik denge ile ilişkisinin araştırılması amacıyla yapılan, tanımlayıcı bir araştırmadır.

Araştırma grubu

Araştırmaya dâhil edilme kriterleri, son beş yıldır lisanslı olmak, son bir yıldır haftanın farklı günlerinde en az 3 kez antrenman yapıyor olmak, en az Türkiye Kadınlar 2. Futbol Liginde müsabık sporcu olmaktır. Son bir yıl içinde ayak ve ayak bileğiyle ilgili patolojik öyküsü olanlar araştırmaya dâhil edilmemiştir. Araştırma grubu, dâhil edilme ve dışlanma kriterleri sonrasında, yaş ortalamaları $19,62 \pm 1,85$ yıl olan 37 elit kadın futbolcudan oluşmuştur. Ölçümler müsabaka sezonu öncesi hazırlık döneminde yapılmıştır. Araştırma, Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler, Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu'nun 27 Nisan 2022 tarih ve 21/34 sayılı kararı ile Helsinki deklarasyonuna uygun olarak yapılmıştır.

Veri toplama araçları

Eklem hareket açıklıkları ölçümü ve parametreleri

Eklem hareket açıklıklarının tespitinde gonyometre kullanımı objektif bir ölçüm yöntemi olarak tavsiye edilmiştir (Menadue vd., 2006). Katılımcıların ayak bileği eklem hareket açıları 4 parametrede baseline marka 20 cm gonyometre ile ölçülmüştür.

Dorsifleksiyon (DF°) ve Plantar fleksiyon (PF°): Gönüllü sırtüstü yatar pozisyonda iken gonyometrenin pivot noktası lateral malleole yerleştirilmiştir. Sabit kol fibulanın lateral orta çizgisine paralel tutulmuştur. Hareketli kol 5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisine paralel yerleştirilerek dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon ölçümleri yapılmıştır (Otman ve Köse, 2014).



Resim 1. Dorsifleksiyon ölçümü



Resim 2. Plantar fleksiyon ölçümü

İnversiyon (İNV^o) ve Eversiyon (EVR^o): Gönüllü, bacaklar dizden itibaren sarkıtılmış ve diz eklemi 90 derecelik açıda oturur pozisyona getirilmiştir. Gonyometrenin pivot noktası malleoların arasında ayak bileğinin orta noktasında anterior yüzüne yerleştirilmiştir. Sabit kol tuberositas tibiaya doğru bacağın ön orta hattına hareketli kol ise, ikinci metatarsalin orta hattına doğru yerleştirilerek inversiyon ve eversiyon hareketi açısı ölçülmüştür (Otman ve Köse, 2014).



Resim 3. İnversiyon ölçümü



Resim 4. Eversiyon ölçümü

Tablo 1: Ayak bileği hareket açıları tanımlayıcı istatistikleri

Parametreler	İNV ^o		EVR ^o		DF ^o		PF ^o	
	Ort.	Ss(±)	Ort.	Ss(±)	Ort.	Ss(±)	Ort.	Ss(±)
Sağ Ayak (n:37)	33,59	6,26	23,27	7,32	9,81	7,40	64,89	9,87
Sol Ayak (n:37)	30,75	5,40	21,70	9,45	9,30	8,16	62,32	11,51

Ort.:Ortalama, Ss:Standart sapma

Statik ve dinamik denge ölçümü

Katılımcıların denge düzeylerinin belirlenmesinde CSMI TecnoBody PK-252 izokinetik denge sistemi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bu sistemde sonuçlar, denge skorları büyüdükçe denge düzeylerinde kötüleşme, denge skorları küçüldükçe denge düzeylerinde iyileşme olduğu şeklinde yorumlanır (Sözen ve Akyıldız, 2019).

Statik denge ölçümü



Statik denge düzeylerinin belirlenmesinde, izokinetik ölçüm sisteminin Static Stability Assessment modülü kullanılmıştır. Önce cihaz kalibre edilmiş ve gönüllülere sistem tanıtılmıştır. Gönüllülerin ayakları, platform üzerinde ki x ve y çizgileri referans alınarak platforma yerleştirilmiştir. Ölçüm pozisyonunda eller iki yana sarkık ve ayaklar çıplaktır. Ölçümler 30 s. süre ile bipedal ve gözler açık olarak yapılmıştır. Sonuçlar 8 parametrede değerlendirilmiştir.

Resim 5. İzokinetik denge ölçüm sistemi.

Statik denge parametreleri

COPX: Ortalama merkezi noktaya yapılan basınç, **COPY:** Y eksenine yapılan basınç, **FBSD:** Öne arkaya salınımın standart sapması, **MLSD:** Sağa sola salınımın standart sapması, **AFBS:** Ortalama öne arkaya yapılan hız, **AMLS:** Ortalama sağa sola yapılan hız, **A:** Kullanılan alan, **P:** Kullanılan çevre çapı

Tablo 2: Statik denge düzeyleri tanımlayıcı istatistikleri

PARAMETRELER	Ort.	Ss(±)
COPX	0,84	1,04
COPY	- 1,30	1,54
FBSD	5,86	3,06
MLSD	2,76	1,14
AFBS	9,05	3,02
AMLS	7,24	2,47
A	262,08	187,96
P	396,05	111,02

Ort.:Ortalama, Ss:Standart sapma

Dinamik denge ölçümü

Dinamik denge düzeylerinin belirlenmesinde, izokinetik ölçüm sisteminin multiaxial proprioceptive assessment modülü kullanılmıştır. Önce cihaz kalibre edilmiş ve gönüllülere sistem tanıtılmıştır. Gönüllülerin ayakları, platform üzerinde ki x ve y çizgileri referans alınarak platforma yerleştirilmiştir. Ölçüm pozisyonunda eller iki yana sarkık ve ayaklar çıplaktır. Ölçümler 60 s. süre ile bipedal ve 5 zorluk derecesinde yapılmıştır. Ölçümlerde düşme ya da cihazın herhangi bir kısmına değme gibi durumlar oluştuğunda test durdurulmuş ve yeniden başlatılmıştır. Sonuçlar 3 parametrede değerlendirilmiştir.

Dinamik denge parametreleri

ATE: Ortalama denge hatası izleme, **AFV:** Ortalama kuvvet varyansı, **SI:** Sabit göstergesi

Tablo 3: Dinamik denge düzeyleri tanımlayıcı istatistikleri

PARAMETRELER	Ort.	Ss(±)
ATE	28,08	4,73
SI	0,88	0,69
AFV	0,79	0,90

Ort.:Ortalama, Ss:Standart sapma

Verilerin analizi

Verilere SPSS 25.0 paket program aracılığıyla, önce normallik için shapiro-wilk normallik testi uygulanmıştır. Statik denge parametrelerinden, kullanılan çevre çapı (P) ile dinamik denge parametrelerinden, ortalama kuvvet varyansının (AFV) normal dağılım göstermediği görülmüştür. Verileri normal dağılım gösteren parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde pearson korelasyon testi, verileri normal dağılım göstermeyen parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde ise spearman korelasyon testi kullanılmıştır. Sonuçlar $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 4: Ayak bileği eklem hareket açıları ile statik denge düzeyleri arasındaki ilişki

		INV°		EVR°		DF°		PF°	
		Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak
COPX	r	0,028	-0,022	-0,06	-0,166	0,014	0,091	-0,077	0,093
	p	0,869	0,897	0,726	0,326	0,935	0,593	0,652	0,586
COPY	r	0,068	-0,072	-0,079	0,007	-0,226	-0,13	-0,024	0,026

	p	0,691	0,671	0,643	0,967	0,178	0,445	0,89	0,879
FBSD	r	0,099	0,149	0,24	0,163	0,179	0,076	0,052	-0,088
	p	0,561	0,378	0,152	0,335	0,289	0,654	0,762	0,605
MLSD	r	0,083	0,103	0,081	0,068	-0,042	-0,052	0,038	0,013
	p	0,625	0,545	0,632	0,69	0,806	0,761	0,822	0,941
AFBS	r	-0,008	-0,04	0,146	0,233	0,069	0,077	-0,121	-0,113
	p	0,964	0,814	0,387	0,165	0,686	0,65	0,474	0,505
AMLS	r	0,145	-0,014	0,069	0,094	-0,061	0,021	-0,064	0,164
	p	0,392	0,934	0,687	0,581	0,719	0,901	0,706	0,331
P	rho	0,155	0,191	0,138	0,246	0,087	0,025	-0,155	-0,082
	p	0,361	0,259	0,415	0,143	0,610	0,884	0,36	0,63
A	r	0,072	-0,028	0,14	0,185	0,036	0,072	-0,107	-0,02
	p	0,672	0,87	0,41	0,272	0,833	0,674	0,53	0,905

(p<0,05)

Tablo 4'te ayak bileği eklem hareket açıları ve statik denge düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde, parametreler arasında parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p<0,05).

Tablo 5: Ayak bileği eklem hareket açıları ile dinamik denge düzeyleri arasındaki ilişki

		İNV°		EVR°		DF°		PF°	
		Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak
ATE	r	-0,210	-0,219	-0,071	0,124	-0,401*	-0,334*	-0,132	0,014
	p	0,213	0,193	0,675	0,464	0,014	0,043	0,436	0,933
AFV	rho	0,293	0,206	-0,04	0,048	-0,07	-0,086	0,093	0,063
	p	0,078	0,222	0,981	0,776	0,678	0,614	0,586	0,711
SI	r	-0,289	-0,122	-0,144	0,111	-0,142	-0,014	-0,156	0,141
	p	0,083	0,472	0,396	0,512	0,403	0,936	0,358	0,405

(p<0,05)

Tablo 5'te ayak bileği eklem hareket açıları ve dinamik denge düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde, her iki ayağın DF° değerleri ile ATE arasında negatif yönde orta düzeyde

anlamli iliŖki olduğu grlmŖtir (sağ ayak $r:-0,401$; sol ayak $r:-0,334$, $p<0,05$). Diğer parametreler arasında anlamli bir iliŖki bulunmamıŖtır.

TARTIŖMA

Ayak bileği sagittal planda dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon, frontal planda ise inversiyon ve eversiyon hareketlerine olanak sağlayan kompleks bir yapıdır (Kleipool ve Blankevoort, 2010; Menz vd., 2006). Bu yapı içerisinde özellikle dorsifleksiyon açıklığının sporsal beceriler ve yaralanmalar açısından önemli olduğu bilinmektedir (Del coso vd., 2022; Malloy vd., 2015). Ayak bileği morfolojisinin sporsal verimle iliŖkileri noktasında bilimsel araŖtırmaların özellikle ayak bileği kas kuvveti ve sıçrama becerileri üzerine yoĐunlaŖtıĐı görülmektedir (Both ve Van Mechelen, 1999; Cheng, 2008; Yun vd., 2016). Ancak ayak bileği morfolojik ve biyomekanik açıdan dikkate alındığında, eklem hareket açıklıklarının denge performanslarıyla iliŖkili olabileceği ve sonuçlarının literatüre katkı sağlayabileceği dŖncesi bu araŖtırmanın konusunu oluŖturmuŖtur.

Kadın futbolcularda ayak bileği eklem hareket açıklıklarının statik ve dinamik denge düzeyleri ile olan iliŖkilerinin belirlenmeye alıŖıldıĐı bu araŖtırmanın sonuçlarına göre, her iki ayakta dorsifleksiyon (DF°) açısı ile ATE dinamik denge parametresi arasında negatif yönde anlamli iliŖki olduğu grlmŖtir. ATE dinamik denge parametresi, ortalama denge hatası ya da hedeften sapma yüzdesidir ve dinamik denge seviyelerinin belirlenmesinde önemli bir parametredir (Dülger ve BaŖ, 2021; zsoy vd., 2022).

Bu araŖtırmada kullanılan izokinetik ölçüm sisteminde sonuçlar, denge skorları küçüldükçe denge seviyelerinde iyileŖme olduğu Ŗeklinde yorumlanır. AraŖtırmanın sonuçlarına göre, DF° açılarındaki artıŖ ile dinamik denge özelliğindeki iyileŖme arasında bir iliŖkinin olduğu dŖnlmektedir.

Literatürde sağlıklı futbolcularda ayak bileği eklem hareket açıklıklarının denge düzeyleriyle iliŖkisine dair bir araŖtırmaya rastlanmamıŖtır. Bu açıdan bu araŖtırma zgn bir araŖtırmadır. Ancak farklı gruplarda kısıtlı da olsa ilgili araŖtırmalar olduğu görülmektedir. Hoch ve diğerleri (2011) yaŖ ortalamaları $25,9 \pm 6,7$ olan sağlıklı 14 kadın ve 21 erkek ile yaptıkları araŖtırmalarında dorsifleksiyon hareket açıklığındaki kaybın dinamik dengede bozulmaya sebep olduğunu belirtmiŖlerdir. Kang ve diğerleri (2015) tarafından, yaŖ ortalamaları $22,57 \pm 2,30$ olan, sağlıklı 20 erkek ve 10 kadın katılımcıyla yapılan bir baŖka alıŖmada dorsifleksiyon ile öne salınımın kontrolü arasında gl bir iliŖki olduğu rapor edilmiŖtir. Amin ve Herrington (2014) ise alıŖmalarında, ayak bileği eklem özellikleriyle, tek ayak

denge duruşu arasında kısıtlıda olsa ilişkiler olduğunu vurgulamışlardır. Benzer araştırmaların bu araştırma ile sonuçları bakımından paralellik gösterdiği görülmüştür.

Ayak bileği eklem hareket açılarını artırıcı uygulamaların dinamik denge skorlarına olan etkilerine dair araştırmalar incelendiğinde, Park ve diğerleri (2017) 14 kadın ve 14 erkek sağlıklı yetişkin bireyler ile yaptıkları çalışmalarında, kalf kaslarına yapılan masajın ayak bileği esnekliğini artırdığını ve dengeyi iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Yine, Huang ve diğerleri (2022) tarafından 14 sağlıklı erkek futbolcu üzerinde yapılmış bir araştırmada, soleus kaslarında yapılan germe egzersizlerin ayak bileği esnekliğini artırarak futbolcuların alt ekstremite performanslarına katkı sağladığı bildirilmiştir. Bu iki araştırmada gastrosoleus kasları üzerinde yapılmıştır. Bu kaslar kalkaneal tendon ile kalkaneusa bağlanmaktadır ve kalkaneal tendondaki kısıalığın dorsifleksiyon hareket genişliğini azalttığı bilinmektedir (Kim vd., 2020; Kositsky vd., 2019; Shafizadegan vd., 2020). Bu araştırmalara göre ayak bileğinde dorsifleksiyonu artırıcı uygulamalar dengeyi ve alt ekstremite performansını iyileştirmektedir. Bu sonuçların bizim araştırmamızın sonuçlarını destekler mahiyette olduğu görülmektedir.

Bu araştırmanın sonuçlarında DF° açıları sağ ayakta $9,81, \pm 2,1$ sol ayakta $9,3 \pm 2,8$ olarak tespit edilmiştir. Del coso ve diğerleri (2022) tarafından, profesyonel kadın futbolcularda fiziksel yapı ve sakatlanma ilişkisi üzerine yapılan bir araştırmada ayak bileği DF° açıları sağ ayakta $10,0 \pm 2,1$ ve sol ayakta $10,3 \pm 2,8$ olarak bulunmuştur. DF° açıları bakımından bu araştırmanın sonuçları bizim araştırmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bu araştırmanın bir diğer sonucu ise, ayak bileği eklem hareket açıklıklarıyla statik denge arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmayışıdır. Statik dengede, dinamik dengeye oranla çok daha sabit bir zeminde, minimum hareketle destek tabanı korunmaya çalışılırken, dinamik dengede hareketli bir zeminde, kaslar ve eklem çevresindeki yumuşak dokular tarafından, vücuda etki eden dış kuvvetlerin etkisiz hale getirilmesi söz konusudur (Brown ve Weir, 2001; Winter vd., 1990). Araştırmamızda eklem hareket açıklıklarıyla statik denge arasında bir ilişkiye rastlanmayışının, az hareketli bir zeminde dengeyi sürdürürken eklem hareketlerinin çok daha az kullanılmasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, kesin yargı içermeden, ayak bileği eklem hareket açıklıklarıyla dinamik denge arasında bir ilişki olduğu kanaatine varılmaktadır. Bu sonuçlara göre, kadın futbolcularda uygulanan antrenman süreçlerine, özellikle ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığını

artırıcı esneklik protokollerinin dâhil edilmesinin, yüksek sportif performansa ulaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, H., & Eler, N. (2019). The effect of balance exercises on speed and agility in physical education lessons. *Universal Journal of Educational Research*, 7(1), 74-79.
- Amin, D.J., & Herrington, L.C. (2014). The relationship between ankle joint physiological characteristics and balance control during unilateral stance. *Gait and Posture*, 39(2), 718-722. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2013.10.004
- Bot, S.D., & Van Mechelen, W. (1999). The effect of ankle bracing on athletic performance. *Sports Medicine*, 27(3), 171-178. DOI: 10.2165/00007256-199927030-00003
- Brockett, C.L., & Chapman, G.J. (2016). Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 30(3), 232-238. DOI: 10.1016/j.mporth.2016.04.015
- Brown, L.E., & Weir, J.P. (2001). ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. *Journal of Exercise Physiology Online*, 4(3), 1-21.
- Can, F., Yilmaz, I., & Erden, Z. (2004). Morphological characteristics and performance variables of women soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 480-485. DOI: 10.1519/12032.1
- Cheng, K.B. (2008). The relationship between joint strength and standing vertical jump performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 24(3), 224-233. DOI: 10.1123/jab.24.3.224
- Coopoo, Y., Williams, K.T., Fortuin, C., & Green, A. (2019). Anthropometric and physical performance attributes of first division female football players in Gauteng province, South Africa. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences (AJPHES)*, 25(3), 433-443.
- Davis, J.A., & Brewer, J. (1993). *Applied Physiology of Female Soccer Players*. *Sports Medicine*. 16(3), 180-189.
- Del Coso, J., Rodas, G., Buil, M.A., Sanchez-Sanchez, J., Lopez, P., Gonzalez-Radenas, J., & Moreno-Perez, V. (2022). Association of the actn3 rs1815739 polymorphism with physical performance and injury incidence in professional women football players. *Genes*, 13(9), 1635-1648. DOI: 10.3390/genes13091635
- Dülger, O., & Orhan, B. (2021) The effect of leg strength and jump performance on balance in handball players. *Middle Black Sea Journal of Health Science*, 7(2), 168-177. DOI: 10.19127/mbsjohs.889226
- Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2020). Body composition differences between football players of the three top football clubs. *International Journal of Morphology*, 38(1), 153-158. DOI: 10.4067/S0717-95022020000100153
- Hammami, M.A., Klifa, W.B., Ayed, K.B., Mekni, R., Saeidi, A., Jan, J., & Zouhal, H. (2020). Physical performances and anthropometric characteristics of young elite north-african female soccer players compared with international standards. *Science & Sports*, 35(2), 67-74. DOI: 10.1016/j.scispo.2019.06.005
- Hoch, M.C., Staton, G.S., & Mckeon, P.O. (2011). Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 90-92. DOI:10.1016/j.jsams.2010.08.001
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41 (3), 221-232. DOI: 10.2165/11538560-000000000-00000
- Huang, S., Zhang, H.J., Wang, X., Lee, W.C.C., & Lam, W.K. (2022). Acute effects of soleus stretching on ankle flexibility. Dynamic balance and speed performances in soccer players. *Biology*, 11(3), 374-385. DOI: 10.3390/biology11030374

- Ingebrigtsen, J., Dillern, T., & Shalfawi, S.A. (2011). Aerobic capacities and anthropometric characteristics of elite female soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), 3352-3357. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318215f763
- Kang, M.H., Lee, D.K., Park, K.H., & Oh, J.S. (2015). Association of ankle kinematics and performance on the y-balance test with inclinometer measurements on the weight-bearing-lunge test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(1), 62-67. DOI: 10.1123/jsr.2013-0117
- Kannus, V. P. (1992). Evaluation of abnormal biomechanics of the foot and ankle in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 26(2), 83-89. DOI: 10.1136/bjism.26.2.83
- Kim, J.H., Park, J.H., Yoon, H.B., Lee, J.H., & Jeon, H.S. (2020). Immediate effects of high-frequency diathermy on muscle architecture and flexibility in subjects with gastrocnemius tightness. *Physical Therapy Korea*, 27(2), 133-139. DOI: 10.12674/ptk.2020.27.2.133
- Kleipool, R.P., & Blankevoort, L. (2010). The relation between geometry and function of the ankle joint complex: a biomechanical review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 618-627. DOI: 10.1007/s00167-010-1088-2
- Kositsky, A., Kidgell, D.J., & Avela, J. (2019). Medial gastrocnemius muscle architecture is altered after exhaustive stretch-shortening cycle exercise. *Frontiers in Physiology*, 10, 1511-1519. DOI:10.3389/fphys.2019.01511
- Malloy, P., Morgan, A., Meinerz, C., Geiser, C., & Kipp, K. (2015). The association of dorsiflexion flexibility on knee kinematics and kinetics during a drop vertical jump in healthy female athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(12), 3550-3555. DOI: 10.1007/s00167-014-3222-z
- Menadue, C., Raymond, J., Kilbreath, S.L., Refshauge, K.M., & Adams, R. (2006). Reliability of two goniometric methods of measuring active inversion and eversion range of motion at the ankle. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7(1), 1-8. DOI: 10.1186/1471-2474-7-60
- Menz, H.B., Morris, M.E., & Lord, S.R. (2006). Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(8), 866-870. DOI: 10.1093/gerona/61.8.866
- Nashner L.M. (1997). Practical biomechanics and physiology of balance. in: handbook of balance function testing. San Diego (CA). Singular Publishing Group. 261-279.
- Nevill, A., Holder, R., & Watts, A. (2009). The changing shape of “successful” professional footballers. *Journal of Sports Sciences*, 27(5), 419-426. DOI: 10.1080/02640410802668676
- Ostenberg, A., Roos, E., Ekdah, C., & Roos, H. (1998). Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8(5), 257-264. DOI: 10.1111/j.1600-0838.1998.tb00480.x
- Otman, A.S., & Kose, N. (2014). Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 11. Baskı. Ankara. Pelikan Kitabevi. 91-95.
- Özsoy, G., Sözen, H., & Soylu, A.R. (2022). The effect of trunk extensors and abdominal muscle fatigue on static and dynamic balance. *Kinesiologia Slovenica*, 28(3), 136-153. DOI: 10.52165/kinsi.28.3.136-153
- Park, J., Shim, J., Kim, S., Namgung, S., Ku, I., Cho, M., & Roh, H. (2017). Application of massage for ankle joint flexibility and balance. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(5), 789-792. DOI: 10.1589/jpts.29.789
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683. DOI: 10.1080/02640410050120050
- Rokaya, A., Roshan, P., & D’Souza, C.J. (2021). Relationship between dynamic balance and agility in trained soccer players—A correlational study. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 11(7), 127-132. DOI: 10.29322/IJSRP.11.07.2021.p11517
- Sarılioğlu, N. (2019). Analysis of the relationship between proprioceptive sensory functions and body mass index parameters of football and volleyball players. *The Journal of International Anatolia Sport Science*, 4(2), 12-16. DOI: 10.5505/jiasscience.2019.43534

- Shafizadegan, Z., Baharlouei, H., Khoshavi, O., Garmabi, Z., & Fereshtenejad, N. (2020). Evaluating the short term effects of kinesiology taping and stretching of gastrocnemius on postural control: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(2), 196-201. DOI: 10.1016/j.jbmt.2019.11.003. Epub 2019 Nov 23.
- Sözen, H., & Akyıldız, C. Balance and balance in sports sciences evaluation. Ankara: Gece Akademi, 2019.
- Sporis, G., Dujic, I., Trajkovic, N., Milanovic, Z., & Madic, D. (2017). Relationship between morphological characteristics and match performance in junior soccer players. *International Journal of Morphology*, 35(1), 37-41. DOI:10.4067/S0717-95022017000100007
- Tabrizi, H.B., Abbasi, A., & Sarvestani, H.J. (2013). Comparing the static and dynamic balances and their relationship with the anthropometrical characteristics in the athletes of selected sports. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15(2), 216-221. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.15.2.7426
- Vincent, J., Kian, E.M., Pedersen, P.M., Kuntz, A., & Hill, J.S. (2010). England expects: english newspapers' narratives about the english football team in the 2006 world cup. *International Review for the Sociology of Sport*, 45(2), 199-223. DOI:10.1177/1012690209360084
- Winter, D.A., Patla, A.E., & Frank, J.S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical Progress Through Technology*, 16(1-2), 31-51. PMID: 2138696
- Yun, S.J., Kim, M.H., Weon, J.H., Kim, Y., Jung, S.H., & Kwon, O.Y. (2016). Correlation between toe flexor strength and ankle dorsiflexion rom during the countermovement jump. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(8), 2241-2244. DOI: 10.1589/jpts.28.2241