

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

FUTBOLCULARDA POST-AKTİVASYON PERFORMANS ARTIŞI
(PAPE) VE FARKLI TOPARLANMA STRATEJİLERİNİN AKUT
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS

KAHRAMAN EMİRHAN KOÇ

Temmuz 2026
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

**FUTBOLCULARDA POST-AKTİVASYON PERFORMANS ARTIŞI
(PAPE) VE FARKLI TOPARLANMA STRATEJİLERİNİN AKUT
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ**

**POST-ACTIVATION PERFORMANCE
ENHANCEMENT (PAPE) IN FOOTBALL PLAYERS
AND THE EFFECTS OF DIFFERENT RECOVERY
STRATEGIES ON ACUTE PERFORMANCE**

YÜKSEK LİSANS

KAHRAMAN EMİRHAN KOÇ

**Temmuz 2026
GÜMÜŞHANE**



**GÜMÜŞHANE
ÜNİVERSİTESİ**

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

T.C.

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

**FUTBOLCULARDA POST-AKTİVASYON PERFORMANS ARTIŞI
(PAPE) VE FARKLI TOPARLANMA STRATEJİLERİNİN AKUT
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ**

**POST-ACTIVATION PERFORMANCE
ENHANCEMENT (PAPE) IN FOOTBALL PLAYERS
AND THE EFFECTS OF DIFFERENT RECOVERY
STRATEGIES ON ACUTE PERFORMANCE**

YÜKSEK LİSANS

KAHRAMAN EMİRHAN KOÇ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. SERDAR BAYRAKDAROĞLU

Temmuz 2026

GÜMÜŞHANE

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Serdar BAYRAKDAROĞLU danışmanlığında, **Kahraman Emirhan KOÇ** tarafından hazırlanan “**Futbolcularda Post-Aktivasyon Performans Artışı (Pape) Ve Farklı Toparlanma Stratejilerinin Akut Performans Üzerine Etkileri**” isimli bu çalışma, 13/07/2026 tarihinde yapılan lisansüstü tez savunma sınavı sonucunda **Oy Birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Hayri AYDOĞAN (Başkan)

.....
Doç. Dr. Serdar BAYRAKDAROĞLU (Danışman)

.....
Doç. Dr. Çoşkun YILMAZ (Üye)

Lisansüstü tez savunma sınavında başarılı bulunarak kabul edilen bu tezin ciltlenmiş hali, / / tarihli ve / sayılı Enstitü Yönetim Kurulu toplantısında görüşülmüş ve tez yazım kılavuzuna uygun bulunarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Duygu ÖZDEŞ
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Futbolcularda Post-Aktivasyon Performans Artışı (Pape) Ve Farklı Toparlanma Stratejilerinin Akut Performans Üzerine Etkileri**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, danışmanımın sorumluluğunda hazırladığımı, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

13/07/2026

.....
Kahraman Emirhan KOÇ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecimde ve bu çalışmanın ortaya çıkmasında her türlü akademik bilgisini, manevi desteğini ve güvenini benden esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Serdar BAYRAKDAROĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde yer alarak çalışmamda beni onurlandıran saygı değer hocalarım Prof. Dr. Hayri AYDOĞAN ve Doç. Dr. Coşkun YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayat boyu birlikte yol yürüdüğüm, hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim boyunca bana her konuda destek olan, yardımını esirgemeyen, büyük emeğe sahip ağabeyim Öğr. Gör. Bahadır KOÇ'a en içten duygularımla sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürecimin her bir anında moral, motivasyon ve manevi desteğinin etkisini her daim hissettiğim çok değerli ağabeyim Batuhan Safa ÇİKOT'a yürekten teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında maddi ve manevi her zaman yanımda olan desteklerini her zaman bana hissettiren motive kaynaklarım olan kardeşlerim Mücahit ÇELİK, Burak ÇELİK ve Buğra ÖZTÜRK'e en içten duygularımla teşekkür ederim.

Hayatımın her anında desteklerini esirgemeyen, büyük emeğe sahip, maddi manevi her zaman yanımda olan babam Selahattin KOÇ, annem Aysun KOÇ ve ablam Tuğçe CEYLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada kullanılan araç, gereç ve saha imkanlarını sağlayan Gümüşhane Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi yönetimine teşekkür ederim.

Bu akademik yolculukta emeği geçen herkese içtenlikle teşekkür ederim.

Kahraman Emirhan KOÇ
GÜMÜŞHANE – 2026

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, futbolcularda post-aktivasyon performans artışı (Post-Activation Performance Enhancement; PAPE) sonrasında uygulanan farklı toparlanma stratejilerinin akut performans üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmaya düzenli olarak futbol antrenmanlarına katılan 18 erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma, tek grup tekrarlı ölçümler deneysel deseninde gerçekleştirilmiş ve tüm katılımcılar farklı günlerde kontrol, PAPE + pasif dinlenme, PAPE + statik germe ve PAPE + dinamik germe olmak üzere dört farklı deneysel koşulu tamamlamıştır. Araştırmanın ilk aşamasında katılımcıların bir tekrar maksimum (1RM) kuvvet düzeyleri belirlenmiştir. Her deneysel oturumda standart ısınma sonrasında countermovement jump (CMJ), free jump (FJ), 10 m sprint, 30 m sprint ve Illinois çeviklik testlerinden oluşan ön test ölçümleri yapılmıştır. PAPE koşullarında katılımcılara %85 1RM yükünde barbell back squat egzersizi uygulanmış, ardından 5 dakikalık pasif dinlenme, statik germe veya dinamik germe protokolleri gerçekleştirilmiştir. Toparlanma süresinin ardından performans testleri tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler tekrarlı ölçümler varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, toparlanma stratejilerinin 10 m sprint, 30 m sprint, CMJ, FJ ve çeviklik performansı üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Dinamik germe protokolü özellikle 30 m sprint, CMJ, FJ ve çeviklik performansında en yüksek değerlerin elde edildiği uygulama olmuştur. Statik germe bazı performans değişkenlerinde pasif dinlenmeye göre daha olumlu sonuçlar ortaya koyarken, pasif dinlenme genel olarak daha düşük performans değerleri ile ilişkilendirilmiştir. Etki büyüklükleri incelendiğinde uygulamaların özellikle CMJ ve çeviklik performansı üzerinde büyük düzeyde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, PAPE sonrasında uygulanan toparlanma stratejilerinin akut performans yanıtlarını etkilediği ve dinamik germe uygulamasının sprint, sıçrama ve çeviklik performansının geliştirilmesinde en etkili yöntem olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dinamik germe, Futbol, PAPE, Statik germe

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the acute effects of different recovery strategies applied following Post-Activation Performance Enhancement (PAPE) on performance in soccer players. Eighteen male soccer players who regularly participated in training volunteered to take part in the study. A single-group repeated-measures experimental design was employed, and all participants completed four different experimental conditions on separate days: control, PAPE + passive rest, PAPE + static stretching, and PAPE + dynamic stretching. During the initial phase of the study, participants' one-repetition maximum (1RM) strength levels were determined. In each experimental session, pre-test measurements consisting of countermovement jump (CMJ), free jump (FJ), 10-m sprint, 30-m sprint, and Illinois agility tests were conducted following a standardized warm-up. In the PAPE conditions, participants performed a barbell back squat exercise at 85% of their 1RM, followed by either 5 minutes of passive rest, static stretching, or dynamic stretching. After the recovery period, all performance tests were repeated. The obtained data were analyzed using repeated-measures analysis of variance. The results indicated that the recovery strategies significantly affected 10-m sprint, 30-m sprint, CMJ, FJ, and agility performance ($p < 0.05$). The dynamic stretching protocol produced the highest performance values, particularly in 30-m sprint, CMJ, FJ, and agility tests. While static stretching yielded more favorable outcomes than passive rest in some performance variables, passive rest was generally associated with lower performance values. Effect size analyses revealed that the interventions had particularly large effects on CMJ and agility performance. In conclusion, recovery strategies applied following PAPE influence acute performance responses in soccer players, and dynamic stretching appears to be the most effective method for enhancing sprint, jumping, and agility performance.

Keywords: Dynamic stretching, Football, PAPE, , Static stretching

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler.....	3
1.4. Araştırmanın Hipotezleri.....	3
1.5. Varsayımlar	4
1.6. Sınırlılıklar	4
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Futbol	5
2.1.1. Futbolda Yardımcı Motorik Özellikler.....	6
2.1.2. Dayanıklılık	6
2.1.3. Koordinasyon.....	7
2.1.4. Kuvvet.....	7
2.1.5. Sürat.....	8
2.1.6. Denge.....	9
2.2. Isınma	10
2.2.1 Genel Isınma	10
2.2.2 Özel Isınma	10
2.2.3 Aktif Isınma	11
2.2.4 Pasif Isınma	11
2.2.5 Mental Isınma	11
2.3. Germe Egzersizleri.....	12
2.3.1. Germe Egzersizleri Çeşitleri.....	12

2.3.2. Statik Germe	13
2.3.3. Pasif Germe	13
2.3.4. Dinamik Germe	14
2.4. Post Activation Potentiation (PAP) Nedir?.....	14
2.4.1. PAP'ı Etkileyen Faktörler.....	15
2.4.2. Post Activation Potentiation Enhancement (PAPE) Nedir?	16
2.5. Sıçrama.....	16
2.5.1. Yatay Sıçrama.....	17
2.5.2. Dikey Sıçrama	17
2.5.3. Derinlik Sıçramaları.....	18
2.5.4. Sıçrama Hareketinin Fizyolojisi	18
2.5.5. Sıçrama Kuvveti	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
3.1. Araştırmanın Etiği.....	20
3.2. Araştırma Modeli	20
3.3. Evren ve Örneklem	20
3.3.1. Katılımcılar	20
3.3.2. Veri Toplama Araçları.....	21
3.3.3. Antropometrik Ölçümlerin Belirlenmesi.....	21
3.3.4. Smith Makine.....	22
3.3.5. Countermovement Jump (CMJ)	23
3.3.6. Free Jump (FJ)	23
3.3.7. Sprint Performansı (10-30 m).....	23
3.3.8. Illinois Çeviklik Testi	23
3.4. Çalışma Dizaynı.....	24
3.5. Spesifik Isınma ve Germe Egzersizleri Uygulamaları.....	24
3.5.1. Spesifik Isınma Protokolü	24
3.5.2. Germe Egzersizleri	25
3.5.2.1. Dinamik Germe Uygulamaları.....	26
3.5.2.2. Statik Germe Uygulamaları	27
3.5.2.3. Pasif Dinlenme Uygulaması.....	28
3.6. Verilerin Analizi.....	28
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	44

KAYNAKÇA.....	46
ETİK KURUL KARARI	58
ÖZGEÇMİŞ	59

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Tanımlayıcı bilgiler.....	29
Tablo 2. 10 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması	29
Tablo 3. 30 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması	30
Tablo 4. CMJ grup karşılaştırılması.....	31
Tablo 5. FJ grup karşılaştırılması.....	32
Tablo 6. Çeviklik grup karşılaştırılması.....	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Seca-769 marka elektronik ölçüm cihazı.....	21
Şekil 2. In body cihazı.....	22
Şekil 3. Smith machine	22
Şekil 4. (a) Knee hug.....	25
Şekil 4. (b) Side lunge.....	25
Şekil 5. (a) Walking lunges.....	26
Şekil 5. (b) Butt kicks	26
Şekil 6. (a) Quadriceps stretch	27
Şekil 6. (b) Hip flexor stretch.....	27
Şekil 7. 10 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması	30
Şekil 8. 30 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması	31
Şekil 9. CMJ performansının gruplar arası karşılaştırılması.....	32
Şekil 10. FJ performansının gruplar arası karşılaştırılması.....	33
Şekil 11. Çeviklik performansının gruplar arası karşılaştırılması.....	34

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CMJ	: Countermovement Jump
FJ	: Free Jump
GA	: Güven Aralığı
KG	: Kilogram
PAP	: Post Activation Potentiation
PAPE	: Post Activation Potentiation Enhancement
SS	: Standart Sapma
$\bar{X}$	: Ortalama

1. GİRİŞ

Futbol, dünya çapında oldukça popüler ve yaygın olarak oynanan bir spor olup, yüksek düzeyde fiziksel kondisyon, fizyolojik kondisyonun yanı sıra teknik beceri ve taktiksel yeterlilik gerektirir (Stølen vd., 2005). Bir futbol müsabakasında oyuncular sprint, ani yön değiştirme, yavaşlama gibi farklı hareketleri sürekli olarak uygulamaktadır. Bu sebeple hem patlayıcı güç hem de nöromüsküler performans maç sonucunu önemli bir şekilde etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Mohr vd., 2003).

Son yıllarda, performansı hızla iyileştirmeyi amaçlayan yöntemler, spor biliminde önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu yöntemlerden biri de Post-Aktivasyon Potansiyasyonu (PAP) olarak adlandırılır. Bu, yüksek yoğunluklu bir kas kasılmasından sonra meydana gelen, kasın kuvvet üretme yeteneğindeki geçici bir artışı ifade eder (Sale, 2002; Hodgson vd., 2005). PAP'ın temel mekanizması, troponin düzenleyici hafif zincirlerinin fosforilasyonunu, motor nöron havuzunun uyarılabilirliğindeki artışı ve yüksek eşik motor ünitelerinin daha etkili aktivasyonunu içerir (Sale, 2002; Tillin ve Bishop, 2009). Bu fizyolojik değişikliklerin, kas kuvvetinin gelişme hızını artırarak daha sonra daha iyi performans sonuçlarına yol açabileceği bildirilmiştir.

Aynı zamanda, sonraki yıllarda yapılan çalışmalar, kondisyon aktivitelerinden sonra görülen performans iyileştirmelerinin yalnızca klasik PAP mekanizmalarıyla açıklanamayacağını göstermiştir. Sprint, atlama ve çeviklik gibi saha performans alanlarında gözlemlenen gelişmelerin, kas sıcaklığındaki artış, sinir-kas sisteminin aktivasyonu, kas içindeki sıvı seviyelerindeki değişiklikler ve artan psikolojik uyarılma gibi faktörlerden de etkilendiği belirtilmiştir (McGowan vd., 2015; Blazevich ve Babault, 2019). Bu nedenle araştırmacılar tarafından Post-Aktivasyon Performans Geliştirme (PAPE) kavramı geliştirilmiştir. PAPE, zorlu bir antrenman seansından sonra birkaç dakika içinde meydana gelen sprint, atlama, yön değiştirme ve çeviklik gibi performans ölçütlerindeki hızlı iyileşmeleri ifade eder. Bu iyileşmeler Seitz ve Haff (2016) ve Blazevich ve Babault (2019) tarafından yapılan çalışmalarda görülmektedir. Geleneksel PAP yaklaşımından farklı olarak, PAPE, laboratuvarla ölçülen kas kasılma özelliklerinden ziyade, gerçek spor performansı sonuçlarındaki değişikliklere odaklanır. Özellikle rekabetçi sporcularda ısınma stratejilerinin planlanmasında faydalıdır (Tillin ve Bishop, 2009; Blazevich ve Babault, 2019).

Literatür incelendiğinde, PAPE'nin performans üzerindeki etkilerinin genel olarak olumlu olduğu, ancak bu etkilerin büyüklüğünün kullanılan protokole, sporcuların

antrenman düzeyine ve değerlendirilen performans değişkenine göre farklılık gösterebildiği görülmektedir. Nitekim Xu vd. (2025) tarafından gerçekleştirilen kapsamlı bir meta-analiz çalışmasında, PAPE uygulamalarının kontrol koşullarına kıyasla küçük düzeyde performans artışı sağladığı bildirilmiştir. Bununla birlikte araştırmacılar, gözlenen etkinin bir bölümünün kontrol grubunda zamanla ortaya çıkan performans düşüşünden kaynaklanabileceğini de vurgulamıştır. Benzer şekilde, takım sporcularını kapsayan bir başka meta-analizde, özellikle ağır squat temelli koşullandırıcı aktiviteler sonrasında sprint performansında anlamlı iyileşmeler gözlemlendiği rapor edilmiştir (Ulloa-Sánchez vd., 2025).

Buna karşın mevcut kanıtların kesinlik düzeyinin genel olarak düşük olduğu ve çalışmalar arasında önemli yöntemsel farklılıklar bulunduğu belirtilmektedir (Xu vd., 2025; Ulloa-Sánchez vd., 2025). Futbolcular üzerinde yürütülen araştırmalar da bu durumu desteklemektedir. Örneğin, profesyonel futbolcularda maksimal sprint ve weighted bounding uygulamalarının ardından 10–20 m sprint performansında gelişmeler gözlenmiş olsa da, benzer iyileşmelerin kontrol grubunda da görülmesi, elde edilen kazanımların ne ölçüde doğrudan PAPE etkisinden kaynaklandığı konusunda soru işaretleri oluşturmaktadır (Brink vd., 2022). Bununla birlikte, adolesan erkek futbolcularda uygulanan hip thrust ve glute bridge temelli protokollerin sprint performansı ve sprint mekaniğinde küçük ila orta düzeyde iyileşmeler sağladığı bildirilmiştir (Çabuk ve İnce, 2025). Öte yandan, amatör kadın futbolcularda uygulanan farklı flywheel protokollerinin performans üzerinde anlamlı bir grup etkisi oluşturmadığı rapor edilmiştir (Asencio, 2025).

Genel olarak değerlendirildiğinde, PAPE uygulamalarının en tutarlı etkilerinin sprint ve sıçrama performansında ortaya çıktığı görülmektedir. Buna karşılık yön değiştirme becerisi, spor-spesifik performans görevleri ve nispeten düşük kuvvet düzeyine sahip sporcularda elde edilen sonuçlar daha değişken ve çelişkili görünmektedir (Gautam vd. 2024; Ulloa-Sánchez vd., 2025).

Futbolda sprint, sıçrama ve çeviklik performansı maçın kritik anlarında belirleyici rol oynadığından, PAPE sonrası uygulanacak en uygun toparlanma stratejisinin belirlenmesi antrenörler ve performans uzmanları açısından önemli bir uygulama alanı oluşturmaktadır. Özellikle müsabaka öncesi ısınma süreçlerinde veya devre aralarında uygulanabilecek etkili stratejilerin belirlenmesi, oyuncuların performanslarını optimize etmelerine katkı sağlayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda mevcut çalışmanın amacı, futbolcularda oluşturulan PAPE sonrasında uygulanan farklı toparlanma stratejilerinin (pasif dinlenme, statik

germe ve dinamik germe) akut performans üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmadan elde edilecek bulguların, futbol performansının geliştirilmesine yönelik bilimsel literatüre katkı sağlaması ve saha uygulamalarına rehberlik etmesi beklenmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, futbolcularda post-aktivasyon performans artışı (Post-Activation Performance Enhancement; PAPE) sonrasında uygulanan farklı toparlanma stratejilerinin (pasif dinlenme, statik germe ve dinamik germe) akut performans üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu kapsamda farklı toparlanma stratejilerinin sprint, sıçrama ve çeviklik performansı üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi

Futbolcularda PAPE sonrasında uygulanan farklı toparlanma stratejileri (pasif dinlenme, statik germe ve dinamik germe) akut performansı etkiler mi?

1.3. Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesine yanıt aramak amacıyla aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur:

1. Farklı toparlanma stratejileri 10 m sprint performansını etkiler mi?
2. Farklı toparlanma stratejileri 30 m sprint performansını etkiler mi?
3. Farklı toparlanma stratejileri countermovement jump (CMJ) performansını etkiler mi?
4. Farklı toparlanma stratejileri free jump (FJ) performansını etkiler mi?
5. Farklı toparlanma stratejileri Illinois çeviklik performansını etkiler mi?

1.4. Araştırmanın Hipotezleri

H1. Farklı toparlanma stratejileri 10 m sprint performansını anlamlı düzeyde etkiler.

H2. Farklı toparlanma stratejileri 30 m sprint performansını anlamlı düzeyde etkiler.

H3. Farklı toparlanma stratejileri CMJ performansını anlamlı düzeyde etkiler.

H4. Farklı toparlanma stratejileri FJ performansını anlamlı düzeyde etkiler.

H5. Farklı toparlanma stratejileri Illinois çeviklik performansını anlamlı düzeyde etkiler.

1.5. Varsayımlar

1. Katılımcıların tüm testleri maksimum performansla gerçekleştirdikleri varsayılmıştır.
2. Katılımcıların çalışma süresince araştırmacılar tarafından verilen talimatlara eksiksiz uydukları varsayılmıştır.
3. Katılımcıların çalışma süresince beslenme, uyku ve fiziksel aktivite alışkanlıklarında performansı etkileyebilecek önemli değişiklik yapmadıkları varsayılmıştır.
4. Ölçüm araçlarının geçerli ve güvenilir sonuçlar verdiği varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma düzenli olarak futbol antrenmanlarına katılan 18 erkek futbolcu ile sınırlıdır.
2. Araştırmada yalnızca kontrol, PAPE + pasif dinlenme, PAPE + statik germe ve PAPE + dinamik germe protokolleri uygulanmıştır.
3. Performans değerlendirmeleri yalnızca 10 m sprint, 30 m sprint, countermovement jump (CMJ), free jump (FJ) ve Illinois çeviklik testleri ile sınırlıdır.
4. Araştırma yalnızca akut performans yanıtlarını değerlendirmekte olup uzun dönem adaptasyonları kapsamamaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbol

Futbol, dünya çapında en popüler ve yaygın olarak oynanan spor olarak kabul edilmektedir. Oyun, aerobik ve anaerobik enerji yollarının sürekli etkileşimini içerirken, oyuncuların teknik yeterlilik ve taktiksel farkındalığı dayanıklılık, kas gücü, hız, sıçrama performansı ve koordinasyon gibi temel fiziksel özelliklerle birleştirmesini gerektirir (Müniroğlu ve Deliceoğlu, 2008). Uluslararası Futbol Federasyonu (FIFA) tarafından bildirilen veriler, dünya çapında yaklaşık 265 milyon kişinin aktif olarak futbol oynadığını ve küresel nüfusun yaklaşık %4'ünün bu spora ilgi duyduğunu göstermektedir. Geniş erişimi ve etkisi nedeniyle futbol, modern spor dalları arasında konumunu güçlendirmeye devam etmektedir (Haugen ve Seiler, 2015; Kurtay ve Kılıç, 2021). Rekabetçi doğasının ötesinde, futbol fiziksel zindeliğin, öz disiplinin, azmin ve bilişsel yeteneklerin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunur. Spor, sporcuları karar verme ve stratejik düşünme becerilerini geliştirmeye teşvik ederken, takım çalışması, iletişim, liderlik ve hedef odaklı davranış gibi sosyal yetkinlikleri de geliştirir. Ayrıca futbol, farklı geçmişlerden gelen bireyleri bir araya getiren ve toplumsal katılımı güçlendiren güçlü bir sosyal ve kültürel olgu olarak da işlev görmektedir (Aşçı, 2009). Futbolda başarı, taktiksel anlayış, teknik uygulama ve fiziksel performansın etkili bir şekilde entegre edilmesine bağlıdır. Bir maç sırasında oyuncular, sprint, zıplama, hızlanma, yavaşlama ve yön değiştirme gibi patlayıcı hareketleri tekrar tekrar gerçekleştirirler. Bu yüksek yoğunluklu hareketler aralıklı olarak gerçekleşir ve taktiksel ve teknik taleplerle yakından bağlantılıdır; bu da 90 dakikalık oyun boyunca devam eden karmaşık bir aktivite profili oluşturur. Sonuç olarak, futbolun fizyolojik gereksinimlerini ve enerji sistemi katkılarını anlamak, önemli bir bilimsel araştırma alanı haline gelmiştir (Dolci vd., 2020). Futbol antrenmanı, sporcuların sadece fiziksel ve teknik kapasitelerini değil, aynı zamanda maç performansını doğrudan etkileyen çok çeşitli motor becerilerini de geliştirmelerini sağlar (Güler, 2009). Başarıyı belirleyen en önemli faktörler arasında güç, hız, çeviklik, esneklik, kas dayanıklılığı, kardiyovasküler ve kardiorespiratuar kondisyon, denge ve koordinasyon yer almaktadır (Güler, 2009). Futbol müsabakaları sırasında aerobik enerji sistemi birincil enerji kaynağı olsa da, spor sık sık yüksek yoğunluklu aralıklı aktivite dönemleriyle karakterize edilir. Oyuncuların maç boyunca tekrarlanan hızlanma ve yavaşlamalar, kısa mesafeli sprintler, hızlı yön değiştirme hareketleri, çeviklik hareketleri

ve çeşitli sürelerde sıçrama hareketleri yapmaları gerekmektedir. Bu nedenle, optimal futbol performansı, hem aerobik hem de anaerobik metabolik süreçlerin verimli etkileşimine bağlıdır (Shephard, 1999).

2.1.1. Futbolda Yardımcı Motorik Özellikler

Egzersiz ve antrenman bilimi alanında, kuvvet, hız, koordinasyon, dayanıklılık ve esneklik temel motor yetenekler olarak kabul edilmektedir. Bu performansla ilgili özellikler sadece kalıtsal faktörlerle değil, aynı zamanda büyüme, gelişme ve biyolojik olgunlaşma dönemlerinde kazanılan adaptasyonlarla da şekillenir (Sevim, 2007).

2.1.2. Dayanıklılık

Dayanıklılık, genellikle bir bireyin uzun süreli fiziksel aktivite sırasında yorgunluğa direnme ve performansını sürdürme yeteneği olarak tanımlanır. Başka bir deyişle, bir sporcunun yorgunluğun başlamasına rağmen fizyolojik ve fiziksel performansını sürdürme kapasitesini yansıtır (Günay ve Yüce, 1996). Daha geniş bir perspektiften bakıldığında, dayanıklılık hem motor bir yetenek hem de bireysel özelliklerden etkilenen bir kapasite olarak düşünülebilir. Kardiyovasküler, solunum ve sinir sistemleri ile psikolojik faktörler de dahil olmak üzere birçok sistemin etkileşimiyle şekillenir. Sonuç olarak, dayanıklılık, organizmanın fiziksel taleplere tolerans gösterme ve uyum sağlama yeteneğini temsil eder. Yorgunluk ise bu sürecin doğal bir sonucudur; belirli bir yoğunlukta gerçekleştirilen bir aktivite zamanla giderek daha zorlayıcı hale gelir ve sonunda devam etmenin artık mümkün olmadığı bir noktaya ulaşır (Dünder, 2003). Antrenman bilimi çerçevesinde dayanıklılık farklı kategorilere ayrılır. Düşük yoğunluklu dayanıklılık genellikle aerobik dayanıklılıkla ilişkilendirilir ve sporcuların uzun süreli fiziksel aktiviteyi sürdürmelerini sağlar. Yüksek yoğunluklu dayanıklılık ise, anaerobik dayanıklılığı ifade eder ve sporcunun önemli çaba ve enerji harcaması gerektiren zorlu aktiviteleri tekrar tekrar gerçekleştirme yeteneğini tanımlar (Bompa ve Haff, 2015). Bir sporcunun kas gücü ve zihinsel dayanıklılığı, genel dayanıklılık kapasitesinin temel belirleyicileri arasındadır. Kas gücü, bir bireyin üretebileceği maksimum kuvvetle yakından ilişkilidir. Dayanıklılık odaklı sporlarda güç gelişimi genellikle ikincil olarak kabul edilse de, dayanıklılık performansını optimize etmek için yeterli düzeyde kas gücünü korumak esastır. Vücut kütleğinde aşırı artışa neden olmadan kas gücünü artırmak, dayanıklılıkla ilgili performans sonuçlarını desteklemek için etkili bir strateji olarak kabul edilir. Bu nedenle, sistematik ve spora özgü güç gelişimi, dayanıklılık antrenman programlarının temel bir bileşeni olarak kabul edilir (Fallowfield ve

Wilkinson, 1999). Futbolda, dayanıklılık performansı büyük ölçüde bir oyuncunun yüksek yoğunluklu aktiviteler sırasında rahatsızlık, fiziksel zorlanma ve yorgunluk yaşamasına rağmen performansını sürdürme yeteneğine bağlıdır. Psikolojik dayanıklılık bu bağlamda çok önemli bir rol oynar, çünkü sporcuların motivasyonlarını korumalarını, fiziksel zorluklarla başa çıkmalarını ve zorlu rekabet koşulları altında çaba göstermeye devam etmelerini sağlar. Bu zihinsel direnç, bir maç boyunca sürdürülen performansa katkıda bulunan önemli bir faktör olarak kabul edilir (Shephard, 2008).

2.1.3. Koordinasyon

Koordinasyon, hareketin çeşitli bileşenlerini birleşik ve verimli bir eyleme entegre etme ve farklı kas gruplarının senkronize ve uyumlu çalışmasını sağlama yeteneği olarak tanımlanır (Muratlı vd. 2007). Futbolda yüksek performans seviyesine ulaşmak, yalnızca bireysel oyuncuların fiziksel kondisyonunun ve takımın genel kondisyonunun geliştirilmesini değil, aynı zamanda teknik ve taktiksel yetkinliklerin sürekli geliştirilmesini de gerektirir (Yarayan ve Müniroğlu, 2020). Bu nedenle, sporcuların fizyolojik ve fiziksel özellikleri, en yüksek performansa ulaşma sürecinde dikkatlice değerlendirilmeli ve optimize edilmelidir. Futbolun fiziksel olarak zorlayıcı doğası göz önüne alındığında, oyuncuların 90 dakikalık bir maçın fiziksel ve fizyolojik taleplerini karşılayabilmeleri ve yüksek performans seviyesini koruyabilmeleri için yapılandırılmış ve sistematik bir antrenman programı uygulamak şarttır (Ateş vd., 2007). Futbolda, bir teknik hareketten diğerine etkili bir şekilde geçiş yapabilme yeteneği, sporcunun hazırlanma, toparlanma ve hızla dengeyi yeniden kazanma kapasitesiyle yakından ilişkilidir. Hızlı toparlanma ve duruş kontrolünü yeniden sağlama yeteneği, müsabaka sırasında performansın önemli belirleyicileri olarak kabul edilir. Özellikle, rakip baskısı ve fiziksel temas koşullarında dengeyi korumak, bir oyuncunun sahadaki etkinliğini ve genel maç performansını belirlemede kritik bir rol oynar (Akgün, 1986).

2.1.4. Kuvvet

Spor biliminde kuvvet, temel motor yeteneklerden biri olarak kabul edilir ve çeşitli tanımlama ve sınıflandırma sistemleri aracılığıyla incelenmiştir. Atletik performansın temel belirleyicilerinden biri olarak kuvvet, genellikle kasların direnci aşma veya belirli bir süre boyunca belirli bir dirence karşı kuvvet üretme kapasitesi olarak tanımlanır. Sonuç olarak, sportif başarıyı etkileyen kritik bir faktör olarak kabul edilir (Aydos vd., 2004). Fizyolojik açıdan kuvvet, bir kas veya kas grubunun dış bir direnci aşmak için ürettiği gerilimi ifade eder. Spor bağlamında kuvvet, kas-iskelet sisteminin bir cismin

ağırlığı, yerçekimi kuvvetleri veya bir rakip tarafından uygulanan kuvvet gibi dış kuvvetlere direnme veya bunları aşma yeteneği olarak tanımlanabilir (Muratlı ve Hindistan, 2018). Biyolojik olarak kuvvet, bir yükü hareket ettirme, direnci aşma veya kas aktivitesi yoluyla kuvvet üretme kapasitesi olarak nitelendirilir. Kas gücü seviyesi, sinir fonksiyonu, endokrin yanıtlar, yaş ve cinsiyet gibi birçok faktörle yakından ilişkilidir ve bunların tümü bireyin kuvvet üretme potansiyeline katkıda bulunur (Blimkie, 1992). Kuvvet, atletik performansı etkileyen birincil motor yeteneklerden biri olarak yaygın olarak kabul edilmektedir. Genel anlamda, belirli bir süre boyunca dış yüke direnme veya direnç altında çalışırken performansı sürdürme yeteneği olarak tanımlanabilir (Fidelus ve Kocjasz, 1998). Futbolda, kuvvet gelişimi sadece fiziksel kondisyonun iyileştirilmesine değil, aynı zamanda teknik performansın geliştirilmesine de katkıda bulunur. Kuvvet antrenmanı, hem büyük hem de küçük kas gruplarında adaptasyonları teşvik ederek daha kapsamlı kas gelişimine yol açar. Dahası, agonist ve antagonist kas grupları arasında uygun bir denge kurmak, hareket verimliliğini artırmaya, kas dengesizliklerini azaltmaya ve genel performans artışını desteklemeye yardımcı olur (Denner, 1987).

2.1.5. Sürat

Hız, genellikle bir yerden başka bir yere mümkün olan en kısa sürede hareket etme yeteneği olarak tanımlanır. Ayrıca, genetik faktörler ve kalıtsal özelliklerden güçlü bir şekilde etkilenen doğuştan gelen bir motor yeteneği olarak da kabul edilir (Milenković, 2011). Hızın çeşitli bileşenleri çocukluk ve ergenlik döneminde kademeli olarak gelişir. Ergenlik döneminde, nöromüsküler sistemde önemli adaptasyonlar meydana gelir ve bu da hareket verimliliğinde ve performansta iyileşmelere katkıda bulunur. Sonuç olarak, hızın gelişimi sadece sprint tekniğinin iyileştirilmesine değil, aynı zamanda kaslar arası koordinasyonun ve nöromüsküler kontrolün geliştirilmesine de bağlıdır (Milenković, 2011). Genel olarak hız, bir hareketi minimum sürede gerçekleştirme yeteneğini ifade eder. Futbolda hız, özellikle orta saha oyuncularını gibi nispeten uzun mesafeleri kat etmesi gereken oyuncular için önemlidir; bu oyuncular genellikle yaklaşık 50-80 metre mesafelerde yüksek yoğunluklu koşular yaparlar. Hız performansının artırılması, adım uzunluğunun artırılması, adım sıklığının iyileştirilmesi ve hareket sırasında kol hareketinin optimize edilmesiyle ilişkilidir. Bu adaptasyonları kolaylaştırmak ve hızla ilgili performansı iyileştirmek için çeşitli eğitim yöntemleri ve egzersizler önerilmiştir (Baechle, 1994). Hız, patlayıcı kuvvetle yakından ilişkili bir motor yeteneğidir. Kasların, çok kısa bir süre içinde dış direnci veya vücudun kendi kütlesini aşarak hareketi hızla başlatma kapasitesi olarak tanımlanabilir (Muratlı, 1986). Hız, atletik performansın

birincil belirleyicilerinden biri olarak yaygın olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, diğer motor yetenekleriyle karşılaştırıldığında, gelişimi nispeten sınırlıdır ve genellikle birden fazla fizyolojik ve biyomekanik faktörün etkileşimine bağlıdır. Temelde hız, maksimum hız ve verimlilikle hareket etme veya pozisyon değiştirme yeteneğini yansıtır (Sevim, 1995; Bompa, 1998). Performans açısından bakıldığında, hız aynı zamanda bir sporcunun vücudunu bir noktadan diğerine mümkün olan en yüksek hızda taşıma veya belirli bir hareketi azami hızla gerçekleştirme yeteneği olarak da tanımlanabilir (Bompa, 2007).

2.1.6. Denge

Denge, temelde vücudun kütle merkezini destek tabanı içinde tutma yeteneği olarak tanımlanır. Denge kontrolünün birincil amacı, doğru duruş hizalamasını ve istikrarı korurken, vücut üzerinde etkili olan iç ve dış kuvvetlerin etkilerini en aza indirmektir (Sözen ve Akyıldız, 2019). Atletik performansın temel bileşenlerinden biri olarak denge, dinamik ve sürekli değişen hareketler sırasında vücudun istikrarı koruma ve düşmeleri önleme kapasitesini ifade eder. Etkili denge performansı, tüm spor dallarında çok önemlidir ve koordinasyonla yakından ilişkili temel bir motor yeteneğidir. Hareket sırasında, insan vücudu, istikrarı korumaya ve duruş kaybını önlemeye yardımcı olan denge kontrol mekanizmalarını aktive ederek yön, ivme, yavaşlama ve vücut pozisyonundaki hızlı değişikliklere sürekli olarak yanıt verir. Bu mekanizmalar, atletik performansın hem güvenliğini hem de etkinliğini sağlamada hayati bir rol oynar (Winter, 1995). Futbolcular için denge, oyunun hemen hemen her yönünde gerekli olan temel bir beceri olarak kabul edilir ve koordinasyonla ilgili temel motor yeteneklerden biri olarak tanınır (Ferdjallah vd., 2002). Denge, vücut tabanının yer değiştirmesi olmadan gerçekleştirilen gövde ve kol hareketleri gibi lokomotor olmayan hareketleri de kapsar. Denge, istikrarlı ve kontrollü bir duruşu koruma yeteneği veya daha geniş anlamda, yerçekiminin etkilerine direnirken koordineli ve verimli hareketler gerçekleştirme kapasitesi olarak tanımlanabilir (Kirchner, 2001). Vücut pozisyonunun ve hareketinin özel duyu reseptörleri aracılığıyla otomatik olarak algılanması propriosepsiyon olarak bilinir. Etkili dengeyi koruma, hareket boyunca doğru proprioseptif bilgilerin sürekli entegrasyonuna bağlıdır. Propriosepsiyon, vücut pozisyonunu ve hareketini algılayan, motor tepkileri düzenleyen ve duruş kontrolüne katkıda bulunan bir duyu sistemi olarak işlev görür. Sonuç olarak, hem günlük aktivitelerde hem de atletik performansta hassas, kontrollü ve verimli hareketlerin gerçekleştirilmesinde kritik bir rol oynar (Röijezön vd., 2015).

2.2. Isınma

Spor yaralanmaları, atletik performansı olumsuz etkileyebilen ve istenmeyen sonuçlara yol açabilen yaygın olaylardır. Bu tür yaralanmalar antrenman seansları, müsabakalar veya iyileşme dönemlerinde ortaya çıkabilir. Literatürde ısınma ve esneme uygulamalarının etkinliği konusunda farklı bakış açıları sunulsa da, sporcuların yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitelere katılmadan önce uygun bir ısınma rutini ve esneklik programı uygulamaları gerektiği konusunda geniş bir fikir birliği vardır (Silva vd., 2018). Isınma, sporcuları hem fiziksel hem de zihinsel olarak antrenman veya müsabakanın taleplerine hazırlamak için tasarlanmış bir hazırlık sürecidir. Bu aşamada gerçekleştirilen aktiviteler genellikle ana egzersiz seansından daha düşük yoğunlukta yapılır ve yaklaşan iş yüküne kademeli fizyolojik adaptasyonu kolaylaştırmayı amaçlar. Kas-iskelet ve kardiyovasküler sistemleri hazırlamanın yanı sıra, ısınma aktiviteleri konsantrasyonu, odaklanmayı ve reaksiyon süresini iyileştirmeye katkıda bulunur. Sonuç olarak, etkili bir ısınma rutini, performansı artırırken yaralanma olasılığını azaltmak için önemli bir strateji olarak kabul edilir (Hazar vd., 2018).

2.2.1 Genel Isınma

Genel ısınma, vücudun fonksiyonel kapasitesini optimize etmeyi amaçlayan, özellikle de ana kas gruplarını aktive eden bir hazırlık biçimi olarak tanımlanır (Günay vd., 2017). Genel ısınmanın birincil amacı, kan dolaşımını ve solunum aktivitesini kademeli olarak artırarak vücudu sonraki fiziksel efor için hazırlamaktır. Bu süreç tipik olarak düşük yoğunluklu koşu, esneklik ve germe egzersizlerinin yanı sıra hafif sıçrama aktivitelerini içerir. Sadece yaklaşan egzersize özgü hareketlere odaklanmak yerine, tüm vücudu kapsayan kapsamlı bir ısınmanın genel performansı artırmak ve fizyolojik hazırlığı kolaylaştırmak için daha etkili olduğu düşünülmektedir (Broussal ve Ganneau, 2019).

2.2.2 Özel Isınma

Özel ısınma, genel ısınmanın tamamlanmasının ardından gerçekleştirilen ve kasları, tendonları ve eklemleri yaklaşan antrenman seansının veya spora özgü aktivitenin özel taleplerine hazırlamak için tasarlanmış bir hazırlık aşamasıdır. Bu aşamada, ana aktivitede yoğun olarak yer alacak kas grupları ve hareket kalıpları, hedefli egzersizlerle uyarılır ve optimum performans için hazır olma durumu artırılır (Bompa vd. 2015). Özel ısınma süreci genellikle iki ayrı aşamaya ayrılır. Birinci aşama, tüm sporcular tarafından toplu olarak gerçekleştirilen ve fiziksel aktivite için genel bir hazır olma durumu

oluşturmayı amaçlayan temel hazırlık egzersizlerinden oluşur. İkinci aşama, yaklaşan müsabaka veya antrenman görevinin hareketlerine ve taleplerine yakından benzeyen egzersizlere odaklanır. Bu aktiviteler, spora özgü hareket kalıplarını içerir ve genellikle sporcunun bireysel özelliklerine, performans seviyesine ve özel ihtiyaçlarına göre uyarlanır. Bu yaklaşım, ana aktiviteye daha sorunsuz bir geçişi kolaylaştırır ve performans sonuçlarının iyileştirilmesine katkıda bulunur (Bishop, 2003).

2.2.3 Aktif Isınma

Aktif ısınma, sporcunun kendi kas gücüyle gerçekleştirdiği hareketlerden oluşur; bunlar arasında koşma, yürüme, esneme, esneklik egzersizleri, zıplama, eğilme ve diğer dinamik vücut hareketleri yer alır. Bu aktivitelere doğrudan katılım yoluyla sporcular kas aktivasyonunu artırır, metabolik süreçleri uyarır ve vücut ısısını yükseltir. Sonuç olarak, aktif ısınma fizyolojik hazırlığı artırır ve vücudu sonraki fiziksel performans için daha etkili bir şekilde hazırlar (Shellock ve Prentice, 1985).

2.2.4 Pasif Isınma

Pasif ısınma, sporcunun yorucu veya enerji gerektiren fiziksel aktivite yapmasını gerektirmeden kasların ve ilgili kas-iskelet yapılarının hazır olma durumunu artırmak için tasarlanmış bir hazırlık yöntemidir. Aktif ısınmanın aksine, bu yaklaşım minimum enerji harcaması ve çok az veya hiç gönüllü kas çabası içermez. Birincil amacı, vücut sıcaklığını yükseltmek ve dış müdahaleler veya düşük seviyeli uyarılar yoluyla fizyolojik hazırlığı kolaylaştırmaktır (Demura vd., 2011). Pasif ısınma stratejileri arasında, yorgunluğa neden olmadan fiziksel hazır olma durumunu artırmak için en yaygın kullanılan yöntemler ısı bazlı uygulamalardır. Bu teknikler arasında sıcak paketler, sauna maruziyeti, sıcak duşlar, ısıtmalı giysiler ve jakuzi veya girdaplı havuz uygulamaları yer alır. Bu tür müdahaleler, aktif kas kasılmaları olmadan kas ve vücut sıcaklığını artırmayı ve böylece daha sonraki atletik performansı destekleyebilecek koşulları teşvik etmeyi amaçlar (Fradkin vd., 2006).

2.2.5 Mental Isınma

Zihinsel ısınma, antrenman seansları veya müsabakalar sırasında gerçekleştirilecek hareketlerin, tekniklerin ve taktiksel eylemlerin bilişsel olarak prova edilmesini ifade eder. Zihinsel imgeleme yoluyla, sporcular gerçekleştirmeyi amaçladıkları beceri ve stratejileri görselleştirir ve zihinsel olarak simüle ederler; böylece hazırlıklarını artırır ve daha kontrollü ve amaçlı bir performans sergilemelerini kolaylaştırırlar. Zihinsel ısınmanın temel amacı, sinir sistemini uyarmak ve performans kapasitesini optimize

etmektir. Bu süreçte, sporcular dikkatlerini dışsal dikkat dağıtıcı unsurlardan uzaklaştırır ve tamamen gerçekleştirecekleri görevlere odaklanırlar. Bu tür bir konsantrasyon, reaksiyon süresine, karar verme yeteneğine ve hareket uygulama kalitesine olumlu katkıda bulunabilir (Zubari, 1994). Zihinsel ısınma ayrıca, antrenman veya müsabaka öncesinde yapılan psikolojik hazırlığı da kapsar. Sporcular, karşılaşabilecekleri çeşitli durumları ve senaryoları hayal ederek bilişsel prova yaparlar; bu da fiziksel efor sarf etmeden psikolojik uyanıklığı korurken performans taleplerine zihinsel olarak hazırlanmalarını sağlar. Aktif ve pasif ısınma yöntemlerine tamamlayıcı bir yaklaşım olarak zihinsel ısınma, psikolojik dayanıklılığı güçlendirir ve yarışmaya hazır olma durumunu artırır. Dahası, sporcuların stres, kaygı ve korku gibi olumsuz duyguların etkilerini yönetmelerine ve azaltmalarına yardımcı olabilir; aksi takdirde bu duygular performansı olumsuz etkileyebilir (Bixler ve Jones, 1992).

2.3. Germe Egzersizleri

Germe egzersizleri, kas esnekliğini artırmak, eklem hareket açıklığını genişletmek ve kas tonusunu optimize etmek için etkili bir antrenman yöntemi olarak yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu egzersizler sadece sporcular için değil, genel sağlıklarını korumak isteyen bireyler için de faydalıdır, çünkü fiziksel performansı artırabilir ve yaralanmayı önlemeye katkıda bulunabilirler. Düzenli germe, kas-tendon ünitesinin daha fazla esnekliğini teşvik ederek duruş ve dengeyi olumlu yönde etkiler ve böylece hem günlük aktivitelerde hem de atletik performansta daha verimli hareket etmeyi sağlar. Fiziksel faydalarına ek olarak, germe zihinsel rahatlamayı kolaylaştırabilir ve stres seviyelerini azaltmaya yardımcı olabilir. Germe, vücudu belirli pozisyonlarda belirli bir süre tutarak belirli kas gruplarının ve yumuşak dokuların kontrollü bir şekilde uzatılmasını içerir. Bu süreçte, kas aktivasyonu gibi iç kuvvetler ve yerçekimi, bir partner veya özel ekipman gibi dış kuvvetler, eklem hareketliliğini artırmak ve kas esnekliğini geliştirmek için kullanılabilir (Walker, 2007).

2.3.1. Germe Egzersizleri Çeşitleri

Germe, vücudu kontrollü koşullar altında belirli pozisyonlarda tutarak hedef kasların ve tendonlar gibi ilişkili yumuşak dokuların uzunluğunu artırmayı amaçlayan bir uygulamadır. Bu yaklaşım genellikle kas esnekliğini iyileştirmek ve genel hareket kapasitesini artırmak için kullanılır (Walker, 2007). Germe egzersizlerinin faydalarını en üst düzeye çıkarırken yaralanma riskini en aza indirmek için uygun bir germe yöntemi ve tekniği seçimi çok önemlidir. Germe yönteminin seçimi, sporcunun bireysel özellikleri,

sporum fizyolojik gereksinimleri ve antrenman programının hedefleri gibi faktörlere dayanmalıdır. Buna göre, farklı performans hedeflerine ve fiziksel gereksinimlere yönelik çeşitli germe teknikleri uygulanabilir (Weerapong vd., 2004). Çok sayıda germe yöntemi mevcut olmasına rağmen, bunlar genellikle uygulama şekillerine göre üç ana gruba ayrılır: statik germe, pasif germe ve dinamik germe.

2.3.2. Statik Germe

Statik germe, hedef kas grubunu belirli bir süre boyunca hareketsiz, sabit bir pozisyonda tutmayı içeren bir germe tekniğidir. Isınma sürecinde, kaslar genellikle gevşemiş haldeyken, seçilen kas grubu kademeli ve dikkatlice uzatılır. Germe, eklem hareketinin normal aralığının biraz ötesinde hafif bir gerginlik hissi duyulana kadar devam ettirilir, ardından pozisyon önceden belirlenmiş bir süre boyunca korunur. Tipik olarak, tutma süresi 15 ila 60 saniye arasında değişir ve temel prensip, germenin rahat ve ağrısız bir aralıkta kalmasıdır. Amaç, kası sınırlarının ötesine zorlamak değil, kontrollü ve güvenli bir uygulama yoluyla esnekliği artırmaktır (Alter, 2004; Baltacı vd., 2016; Walker, 2011). Statik germe, nispeten düşük yaralanma riski nedeniyle en güvenli germe yöntemlerinden biri olarak kabul edilir. Teknik, minimum enerji harcaması gerektirir ve kaslara ve bağ dokularına sınırlı mekanik stres uygular, böylece doku hasarı olasılığını azaltır. Benzer şekilde, uygulama sırasında oluşan kas yorgunluğu seviyesi genellikle minimaldir. Uzun süreli germe sırasında, Golgi tendon organlarının aktivasyonu, nöromusküler gevşemeyi teşvik ederek kas geriliminin düzenlenmesine katkıda bulunur. Bu fizyolojik mekanizma sayesinde, kas orta düzeyde uzamaya ulaşsa bile rahatsızlık nispeten düşük kalır (Fox vd., 2012). Bu özelliklerinden dolayı, statik germe genellikle acemi sporcular ve egzersiz programlarına yeni başlayan bireyler için önerilir. Kontrollü yapısı ve düşük yaralanma riski, aşırı zorlanma potansiyelini en aza indirirken temel esnekliği iyileştirmek için etkili bir yöntem olmasını sağlar (Walker, 2011). Ayrıca, statik germe, eklem hareket açıklığını artırmak ve hareket hazırlığını kolaylaştırmak için egzersizden önce uygulanabilirken, egzersizden sonra dolaşımı desteklemek, kas gevşemesini desteklemek ve egzersiz sonrası rahatsızlığı ve ağrıyı azaltmaya yardımcı olmak için kullanılabilir (Karatosun, 1991).

2.3.3. Pasif Germe

Pasif germe, hedef kas grubunun, antrenman partneri veya bantlar, kayışlar, ipler veya diğer germe cihazları gibi destekleyici ekipmanlar gibi dış bir kuvvetin yardımıyla uzatıldığı bir esneklik tekniğidir. Bu yöntemde, kas, bireyin kendi kas gücüyle değil, dış

yardım yoluyla gerilir (Alter, 2004; Walker, 2011). Pasif germe sırasında, birey hareketi aktif olarak gerçekleştirmez; bunun yerine, germe kuvveti dışarıdan uygulanır. Bu teknik, egzersiz sonrası soğuma aşamasında veya rehabilitasyon ve iyileşme programlarının bir parçası olarak yaygın olarak kullanılır. Kaslar kademeli ve dikkatlice uzatılır, belirli bir süre boyunca gerilmiş pozisyonda tutulur ve uygun olduğunda germe yoğunluğu kademeli olarak artırılabilir. Dış yardım kullanımı, eklem hareket açıklığının ve esneklik iyileştirmelerinin artmasına yardımcı olabilir. Bununla birlikte, germe kuvveti dış bir kaynaktan kaynaklandığı için, uygun şekilde kontrol edilmezse, aşırı germe ve yaralanma riski statik germeye göre biraz daha yüksek olabilir (Sevim, 2010). Bu nedenle, pasif germe her zaman dikkatli ve kontrollü koşullar altında yapılmalıdır. Ani veya aşırı germe hareketlerinden kaçınılmalı ve işlem sırasında kullanılan tüm ekipmanlar güvenli ve güvenilir olmalıdır. Bu önlemlere uyulması, tekniğin etkinliğini en üst düzeye çıkarırken olası yaralanma riskini en aza indirmeye yardımcı olur (Alter, 2004; Walker, 2011).

2.3.4. Dinamik Germe

Dinamik germe, kontrollü ve akıcı hareketlerle eklem hareket açıklığını iyileştirmeyi amaçlayan bir esneklik yöntemidir ve daha güçlü hareketler içeren balistik germeden farklıdır. Dinamik germe egzersizleri tipik olarak kontrollü uzuv sallamaları, hafif sıçrama hareketleri ve düşük yoğunluklu zıplama veya hareket tabanlı aktiviteleri içerir. Bu hareketlerin yoğunluğu kademeli olarak artırılırken, güvenlik ve etkinliği sağlamak için ani, agresif veya aşırı hareketlerden kasıtlı olarak kaçınılır (Walker, 2011). Dinamik germe, kuvvet üretimini, atletik performansı ve fonksiyonel eklem hareketliliğini artırmak için etkili bir ısınma stratejisi olarak yaygın olarak kabul edilmektedir. Spora özgü hareket kalıplarını birleştirerek ve kas aktivasyonunu kademeli olarak artırarak, dinamik germe, nöromüsküler sistemi sonraki fiziksel aktivitenin taleplerine hazırlamaya yardımcı olur. Bu nedenlerle, antrenman seanslarından ve rekabetçi spor etkinliklerinden önce en sık önerilen germe yöntemleri arasındadır (Shrier, 2004; Walker, 2013).

2.4. Post Activation Potentiation (PAP) Nedir?

Aktivasyon Sonrası Potansiyel Artışı (PAP), önceki gönüllü kasılmayı takiben kas performansında geçici bir artışla karakterize edilen fizyolojik bir olgudur. Başka bir deyişle, önceki bir kas çabasıyla indüklenen aktivasyon durumu, kısa bir zaman dilimi içinde gerçekleştirilen sonraki hareketler sırasında daha fazla kuvvet üretimine ve gelişmiş performansa olanak sağlayabilir (Robbins, 2005; Hodgson vd., 2005; Tillin ve

Bishop, 2009). PAP'ı tetikleyen bir uyarıdan sonra yapılan egzersizlerin, kondisyon aktivitesi maksimal veya maksimale yakın kas kasılmalarını içerdğinde, artan kuvvet üretme kapasitesinden fayda sağlayabileceği yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu tür yüksek yoğunluklu kasılmaların daha fazla sayıda motor üniteyi harekete geçirdiğine ve böylece kasın sonraki patlayıcı hareketler sırasında kuvvet üretme yeteneğini artırdığına inanılmaktadır. Sonuç olarak, PAP, ağır kondisyon egzersizlerinden sonra gözlemlenen atletik performanstaki akut iyileşmelerden sorumlu birincil mekanizmalardan biri olarak tanımlanmıştır (Baker, 2001). PAP, yüksek yoğunluklu bir aktivasyon uyarısının ardından yüksek hızlı kasılmalar sırasında kas gücünde, kuvvet geliştirme hızında ve güç çıkışında artışlarla ilişkilidir. Dahası, araştırmalar, yük altında maksimum kasılma hızının da artırılabilirliğini göstermektedir. Nöromüsküler açıdan bakıldığında, bir kondisyon aktivitesi, sinir sisteminin uyarılabilirliğini geçici olarak artırarak, kas kasılma kapasitesinde artışa ve kısa vadeli performansta iyileşmeye yol açabilir (Rixon vd., 2007).

2.4.1. PAP'ı Etkileyen Faktörler

Post-Aktivasyon Potansiyasyonunun (PAP) altında yatan mekanizmaları araştıran çalışmalar, bu fenomeni değerlendirirken ve uygularken birden fazla değişkenin dikkate alınması gerektiğini göstermiştir. Uygun bir kondisyon protokolünün seçimi, egzersiz yoğunluğu, toparlanma süresi ve bireysel sporcu özellikleri gibi faktörler, PAP'ın etkinliğinin belirlenmesinde çok önemli bir rol oynar. Mevcut literatürde bildirildiği gibi (Tillin ve Bishop, 2009; Hall vd., 2016), bu değişkenler dikkatlice planlanıp kontrol edilmezse, beklenen performans artışı gerçekleşmeyebilir. PAP yanıtının etkinliğini en üst düzeye çıkarmak için, çeşitli etkileyici faktörlerin kapsamlı bir değerlendirmesi gereklidir. Bu değişkenler, antrenman programlarını kişiselleştirmek, performans sonuçlarını optimize etmek ve sporcuların kondisyon müdahalelerinden mümkün olan en büyük faydayı elde etmelerini sağlamak için gereklidir. En önemli belirleyiciler arasında sporcunun genel fiziksel uygunluk düzeyi, antrenman geçmişi ve direnç ve patlayıcı egzersizlerle ilgili önceki deneyimi yer almaktadır. Buna ek olarak, biyomekanik özellikler, genetik yatkınlıklar ve kondisyon uyarısının yoğunluğu ve süresi de dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, bireyselleştirilmiş ve stratejik olarak planlanmış PAP protokollerinin geliştirilmesi, yalnızca kısa vadeli performans iyileştirmeleri sağlamak için değil, aynı zamanda uzun vadeli atletik gelişimi desteklemek için de kritik öneme sahiptir. Literatür, iyileşme aralığı, kas lifi bileşimi, kuvvet seviyesi ve kondisyon aktivitesinin yoğunluğu ve hacmini, PAP yanıtının büyüklüğünü etkileyen başlıca faktörlerden bazıları olarak tanımlamaktadır.

2.4.2. Post Activation Potentiation Enhancement (PAPE) Nedir?

Aktivasyon Sonrası Performans Artışı (PAPE), bir kondisyon aktivitesi veya ısınma müdahalesinin ardından atletik performansta geçici bir iyileşme ile karakterize edilen fizyolojik bir olgu olarak tanımlanır (Seitz vd., 2016; Healy ve Comyns, 2017; Blazevich ve Babault, 2019; Prieske, 2020). PAPE protokolleri genellikle serbest ağırlık egzersizleri ve çeşitli direnç antrenmanı biçimleri aracılığıyla uygulanır (McBride vd., 2005; Seitz vd., 2016; Maroto-Izquierdo vd., 2020). Literatürde, PAPE etkisi en sık olarak, tek tekrar maksimumunun (1RM) yaklaşık %80-90'ında gerçekleştirilen yüksek yoğunluklu direnç egzersizlerinin ardından araştırılmıştır. Çok sayıda çalışma, bu tür yüksek yoğunluklu kondisyon aktivitelerinin, sonraki atletik performansta daha büyük akut iyileşmeler sağlamak için gerekli olabileceğini öne sürmektedir (Wilson vd., 2013). PAPE, özellikle kas ve vücut çekirdek sıcaklığındaki artışlarla ilişkili olanlar olmak üzere, çeşitli fizyolojik avantajlar sağlar. Artan sıcaklığın nöromüsküler uyarılabilirliği artırdığı, sinir iletim hızını hızlandırdığı ve hem kardiyovasküler hem de metabolik yanıtları iyileştirdiği gösterilmiştir. Sonuç olarak, PAPE, performansa hazır olma durumunu optimize etmek için tasarlanmış ısınma stratejilerinin önemli bir bileşeni olarak kabul edilir. Fizyolojik hazırlığı teşvik ederek, atletik çıktıda ve genel egzersiz performansında iyileşmeleri kolaylaştırabilecek bir mekanizma görevi görür (McGowan vd., 2015; Racinais vd., 2017; Boullousa, 2021). PAPE ayrıca, gönüllü kas kasılmalarıyla indüklenen fizyolojik bir "ön koşullandırma" biçimi olarak da tanımlanabilir. McGowan vd.'ye (2013) göre, ön koşullandırma aktiviteleri, nöromüsküler aktivasyonu artırmak ve sonraki egzersiz görevleri sırasında performansı iyileştirmek amacıyla vücut çekirdek sıcaklığındaki bir artışı takiben gerçekleştirilen hedefli müdahalelerdir. Bu aktiviteler, hem kas hem de sinir sistemlerinde yüksek bir hazır olma durumuna katkıda bulunur ve böylece PAPE yanıtının ortaya çıkması için elverişli koşullar yaratır. Sonuç olarak, uygun şekilde tasarlanıp uygulandığında, ön koşullandırma stratejileri üstün performans sonuçları ve gelişmiş atletik hazırlıkla ilişkilendirilmektedir (Kale vd., 2023).

2.5. Sıçrama

Hızlı bir şekilde yüksek düzeyde kuvvet üretmeyi gerektiren patlayıcı hareketler, futbol ve diğer birçok sporun temel bileşenleridir. Bu kısa, yüksek yoğunluklu çabaların enerji talepleri öncelikle anaerobik enerji sistemi tarafından karşılanır. Sıçrama, patlayıcı performansın en yaygın örneklerinden biridir ve futbolda hem hücum hem de savunma eylemlerine önemli ölçüde katkıda bulunarak çok önemli bir rol oynar. Etkili sıçrama performansı, hem üst hem de alt ekstremitelerin koordineli katılımını gerektirir. Bu

nedenle, sıçrama hareketlerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için yüksek düzeyde motor koordinasyonun şart olduğu düşünülmektedir (Markovic vd., 2004). Sıçrama, vücudu havada bir noktadan diğerine hareket ettirme eylemi olarak tanımlanabilir. Genellikle iki ana forma ayrılır: dikey sıçrama ve yatay sıçrama. Temel bir atletik beceri olarak sıçrama, çok çeşitli sporlarda performansla önemli ölçüde katkıda bulunur. Başarılı bir sıçramanın gerçekleştirilmesi, birden fazla kas grubunun senkronize aktivasyonuna bağlıdır, ancak alt ekstremitte kasları kuvvet üretimi ve itme konusunda en büyük sorumluluğu taşır (Stamford, 1983). Sıçrama performansı genellikle üç kategoriye ayrılır: yatay sıçrama, dikey sıçrama ve derinlik sıçraması. Her tür, kendine özgü biyomekanik ve nöromüsküler özellikler içerir ve sıklıkla atletik popülasyonlarda alt vücut gücünü ve patlayıcı performansı değerlendirmek için kullanılır (Hazır ve Altay, 1990).

2.5.1. Yatay Sıçrama

Yatay sıçrama, alt ekstremitte kaslarının ileriye doğru kuvvet üretme kapasitesini değerlendirmek için kullanılan temel bir performans değerlendirme yöntemi olarak yaygın olarak kabul edilmektedir (Ab Rahman vd., 2021; Tomkinson vd., 2021). Yatay sıçrama yeteneği, erken çocukluk gelişimi sırasında edinilen temel hareket becerilerinden biri olarak kabul edilir. Yürüme ve koşma gibi temel lokomotor becerilerin kazanılmasının ardından, bireyler denge mekanizmaları olgunlaştıkça sadece dikey yönde değil, aynı zamanda yatay düzlemde de sıçrama yeteneğini kademeli olarak geliştirirler. Bu ilerleme genellikle artan kas gücü ve motor koordinasyonundaki iyileşmelerin doğal bir sonucu olarak kabul edilir. Literatürde, yatay sıçrama genellikle alt ekstremiteler tarafından üretilen kuvvetin ileriye doğru yansıtılması olarak tanımlanır. Biyomekanik açıdan, daha spesifik olarak iki ayakla ileriye doğru sıçrama olarak tanımlanır. Dahası, araştırmacılar, sıçrama becerilerinin tipik olarak motor gelişim ilerledikçe dikey sıçrama hareketlerinden daha gelişmiş yatay sıçrama yeteneklerine doğru ilerlediğini öne sürmüşlerdir (Robertson ve Fleming, 1987).

2.5.2. Dikey Sıçrama

Dikey sıçrama, sporcunun vücudunu dikey eksen boyunca yukarı doğru iterek yerden mümkün olan en yüksek yüksekliğe ulaşmayı hedeflediği bir performans hareketidir. Bu hareketin temel amacı, kalkıştan sonra maksimum yükselmeyi sağlamaktır. Başarılı dikey sıçrama performansı, alt ekstremitte kaslarının çok kısa bir süre içinde yüksek düzeyde patlayıcı kuvvet üretme yeteneğine büyük ölçüde bağlıdır. Dikey sıçrama değerlendirmeleri, fiziksel uygunluğu, alt vücut gücünü ve atletik

potansiyeli değerlendirmek için güvenilir araçlar olarak yaygın olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak, çeşitli spor dallarında hem performans testlerinde hem de yetenek belirleme programlarında sıklıkla kullanılmaktadır (Castagna ve Castellini, 2013). Futbolda, dikey sıçrama yeteneği, müsabaka sırasında bireysel etkinliği doğrudan etkileyebilecek önemli bir performansla ilgili özellik olarak kabul edilir. Patlayıcı alt vücut gücü üretme kapasitesi, kafa vuruşları, hava mücadeleleri, savunma müdahaleleri ve hücum fırsatları gibi eylemlere katkıda bulunur. Bu nedenle, dikey sıçrama performansı, hem bireysel oyuncu başarısını hem de genel maç sonuçlarını etkileyebilecek önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Arnason vd., 2004; Wisløff vd., 2004; Mujika vd., 2009).

2.5.3. Derinlik Sıçramaları

Derinlik Sıçraması, önceden belirlenmiş bir yükseklikten inişten hemen sonra dikey bir sıçrama yapmayı içeren bir pliometrik harekettir. Esneme-kısalma döngüsünün (SSC) etkinliğini ve bir sporcunun reaktif kuvvet yeteneklerini değerlendirmek için kullanılan başlıca değerlendirme yöntemlerinden biri olarak yaygın olarak kabul edilmektedir (Bishop vd., 2022). Derinlik sıçramasının temel amacı, iniş aşamasında kas-tendon kompleksinde depolanan elastik enerjiyi kullanmak ve bunu sonraki kalkış sırasında hızla kuvvete dönüştürmektir. Depolanan elastik enerjinin bu verimli transferi, gelişmiş kuvvet üretimine ve reaktif performansa katkıda bulunur ve derinlik sıçramasını patlayıcı atletik yetenekleri değerlendirmek ve geliştirmek için değerli bir araç haline getirir (Wilson ve Flanagan, 2008).

2.5.4. Sıçrama Hareketinin Fizyolojisi

Sıçrama, balistik bir hareket olarak sınıflandırılır ve balistik hareketler genellikle üç temel aşamada analiz edilir: hazırlık aşaması, itme (kalkış) aşaması ve toparlanma veya iniş aşaması. Her aşama kendine özgü özelliklere sahiptir ve hareketin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde kritik bir rol oynar. Hazırlık aşamasında, sporcu gerçekleştirilen sıçrama türüne göre uygun bir vücut pozisyonu alır ve kaslarını yaklaşan eylem için hazırlar. Denge, eklem pozisyonu ve kasların önceden gerilmesi gibi faktörler, sonraki kuvvet üretiminin verimliliğini etkiledikleri için bu aşamada özellikle önemlidir. İtme aşaması, kuvvet üretmek ve vücudu yerden uzaklaştırmak için alt ekstremite eklemlerinin ve ilgili kas gruplarının koordineli aktivasyonunu içerir. Bu aşama, istenen sıçrama yüksekliğine veya mesafesine ulaşmak için gerekli mekanik gücü üretmekten sorumludur. Toparlanma aşaması, kalkış anından sporcunun tekrar yere temas etmesine kadar geçen süreyi kapsar. Bu aşama hem uçuş dönemini hem de iniş sürecini kapsar ve

hareketin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlamak için etkili vücut kontrolü, denge ve istikrar gerektirir. İniş aşamasının doğru yönetimi, performansı korumak ve yaralanma riskini azaltmak için çok önemlidir (Bartlett, 2007).

2.5.5. Sıçrama Kuvveti

Sıçrama yeteneği, hem antrenman sonuçlarını hem de rekabetçi performansı artırmak için vurgulanması gereken temel performans bileşenlerinden biri olarak kabul edilir. Basit bir hareket olmaktan ziyade, sıçrama, güç, hız, koordinasyon ve teknik yeterlilik de dahil olmak üzere birçok faktörün etkileşimiyle ortaya çıkan karmaşık bir motor beceriyi temsil eder (Bosco, 1999). Bu bağlamda, güç, atletik performansı etkileyen en önemli fiziksel özelliklerden biri olarak kabul edilir. En basit haliyle güç, bir kasın veya kas grubunun dış bir direnci aşmak için maksimum kuvvet uygulama yeteneği olarak tanımlanabilir. Kas gücü seviyesi, hız, dayanıklılık ve çeviklik gibi diğer motor yeteneklerin gelişimi için bir temel oluşturur. Dahası, güç, özellikle kısa bir süre içinde yüksek düzeyde kuvvetin hızlı bir şekilde üretilmesini gerektiren aktivitelerde, sıçrama performansının kritik bir belirleyicisi olarak kabul edilir. Sonuç olarak, kas kuvvetini verimli bir şekilde üretme kapasitesi, üstün patlayıcı performans ve sıçrama yeteneği ile doğrudan ilişkilidir (Bazyler vd., 2015; Sheppard vd., 2008).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Etiği

Bu çalışmanın yapılabilmesi için Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 26/12/2025 tarih 2025/10 sayılı Etik Kurul Onayı alınmıştır.

3.2. Araştırma Modeli

Bu çalışma, futbolcularda post-aktivasyon performans artışı (Post-Activation Performance Enhancement; PAPE) sonrasında uygulanan farklı toparlanma stratejilerinin akut performans üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla tek grup, tekrarlı ölçümler (within-subject) deneysel araştırma deseninde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her katılımcı tüm deneysel koşullara katılmış ve böylece bireyler kendi kontrolleri olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında katılımcılar dört farklı deneysel oturumu tamamlamıştır. Bu oturumlar; (i) kontrol koşulu, (ii) PAPE + pasif dinlenme koşulu, (iii) PAPE + statik germe koşulu ve (iv) PAPE + dinamik germe koşulu olarak planlanmıştır.

3.3. Evren ve Örneklem

3.3.1. Katılımcılar

Araştırmaya, 18–25 yaş aralığında, düzenli olarak futbol antrenmanlarına katılan, en az üç yıllık futbol antrenman geçmişine sahip ve son altı ay içerisinde alt ekstremitayı etkileyen herhangi bir ciddi kas-iskelet sistemi yaralanması yaşamamış toplam 18 erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır.

Çalışma öncesinde katılımcılara araştırmanın amacı, uygulanacak test prosedürleri ve olası riskler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş, araştırmaya katılmayı kabul eden bireylerden yazılı bilgilendirilmiş gönüllü onam formu alınmıştır.

Test sonuçlarını etkileyebilecek dış faktörlerin kontrol altına alınabilmesi amacıyla katılımcılardan test gününden önceki 24 saat içerisinde yoğun fiziksel aktivitede bulunmamaları, son 12 saat içerisinde kafein içeren ürünler ve performans artırıcı ergogenik destekler tüketmemeleri ve test gününe yeterli uyku almış olarak gelmeleri istenmiştir.

3.3.2. Veri Toplama Araçları

Araştırma Gümüşhane Üniversitesi Muzaffer DEMİRHAN kapalı spor salonunda yürütülmüş olup veri toplama süreci 15/02/2026-10/05/2026 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Araştırmada katılımcıların antropometrik özelliklerinin ve performans parametrelerinin belirlenmesinde çeşitli ölçüm cihazları ve performans testleri kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde kullanılan cihazlar ve ölçüm yöntemleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.3.3. Antropometrik Ölçümlerin Belirlenmesi

Katılımcıların boy uzunluğu ölçümleri, 0,001 m hassasiyetindeki Seca 769 marka stadiometre (Seca Corporation, Hamburg, Almanya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonuna ilişkin parametreler (kas kütlesi ve vücut yağ yüzdesi), çok frekanslı biyolojik empedans analiz cihazı olan InBody 720 (Biospace Co., Ltd., Seul, Güney Kore) aracılığıyla belirlenmiştir.



Şekil 1. Seca-769 marka elektronik ölçüm cihazı



Şekil 2. In body cihazı

3.3.4. Smith Makine

Katılımcıların barbell back squat egzersizi için bir Smith makine (Eşjim, IT7001, Eskişehir, Türkiye, Şekil 4) kullanıldı. Cihaz, uzun bir çubuk (bar) ve bu bara eklenebilen serbest ağırlıklar (plaka) ile kullanılır. Barın her iki ucu, barın dikey olarak aşağı ve yukarı kaymasını sağlayan, sürgü görevi gören iki çelik ayağa bağlıdır. Bu iki çelik ayak üzerinde, barın yere düşmemesini sağlamak için kelepçeler bulunur. Bar ve serbest ağırlıkların dengede kalmasını sağlayan bu düzenek, kuvvet egzersizi sırasında kullanım güvenliğini artırır. Bar hareket halindeyken, birkaç santimetre aralıklarla yer alan emniyet kilitleri sayesinde ekstra güvenlik sağlanır. Bar üzerindeki kancalar, hafif bir el bileği döndürme hareketiyle dikey bacaklara takılabilir (Cotterman vd., 2005).



Şekil 3. Smith machine

3.3.5. Countermovement Jump (CMJ)

Katılımcıların dikey sıçrama performansları Countermovement Jump (CMJ) testi ile değerlendirilmiştir. Ölçümler, optik algılama prensibiyle çalışan OptoJump Next sistemi (Microgate, Bolzano, İtalya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Test sırasında katılımcılardan eller belde olacak şekilde hızlı bir çömelme hareketinin ardından maksimum yükseklikte dikey sıçrama yapmaları istenmiştir. Her katılımcı iki deneme gerçekleştirmiş, denemeler arasında 60 saniye dinlenme verilmiş ve elde edilen en iyi değer analizlerde kullanılmıştır (Glatthorn vd., 2011).

3.3.6. Free Jump (FJ)

Katılımcıların serbest sıçrama performansları Free Jump (FJ) testi ile değerlendirilmiştir. Ölçümler OptoJump Next sistemi (Microgate, Bolzano, İtalya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Test sırasında katılımcılardan doğal sıçrama tekniklerini kullanarak maksimum yükseklikte sıçramaları istenmiştir. Her katılımcı iki deneme gerçekleştirmiş, denemeler arasında 60 saniye dinlenme verilmiş ve elde edilen en iyi performans değeri analizlerde kullanılmıştır (Glatthorn vd., 2011).

3.3.7. Sprint Performansı (10-30 m)

Sprint performansı 30 m'lik düz bir parkurda 3 fotosel kapı kullanılarak ölçülmüştür. Katılımcılar iki maksimal deneme yapacak ve en iyi süre analizlerde kullanılmıştır.

3.3.8. Illinois Çeviklik Testi

Katılımcıların çeviklik performansları Illinois Çeviklik Testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Test parkuru, 10 m uzunluğunda ve 5 m genişliğinde bir alan üzerinde standart protokole uygun olarak kurulmuştur. Parkurun merkezine 3,3 m aralıklarla dört adet huni yerleştirilmiş ve katılımcılardan belirlenen parkuru mümkün olan en kısa sürede tamamlamaları istenmiştir. Test süresi fotosel sistemi aracılığıyla saniye cinsinden kaydedilmiştir. Her katılımcı iki maksimal deneme gerçekleştirmiş, denemeler arasında tam toparlanmayı sağlamak amacıyla yeterli dinlenme süresi verilmiştir. Analizlerde katılımcıların elde ettiği en iyi derece kullanılmıştır. Illinois Çeviklik Testi'nin takım sporlarında çeviklik performansının değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmektedir (Hachana vd., 2013).

3.4. Çalışma Dizaynı

Araştırmaya katılan tüm futbolcular için ilk olarak familiarizasyon oturumu gerçekleştirilmiştir. Bu oturumda katılımcılara araştırmanın amacı ve uygulanacak test prosedürleri hakkında bilgi verilmiş, performans testlerine ve koşullandırıcı aktivite olarak kullanılacak barbell back squat egzersizine alışmaları sağlanmıştır.

Familiarizasyon sürecinde katılımcılara standart ısınma protokolü uygulanmış, Countermovement Jump (CMJ), Free Jump (FJ), sprint ve Illinois çeviklik testlerinin uygulama prosedürleri gösterilmiş ve deneme uygulamaları yaptırılmıştır. Ardından katılımcıların barbell back squat egzersizindeki 1 tekrar maksimum (1RM) kuvvet düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen 1RM değerleri, deneysel oturumlarda uygulanacak koşullandırıcı aktivite yükünün (%85 1RM) hesaplanmasında kullanılmıştır. Familiarizasyon ve 1RM ölçümlerinden en az 48 saat sonra deneysel uygulamalara başlanmıştır. Çalışmada her katılımcı dört farklı deneysel koşulu farklı günlerde tamamlamıştır:

- Kontrol koşulu
- PAPE + pasif dinlenme koşulu
- PAPE + statik germe koşulu
- PAPE + dinamik germe koşulu

Olası sıra etkilerini azaltmak amacıyla deneysel koşulların uygulanma sırası rastgele belirlenmiş ve her oturum arasında en az 48 saat dinlenme süresi bırakılmıştır. Her deneysel oturumda katılımcılar öncelikle yaklaşık 10 dakikalık standart ısınma protokolünü tamamlamıştır. Isınmanın ardından ön test olarak Countermovement Jump (CMJ), Free Jump (FJ), 10 m sprint, 30 m sprint ve Illinois çeviklik testi uygulanmıştır. Kontrol koşulunda herhangi bir koşullandırıcı aktivite uygulanmamıştır. PAPE koşullarında ise katılımcılar %85 1RM yükünde barbell back squat egzersizini gerçekleştirmiştir. Koşullandırıcı aktivitenin ardından katılımcılar ilgili oturuma göre 5 dakikalık pasif dinlenme, statik germe veya dinamik germe protokolünü uygulamıştır. Toparlanma süresinin tamamlanmasının ardından tüm performans testleri aynı sıra ve prosedürler kullanılarak tekrar uygulanmış ve son test ölçümleri elde edilmiştir.

3.5. Spesifik Isınma ve Germe Egzersizleri Uygulamaları

3.5.1. Spesifik Isınma Protokolü

Her deneysel oturum öncesinde tüm katılımcılara yaklaşık 10 dakikalık standart bir spesifik ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma protokolü; 2 dakika hafif tempolu koşu ve yan adımlama hareketleri, 3 dakika dinamik mobilite egzersizleri (walking lunge +

gövde rotasyonu, knee hug ve side lunge), 3 dakika aktivasyon çalışmaları (A-skip, skipping ve %70–80 şiddetinde 2×20 m hızlanma koşusu) ve 2 dakika pasif dinlenmeden oluşmuştur.



Şekil 4. (a) Knee hug



Şekil 4. (b) Side lunge

3.5.2. Germe Egzersizleri

Spesifik ısınma protokolünün ardından katılımcılara alt ekstremita kas gruplarına yönelik farklı germe uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Germe protokolleri hamstring,

quadriceps, kalça fleksörleri ve gastroknemius kas gruplarını hedef alacak şekilde uygulanmıştır.

3.5.2.1. Dinamik Germe Uygulamaları

Dinamik germe protokolünde katılımcılar spesifik ısınmayı takiben high knees, butt kicks, leg swings, walking lunges ve skipping olmak üzere beş farklı egzersiz gerçekleştirmiştir. Her egzersiz 30 saniye uygulanmış, egzersizler arasında 15 saniye dinlenme verilmiştir. Hareketler her iki alt ekstremitayı kapsayacak şekilde uygulanmış ve toplam dinamik germe süresi yaklaşık 5 dakika olarak uygulanmıştır.



Şekil 5. (a) Walking lunges



Şekil 5. (b) Butt kicks

3.5.2.2. Statik Germe Uygulamaları

Statik germe protokolünde quadriceps stretch, hamstring stretch, calf stretch ve hip flexor stretch egzersizleri uygulanmıştır. Her germe pozisyonu hafif bir gerginlik hissedilen noktada 30 saniye süreyle korunmuş, hareketler arasında 15 saniye dinlenme verilmiştir. Tüm germe uygulamaları sağ ve sol ekstremitelere ayrı ayrı uygulanmış ve toplam protokol süresi yaklaşık 5 dakika sürmüştür.



Şekil 6. (a) Quadriceps stretch



Şekil 6. (b) Hip flexor stretch

3.5.2.3. Pasif Dinlenme Uygulaması

Pasif dinlenme koşulunda katılımcılar spesifik ısınma protokolünün ardından herhangi bir ek aktivite gerçekleştirmeden 5 dakika boyunca oturarak veya ayakta hareketsiz şekilde dinlenmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin istatistiksel çözümlemeleri SPSS 27 lisanslı paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği, örneklem büyüklüğü ve değişkenlerin yapısı dikkate alınarak Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda değişkenlerin büyük çoğunluğunun normal dağılım varsayımını karşıladığı ($p > .05$) saptanmış ve verilerin parametrik testler için gerekli koşulları sağladığı belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan dört farklı ısınma protokolünün (Plasebo, Dinamik, Yüzme ve Kombine) bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla Tekrarlı Ölçümlü ANOVA (Repeated Measures ANOVA) yöntemi tercih edilmiştir. Analiz sürecinde, ANOVA'nın temel ön koşullarından biri olan Mauchly'nin küresellik varsayımı kontrol edilmiş ve varsayımın ihlal edildiği durumlarda ($p < .05$) anlamlılık değerleri Greenhouse-Geisser düzeltme katsayıları kullanılarak raporlanmıştır. Gruplar arasındaki anlamlı farklılıkların kaynağını belirlemek amacıyla Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırma (post-hoc) testlerinden yararlanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,05$ olarak kabul edilmiş; protokollerin etki büyüklüklerini belirlemek için ise kısmi eta-kare (η_p^2) değerleri hesaplanmıştır. Kısmi eta-kare (η_p^2) parametresinin yorumu şu şekildedir: 0,01 gibi küçük değerler küçük bir etki büyüklüğünü; 0,06 gibi orta değerler orta büyüklükte bir etkiyi; ve 0,14 gibi büyük değerler ise güçlü bir etkiyi gösterir (Richardson, 2011; Koo ve Li, 2016). Analizlerden elde edilen bulgular, ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) ve %95 güven aralıkları (CI) ile birlikte tablolar ve görsellerle desteklenerek sunulmuştur.

4. BULGULAR

Tablo 1. Tanımlayıcı bilgiler

	X	S. S
Boy uzunluğu	177,61	5,02
Vücut Ağırlığı	72,28	6,98
VKI	22,91	1,94
Yaş	20,72	1,64

Araştırmaya dahil edilen katılımcıların antropometrik ve demografik özellikleri. Veriler ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (SS) değerleri olarak sunulmuştur. Boy uzunluğu $177,61 \pm 5,02$ cm, vücut ağırlığı $72,28 \pm 6,98$ kg, vücut kütle indeksi $22,91 \pm 1,94$ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ve yaş $20,72 \pm 1,64$ yıl katılımcı grubunun temel fiziksel ve demografik profilini göstermektedir. Elde edilen değerler, çalışmaya katılan bireylerin benzer antropometrik özelliklere sahip genç ve fiziksel olarak aktif bir popülasyonu temsil ettiğini ortaya koymaktadır.

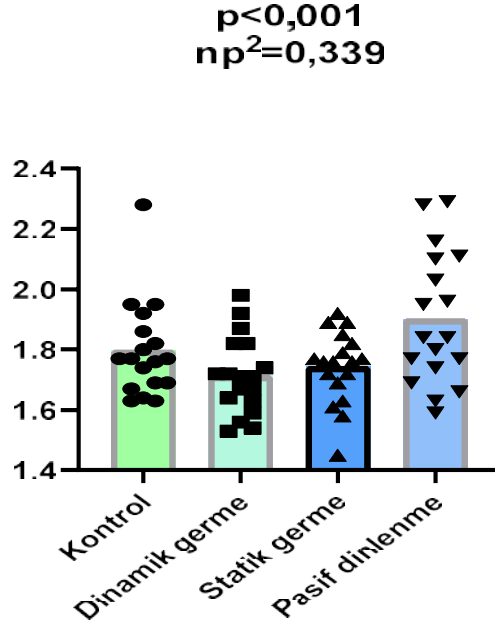
Tablo 2. 10 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması

Grup	X	S. S	95% GA		F	Zaman		Karşılaştırma
			AS	US		P	η^2	
Kontrol (1)	1,80	0,16	1,72	1,87	3,168	$p < 0,001$	,339	2-4 ($p = 0,003$) 3-4 ($p = 0,014$)
Dinamik Germe (2)	1,77	0,24	1,65	1,89				
Statik Germe (3)	1,74	0,12	1,68	1,80				
Pasif Dinlenme (4)	1,9	0,22	1,79	2,01				

GA = Güven Aralığı; AS = Alt Sınır; US = Üst Sınır; η^2 = Kısmi Eta Kare.

Tablo 2’de farklı toparlanma/uygulama protokollerinin (kontrol, dinamik germe, statik germe ve pasif dinlenme) 10 m sprint performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasında veriler ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) ve %95 güven aralığı (GA) ile sunulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı ANOVA Analizi (Repeated Measures ANOVA) ile değerlendirilmiş, etki büyüklüğü kısmi eta kare (η^2) katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçları, 10 m sprint sürelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğunu göstermiştir ($F = 3.168$, $p = 0.032$, $\eta^2 = 0.157$). En düşük sprint süresi statik germe grubunda gözlenirken, en

yüksek sprint süresi pasif dinlenme grubunda elde edilmiştir. Elde edilen η^2 değeri, uygulamaların kısa mesafe ivmelenme performansı üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.



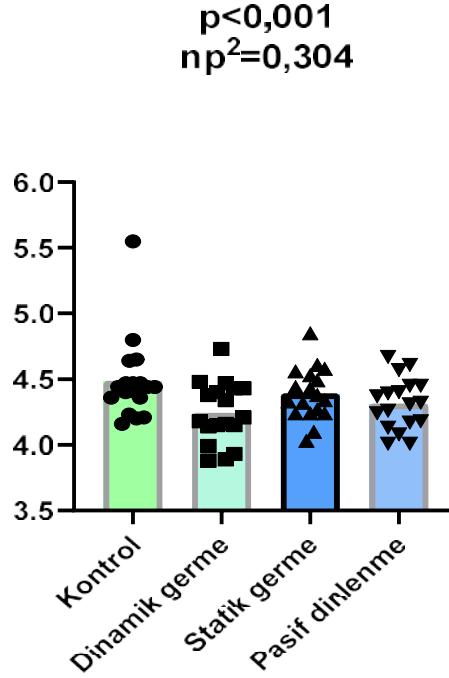
Şekil 7. 10 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 3. 30 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması

Grup	X	S. S	95% GA		Zaman			Karşılaştırma
			AS	US	F	P	η^2	
Kontrol	4,48	0,31	4,33	4,64	7,409	p<0,001	,304	1-2 (p=0,033) 1-4 (p=0,016) 2-3 (p=0,027)
Dinamik Germe	4,24	0,23	4,13	4,36				
Statik Germe	4,39	0,20	4,29	4,49				
Pasif Dinlenme	4,31	0,20	4,21	4,41				

Kontrol, dinamik germe, statik germe ve pasif dinlenme koşullarının 30 m sprint performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) ve %95 güven aralığı (GA) olarak sunulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı ANOVA Analizi (Repeated Measures ANOVA) ile incelenmiştir. Sonuçlar, 30 m sprint performansında gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir ($F = 7.409$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.304$). Dinamik germe grubunun en düşük sprint süresini sergilemesi, bu uygulamanın doğrusal sprint performansını artırmada diğer protokollere göre daha etkili olabileceğini göstermektedir. Etki büyüklüğü değeri uygulamaların

performans üzerindeki etkisinin büyük düzeye yakın orta-yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.



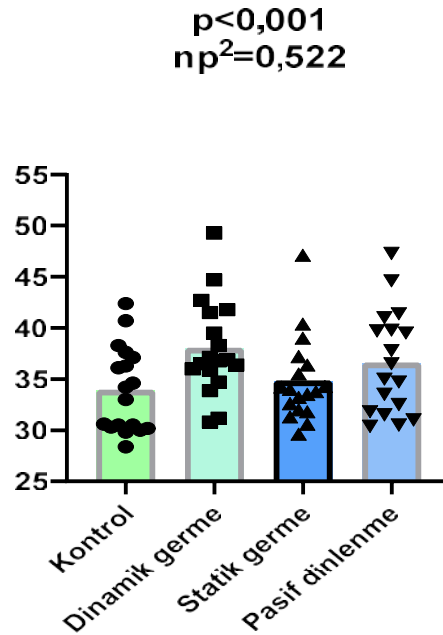
Şekil 8. 30 m sprint performansının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 4. CMJ grup karşılaştırılması

Grup	X	S. S	95% GA		F	Zaman		η^2	Karşılaştırma
			AS	US		P			
Kontrol	33,92	4,18	35,69	40,31	18,597	$p < 0,001$	,522		1-2($p < 0,001$) 1-4($p = 0,008$) 2-3($p < 0,001$) 3-4 ($p = 0,049$)
Dinamik Germe	38,00	4,64	32,74	36,87					
Statik Germe	34,81	4,16	34,06	39,11					
Pasif Dinlenme	36,58	5,08	31,84	36,00					

Farklı uygulama protokollerinin karşı hareket sıçrama (Countermovement Jump; CMJ) performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) ve %95 güven aralığı (GA) olarak raporlanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı ANOVA Analizi (Repeated Measures ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, CMJ performansında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğunu göstermiştir ($F = 18.597$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.522$). Dinamik germe grubunun en yüksek sıçrama performansını göstermesi, bu uygulamanın alt ekstremitte patlayıcı kuvvet üretimini artırabileceğini düşündürmektedir. Kısmi eta kare değerinin

0.522 olması, uygulama türünün CMJ performansı üzerindeki etkisinin oldukça büyük olduğunu göstermektedir.



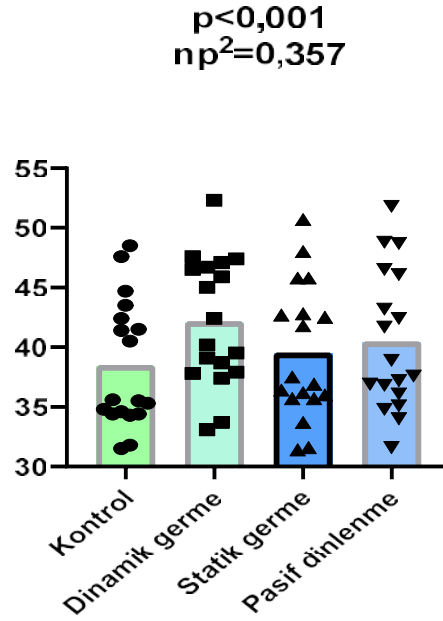
Şekil 9. CMJ performansının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 5. FJ grup karşılaştırılması

Grup	X	S. S	95% GA		Zaman	η^2	Karşılaştırma
			AS	US	P		
Kontrol	38,46	5,34	35,81	41,12	9.455	$p < 0,001$	1-2($p < 0,001$) 2-3($p = 0,002$) 2-4($p = 0,023$)
Dinamik Germe	42,13	5,38	39,45	44,80			
Statik Germe	39,51	5,67	36,69	42,33			
Pasif Dinlenme	40,46	5,91	37,51	43,40			

Farklı uygulama protokollerinin FJ (Free Jump/Five Jump – çalışmada kullanılan teste göre açıklanmalıdır) performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) ve %95 güven aralığı (GA) şeklinde sunulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı ANOVA Analizi (Repeated Measures ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, FJ performansında gruplar arasında anlamlı farklılık bulunduğunu göstermiştir ($F = 9.455$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.357$). En yüksek performans değeri dinamik germe grubunda elde edilmiş olup, bu bulgu dinamik germe uygulamalarının elastik enerji kullanımını ve nöromüsküler aktivasyonu artırarak sıçrama performansını geliştirebileceğini göstermektedir. Etki büyüklüğü değeri uygulama

protokollerinin performans üzerindeki etkisinin orta-yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.



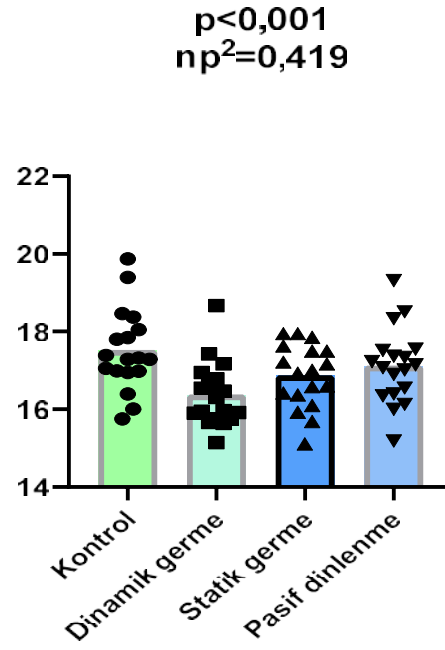
Şekil 40. FJ performansının gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 6. Çeviklik grup karşılaştırılması

Grup	X	S. S	95% GA		Zaman		η^2	Karşılaştırma
			AS	US	F	P		
Kontrol	17,51	1,06	16,99	18,04	12,272	$p < 0,001$	,419	1-2($p < 0,001$)
Dinamik Germe	16,37	,83	15,95	16,78				1-3($p = 0,05$)
Statik Germe	16,86	,82	16,45	17,27				1-4($p = 0,028$)
Pasif Dinlenme	17,11	,97	16,62	17,59				2-3($p = 0,030$) 2-4($p = 0,013$)

Kontrol, dinamik germe, statik germe ve pasif dinlenme koşullarının çeviklik performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) ve %95 güven aralığı (GA) olarak sunulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı ANOVA Analizi (Repeated Measures ANOVA) kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, çeviklik performansında anlamlı grup farklılıkları olduğunu göstermiştir ($F = 12.272$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.419$). Dinamik germe grubunun en düşük çeviklik süresine sahip olması, bu uygulamanın yön değiştirme hızı ve nöromüsküler hazırlık düzeyini artırarak çeviklik performansını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Elde

edilen etki büyüklüğü değeri, uygulama protokollerinin çeviklik performansı üzerinde büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 11. Çeviklik performansının gruplar arası karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın temel amacı, fiziksel olarak aktif erkek futbolcularda farklı ısınma protokollerinin (kontrol, dinamik germe, statik germe ve pasif dinlenme) sprint, sıçrama ve çeviklik performansları üzerindeki akut etkilerini karşılaştırmaktır. Bulgular, ısınma protokolünün türünün, 10 m ve 30 m sprint süreleri, dikey sıçrama (CMJ), serbest sıçrama (FJ) ve çeviklik performansı dahil olmak üzere çeşitli performans parametrelerini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Genel olarak, dinamik germe en olumlu sonuçları üretmiş ve diğer koşullara kıyasla 30 m sprint, sıçrama ve çeviklik görevlerinde üstün performans sağlamıştır. Statik germe ise karışık sonuçlar vermiş, kısa mesafe sprint ivmelenmesinde bazı faydalar göstermiş ancak patlayıcı ve yön değiştirme aktivitelerinde genel olarak dinamik germeye göre daha düşük performans sergilemiştir. Bu bulgular, ısınmanın neden olduğu nöromusküler ve fizyolojik adaptasyonların, sonraki atletik performansı optimize etmede kritik bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, mevcut sonuçlar, farklı egzersiz öncesi hazırlık stratejilerinin etkinliğine ilişkin giderek artan kanıtlar bütününe katkıda bulunmakta ve akut performans sonuçlarını en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen antrenörler, sporcular ve spor bilimcileri için pratik çıkarımlar sunmaktadır.

10 metrelik sprint performansı ile ilgili bulgular, ısınma protokollerinin kısa mesafe ivme kapasitesi üzerinde önemli ölçüde farklı etkiler yarattığını ortaya koymuştur. En düşük sprint süresi statik germe protokolünün ardından gözlemlenmiş olsa da, hem dinamik hem de statik germe, pasif dinlenmeye kıyasla daha üstün performanslar sağlamıştır. Bu sonuçlar, ısınma stratejilerinin akut etkilerinin, farklı nöromusküler ve mekanik mekanizmalar aracılığıyla ivme performansını etkileyebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, mevcut bulgular, germe temelli ısınma protokollerinin sprint performansı üzerindeki etkilerini inceleyen önceki çalışmalar ışığında daha fazla tartışmayı gerektirmektedir.

Çoğu çalışma, pasif dinlenmenin genellikle sprint öncesi en zayıf koşul olduğunu, dinamik veya spesifik aktif ısınmaların ise statik germeye göre dinlenmeden daha güvenilir bir şekilde daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymaktadır (Silva vd., 2018).

Sonuçlarınızda dinamik ve statik esnemenin pasif dinlenmeden daha iyi performans gösterdiğini ortaya koyan kısım, patlayıcı koşudan önce hiçbir şey yapmanın genellikle optimal olmadığını gösteren daha geniş kanıtlarla örtüşmektedir

(Silva vd., 2018; Silva vd., 2022). Yapılan incelemeler ve çaprazlama çalışmaları, aktif, spora özgü hazırlığın, sadece dinlenmeye kıyasla kas sıcaklığını ve nöromüsküler hazırlığı daha iyi koruduğunu göstermektedir (Silva vd., 2018; Van Den Tillaar vd. 2016).

Çalışmamızda literatür ile farklı olan bir bulgu olan statik germenin en hızlı 10 metre süresini sağladığıdır. Literatürde kısa süreli statik germenin, özellikle düşük performanslı sporcular arasında, antrenmanlı erkeklerde 10 ve 20 metre hızını iyileştirdiği tespit edilmiştir (Avloniti vd. 2016). Statik germe egzersizlerinin profesyonel futbolcular için de zararlı olmadığı ve bu çalışmada hem statik hem de dinamik germe egzersizlerinin 20 metrede sprint performansında germe yapmamaya göre daha iyi sonuçlar verdiği, ancak sadece dinamik germe egzersizinin 10 metrede ve çeviklik performansını belirgin şekilde iyileştirdiği görülmüştür (Little vd. 2006).

Bazı çalışmalar, statik germe egzersizlerinin hemen ardından 10 metrelik sprint sürelerinin daha yavaş olduğunu bildirerek, statik germe ile başlayan sonuçların aksine bir görüş ortaya koymaktadır (Alemdaroğlu vd. 2016; Chaouachi vd. 2008). Dinamik esneme , 20 metrelik ve tekrarlı sprint sonuçları da dahil olmak üzere sprint hazırlığı için genellikle statik esnemeye tercih edilir (Haddad vd. 2014; Herrera vd. 2024; Aouadi vd. 2025). Yapılan bir diğer çalışmada ise, 1-2 set olarak yapılan dinamik egzersizin 20 metrelik sprint süresini iyileştirirken, 3 ve üstü setlerde performansın olumsuz etkilendiği tespit edilmiş ve bunun da ısınma yorgunluğunun etkileriyle tutarlı olduğunu bildirilmiştir (Turki vd. 2012). Kronik germe egzersizlerinin sprint hızını iyileştirdiğine dair kanıtlar literatürde oldukça sınırlıdır. Son zamanlarda yapılan bir meta-analiz, statik germe programlarının genel sprint performansında anlamlı bir fayda sağlamadığını ortaya koymuştur (Warneke vd. 2024). Genel olarak, dinamik ve statik esneme hareketlerinin her ikisinin de pasif dinlenmeden daha iyi olduğu iddiası iyi desteklenmektedir, ancak literatüre dayalı daha güçlü yorum, dinamik ısınmanın 10 metrelik ivmelenmede daha iyi sonuçlar için daha güvenli ve tekrarlanabilir bir açıklama olduğu, statik esneme hareketlerinin ise en iyi zamanı üretmesinin ise genel kabul görmüş bir görüşten ziyade bağlama bağlı bir bulgu olduğudur (Silva vd. 2018; Herrera vd. 2024).

30 metrelik sprint performansı açısından, ısınma protokolleri arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiş olup, dinamik germe en olumlu sonucu vermiştir. Bu bulgu, dinamik germenin kas sıcaklığı, sinir aktivasyonu, kas-tendon sertliği ve kuvvet üretim kapasitesi de dahil olmak üzere sprint performansı ile ilişkili faktörleri optimize edebileceğini düşündürmektedir. 30 metrede maksimum sprint hızının hem hızlanma hem de hız koruma aşamalarından etkilendiği göz önüne alındığında, dinamik girmeyi takiben gözlemlenen üstün performans, bu ısınma stratejisinin kısa süreli yüksek yoğunluklu

atletik görevleri geliştirmedeki potansiyel etkinliğini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, bu bulgular, ısınma yöntemleri ve sprint performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen mevcut kanıtlarla birlikte yorumlanmalıdır.

30 metrelik test sonuçlarına bakıldığında, dinamik esneme en tutarlı şekilde en hızlı sprint performansını sağlarken, statik esneme genellikle dinamik esnemeye ve bazen de hiç esneme yapmamaya kıyasla süreleri olumsuz etkilemiştir (Li vd., 2023; Haddad vd. 2014). Ancak, her denemede özellikle esneme kapsamlı veya oldukęa spesifik bir ısınmanın iğine yerleştirildiğinde net bir 30 metrelik avantaj bulunamamıştır (Chaouachi vd., 2010; Blazeovich vd., 2018).

Literatürde 35 makalenin incelendiği bir ağ meta-analizinde, dinamik esneme , kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha iyi sprint süresiyle ilişkilendirilen tek ısınma yöntemi olarak belirlenirken, statik esnemenin sprint süresi üzerinde anlamlı derecede olumsuz bir etkisi olduğu tespit edildi (Li vd., 2023). Doğrudan 30 metrelik testlerde, dinamik germe, hem statik germeye hem de kontrol grubuna göre daha hızlı 30 metrelik sprint süreleri sağlarken , statik germe genç erkek futbolcularda kontrol grubuna kıyasla performansı kötüleştirdi (Haddad vd., 2014). Futbola özgü tekrarlanan 6 × 30 m sprint testlerinde, dinamik germe, statik ve kombine germeye kıyasla ortalama, en iyi ve toplam sprint performansını iyileştirmiştir, ancak germe yapılmamasına göre anlamlı bir fark göstermemiştir (Aouadi vd., 2025). Dinamik esneme hareketlerinin, statik esneme hareketleriyle birlikte değil de, ısınmanın son aktivasyon aşaması olarak kullanıldığında 30 metrelik sprint performansına en güvenilir şekilde yardımcı olduğu görölmektedir (Aouadi vd., 2025). Sprint öncesinde hemen yapılan statik germe hareketlerinin hem genç hem de yetişkin sporcularda 30 metrelik performansı olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir (Chaouachi vd., 2008; Haddad vd., 2014). Literatürde kanıtlar tamamen tutarlı değil. Elit sporcularda, bazı protokoller, aerobik ısınma ve dinamik aktivitelerin ardından dinamik, statik, kombine ve kontrol koşulları arasında 30 metrede anlamlı bir fark bulamadı (Chaouachi vd., 2010). Kapsamlı bir dinamik ısınma, esneme türünün önemini de azaltabilir ve dinamik esneme, statik esneme ve esneme yapmama arasında ölçülebilir bir sprint farkı yaratmayabilir (Blazeovich vd. 2018).

Genç futbolcular üzerinde yapılan bir çaprazlama çalışmasında, kontrol, statik, dinamik, balistik ve PNF ısınma yöntemleri arasında 30 metrelik mesafelerde anlamlı bir fark bulunmamıştır; ancak dinamik süreler sayısal olarak statik sürelerden biraz daha iyi olmuştur (Hernandez-Martinez vd., 2023).

Sürat koşucularına odaklanan bir inceleme, statik ve dinamik esneme arasında seçim yaparken, dinamik esnemenin statik esnemeye veya hiç esneme yapmamaya göre

daha fazla fayda sağladığı, ancak aşırı dinamik esneme hacminin de zararlı olabileceği sonucuna varmıştır (Herrera vd., 2024). Uzun vadeli antrenman verileri de aynı yöne işaret ediyor: 8 haftalık bir süreçte, dinamik germe 40 metrelik sprint süresini %5,8 oranında iyileştirirken, statik germe çok az bir değişiklik yarattı (Marwat vd., 2025). 30 metrelik sprint performansı için , genel literatür, ısınma protokollerinin anlamlı derecede farklılık gösterdiğini ve dinamik esnemenin genellikle en olumlu sonucu verdiğini, ancak sporcular zaten tam ve özel bir ısınma yapmışlarsa bu avantajın azaldığını veya ortadan kaybolduğunu desteklemektedir.

CMJ performansı açısından, ısınma protokolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiş olup, dinamik germe, sıçrama yüksekliğinde en büyük iyileşmeyi sağlamıştır. CMJ'nin alt ekstremite patlayıcı gücünün ve germe-kısaltma döngüsü fonksiyonunun yaygın olarak kabul edilen bir göstergesi olduğu göz önüne alındığında, dinamik germeyi takiben gözlemlenen üstün performans, kas sıcaklığındaki artışa, motor ünite aktivasyonuna ve nöromüsküler verimliliğe bağlanabilir. Dahası, bu çalışmada gözlemlenen büyük etki boyutu, patlayıcı atletik performansı optimize etmek için ısınma yöntemi seçiminin pratik önemini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, bu bulgular, germeye dayalı ısınma müdahaleleri ile dikey sıçrama performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen mevcut literatürle karşılaştırılmayı gerektirmektedir.

CMJ literatüründe, dinamik germe, özellikle statik germeye kıyasla, sıçrama yüksekliği için en tutarlı şekilde en uygun ısınma yöntemi olarak öne çıkmaktadır; ancak bazı çalışmalar, tam bir spor dalına özgü ısınma programı dahil edildiğinde anlamlı bir fark olmadığını bildirmektedir (Li vd., 2023; Blazeovich vd., 2018). Literatürde 2023 yılında yapılan bir ağ meta-analizinde, dinamik esneme hareketlerinin, kontrol grubuna kıyasla karşı hareket sıçraması yüksekliğini önemli ölçüde iyileştirdiği ve tahmini ortalama farkın 1,60 cm olduğu , ayrıca karşı hareket sıçraması için tüm ısınma yöntemleri arasında en üst sıralarda yer aldığı gösterilmiştir (Li vd., 2023).

Doğrudan çaprazlama testinde, rekreasyonel olarak aktif erkeklerde dinamik germe sonrasında CMJ yüksekliği, germe yapılmamasına veya statik germeye göre daha yüksekti (43,0 cm'ye karşı 41,4 cm ve 41,9 cm) (Perrier vd., 2011). Çeşitli sporcu araştırmaları, statik germenin dinamik germeye kıyasla sıçrama görevlerinde daha düşük performans gösterdiğini ortaya koymuştur; bu durum, kadın voleybol oyuncularında önemli dikey sıçrama (CMJ) farklılıkları ve genç tenis oyuncularında aktif veya dinamik germenin pasif germeye göre daha iyi CMJ sonuçları vermesini içermektedir (Arı vd., 2021; Carvalho vd., 2012).

Dinamik esneme hareketlerinin, patlayıcı sıçramalardan hemen önce yapıldığında ve yaklaşık 7-10 dakika sürdüğünde en etkili olduğu görülmektedir; bu süre, meta-analizdeki en güçlü süre alt grubuydu (Li vd., 2023). Yeni protokol çalışmaları ayrıca dinamik çalışmanın nasıl yapılandırıldığının da önemli olduğunu göstermektedir: daha kısa ve hızlı dinamik germe seansları CMJ'yi yaklaşık %4-12 oranında iyileştirirken, daha uzun seanslar daha az etkili olmuştur (Savaşan vd., 2025).

Kanıtlar tutarlı değil. Futbol, voleybol ve karma takım sporları sporcularında yapılan bazı rastgele çaprazlama çalışmalarında, özellikle esneme hareketleri daha geniş kapsamlı genel ve spora özgü bir ısınma programına dahil edildiğinde, dinamik, statik ve kontrol koşulları arasında CMJ'de anlamlı bir fark bulunamadı (Carvalho vd., 2012; Little vd., 2006; Dalrymple vd., 2010).

Statik germe hareketleri, CMJ (Çarpışma Eklemi Hareketi) için dinamik germe hareketlerinden genellikle daha kötü sonuç verir, ancak her zaman hiç germe yapmamaktan daha kötü değildir (Perrier vd., 2011; Arı vd., 2021). Kapsamlı ısınma hareketleri, protokol farklılıklarını azaltabilir ve böylece esneme türünün sıçrama yüksekliği üzerindeki etkisini en aza indirebilir (Blazevich vd., 2018; Samson vd., 2012). CMJ için temel dinamik ısınma rutininin ötesine geçen diğer ısınma hareketleri arasında, elit genç futbolcular için FIFA 11+ ve elit ip atlama sporcuları için entegre dinamik-statik-dinamik sıralaması yer alabilir (Köklü vd., 2026; Zhang vd., 2025). CMJ performansı için literatür, ısınma protokollerinin farklılık gösterdiğini ve dinamik germenin genellikle sıçrama yüksekliğinde en büyük iyileşmeyi sağladığını, ancak bu avantajın evrensel olmaktan ziyade bağlama bağlı olduğunu desteklemektedir.

Çalışma, gruplar arasında FJ performansında anlamlı bir fark olduğunu gösterdi ($F = 9.455$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.357$). Bildirilen FJ sonucu, daha geniş literatürle tutarlıdır: dinamik germe, statik germeye göre genellikle daha iyi sıçrama sonuçları verir ve bazen kontrol grubundan daha iyi sonuçlar verir, ancak bazı tam ısınma çalışmaları, yalnızca germenin ek bir fayda sağlamadığını bulmuştur (Li vd., 2023; Esteban-García vd., 2024; Blazevich vd., 2018).

Li vd. (2023) yaptığı meta-analizinde, dinamik germe, MD 1,60 cm ile kontrol grubuna kıyasla karşı hareket sıçrama yüksekliğini iyileştirir ve en iyi etkiler 7-10 dakika süreyle ortaya çıkar (Li vd., 2023). Isınma çalışmalarında, dinamik germe, dikey sıçrama, çömelme sıçraması, karşı hareket sıçraması ve ayakta uzun atlama dahil olmak üzere sıçrama görevlerinde statik germeden daha iyi performans gösterme eğilimindedir (Yu vd., 2024; Arı vd., 2021; Arı, 2021). Fakat bu genel etki evrensel değildir: bir meta-analiz yalnızca küçük bir yetişkin sıçrama faydası bulmuş ve bir çaprazlama denemesi, kapsamlı

bir çalışma içinde kısa süreli dinamik germenin hiçbir etkisini bulamamıştır (Warneke vd., 2024; Blazevich vd., 2018).

Dinamik germe, esneklikten ziyade nöromüsküler aktivasyon ve daha sıcak kas koşullarıyla tekrar tekrar ilişkilendirilmiştir. Büyük bir inceleme, dinamik germeden sonra performans artışının esas olarak sıcaklık ve potansiyelasyonla ilgili mekanizmalarla açıklandığı, artan hareket açıklığının ise kas-tendon sertliğinin azalmasıyla daha çok ilişkili olduğu sonucuna varmıştır (Opplert ve Babault., 2018).

Reaktif sıçramanın mekanistik çalışmaları, sorudaki özel açıklamayı desteklemektedir. Daha yüksek sıçrama performansı, daha fazla nöromüsküler aktivite, daha verimli elastik enerji depolama ve geri dönüşü ve yer teması sırasında daha sert fonksiyonel kas-tendon davranışı ile ilişkilidir (Waldvogel vd., 2023). Rekreatif olarak aktif erkeklerde, dinamik germe, dikey sıçramayı PNF'den daha fazla (%4,40 daha yüksek sıçrama ve yaklaşık 0,7 cm fark) artırmıştır (Malek vd., 2024). İlkokul çocuklarında, dinamik germe grubu, kontrol ve statik germe gruplarına göre ayakta uzun atlama performansını daha fazla iyileştirmiştir (Merino-Marbán vd., 2020).

Futbolcularda, PAPE sonrası dikey sıçrama, germe türüne göre farklılık göstermiş ve dinamik germe en iyi sonucu verirken, statik germe PAPE faydasını azaltmıştır (Kurak vd., 2024). Hızlı ve yavaş dinamik germe karşılaştırmasında, daha hızlı protokol, daha yüksek EMG değerlerinin yanı sıra, çömelme, karşı hareket ve derinlik sıçrama yüksekliklerinde anlamlı derecede artış sağlamıştır (Fletcher., 2010). Kanıtlar, dinamik germenin her zaman sıçramayı iyileştirdiğine dair genel bir iddiayı desteklememektedir. 2024 yılında yapılan bir meta-analiz, dinamik germenin genel olarak dikey sıçramada anlamlı olmayan bir artış sağladığını bulmuştur, ancak dinamik ve statik germe arasındaki fark hala anlamlıdır (Esteban-García vd., 2024). Fakat uygulanan protokolün detayları önemlidir. Faydalar süreye, hıza, yaş grubuna ve popülasyona göre değişir ve bazı kanıtlar, daha büyük bir ısınma içinde kısa veya iyi entegre edilmiş germenin çok az değişiklik yarattığını göstermektedir (Li vd., 2023; Opplert ve Babault., 2018; Blazevich vd., 2018).

Dolayısıyla, bildirilen FJ bulgusu mevcut araştırmalarla oldukça uyumludur: dinamik germe, sıçrama performansını iyileştirebilir ve elastik enerji kullanımı ve nöromüsküler aktivasyonu içeren önerilen açıklama biyolojik olarak makuldür ve ilgili mekanistik kanıtlarla desteklenmektedir (Opplert ve Babault., 2018; Waldvogel vd., 2023).

Çalışmada dinamiklik performansında anlamlı grup farklılıkları gösterilmiştir ($F = 12,272$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,419$). Dinamik germe grubunun en düşük dinamiklik süresine

sahip olması, bu sunumun yön değiştirmesi ve nöromüsküler hazırlık hızının artırılması, çeviklik görünümünün olumlu yönlerinin uzamasını göstermektedir. Bildirdiğiniz bulgu, literatürle genel olarak tutarlıdır: dinamik germe, statik germeye ve bazen de germe yapılmamasına kıyasla genellikle en hızlı çeviklik veya yön değiştirme sürelerini üretir; bu da daha kısa "dinamizm süresinin" daha iyi çeviklik performansı olarak yorumlanmasıyla örtüşmektedir (Behm vd., 2023; Van Gelder vd., 2011; Ltifi vd., 2023).

Önerilen açıklama da makul görünmektedir: dinamik germe, nöromüsküler aktivasyonu, kas sıcaklığını ve potansiyelasyonla ilgili hazırlığı artırıyor gibi görünmektedir, ancak bu mekanizmalar doğrudan ölçülmekten ziyade daha çok çıkarım yoluyla belirlenmektedir (Opplert ve Babault., 2018; Behm vd., 2023; Molinaro vd., 2026). Dinamik germe, kontrollü birçok çalışmada, statik germeye kıyasla kapalı çeviklik/yön değiştirme performansını iyileştirir; bu çalışmalar arasında sporcularda daha hızlı 505 çeviklik süreleri ve daha iyi Illinois çeviklik performansı yer almaktadır (Van Gelder ve Bartz, 2011; Chatzopoulos vd., 2014; Ltifi vd., 2023). Yapılan incelemelere göre, dinamik esnemenin ortalama akut performans faydası küçüktür, (yaklaşık +%1,3); sprint, sıçrama, çeviklik, kuvvet ve denge alanlarında kazanımlar bildirilmiştir, ancak genel olarak büyük etkiler gözlemlenmemiştir (Behm vd., 2015; Behm vd., 2023). Dinamik esneme her zaman tam bir esneme yapmama veya kapsamlı bir ısınmanın yerini tutmaz ve bazı çalışmalar hız, güç veya yön değiştirme açısından önemli bir ek fayda bulamamıştır (Blazevich vd., 2018; Zahroh vd., 2024; Gamlath vd., 2021).

En net destek, çevikliğe özgü denemelerden gelmektedir. Basketbol sporcularında, dinamik esneme, hem statik esneme hem de esneme yapmamaya göre daha hızlı 505 çeviklik süreleri üretmiştir; bu da 180° yön değiştirme görevleri için bir fayda olduğunu göstermektedir (Van Gelder vd., 2011). Lise düzeyindeki kadın sporcularda, dinamik esneme, çeviklik açısından statik esnemeye göre daha iyi performans göstermiş ve ayrıca esneme yapılmamasına kıyasla da çeviklikte daha iyi sonuçlar vermiştir; bu da kısa bir dinamik protokol sonrasında daha iyi hızlı yönlü hareket desteği sağlamıştır (Chatzopoulos vd., 2014). Daha yeni spor dallarına özgü çalışmalar da aynı yönde sonuçlar vermektedir, ancak tam olarak tutarlı değildir. U-17 futbol oyuncularında, dinamik esneme, statik ve kombine esneme koşullarına kıyasla Illinois çeviklik performansını iyileştirmiştir, ancak kontrol ısınmasına kıyasla anlamlı bir fark göstermemiştir; bu da ana avantajın her iyi tasarlanmış ısınmaya göre değil, statik esnemeye göre olabileceğini düşündürmektedir (Ltifi vd., 2023).

Yoon vd. (2025) yaptığı voleybol çalışmasında, dinamik esnemenin oyunun dinlenme dönemlerinde çevikliği ve çok yönlü dengeyi artırdığını bildirmiştir (Yoon vd.,

2025). Nöromusküler hazırlık makul bir yorumdur çünkü dinamik esneme, refleks uyarımı, kortikospinal uyarım ve aktivasyon sonrası potansiyelleştirme mekanizmalarıyla bağlantılıdır (Behm vd., 2023). Patlayıcı hareketler sırasında daha yüksek kas sıcaklığı ve azalan kas-tendon sertliği kısıtlamaları da performansın iyileşmesine katkıda bulunur (Opplert ve Babault., 2018; Behm vd., 2015). Ancak, süre, hız ve ısınmanın geri kalanı gibi protokol detayları avantajı ortadan kaldırabilir veya azaltabilir, bu nedenle kanıtlar tamamen tutarlı değildir (Opplert ve Babault., 2018; Behm vd., 2015). Bu nedenle, dinamik germe grubunun en kısa dinamizm süresini ve daha iyi yön değiştirme performansını gösterdiği ifadesi, çeviklik literatürünün büyük bir kısmı tarafından desteklenmektedir ve daha yüksek nöromusküler hazırlık açısından açıklama mantıklıdır. Ana uyarı, faydanın genellikle evrensel olmaktan ziyade mütevazı olması ve kullanılan ısınma yöntemine bağlı olmasıdır.

Bulguları yorumlarken mevcut çalışmanın bazı sınırlamaları dikkate alınmalıdır. Birincisi, örneklem yalnızca fiziksel olarak aktif genç erkek futbolculardan oluşmuştur. Bu nedenle, sonuçların kadın sporculara, genç oyunculara, elit profesyonellere, yaşlı popülasyonlara veya diğer spor dallarındaki sporculara genellenebilirliği konusunda dikkatli olunmalıdır. İkincisi, nispeten küçük örneklem boyutu, istatistiksel gücü sınırlamış ve ısınma protokolleri arasındaki ince farklılıkları tespit etme yeteneğini azaltmış olabilir. Mevcut bulguları doğrulamak ve dış geçerliliği artırmak için daha büyük gruplara ihtiyaç vardır. Üçüncüsü, çalışma yalnızca farklı ısınma protokollerinin akut etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, sonuçlar uzun vadeli adaptasyonlara veya kronik performans iyileştirmelerine genelleştirilemez. Bu ısınma stratejilerine tekrar tekrar maruz kalmanın sürekli fizyolojik ve performans faydaları sağlayıp sağlamadığını belirlemek için gelecekteki boylamsal araştırmalar gereklidir. Dördüncüsü, yalnızca 10 m ve 30 m sprint performansı, karşı hareket sıçraması (CMJ), FJ performansı ve çeviklik dahil olmak üzere seçilmiş performans sonuçları değerlendirilmiştir. Tekrarlı sprint yeteneği, maksimum kuvvet, esneklik, denge, vuruş performansı ve spora özgü teknik beceriler gibi diğer önemli değişkenler değerlendirilmemiştir. Beşinci olarak, gözlemlenen performans değişikliklerinden sorumlu olan altta yatan fizyolojik ve nöromusküler mekanizmalar doğrudan ölçülmemiştir. Kas sıcaklığı, elektromiyografik aktivite, tendon sertliği, kas aktivasyon kalıpları ve aktivasyon sonrası performans artışı (PAPE) belirteçleri gibi değişkenler değerlendirilmemiştir. Bu nedenle, dinamik germinin üstünlüğünü açıklayan mekanizmalar büyük ölçüde spekülatif kalmaktadır. Altıncı olarak, çalışma farklı germe sürelerinin, yoğunluklarının veya hacimlerinin etkilerini araştırmamıştır. Önceki araştırmalar bu faktörlerin sonraki atletik performansı

etkileyebileceğini öne sürdüğünden, dinamik ve statik germe için optimal doz-yanıt ilişkisi belirsizliğini korumaktadır. Son olarak, çevresel koşullar, motivasyondaki günlük dalgalanmalar, uyku kalitesi, beslenme durumu ve iyileşme düzeyi objektif olarak izlenmemiştir ve bireysel performans yanıtlarını etkilemiş olabilir. Sonuç olarak, bu faktörler gelecekteki çalışmalarda daha titizlikle kontrol edilmelidir. Bu sınırlamalara rağmen, mevcut çalışma farklı ısınma protokollerinin akut etkilerine ilişkin değerli kanıtlar sunmakta ve futbolcuların patlayıcı performansını optimize etmeyi amaçlayan antrenörler ve uygulayıcılar için pratik çıkarımlar sağlamaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, fiziksel olarak aktif erkek futbolcuların sprint, sıçrama ve çeviklik performansları üzerindeki dört farklı ısınma koşulunun (kontrol, dinamik germe, statik germe ve pasif dinlenme) akut etkilerini araştırmıştır. Bulgular, ısınma protokolünün türünün çeşitli performans değişkenlerini önemli ölçüde etkilediğini ve egzersiz hazırlık stratejilerinin kısa vadeli atletik performansı optimize etmede önemli bir rol oynadığını göstermiştir.

10 metrelik sprint performansı için, hem dinamik hem de statik germe, pasif dinlenmeye kıyasla üstün sonuçlar vermiştir; statik germe ise en hızlı ivmelenme sürelerini sağlamıştır. Bu bulgu mevcut literatürün çoğundan farklı olsa da, kısa süreli statik germenin kısa mesafe ivmelenmesini mutlaka olumsuz etkilemediğini ve eğitimli bireylerde bağlama bağlı faydalar sağlayabileceğini düşündürmektedir.

30 metrelik sprint performansı açısından, dinamik germe en olumlu sonuçları vermiş, kontrol koşuluna göre önemli ölçüde daha hızlı sprint süreleri sağlamış ve orta ila büyük bir etki büyüklüğü göstermiştir. Bu bulgular, dinamik germenin nöromüsküler aktivasyonu, kas sıcaklığını ve kuvvet üretim kapasitesini artırdığını ve böylece maksimal sprint performansını iyileştirdiğini öne süren önceki kanıtları desteklemektedir.

Benzer şekilde, dinamik germe, karşı hareket sıçraması (CMJ) ve FJ performansında en büyük iyileşmeleri sağlamıştır. Gözlemlenen büyük etki büyüklükleri, ısınma stratejisi seçiminin patlayıcı alt ekstremité performansı için önemli pratik öneme sahip olduğunu göstermektedir. Dinamik germeyi takiben üstün sıçrama performansı, artan germe-kısaltma döngüsü verimliliği, artan motor ünite aktivasyonu ve elastik enerjinin daha iyi kullanımı ile açıklanabilir.

Çeviklik performansı da ısınma protokollerinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Dinamik germe, en hızlı çeviklik sürelerine yol açmış ve önemli bir etki büyüklüğü göstermiştir; bu da bu yaklaşımın nöromüsküler hazırlığı ve yön değiştirme yeteneğini etkili bir şekilde geliştirdiğini göstermektedir. Buna karşılık, pasif dinlenme genellikle çoğu değişkende en olumsuz performans sonuçlarını vermiştir.

Genel olarak, sonuçlar, dinamik germenin, fiziksel olarak aktif erkek futbolcularda sprint, sıçrama ve çeviklik performansını iyileştirmek için en etkili ısınma stratejisi olduğunu göstermektedir. Statik germe kısa mesafeli hızlanma için bazı faydalar sağlayabilse de, dinamik germe çeşitli performans alanlarında daha tutarlı ve

kapsamlı iyileştirmeler sunmaktadır. Bu nedenle, dinamik germeyi egzersiz öncesi ısınma rutinlerine dahil etmek, akut atletik performansı en üst düzeye çıkarmak için etkili bir strateji olabilir.

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, birkaç pratik öneri sunulabilir:

Özellikle sprint, zıplama ve hızlı yön değiştirme gibi patlayıcı hareketler gerektiren aktivitelerde, dinamik germe egzersiz öncesi ısınma rutinlerine dahil edilmelidir. Antrenörler ve kuvvet ve kondisyon uzmanları, futbol antrenman seanslarından ve müsabaka maçlarından önce dinamik ısınma protokollerine öncelik vermelidir, çünkü bu protokoller nöromüsküler hazırlığı ve akut performansı optimize ediyor gibi görünmektedir.

Statik germe, patlayıcı aktivitelerden önce dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Bu çalışmada kısa süreli statik germe 10 metrelik sprint performansını olumsuz etkilemese de, diğer performans değişkenleri üzerindeki etkileri dinamik germeyi takiben gözlemlenenlerden daha az olumlu olmuştur.

Pasif dinlenmenin tek başına bir hazırlık stratejisi olarak önerilmemesinin nedeni, aktif ısınma yöntemlerine kıyasla sürekli olarak daha düşük performans sonuçlarına yol açmasıdır. Isınma protokolleri, yaş, antrenman durumu, esneklik gereksinimleri ve rekabet seviyesi gibi faktörler dikkate alınarak, sporun gereksinimlerine ve sporcunun özelliklerine göre bireyselleştirilmelidir.

Gelecekteki çalışmalar şunları araştırmalıdır: farklı germe protokollerinin kronik etkileri; kadın sporcular ve çeşitli spor dallarından sporcular; performans değişikliklerinin altında yatan fizyolojik ve nöromüsküler mekanizmalar (örneğin, elektromiyografi, kas sıcaklığı ve tendon sertliği); germe süresi ve yoğunluğunun performans sonuçları üzerindeki etkisi; ve dinamik germe ile aktivasyon sonrası performans artırma (PAPE) stratejileri arasındaki etkileşim.

Sonuç olarak, dinamik germe, futbolcuların akut fiziksel performansını artırmak için en etkili ve pratik ısınma stratejisi gibi görünmektedir ve kanıta dayalı ısınma programlarının ayrılmaz bir bileşeni olarak kabul edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Ab Rahman, Z. (2021). Reliability, validity, and norm references of standing broad jump. *Revista Gestão Inovação e Tecnologias*.
- Akgün, N. (1996). *Egzersiz ve spor fizyolojisi*. Ege Üniv. Basımevi.
- Alemdaroğlu, U., Köklü, Y., ve Koz, M. (2017). The acute effect of different stretching methods on sprint performance in taekwondo practitioners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(9), 1104-1110.
- Alter, M. J. (2004). *Science of flexibility*. Human Kinetics.
- Aouadi, R., Ltifi, M. A., Ceylan, H. İ., Jlid, M. C., ve Bragazzi, N. L. (2025). Superiority of dynamic stretching over static and combined stretching protocols for repeated sprint performance in elite male soccer players. *Sports*, 13(8), 275.
- Ari, Y. (2021). Effects of different stretching methods on speed, jump, flexibility and upper extremity performance in wrestlers. *Kinesiologia Slovenica: scientific journal on sport*, 27(1), 162-176.
- Ari, Y., Tunçel, A., Sever, O., ve Arslangörür, A. (2021). Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Jump Performance of Volleyball Players. *Education Quarterly Reviews*, 4(3), 390-398.
- Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., ve Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 36(2), 278-285.
- Asencio, P., Hernández-Davó, J. L., Beato, M., ve Sabido, R. (2025). PAPE effect in female footballers: analyzing the benefits of different flywheel protocols. *Sports*, 13(11), 370.
- Aşçı, A. (2009). Futbolcularda kuvvet performansının değerlendirilmesi. 3. *Ulusal Futbol Bilim Kongresi, Bildiri Kitabı* s, 27.
- Ateş, M., Demir, M., ve Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkis. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Fatouros, I. G., Avloniti, C., Protopapa, M., Draganidis, D., Stampoulis, T., Leontsini, D., Mavropalias, G., Gounelas, G., ve Kambas, A. (2016). The acute effects of static stretching on speed and agility performance depend on stretch duration and conditioning level. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2767–2773.

- Aydos, L., Pepe, H., ve Karakuş, H. (2004). Bazı Takım Ve Ferdi Sporlarda Rölatif Kuvvet Değerlerinin Araştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 305-315.
- Baker, D. (2001). A series of studies on the training of high-intensity muscle power in rugby league football players. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 15(2), 198-209.
- Baltacı, G., Tunay, V. B., Tuncer, A., ve Ergun, N. (Eds.). (2016). *Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi*. Hipokrat Kitabevi.
- Bartlett, R. (2014). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns*. Routledge.
- Bazyler, C. D., Beckham, G. K., ve Sato, K. (2015). The use of the isometric squat as a measure of strength and explosiveness. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 29(5), 1386-1392.
- Behm, D. G. (2018). No effect of muscle stretching within a full, dynamic warm-up on athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*.
- Behm, D. G., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., ve Konrad, A. (2023). Potential Effects of Dynamic Stretching on Injury Incidence of Athletes: A Narrative Review of Risk Factors: DG Behm et al. *Sports Medicine*, 53(7), 1359-1373.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., ve McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(1), 1-11.
- Bishop, C., Turner, A., Jordan, M., Harry, J., Loturco, I., Lake, J., ve Comfort, P. (2022). A framework to guide practitioners for selecting metrics during the countermovement and drop jump tests. *Strength ve Conditioning Journal*, 44(4), 95-103.
- Bishop, D. (2003). Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports medicine*, 33(6), 439-454.
- Bixler, B., ve Jones, R. L. (1992). High-school football injuries: effects of a post-halftime warm-up and stretching routine. *Family Practice Research Journal*, 12(2), 131-139.
- Blazevich, A. J., ve Babault, N. (2019). Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Frontiers in physiology*, 10, 479198.

- Blimkie, C. J. (1992). Resistance training during pre-and early puberty: efficacy, trainability, mechanisms, and persistence. *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*, 17(4), 264-279.
- Bompa, T. O. (1998). *Antrenman kuram ve yöntemi*. Bağırğan Yayınevi, 400-410.
- Bompa, T. O. (2007). *Training Theory And Method-Periodization [Antrenman Kuramı Ve Yöntemi-Dönemleme]*. Sports Bookstore, 3rd Edition, Ankara.
- Bompa, T. O., Di Pasquale, M., ve Cornacchia, L. (2012). *Serious strength training*. Human kinetics.
- Bosco, C. (1999). *Strength assessment with the Bosco's test*. Rome: It. Society of Sport Sci, 4(7), 80-91.
- Boullosa, D. (2021). Post-activation performance enhancement strategies in sport: a brief review for practitioners. *Human Movement*, 22(3), 101-109.
- Brink, N. J., Constantinou, D., ve Torres, G. (2022). Postactivation performance enhancement (PAPE) of sprint acceleration performance. *European Journal of Sport Science*, 22(9), 1411-1417.
- Broussal-Derval, A., ve Ganneau, S. (2019). *The modern art and science of mobility*. Human Kinetics Publishers.
- Carvalho, F. L., Carvalho, M. C., Simão, R., Gomes, T. M., Costa, P. B., Neto, L. B., Carvalho, R. L. P., ve Dantas, E. H. (2012). Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2447–2452.
- Castagna, C., ve Castellini, E. (2013). Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 27(4), 1156-1161.
- Chaouachi, A., Castagna, C., Chtara, M., Brughelli, M., Turki, O., Galy, O., Chamari, K., ve Behm, D. G. (2010). Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2001–2011.
- Chaouachi, A., Chamari, K., Wong, P., Castagna, C., Chaouachi, M., Moussa-Chamari, I., ve Behm, D. G. (2008). Stretch and sprint training reduces stretch-induced sprint performance deficits in 13-to 15-year-old youth. *European journal of applied physiology*, 104(3), 515-522.
- Chatzopoulos, D., Galazoulas, C., Patikas, D., ve Kotzamanidis, C. (2014). Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of sports science ve medicine*, 13(2), 403.

- Çabuk, S., ve İnce, İ. (2025). The Acute Effects Of Hip Thrust and Glute Bridge Exercises With Different Loads on Sprint Performance and Horizontal Force–Velocity Profile in Adolescent Soccer Players: A Post-Activation Performance Enhancement Approach. *European journal of sport science*, 25(2), e12255.
- Dalrymple, K. J., Davis, S. E., Dwyer, G. B., ve Moir, G. L. (2010). Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 24(1), 149-155.
- Demura, T., Demura, S., Aoki, H., Uchida, Y., ve Yamaji, S. (2011). Effect of linear polarized near-infrared light irradiation and light exercise on muscle performance. *Journal of physiological anthropology*, 30(3), 91-96.
- Denner, A. (1987). Der Fußballer als Bodybuilder?. *Fussball Training*, 11-16.
- Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., ve Spiteri, T. (2020). Physical and energetic demand of soccer: a brief review. *Strength ve Conditioning Journal*, 42(3), 70-77.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman bilgisi ve teorisi* (6. baskı). Nobel Yayıncılık.
- Esteban-García, P., Abián-Vicen, J., Sánchez-Infante, J., Ramírez-delaCruz, M., ve Rubio-Arias, J. Á. (2024). Does the inclusion of static or dynamic stretching in the warm-up routine improve jump height and ROM in physically active individuals? A systematic review with meta-analysis. *Applied Sciences*, 14(9), 3872.
- Fallowfield, J. L., ve Wilkinson, D. M. (1999). *Improving sports performance in middle and long distance running: a scientific approach to race preparation*. (No Title).
- Ferdjallah, M., Harris, G. F., Smith, P., ve Wertsch, J. J. (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 17(3), 203-210.
- Fletcher, I. M. (2010). The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance. *European journal of applied physiology*, 109(3), 491-498.
- Fox, E., Bawers, R., ve Foss, M. (1989). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. (4 th edicion) WB Saunders Philadelfija.
- Fradkin, A. J., Gabbe, B. J., ve Cameron, P. A. (2006). Does warming up prevent injury in sport?: The evidence from randomised controlled trials?. *Journal of science and medicine in sport*, 9(3), 214-220.
- Gamlath, H. G., Wijethunga, W. M. N. S., ve Weerasinghe, S. 2. (2021). Effect of static and dynamic stretching warm-up methods on agility, speed and leg power

- performance in school level netball players. *Journal of Sports and Physical Education Studies*, 1(1), 19-25.
- Gautam, A., Singh, P., ve Varghese, V. (2024). Effects of Postactivation Potentiation enhancement on sprint and change-of-direction performance in athletes: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 39, 243-250.
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., ve Maffiuletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 25(2), 556-560.
- Göktepe, M., ve Günay, M. (2016). Genç futbolcularda dinamik ısınmanın, statik denge ve proprioseptif duyuya akut etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 213-224.
- Güler D. Yaz Futbol Kurslarına Katılan 6-9 Yaş Grubu Erkek Çocukların Bazı Fiziksel Uygunluk Özelliklerinin Değerlendirilmesi, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 2009; 11: 1-6.
- Günay, M., ve Yüce, A. (2008). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri: Gazi Kitabevi*. Baskı, Ankara.
- Günay, M., Şıktar, E., ve Şıktar, E. (2017). *Antrenman Bilimi, Ankara*. Gazi Kitapevi Tic. Ltd. Şti.
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., ve Elloumi, M. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *The Journal of strength ve conditioning research*, 27(10), 2752-2759.
- Haddad, M., Dridi, A., Chtara, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Behm, D., ve Chamari, K. (2014). *Static stretching can impair explosive performance for at least 24 hours*. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 28(1), 140-146.
- Haugen, T., ve Seiler, S. (2015). Physical and physiological testing of soccer players: why, what and how should we measure?. *Sportscience*, 19, 10-27.
- Hazar, S., Polat, M., Hazar, K., Kaya, Ç., ve Cansu, G. (2018). Aktif ve Pasif Isınmanın Esneklik, Anaerobik Güç ve Kuvvete Etkisi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 20-30.
- Hazır, T., ve Altay, F. (1990). Dikey Sıçramada Sıfırlama Problemi. *Spor Bilimleri I. Ulusal Sempozyumu Bildirileri*, 572-575.
- Healy, R., ve Comyns, T. M. (2017). The application of postactivation potentiation methods to improve sprint speed. *Strength ve Conditioning Journal*, 39(1), 1-9.

- Hernandez-Martinez, J., Ramirez-Campillo, R., Vera-Assaoka, T., Castillo-Cerda, M., Carter-Thuillier, B., Herrera-Valenzuela, T., López-Fuenzalida, A., Nobari, H., ve Valdés-Badilla, P. (2023). Warm-up stretching exercises and physical performance of youth soccer players. *Frontiers in Physiology*, 14, 1127669.
- Herrera, E., ve Osorio-Fuentealba, C. (2024). Impact of warm-up methods on strength-speed for sprinters in athletics: a mini review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1360414.
- Hodgson, M., Docherty, D., ve Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. *Sports medicine*, 35(7), 585-595.
- Kale, M., Yol, Y., Tolali, A. B., ve Ayaz, E. (2023). Effects of repetitive different jump pre-conditioning activities on post activity performance enhancement: Effects of repetitive different jump preloads. *Acta Kinesiologica*, 17(2), 55-61.
- Karatosun, H. (1993). *Futbol-Fizyolojik Temeller*. Ankara: Kokla Matbaası.
- Kirchner, G., ve Fishburne, G. J. (1998). *Physical education for elementary school children*. (No Title).
- Köklü, Ö., ve Alptekin, A. (2026). Acute effects of FIFA 11+, PEP, HarmoKnee, and dynamic warm-up protocols on phase-specific countermovement jump performance and neuromuscular activation in elite youth soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 18(1), 147.
- Kurak, K., İlbağ, İ., Stojanović, S., Bayer, R., Purenović-Ivanović, T., Pałka, T., Ambroży, T., Kasicki, K., Czarny, W., ve Rydzik, Ł. (2024). The effects of different stretching techniques used in warm-up on the triggering of post-activation performance enhancement in soccer players. *Applied Sciences*, 14(11), 4347.
- Kurtay, M., ve Kılıç, T. (2021). Examining the mental toughness levels of young football players. *Ambient Science*, 8(1).
- Li, F. Y., Guo, C. G., Li, H. S., Xu, H. R., ve Sun, P. (2023). A systematic review and net meta-analysis of the effects of different warm-up methods on the acute effects of lower limb explosive strength. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 106.
- Little, T., ve Williams, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 20(1), 203-307.

- Ltifi, M. A., Jlid, M. C., Coquart, J., Maffulli, N., van den Tillaar, R., ve Aouadi, R. (2023). Acute effect of four stretching protocols on change of direction in U-17 Male soccer players. *Sports*, 11(9), 165.
- Malek, N. F. A., Nadzalan, A. M., Tan, K., Nor Azmi, A. M., Krishnan Vasanthi, R., Pavlović, R., Badau, D., ve Badau, A. (2024). The acute effect of dynamic vs. proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on sprint and jump performance. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1), 42.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., ve Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
- Maroto-Izquierdo, S., Bautista, I. J., ve Rivera, F. M. (2020). Post-activation performance enhancement (PAPE) after a single bout of high-intensity flywheel resistance training. *Biology of Sport*, 37(4), 343.
- Marwat, M. K., Arif, T., Iqbal, Y., Farah, H., ve Ahmed, S. (2025). Effect of 8-week dynamic vs. static stretching on sprint performance and injury prevention in college students. *Physical Education of Students*, 29(4), 322-329.
- Mcbride, J. M., Nimphius, S., ve Erickson, T. M. (2005). The acute effects of heavy-load squats and loaded countermovement jumps on sprint performance. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 19(4), 893-897.
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., ve Rattray, B. (2015). Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. *Sports medicine*, 45(11), 1523-1546.
- Merino-Marban, R., Fuentes, V., Torres, M., ve Mayorga-Vega, D. (2021). Acute effect of a static-and dynamic-based stretching warm-up on standing long jump performance in primary schoolchildren. *Biology of sport*, 38(3), 333-339.
- Milenković, D. (2011). Speed as an important component of football game. *Acta Kinesiologica*, 5(1), 57-61.
- Mohr, M., Krstrup, P., ve Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, 21(7), 519-528.
- Molinaro, L., Taborri, J., Pauletto, D., Guerra, V., Molinaro, D., Sicari, G., Regina, A., Guerra, E., ve Rossi, S. (2026). Assessing the impact of a novel dynamic stretching routine targeting myofascial chains for warm-up in trained adults. *Frontiers in Sports and Active Living*, 8, 1771756.

- Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., ve Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of sports sciences*, 27(2), 107-114.
- Muratlı, S. (2007). *Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor*. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1-274.
- Muratlı, S., ve Hindistan, İ. E. (2018). *Sporda kuvvet antrenmanı*. Ankara: Spor yayınevi ve kitabevi.
- Müniroğlu, R., ve Deliceoğlu, G. (2008). *Futbol da Müsabaka Analizi ve Gözlem Teknikleri*.
- NSCA-National Strength ve Conditioning Association (Ed.). (2021). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
- Opplert, J., ve Babault, N. (2018). Acute effects of dynamic stretching on muscle flexibility and performance: an analysis of the current literature. *Sports medicine*, 48(2), 299-325.
- Perrier, E. T., Pavol, M. J., ve Hoffman, M. A. (2011). The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 25(7), 1925-1931.
- Prieske, O., Behrens, M., Chaabene, H., Granacher, U., ve Maffiuletti, N. A. (2020). Time to differentiate postactivation “potentiation” from “performance enhancement” in the strength and conditioning community. *Sports Medicine (Auckland, NZ)*, 50(9), 1559.
- Racinais, S., Cocking, S., ve Périard, J. D. (2017). *Sports and environmental temperature: from warming-up to heating-up*. *Temperature*, 4(3), 227-257.
- Rixon, K. P., Lamont, H. S., ve Bemben, M. G. (2007). Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 21(2), 500-505.
- Robbins, D. W. (2005). Postactivation potentiation and its practical applicability. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 19(2), 453-458.
- Robertson, D. G., ve Fleming, D. (1987). Kinetics of standing broad and vertical jumping. *Can J Sport Sci*, 12(1), 19-23.
- Röijezon, U., Clark, N. C., ve Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual therapy*, 20(3), 368-377.

- Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(3), 138-143.
- Salsabila, Z., Arni, K. D., ve Lydia, A. (2024). Acute Effects Of Dynamic Stretching On Functional Performance In Non-Athlete Young Adults. *Surabaya Physical Medicine And Rehabilitation Journal Yapedumenu: Universitas Airlangga*, 6(2), 134-147.
- Savaşan, M., Pinar, Y., ve Pinar, S. (2025). The acute effects of various dynamic stretching exercises on jump performance and range of motion.
- Seitz, L. B., Trajano, G. S., Haff, G. G., Dumke, C. C., Tufano, J. J., ve Blazevich, A. J. (2016). Relationships between maximal strength, muscle size, and myosin heavy chain isoform composition and postactivation potentiation. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(5), 491-497.
- Sevim, Y. (1995). *Antrenman Bilgisi Gazi Büro Kitabevi*.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*, (8. Baskı), Ankara, Fil Yayınevi.
- Sevim, Y., ve Muratlı, S. (1977). *Antrenman Bilgisi ve Testler*. Ankara, Bilim Matbaası.
- Shellock, F. G., ve Prentice, W. E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports medicine*, 2(4), 267-278.
- Shephard, R. J. (1999). Biology and medicine of soccer: an update. *Journal of sports sciences*, 17(10), 757-786.
- Shephard, R. J., ve Astrand, P. O. (Eds.). (2008). *Endurance in sport*. John Wiley ve Sons.
- Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N., ve Newton, R. U. (2008). Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 22(3), 758-765.
- Shrier, I. (2004). Does stretching improve performance?: a systematic and critical review of the literature. *Clinical Journal of sport medicine*, 14(5), 267-273.
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., ve Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 48(10), 2285-2299.
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., ve Marinho, D. A. (2022). Short post-warm-up transition times are required for optimized explosive performance in team sports. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 36(4), 1134-1140.

- Sözen, H., ve Akyıldız, C. (2019). Spor bilimlerinde denge ve dengenin değerlendirilmesi. Eds: Düz, S., Kurak, K., Kızar, O. *Spor Bilimleri Alanında Yeni Ufuklar*, Gece Kitaplığı, Ankara, 141-159.
- Stamford, B. (1983). The results of aerobic exercise. *The Physician and Sportsmedicine*, 11(9), 145-145.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., ve Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.
- Tillin, N. A., ve Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports medicine*, 39(2), 147-166.
- Tomkinson, G. R., Kaster, T., Dooley, F. L., Fitzgerald, J. S., Annandale, M., Ferrar, K., Lang, J. J., ve Smith, J. J. (2021). Temporal trends in the standing broad jump performance of 10,940,801 children and adolescents between 1960 and 2017. *Sports Medicine*, 51(3), 531–548.
- Turki, O., Chaouachi, A., Behm, D. G., Chtara, H., Chtara, M., Bishop, D., Chamari, K., ve Amri, M. (2012). The effect of warm-ups incorporating different volumes of dynamic stretching on 10- and 20-m sprint performance in highly trained male athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 63–72.
- Ulloa-Sánchez, P., Hernández-Elizondo, J., Thapa, R. K., Sortwell, A., ve Ramirez-Campillo, R. (2025). Post-activation performance enhancement methods in team sport athletes: a systematic review with meta-analysis. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 55(3), 402-430.
- Van den Tillaar, R., Lerberg, E., ve von Heimburg, E. (2019). Comparison of three types of warm-up upon sprint ability in experienced soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, 8(6), 574-578.
- Van Gelder, L. H., ve Bartz, S. D. (2011). The effect of acute stretching on agility performance. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 25(11), 3014-3021.
- Waldvogel, J., Freyler, K., Ritzmann, R., ve Gollhofer, A. (2023). Energy transfer in reactive movements as a function of individual stretch load. *Frontiers in physiology*, 14, 1265443.
- Walker, B. (2007). *The anatomy of sports injuries*. North Atlantic Books.
- Walker, B. (2007). *The stretching handbook*. The Stretching Institute.
- Walker, B. (2025). *The Anatomy of Stretching-Your Illustrated Guide to Flexibility and Injury Rehabilitation*. Human Kinetics.

- Warneke, K., ve Lohmann, L. H. (2024). Revisiting the stretch-induced force deficit: A systematic review with multilevel meta-analysis of acute effects. *Journal of Sport and Health Science*, 13(6), 805-819.
- Weerapong, P., Hume, P. A., ve Kolt, G. S. (2004). Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews*, 9(4), 189-206.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C., Jo, E., Lowery, R. P., ve Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 854–859.
- Wilson, J. M., ve Flanagan, E. P. (2008). The role of elastic energy in activities with high force and power requirements: a brief review. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 22(5), 1705-1715.
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait ve posture*, 3(4), 193-214.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., ve Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288.
- Xu, K., Blazeovich, A. J., Boullosa, D., Ramirez-Campillo, R., Yin, M., Zhong, Y., Tian, Y., Finlay, M., Byrne, P. J., Cuenca-Fernández, F., ve Wang, R. (2025). Optimizing post-activation performance enhancement in athletic tasks: A systematic review with meta-analysis for prescription variables and research methods. *Sports Medicine*, 55(4), 977–1008.
- Yarayan, M. T., ve Müniroğlu, S. (2020). Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 13-14 Yaş Grubu Futbolcularda Dikey Sıçrama, Çeviklik, Sürat Ve Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(4), 100-112.
- Yoon, W. (2025). Acute Effects of Stretching Applied During Sports Games on Agility and Dynamic Balance Ability. *The Asian Journal of Kinesiology*, 27(1), 69-77.
- Yu, W., Feng, D., Zhong, Y., Luo, X., Xu, Q., ve Yu, J. (2024). Examining the influence of warm-up static and dynamic stretching, as well as post-activation potentiation effects, on the acute enhancement of gymnastic performance: A systematic review with meta-analysis. *Journal of sports science ve medicine*, 23(1), 156.

- Zhang, J., Zhang, K., Lang, D., ve Chen, L. (2025, December). Enhancing Neuromuscular Function and Sports Performance in Elite Athletes via an Integrated Dynamic-Static-Dynamic Warm-Up Protocol: A Randomized Crossover Study. In *Proceedings of the 2025 2nd International Conference on Sports Technology and Performance Analysis* (ss. 84-90).
- Zubari, İ. (1994). Sporda ısınmanın, ısınma öncesi ve ısınma sonrası vücut esnekliğine olan etkisinin karşılaştırılması.

ETİK KURUL KARARI



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Sağlık Bilimleri ve Hayvan Deneyleri Etik Kurulu

Sayı : E-12338306-108.99-394833

20.01.2026

Konu : Etik Kurul Onay

Sayın Doç. Dr. Serdar BAYRAKDAROĞLU

"FUTBOLCULARDA POST-AKTİVASYON PERFORMANS ARTIŞI (PAPE) VE FARKLI TOPARLANMA STRATEJİLERİNİN AKUT PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ" konulu etik kurul başvurunuz, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Hayvan Deneyleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun **26/12/2025 tarih 2025/10 sayılı** toplantısında görüşülmüş olup, projenin yürürlükteki mevzuata uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.
Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Rıdvan ŞAHİN
Etik Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Kahraman Emirhan KOÇ

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Gümüşhane Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Yüksek Lisans Öğrenimi : Gümüşhane Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetler ve Yayınlar :

İş Deneyimi

Stajlar : Gümüşhane Türk Telekom Fen Lisesi

Projeler :

Çalıştığı Kurumlar :

Tarih : 13/07/2026