

Ağırlıkla Yapılan Isınma Uygulamalarının Futbolcularda Çeviklik Performansına Etkisi

The Effect of Warm up with Weighted on Agility Performance in Soccer Players

Halit HARMANCI^a, Harun KOÇ^a, Yağmur AKKOYUNLU^a, Pınar DEMİREL^a

^aKütahya Dumlupınar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri ABD, Kütahya, TÜRKİYE

Bu çalışma, Uluslararası 2. Akademik Spor Araştırmaları Kongresi (19-21 Eylül 2018, Batum, Gürcistan)'nde sözlü olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Bir tekrar maksimalin (1 TM) %90'ında 5 tekrarlı "leg press" hareketi ile yapılan ısınma uygulamalarının erkek futbolcularda çeviklik performansı üzerine olan etkisinin incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, yaş ortalaması 22,87±1,51 yıl, boy ortalaması 178,70±7,89 cm ve vücut ağırlığı ortalaması 74,54±8,75 kg olan 39 erkek futbolcu gönüllü olarak katıldı. Çalışmaya katılan futbolcular, rastgele örneklem yöntemi ile Çalışma Grubu (ÇG) (n=21) ve Kontrol Grubu (KG) (n=18) olmak üzere 2 farklı gruba ayrıldı. Tüm futbolcuların çeviklik performansını belirlemek için yapılan ilk test, koşu bandı üzerinde 8 km/saat hızda 5 dk'lık ısınmayı takiben 5 dk'lık pasif dinlenme sonrasında alındı. ÇG ve KG'yi oluşturan futbolcuların, 2. çeviklik testleri ilk testten 48 saat sonra yapıldı. İkinci testte, ÇG'deki futbolculara ilk testteki ısınma protokolünü takiben 1 TM'nin %90'ında 5 tekrarlı "leg press" egzersizi yapıldı. "Leg press" uygulamasından sonra 5 dk pasif dinlenme verildi ve futbolcular çeviklik testine tabi tutuldu. KG'deki futbolcular ise 2. çeviklik testinde de ilk testteki protokolün aynısını uyguladılar. **Bulgular:** Araştırmaya katılan futbolcuların, çeviklik testine ait sonuçlarının analizinde tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi kullanıldı. Yapılan analiz sonucunda, farklı ısınma protokolüne tabi tutulan futbolcuların zamana bağlı çeviklik testine ait değerlerinde anlamlı farklılığa rastlandı (p=0,016). ÇG ve KG'deki futbolcuların ön-test-son-test değerleri arasındaki farklılığı belirlemede, basit etkiler analizine başvuruldu. Analiz sonucunda, ÇG ve KG'deki futbolcuların ön-test değerleri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmazken, ÇG'deki futbolcuların son-teste ait performans değerlerinde anlamlı bir artış görüldü (p=0,238; p=0,024). **Sonuç:** Bir TM'nin %90'ında 5 tekrarlı "leg press" hareketi ile yapılan ısınmaların, futbolcuların çeviklik performansında anlamlı artışa neden olabileceği ifade edilebilir.

ABSTRACT Objective: The effect of 5 repetitions of 90% of 1 repeated maximal voluntary contraction leg press-based warm-up protocol on agility performance in soccer players. **Material and Methods:** Thirty-nine soccer players (age: 22.87±1.51 yrs; height: 178.70±7.89 cm; weight: 74.54±8.75 kg) were volunteered to participate in this investigation. The athletes who participated in this study were randomly divided into two groups; Leg Press Warm-up Group (LP) (n=21) and Control Group (CG) (n=18). Initial measurement values of agility test for all athletes was made followed by 5 minutes passive rest after 5 minutes warm-up at 8 km/h on treadmill. The second measurements of the soccer players were performed 48 hours after the first measurements. In the second measurement, leg press warm-up group were subjected to 5 repetitive leg press exercises at 90% of one-repetition maximum (1 RM) following the first measurement warm-up protocol. After leg press implementation, 5 minutes passive rest was given and the athletes were subjected to agility test again. The second measurements of the CG was obtained followed by 5 minutes passive rest after 5 minutes warm-up at 8 km/h on treadmill. **Results:** In analyzing the data, repeated measure analysis of variance (ANOVA) was conducted. The results indicated that significant time interactions were observed for agility test scores in the soccer players subjected to different warm-up protocols (p=0,016). Simple effects analysis were used to determine the difference between groups following by pre- and post-measurement process. As a result of analysis, while there was no significant difference between LP and CG group following by pre-test scores (p=0,238), a significant increase was observed in the LP group after the post-test scores (p=0,024). **Conclusion:** It can be stated that 5 repetitions of 90% of maximal voluntary contraction leg press-based warm-up may cause a significant increase in agility performance of soccer players.

Anahtar Kelimeler: Çeviklik; ısınma; futbol

Keywords: Agility; warm-up; soccer

Çeviklik; bir uyarana tepki olarak hız ya da yön değişimi ile ilişkili vücudun süratli bir şekilde hareketi olarak tanımlanmaktadır.¹ Elit düzeydeki futbolcuların, bir müsabaka esnasında ortalama 726±203

adet dönüş hareketi yaptıkları ve bunların ortalama 609±193 adedinin 0-90° arasında gerçekleştiği ortaya konmuştur.² Çeviklik antrenmanları, uzun zamandır her futbol antrenman programının önemli bir bileşe-

Correspondence: Yağmur AKKOYUNLU

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri ABD,

Kütahya, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: yagmur0906@gmail.com



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

Received: 03 Jan 2020

Received in revised form: 29 May 2020

Accepted: 31 May 2020

Available online: 25 Nov 2020

2146-8885 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

nini oluşturmasına rağmen bilimsel olarak yeterince araştırılmamıştır.³ Bununla birlikte çeviklik performansı, fizyolojik açıdan da futbolun önemli bir bileşenidir.⁴

Isınma, sporcuların antrenman ve maç öncesi sportif performansını yükseltmek ve sakatlıklardan korunmak amacıyla sürekli uyguladıkları bir yöntemdir.⁵ Bununla birlikte, ısınmanın sportif performans üzerine olan etkileri tutarsızdır.⁶ Isınmanın türünün, süresinin, şiddetinin ve ısınma ile asıl antrenman evresi arasındaki toparlanma süresinin performans üzerinde farklı etkiler oluşturduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.⁷⁻¹⁵

Ağırlıkla yapılan ısınma protokolleri [post-activation potentiation (PAP)], yüksek şiddetli bir egzersiz uygulanmasından sonra gözlenen gelişmiş bir nöromusküler durumu ifade eder.¹⁶ Ağırlıklı yapılan ısınmalar, maksimal ya da maksimale yakın bir kasılma sonrası kasın kasılma gücündeki bir artışın araştırılması sonucu ortaya çıkmıştır. Ağırlıkla yapılan ısınmalar sonucu oluşan kasın kasılma gücündeki artışın, miyozin hafif zincirinin fosforilasyonunda bir artışa neden olduğu, bunun ise sonraki kasılmalarda aktin ve miyozinin Ca^{+2} ya karşı daha duyarlı hâle gelmesinden kaynaklı olabileceği ifade edilmektedir.¹⁷⁻¹⁹ Bunun sonucu olarak, ağırlıkla yapılan ısınmaların antrenman gücünün artırılmasında önemli bir rol alabileceği ileri sürülmüştür.^{11,14,20-23} Bazı araştırmacılar, ağırlıkla yapılan ısınmaların kas performansında artışa neden olduğunu ortaya koymuş olmakla birlikte, bazıları bu artışı göstermekte başarısız olmuştur.^{10,12,24-27} Literatürde, çalışmalar arasında oluşan tutarsızlıklar; egzersizi uygulayan bireylerin kondisyon geçmişine, kas fibril dağılımındaki farklılığa, ağırlıkla yapılan ısınma yöntemlerindeki şiddetlerin farklı oluşuna, ısınma ve güç uygulaması arasındaki dinlenme sürelerinin farklılığına bağlanmıştır.²⁵ Ağırlıkla yapılan ısınma protokollerinde, en uygun tepkiyi elde edilebilmek için uyarılara ait bazı değişkenlerin dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir.²⁴ Bu değişkenler; kişinin antrenman düzeyi, ısınma ile sonrasındaki güç aktivitesi arasındaki toparlanma süresi, kas lif tipi ve uygulanan direnç miktarıdır.^{10,11,13,14,21-25,28,29}

Literatür incelendiğinde, ağırlıkla yapılan ısınmaların etkisinin antrenman düzeyine göre farklılaşabileceği bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda, elit

sporcuların rekreasyonel olarak spor yapan sporculardan performans açısından daha fazla gelişme sağlayacakları ifade edilmiştir.^{20,30} Bu farklılık, iyi antrene olmuş sporcuların ağırlıkla yapılan ısınmaları sırasında eş zamanlı ve yüksek ateşleme hızıyla daha fazla motor üniteyi devreye sokabilme becerisine atfedilmiştir.^{23,31} Buna ilave olarak, kondisyon geçmişi daha fazla olan sporcuların hız ve güç gelişimi ile güçlü bir ilişkiye sahip olan yağsız vücut kitle yüzdesinin yüksek olması ile de ilişkili olabileceği ileri sürülmüştür.³²

Ağırlıkla yapılan ısınma uygulamalarında, performansı etkileyen faktörlerden bir diğeri de toparlanma zamanıdır.²⁵ Uygulanan ısınma protokolü sonrasında yorgunluk çok büyük ise optimal etki elde edilemeyebilir. Ancak toparlanma süresi de çok uzun olursa, yorgunluk azalır ve aynı zamanda ağırlıkla yapılan ısınma uygulamalarının etkileri de azalır.³³ Ağırlıkla yapılan ısınma uygulamalarının etkisinin optimal bir şekilde görülebilmesi için sürenin maksimal istemli kasılmaların son 4 ile 12. dk'ları arasında olması gerektiği ifade edilmiştir.^{12,29,34}

Bu doğrultuda yapılan çalışmanın amacı; 1 tekrarlı maksimal (1 TM)in %90'ında "leg press" hareketi ile yapılan ısınma uygulamalarının, erkek futbolcularda çeviklik performansı üzerine olan etkisini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA GRUBU

Çalışmaya; minimum 5 yıldır, haftada en az 3 gün ve üzerinde spor yapan, yaş ortalaması $22,87 \pm 1,51$ yıl, boy uzunluğu ortalaması $178,70 \pm 7,89$ cm ve vücut ağırlığı ortalaması $74,54 \pm 8,75$ kg olan 39 erkek futbolcu gönüllü olarak katıldı. Çalışmada, örneklem ve kontrollü, ön-test-son-test araştırma modeli kullanıldı. Çalışmaya katılan futbolcular, tesadüfi örneklem yöntemi ile Çalışma Grubu ($n=21$; $X_{yaş}$: $22,52 \pm 1,69$ yıl) ve Kontrol Grubu ($n=18$; $X_{yaş}$: $23,28 \pm 1,18$ yıl) olmak üzere 2 farklı gruba ayrıldı (Tablo 1). Çalışmaya gönüllü olarak katılan futbolculara, araştırma öncesinde test ve ısınma protokolleri hakkında bilgi verildi. Çalışma, Helsinki Bildirgesi Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı.

TABLO 1: Çalışmaya katılan sporcuların fiziksel özellikleri.

Fiziksel özellikler	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu
	Ort±SS	Ort±SS
Yaş (yıl)	22,52±1,69	23,28±1,18
Boy uzunluğu (cm)	179,14±8,27	178,18±7,63
Vücut ağırlığı (kg)	74,91±8,24	74,11±9,53

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Vücut Ağırlığı

Futbolcuların vücut ağırlığı ölçümleri; şort, tişört ve çıplak ayakla 0,1 kg hassasiyetindeki baskül (Tanita HD 358, Tanita Corporation, Chome, Maeno-Cho, Itabashi-Ku, Tokyo, Japan) ile ölçüldü.

BOY UZUNLUĞU

Futbolcuların boy uzunluğu ölçümleri; anatomik pozisyonda, çıplak ayakla, stadiometrenin tablası başın frontal düzlemine degecek şekilde, 1 mm hata ile duvara sabitlenmiş stadiometre (Holtain Harpenden Stadiometer, Holtain Ltd., Birleşik Krallık) kullanılarak ölçüldü.

T-Çeviklik Testi

Futbolcuların çeviklik performansları; suni çim zemin üzerinde bilgisayar bağlantılı Fotosel Sistemi (Newtest Powertimer 300-series, Newtest Oy, Finland) kullanılarak test edildi. Futbolcular, başlangıç noktasının (A) 30 cm gerisindeki çizgi üzerinden teste başladılar. "A" noktasından "B" noktasına doğru hızla koşarak, "B" noktasındaki huninin etrafından sağa döndüler. Testin devamında, "B" noktasından "C" noktasına, oradan da "D" noktasına doğru hızla hareket ettiler. Son olarak, "D" noktasından "B" noktasına doğru hızla koşular ve buradan dönerek "A" noktasında testi tamamladılar (Şekil 1).

ARAŞTIRMA DİZAYNI

Çalışmaya başlamadan önce, futbolcular rastgele olarak 2 gruba ayrıldı. Futbolcuların, çalışma öncesinde boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri yapıldı. Ayrıca ÇG'deki futbolcuların ısınma protokolünde kullanılmak üzere 1 TM "leg press" değerleri doğrudan tespit edildi. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen ölçüm ve testlerden 24 saat önce futbolcuların yoğun fiziksel ak-

tiviteden kaçınmaları, uyku düzenini ayarlamaları, alkol ve uyarıcı madde kullanmamaları istendi.

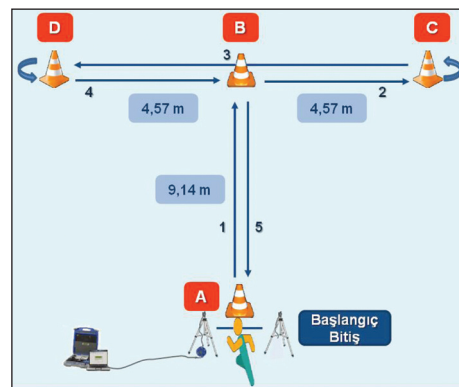
ISINMA UYGULAMASI

Çalışma, ön-test-son-test modeli olarak 2 aşamada gerçekleştirildi. Ön-test aşamasında, çalışmaya katılan ÇG ve KG'deki futbolcular koşu bandında (Star Trac, Unisen INC, ABD) standart olarak 8 km/saat hızda 5 dk süren bir ısınmaya tabi tutuldu.²⁴ Bu ısınma uygulamasının hemen sonrasında 5 dk'lık pasif bir dinlenme verildi. Dinlenme sonrasında ise T-Çeviklik testi uygulandı.

Futbolcuların son-testleri, toparlanma süreci dikkate alınarak ön-test aşamasından 48 saat sonra yapıldı. Son-test aşamasında, ÇG'deki futbolculara koşu bandında 8 km/saatlik hızda 5 dk'lık ısınma uygulandı ve sonrasında 5 dk'lık pasif dinlenme verildi. Dinlenmenin ardından, 1 TM'nin %90'ında 5 tekrarlı "leg press" hareketi gerçekleştirildi ve bunu takiben 5 dk'lık pasif dinlenme uygulandı. ÇG'deki futbolculara bu süre sonrasında, T-Çeviklik testi yapıldı. KG'deki futbolculara ise son-test aşamasında ön-test ısınma uygulamasının aynısı yaptırılarak, T-Çeviklik testi uygulandı.

VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmaya katılan futbolcuların yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlıklarına ilişkin betimsel istatistikler (Ort±SS) hesaplandı. Futbolcuların tüm değişkenlerine ait değerlerin, normal dağılıma sahip olup olmadığını tespit etmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, tüm değişkenlerin normal dağılıma sahip olduğu tespit edilmiş-



ŞEKİL 1: T-Çeviklik testi parkuru.

tir ($p>0,05$). Futbolcuların T-Çeviklik testine ait sonuçlarının analizinde tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi uygulandı. Bir ve 2. ölçüm sonrası grupların ön-test-son-test değerleri arasındaki farklılığı belirlemede basit etkiler analizinden yararlandı. İstatistiksel analizler, Windows için SPSS 17.0 paket programında yapıldı ve $p=0,05$ anlamlılık düzeyi kullanıldı.

BULGULAR

ÇG ve KG'deki futbolcuların T-Çeviklik testine ait ön-test ve son-test değerleri Tablo 2'de gösterildi. Yapılan varyans analizi sonucunda, ÇG ve KG'deki futbolcuların zamana bağlı olarak T-Çeviklik testleri arasında anlamlı farklılığa rastlandı ($F=6,424$; $p=0,016$). Grupların ön-test-son-test değerleri arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla 2. seviye testi olarak basit etkiler analizi yapıldı. Analiz sonucunda, ÇG ve KG'deki futbolcuların ön-test değerleri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmazken; ÇG'deki futbolcuların son-teste ait performans değerlerinde anlamlı bir artış tespit edildi ($p=0,238$; $p=0,024$).

TARTIŞMA

Bu çalışma, 1 TM'nin %90'ında 5 tekrarlı "leg press" hareketi ile uygulanan ısınmanın erkek futbolcularda çeviklik performansına olan etkisinin incelemesi amacıyla yapıldı. Çalışmanın sonuçları; "leg press" hareketi ile yapılan ısınmanın erkek futbolcuların çeviklik performansında anlamlı artışa neden olduğunu gösterdi. Literatürde, çeviklik performansı üzerine ısınma sırasında kullanılan farklı "stretching" (dinamik, statik vb.) yöntemlerinin etkisi çeşitli çalışmalarda incelenirken, ağırlıkla yapılan ısınmaların çeviklik performansı üzerine etkisi ise sınırlı sayıdaki çalışmada ele alınmıştır.^{7-9,34-36}

Takım sporlarında uygulanan geleneksel ısınma protokolüne kıyasla, ağırlıkla yapılan ısınmaların çe-

viklik performansında anlamlı düzeyde iyileşmelere sebep olduğu bildirilmektedir.³⁵ Bu doğrultuda Zois ve ark., amatör erkek futbolcularda geleneksel ısınma protokolü, dar alan oyunları ve "leg press" hareketi ile uygulanan 3 farklı ısınma protokolünün çeşitli fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. İncelenen değişkenler içerisinde yer alan çeviklik performansının futbolcularda geleneksel ısınma protokolü ile karşılaştırıldığında, 5 TM "leg press" hareketi ile yapılan ısınmalardan sonra anlamlı şekilde iyileşme gösterdiği bildirilmiştir.³⁵ Yapılan bu çalışmada da benzer şekilde 5 tekrarlı "leg press" hareketi ile uygulanan ısınmanın, futbolcularda çeviklik performansında artış sağladığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürde yer alan çalışmalar ile birlikte değerlendirildiğinde ağırlıkla yapılan "leg press" tabanlı ısınmaların, futbolcularda çeviklik performansında iyileşme sağlayabileceği ifade edilebilir. Bununla birlikte, yön değiştirme hızı çeviklik performansını etkileyen önemli bileşenlerden biridir.¹ Literatürde, ağırlıkla yapılan ısınmaların yön değiştirme hızı üzerine etkisini inceleyen az sayıdaki çalışma, genel olarak ısınma sonrası toparlanma süresinin performans üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların sonuçları ise çelişkilidir.^{34,36} Ağırlıkla yapılan ısınmalardan sonra toparlanma süresinin yön değiştirme hızını geliştirebileceğini bildiren çalışmaların yanı sıra yön değiştirme hızını etkilemeyeceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır.^{34,36} Bu doğrultuda, elit badmintoncular üzerinde yapılan bir çalışmada, ağırlıkla yapılan ısınmalardan (vücut ağırlığının %5 ve %10) sonra geçen sürenin (15 sn, 2 dk, 4 dk ve 6 dk) yön değiştirme hızı üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu gösterilmiştir. Ağırlıkla yapılan ısınmalardan sonra 4 ve 6. dk'lardaki test değerlerinin, 15. sn'deki test değerinden anlamlı şekilde daha iyi olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, hem vücut ağırlığının %5'i hem

TABLO 2: T-Çeviklik testine ait tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonuçları.

	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Zaman F	p	Grupzaman F
ÇG T-Çeviklik testi (sn)	9,43±0,30	9,33±0,33	6,424	0,016	0,441
KG T-Çeviklik testi (sn)	9,55±0,32	9,49±0,28			

ÇG: Çalışma Grubu, KG: Kontrol Grubu.

de %10'u kullanılarak dikey sıçrama şeklinde yapılan ağırlıklı ısınma protokollerinin, yön değiştirme hızında anlamlı şekilde iyileşmeye neden olduğu, kullanılan yükler (%5 ve %10) açısından ise anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı belirtilmiştir.³⁴ Diğer taraftan, elit genç "rugby" oyuncularında ağırlıklı yapılan bir ısınma (3x3 sn maksimal "isometric squat") sonrası geçen sürenin (1, 3, 5 ve 7 dk) yön değiştirme hızı üzerindeki etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, ağırlıklı yapılan ısınma uygulamasının 3, 5 ve 7. dk'larda yön değiştirme hızı üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, bununla birlikte ağırlıklı yapılan ısınmadan 1 dk sonra yön değiştirme hızında ağırlıksız uygulanan ısınmaya göre anlamlı şekilde gerileme olduğu gösterilmiştir.³⁶ Bu durum, ısınmada kullanılan yöntemsel farklılıklardan kaynaklı olabilir. Çalışmamızda ise ağırlıklı yapılan ısınma sonrası geçen farklı sürelerin çeviklik performansı üzerine etkisi incelenmemiş olmasına karşın, ağırlıklı yapılan ısınma sonrası 5 dk'lık bir toparlanma süresini takiben çeviklik performansında anlamlı bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ise ağırlıklı yapılan ısınmalardan sonra (1 TM %90x5) 5 dk'lık bir dinlenmenin çeviklik performansı için anlamlı bir iyileşme sağlamak adına yeterli bir uygulama olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla seçilecek olan toparlanma süresinin, hem ağırlıklı yapılan ısınmaların etkisini elimine etmeyecek hem de yorgunluğun meydana getirdiği olumsuz etkileri ortadan kaldıracak şekilde optimal düzeyde olması önerilir.^{14,17,25}

Ağırlıklı yapılan ısınmalardan sonra geçen toparlanma süresi ile birlikte ısınma uygulamalarında kullanılan yük miktarının da performans üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir.^{10,29,37} Kasılma kuvvetinin miktarı, ağırlıklı yapılan ısınma uygulamalarının etkisi açısından önemlidir. Vandervoort ve ark., maksimal kasılma kuvvetinin %75'inden daha düşük şiddette yapılan ağırlıklı uygulanan ısınmaların, kasılma gücünde çok az ya da hiç etki yapmadığını belirtmişlerdir.²⁹ Diğer bir çalışmada, Requena ve ark., düşük kasılma kuvvetinde ağırlıklı yapılan ısınma uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, maksimal istemli kasılmanın %25'inde uygulanan istemli izometrik kasılmaların kasılma gücünde yeterli bir uyarım sağlayamayacağını ifade etmişlerdir.³⁷ Yüksek kasılma gücüyle yapılan diğer bir çalışmada

ise Bevan ve ark., ısınma olarak 1 TM'nin %91'inde tek set 3 tekrar "squat" hareketi kullanarak 10 m "sprint" performansı üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.¹⁰ Dolayısıyla ağırlıklı yapılan ısınmalar sonucu performansta gelişme bekleniyorsa, ısınmaların yüksek yüklerde yapılması tavsiye edilmektedir. Ağırlıklı yapılan ısınma uygulamalarının etkisinin optimal bir şekilde görülebilmesi için literatürde en yaygın olarak kullanılan şiddet 1 TM'nin %85'inin üzerindeki dirençlerdir.¹⁰⁻¹⁴ Yapılan bu çalışmada da "leg press" ile 1 TM'nin %90'ında uygulanan ısınma sonrasında, çeviklik performansında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla futbolcularda 1 TM'nin %90'ında yapılan ısınmaların, çeviklik performansında anlamlı bir artış sağlaması için ideal bir yük olabileceği düşünülmektedir.

Ağırlıklı yapılan ısınmaların, çeviklik performansı üzerindeki etkilerini değerlendiren bu çalışmaların yanı sıra atletik performansın diğer bileşenlerine olan etkileri de farklı çalışmalarda incelenmiştir.^{11,20,26,38-43} Bu doğrultuda, literatürdeki çalışmalarda, ağırlıklı yapılan ısınmaların sürat, dikey sıçrama, izokinetik kuvvet, kassal dayanıklılık, anaerobik güç ve kapasite gibi değişkenler üzerinde anlamlı gelişmeler sağladığı rapor edilmiştir.^{11,20,26,38-43}

SONUÇ

Sonuç olarak; 1 TM'nin %90'ında 5 tekrarlı olarak uygulanan ağırlıklı ısınmaların, futbolcularda çeviklik performansı üzerinde anlamlı bir gelişim sağladığı ifade edilebilir. Farklı yaş, cinsiyet, kondisyonel özelliklere sahip gruplarda ağırlıklı yapılan ısınma uygulamaları ile çeviklik performansı arasındaki ilişki incelenebilir. Bununla birlikte, futbolda ağırlıklı yapılan ısınma uygulamalarının, ısınma rutinine dâhil edilebilmesi için çeviklik özelliğinin yanı sıra futbolda performansı etkileyen diğer bileşenler üzerindeki etkisinin de incelenmesi yararlı olacaktır.

Finansal Kaynak

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

Çıkar Çatışması

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

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu; **Tasarım:** Harun Koç, Pınar Demirel; **Denetleme/Danışmanlık:** Halit Har-

mancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel; **Analiz ve/veya Yorum:** Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel; **Kaynak Taraması:** Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel; **Makalenin Yazımı:** Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel; **Eleştirel İnceleme:** Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** **Malzemeler:** Halit Harmancı, Yağmur Akkoyunlu, Harun Koç, Pınar Demirel.

KAYNAKLAR

- Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: classifications, training and testing. J Sports Sci. 2006;24(9):919-32. [Crossref] [PubMed]
- Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. J Sports Sci Med. 2007;6(1):63-70. [PubMed]
- Sporis G, Jukic I, Milanovic L, Vucetic V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. J Strength Cond Res. 2010;24(3):679-86. [Crossref] [PubMed]
- Svensson M, Drust B. Testing soccer players. J Sports Sci. 2005;23(6):601-18. [Crossref] [PubMed]
- Sotiropoulos K, Smilios I, Christou M, Barzouka K, Spaias A, Doua H, et al. Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. J Sports Sci Med. 2010;9(2):326-31. [PubMed]
- Bishop D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. Sports Med. 2003;33(7):483-98. [Crossref] [PubMed]
- Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. Eur J Appl Physiol. 2011;111(11):2633-51. [Crossref] [PubMed]
- Bishop D, Middleton G. Effects of static stretching following a dynamic warm-up on speed, agility and power. J Hum Sport Exerc. 2013;8(2):391-400. [Crossref]
- Avloniti A, Chatzinikolaou A, Fatouros IG, Avloniti C, Protopapa M, Draganidis D, et al. The acute effects of static stretching on speed and agility performance depend on stretch duration and conditioning level. J Strength Cond Res. 2016;30(10):2767-73. [Crossref] [PubMed]
- Bevan HR, Cunningham DJ, Tooley EP, Owen NJ, Cook CJ, Kilduff LP. Influence of postactivation potentiation on sprinting performance in professional rugby players. J Strength Cond Res. 2010;24(3):701-5. [Crossref] [PubMed]
- Chatzopoulos DE, Michailidis CJ, Giannakos AK, Alexiou KC, Patikas DA, Antonopoulos CB, et al. Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed. J Strength Cond Res. 2007;21(4):1278-81. [Crossref] [PubMed]
- Kilduff LP, Bevan HR, Kingsley MIC, Owen NJ, Bennett MA, Bunce PJ, et al. Postactivation potentiation in professional rugby players: optimal recovery. J Strength Cond Res. 2007;21(4):1134-8. [Crossref] [PubMed]
- Tillin NA, Bishop D. Factors modulating postactivation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. Sports Med. 2009;39(2):147-66. [Crossref] [PubMed]
- Weber KR, Brown LE, Coburn JW, Zinder SM. Acute effects of heavy-load squats on consecutive squat jump performance. J Strength Cond Res. 2008;22(3):726-30. [Crossref] [PubMed]
- McCann MR, Flanagan SP. The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance. J Strength Cond Res. 2010;24(5):1285-91. [Crossref] [PubMed]
- Robbins DW. Postactivation potentiation and its practical applicability: a brief review. J Strength Cond Res. 2005;19(2):453-9. [Crossref] [PubMed]
- Hodgson M, Docherty D, Robbins D. Postactivation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. Sports Med. 2005;35(7):585-95. [Crossref] [PubMed]
- Moore RL, Stull JT. Myosin light chain phosphorylation in fast and slow skeletal muscles in situ. Am J Physiol. 1984;247(5 Pt 1):C462-71. [Crossref] [PubMed]
- Sale DG. Postactivation potentiation: role in human performance. Exerc Sports Sci Rev. 2002;30(3):138-43. [Crossref] [PubMed]
- Gourgoulis V, Aggeloussis N, Kasimatis P, Mavromatis G, Garas A. Effect of a submaximal half-squats warm-up program on vertical jumping ability. J Strength Cond Res. 2003;17(2):342-44. [Crossref] [PubMed]
- Linder EE, Prins JH, Murata NM, Derenne C, Morgan CF, Solomon JR. Effects of preload 4 repetition maximum on 100-m sprint times in collegiate women. J Strength Cond Res. 2010;24(5):1184-90. [Crossref] [PubMed]
- Matthews MJ, Comfort P, Crebin R. Complex training in ice hockey: the effects of a heavy resisted sprint on subsequent ice-hockey sprint performance. J Strength Cond Res. 2010;24(11):2883-7. [Crossref] [PubMed]
- Xenofondos A, Laparidis K, Kyranoudis A, Galazoulas C, Bassa E, Kotzamanidis C. Post-activation potentiation: factors affecting it and the effect on performance. J Phys Educ Sport. 2010;28(3):32-8.
- Lima LCR, Oliveira FBD, Oliveira TP, de Oliveira Assumpção C, Greco CC, Cardozo AC, et al. Postactivation potentiation biases maximal isometric strength assessment. Biomed Res Int. 2014;2014:126961. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Smith CE, Hannon JC, McGladrey B, Shultz B, Eisenman P, Lyons B. The effects of a postactivation potentiation warm-up on subsequent sprint performance. Human Movement. 2014;15(1):36-44. [Crossref]
- Hanson ED, Leigh S, Mynark RG. Acute effects of heavy- and light-load squat exercise on the kinetic measures of vertical jumping. J Strength Cond Res. 2007;21(4):1012-17. [Crossref] [PubMed]
- Till KA, Cooke C. The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. J Strength Cond Res. 2009;23(7):1960-7. [Crossref] [PubMed]

28. Hamada T, Sale DG, MacDougall JD, Tarnopolsky MA. Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *J Appl Physiol* (1985). 2000;88(6):2131-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Vandervoort AA, Quinlan J, McComas AJ. Twitch potentiation after voluntary contraction. *Exp Neurol*. 1983;81(1):141-52. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Chiu LZ, Fry AC, Weiss LW, Schilling BK, Brown LE, Smith SL. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *J Strength Cond Res*. 2003;17(4):671-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Schmidtbleicher D, Buehrle M. Neuronal adaptation and increase of cross-sectional area studying different strength training methods. In: Jönsson B, ed. *Biomechanics X*. 1st ed. Vol. 2. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers; 1987. p.615-20.
32. Miller TA, White ED, Kinley KA, Congleton JJ, Clark MJ. The effects of training history, player position, and body composition on exercise performance in collegiate football players. *J Strength Cond Res*. 2002;16(1):44-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Needham RA, Morse CI, Degens H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(9):2614-20. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Maloney SJ, Turner AN, Miller S. Acute effects of a loaded warm-up protocol on change of direction speed in professional badminton players. *J Appl Biomech*. 2014;30(5):637-42. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Zois J, Bishop DJ, Ball K, Aughey RJ. High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. *J Sci Med Sport*. 2011;14(6):522-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
36. Marshall J, Turner AN, Jarvis PT, Maloney SJ, Cree JA, Bishop CJ. Postactivation potentiation and change of direction speed in elite academy rugby players. *J Strength Cond Res*. 2019;33(6):1551-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
37. Requena B, Gapeyeva H, García I, Erelina J, Pääsuke M. Twitch potentiation after voluntary versus electrically induced isometric contractions in human knee extensor muscles. *Eur J Appl Physiol*. 2008;104(3):463-72. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
38. Rahimi R. The acute effects of heavy versus light-load squats on sprint performance. *Facta Univ: Phys Educ Sport*. 2007;5(2):163-9.
39. Greenhaff PL, Nevill ME, Soderlund K, Bodin K, Boobis LH, Williams C, et al. The metabolic responses of human type I and II muscle fibres during maximal treadmill sprinting. *J Physiol*. 1994;478(Pt 1):149-55. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
40. de Villarreal ESS, González-Badillo JJ, Izquierdo M. Optimal warm-up stimuli of muscle activation to enhance short and long-term acute jumping performance. *Eur J Appl Physiol*. 2007;100(4):393-401. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
41. Batista MAB, Ugrinowitsch C, Roschel H, Lotufo R, Ricard MD, Tricoli VAA. Intermittent exercise as a conditioning activity to induce postactivation potentiation. *J Strength Cond Res*. 2007;21(3):837-40. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
42. Mettler JA, Griffin L. Postactivation potentiation and muscular endurance training. *Muscle Nerve*. 2012;45(3):416-25. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
43. Harmanci H, Karavelioglu MB. Effects of different warm-up methods on repeated sprint performance. *Biomed Res*. 2017;28(17):7546-51.