



## Akut Statik Germe Egzersizlerinin Sürat, Anaerobik Güç ve Denge Performansı Üzerine Etkisi

Şerife VATANSEVER<sup>1</sup>, Kaan AKALP<sup>2</sup>

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı farklı statik germe sürelerinin anaerobik güç, statik denge ve sürat performansına etkisini incelemektir.

**Materyal ve Metot:** Çalışmaya 18-21 yaş aralığında sağlıklı 12 genç erkek gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada çapraz deneme modeli kullanılmış olup katılımcılar 1 hafta arayla rastgele kontrol, 10sn. germe, 15sn. germe, 30sn. germe ve 45sn. germe olmak üzere toplamda 4 farklı denemeye katılmışlardır. Katılımcılar düşük tempoda yapılan aerobik temelli ısınma sonrasında rastgele 15sn. germe, 30sn. germe, 45sn. germe ve germinin olmadığı denemelere katılmış ve hemen sonrasında sürat, denge ve anaerobik güç özellikleri ölçülmüştür. Farklı statik germe sürelerinde anaerobik güç, sürat ve denge performansı açısından denemelerin fark yaratıp yaratmadığına Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated Measures ANOVA) ile bakılmıştır.

**Bulgular:** Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonuçlarına göre denemeler arasında anaerobik güç, sürat ve denge performansı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Sonuç olarak statik germe sürelerinin sürat, denge ve anaerobik güç performansını etkilemediği söylenebilir.

### Anahtar Kelimeler

Statik Germe,  
Sürat,  
Denge,  
Anaerobik Güç.

### Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 22.10.2019  
Kabul Tarihi: 29.10.2020  
Online Yayın Tarihi: 04.11.2020

DOI:10.18826/useeabd.635963

## Effects of Acute Static Stretching Exercises on Velocity, Anaerobic Power and Balance Performance

### Abstract

**Aim:** The purpose of this study was to examine the acute effects of static stretching (SS) on anaerobic power, static balance and velocity performance in active male.

**Methods:** Twelve healthy young male participated in the study (20,33±1,37 years; 1,82±0,05 m; 76,77±9,10 kg) aged 18-21 years. Cross over design was utilized while carrying out the research. All participants completed four different stretching trials (15s, 30s, 45s, control), performed on different days at least seven days apart, in the same period of training microcycle, in a counter balanced order. After low intensity aerobic exercise subjects applied 15s static stretching, 30s static stretching, 45s static stretching and low intensity aerobic exercise without any stretching application. Subjects performed 20m sprint, static balance and anaerobic power test after each stretching protocol. Differing duration of static stretching methods were compared by repeated measures ANOVA. Arithmetic mean and Standard deviation of all values were calculated.

**Results:** There was no effect of the stretching duration on anaerobic power, static balance and velocity performance ( $p>0,05$ ).

**Conclusion:** Our findings concluded that static stretching duration have no effect on velocity, balance and anaerobic power performance.

### Keywords

Static Stretching,  
Velocity,  
Balance,  
Anaerobic Power.

### Article Info

Received: 22.10.2019  
Accepted: 29.10.2020  
Online Published: 04.11.2020

DOI:10.18826/useeabd.635963

## GİRİŞ

Isınma egzersizleri genel olarak submaksimal aerobik aktivite, germe egzersizleri ve spor disiplinine özgü bir takım hareketlerle gerçekleşir (Behm & Chaouachi, 2011). Bunlar arasından germe egzersizleri birçok fiziksel aktivite başlangıcında eklem hareket açıklığını arttırmak, performansı optimize etmek ve sakatlıklardan korunmak gibi amaçlarla uygulanmaktadır (Opplert & Babault, 2018; Santos ve ark., 2019). Sıkça kullanılan germe egzersizleri, dinamik, PNF ve statik germe olarak üç gruba ayrılır (Opplert & Babault, 2018). Statik germe genel olarak bir uzvu hareket açıklığının sonuna kadar gerip 15-60 saniye arasında bekletilmesi olarak tanımlanır (Behm & Chaouachi, 2011).

The role and contributions of each authors as in the section of IJSETS Writing Rules "Criteria for Authorship" is reported that: **1. Author:** Contributions to the conception or design of the paper, data collection, writing of the paper and final approval of the version to be published paper; **2. Author:** Data collection, preparation of the paper according to rules of the journal, final approval of the version to be published paper;

<sup>1</sup>**Sorumlu Yazar:** Spor Bilimleri Fakültesi, Uludağ Üniversitesi, Bursa/Türkiye, serife@uludag.edu.tr **ORCID ID:** 0000-0003-4722-5197

<sup>2</sup>Spor Bilimleri Fakültesi, Uludağ Üniversitesi, Bursa/Türkiye, dakalp@hotmail.com **ORCID ID:** 0000-0001-7428-3873

Statik germe hareket açıklığını ve performansı arttırmakta etkili bir yöntem olarak görülmüş ve genel olarak fiziksel aktiviteler öncesinde kullanılmıştır (Behm, Blazevich, Kay& McHugh, 2016). Aynı zamanda statik germenin sakatlıklara yol açtığı bilinen kas sertliğinin önlenmesinde önemli olduğu bilinmektedir (Wilson, Wood, & Elliott, 1991).

Egzersiz öncesi statik germenin yaralanma riskini azalttığına ve performansı artırdığına inanılmaktaydı (Woods, Bishop ve Jones, 2007). Bununla birlikte, son çalışmalar, egzersiz öncesi statik germenin maksimum kuvvet üretimini (Leone ve ark., 2012), dikey sıçramayı (Perrier, Pavol ve Hoffman, 2011) ve hızı (Little ve Williams, 2006) azalttığını rapor etmektedir.

Statik germenin olumsuz etkilerinin sinirsel ve mekanik faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir (Avela, Finni, Liikavainio, Niemelä ve Komi, 2004). Sinirsel faktörler bakış açısına göre statik germe, maksimum istemli kasılma sırasında devreye giren motor ünite aktivasyonunu azaltır. Mekanik bakış açısına göre ise statik germe kas tendon birimlerinin (KTU) uzunluğu ve sertliğini değiştirir (Kato, Kanehisa, Fukunaga ve Kawakami, 2010). Kas tendon birimlerinin uzunluğu, sertliği ve kas aktivasyonundaki akut değişiklikler nedeniyle de reaksiyon süresi, hareket zamanı ve denge performansı değişebilir (Behm, Bambury, Cahill ve Power, 2004). Barbosa ve arkadaşları da düzenledikleri çalışmada statik germenin eksantirik kuvvet ve fonksiyonel performans bakımından olumsuz etkilerini göstermişlerdir (Barbosa, Trajano, Dantas, Silva ve Viera, 2020). Buna ek olarak static germenin zirve anaerobik güç çıkışı olumsuz etkilediği rapor edilmiştir (Miller, 2020).

Performans üzerindeki tüm bu olası negatif etkilerinden dolayı son yıllarda ısınmada statik ve PNF germe egzersizleri yerine dinamik germe egzersizleri tavsiye edilmektedir. Güncel bir derlemede statik germe, dinamik germe ve PNF germenin performans, hareket açıklığı (ROM) ve yaralanma riskini önleme üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Bu derleme çalışması sonucunda statik germenin (% -3.7) ve PNF germenin (% -4.4) performansı azalırken dinamik germenin performansı artırdığı (+%1.3) rapor edilmektedir (Behm ve ark., 2016). Statik germenin tüm olumsuz etki sonuçlarına göre burada dikkat edilmesi gereken nokta germe süreleri olmalıdır. Kay ve Blazevich (2012)'in yapmış olduğu ve 106 çalışmanın dahil edildiği sistematik bir derlemede statik gerilmenin zararlı etkilerinin temel olarak  $\geq 60$  s ile sınırlı olduğu görülmektedir. Benzer şekilde statik germenin performansa etkisinin incelendiği ve 104 çalışmanın dahil olduğu bir meta analizi çalışmasında statik germe süresinin kuvvet, güç ve patlayıcı kassal performans ile negatif ilişkili olduğu rapor edilmektedir. Germe süreleri karşılaştırıldığında en düşük negatif etkinin <45 saniyenin altında olduğu görülmektedir (Simic ve ark., 2013). Buna karşın bir başka çalışmada 45 saniyelik statik germe protokolü performansa olumsuz etki yapmaması ile birlikte 15 saniyelik bir statik germe egzersiz protokolü denge skorunu arttırmıştır (Costa, Graves, Whitehurst, & Jacobs, 2009).

Görüldüğü üzere bu alanda birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen sonuçlar oldukça çelişkilidir. Çelişkili sonuçların elde edilmesinin muhtemel nedeni germe süreleri, seçilen egzersiz türleri, kas grubu, performans parametreleri, katılımcı özellikleri vb. gibi birçok yönetsel farklılıklardır. Bu nedenle bu alanda daha birçok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı genç erkeklerde antrenman öncesi yapılan farklı sürelerdeki statik germe egzersizlerinin anaerobik güç, reaksiyon süresi ve denge üzerindeki etkisini sınamaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Katılımcılar

Araştırmaya 18-21 yaş aralığında 12 gönüllü genç erkek katılmıştır. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri (AO $\pm$ SS)

<b>Yaş (yıl)</b>	20.33 $\pm$ 1.37
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	76.77 $\pm$ 9.10
<b>Boy (m)</b>	1.82 $\pm$ 0.05
<b>BMI (kg/ m<sup>2</sup>)</b>	22.93 $\pm$ 2.33

### Çalışma Dizaynı

Bütün katılımcılara çalışma hakkında bilgi verildikten sonra öğrenmenin etkisini ortadan kaldırmak amacıyla denemelerden 1 hafta önce tüm testler deneme amacıyla yaptırılmıştır. Katılımcılar çalışmaya katılmaları ile ilgili her türlü risk ve faydalar hakkında bilgilendirilmiş ve çalışmaya katılımlarından

önce tüm katılımcılara gönüllülük formu imzalatılmıştır. Herhangi bir iskelet-kas yaralanmasına sahip kişiler çalışmaya dahil edilmemiştir. Tüm katılımcılardan denemelerden 24 saat öncesinde yüksek şiddetteki fiziksel aktivitelerden ve denemelerden 10 saat öncesinde alkol ve uyarıcı etkisi yapabilecek içeceklerden kaçınmaları istenmiştir. Bunun yanında son öğünlerini denemelerden en az 2 saat önce tüketmeleri sağlanmıştır. Çalışmada yapılan tüm denemeler günün aynı saatinde ve oda sıcaklığında gerçekleşmiştir. Çalışmada çapraz deneme (cross-over) deseni kullanılmıştır. Bu desen de katılımcılar kontrol, 15 sn, 30 sn, 45 sn olmak üzere rastgele 4 deneme grubuna ayrılmış ve birer hafta arayla tüm denemeleri kendi deneme gruplarındaki sıraya göre uygulamışlardır (Şekil 1).

	1.HAFTA	2.HAFTA	3.HAFTA	4.HAFTA
1.GRUP	Kontrol	15sn. germe	30sn. germe	45sn. germe
2.GRUP	15sn. germe	30sn. germe	45sn. germe	Kontrol
3.GRUP	30sn. germe	45sn. germe	Kontrol	15sn. germe
4.GRUP	45sn. germe	Kontrol	15sn. germe	30sn. germe

Şekil 1. Çalışmada kullanılan çapraz deneme dizaynı

## Denemeler

**Germe Denemeleri:** Katılımcılar birer hafta arayla rastgele 15 sn, 30 sn, 45 sn olmak üzere 3 ayrı germe denemesine katılmışlardır. Her denemede düşük şiddetli 5 dakikalık aerobik nitelikli koşuyu takiben, 2 dakikalık yürüyüş yapılmış ve alt ekstremite kas gruplarına (hamstring, quadriceps, calf, hip rotator, adductor) yönelik (2x15 saniye, 2x30 saniye, 2x45) statik germe egzersizleri uygulanmış ve hemen sonrasında sırasıyla dikey sıçrama (anaerobik güç), sürat ve statik denge özellikleri ölçülmüştür. Statik germe uygulamaları yavaşça, gergin bir duyarlılık noktasında (ağrı eşliğinde) 2 kez 15, 30 veya 45 saniye süre ile ve tekrarlar arasında 15 saniye ara verilerek gerçekleştirilmiştir (Alter, 1988).

**Kontrol Denemesi:** Kontrol denemesinde katılımcılar düşük şiddetli 5 dakikalık aerobik koşuyu takiben, 2 dakikalık yürüyüş yapmış ve hemen sonra sırasıyla anaerobik güç, reaksiyon ve statik denge özellikleri ölçülmüştür.

## Germe Egzersizleri

- **Calf Stretching:** Duvardan 2 adım uzaklıkta ayakta dik durulur. Bir ayak gergin tutturulurken, diğer ayak ileri bir adım atarak bükülür ve her iki el denge için duvara yaslanır. Germe esnasında topukların yerden kaldırılmamasına dikkat edilir. Aynı işlem diğer taraf için tekrarlanır.
- **Quadriceps Stretching:** Denge ve destek için bir el duvar yüzeyine karşı, ayakta dik durulur. Bir bacak geriye bükülerek elin yardımı ile kalçaya doğru çekilir. Aynı işlem diğer taraf için tekrarlanır.
- **Aductor Stretching:** Yerde dik oturulur. Dizler bükülür, ayak tabanları birleştirilir ve kalçaya doğru olabildiğince çekilir. Dirseklerin yardım ile dizler birbirinden uzaklaştırılır.
- **Hamstring Stretching:** Her iki bacak gergin ve bitişik yere dik olarak oturulur. Bacakların gerginliği korunarak, gövdenin alt kısmı uyluklara yaklaştırılır.
- **Hip Rotar Stretching:** Eller başın arkasında, dizler bükülü, sırt üstü yere uzanılır. Sol bacak sağ bacağın üzerine kaldırılarak kanca gibi takılır. Sol bacak, sağ bacağın üzerine yer doğru için kuvvet uygulamak için kullanılır. Aynı işlem diğer tarafa tekrarlanır.

## Antropometrik ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri Ölçümleri

**Boy Ölçümü:** Boy ölçümü dijital ve 0.01 m. hassaslıkta olan bir boy ölçer ile gerçekleştirilmiştir.

**Vücut Analizi Ölçümü:** Tanita BC 418 (Japan) aleti ile yapılmıştır. Katılımcılar çıplak ayarları ile aletin üzerindeki metal kısma ayak tabanları gelecek şekilde yerleştirdikten sonra iki eli ile ayrı ayrı duran el

kavrama aparatını tutmaları istenmiştir. Ölçüm sonuçlanıncaya kadar sabit şekilde durması yönünde bilgilendirilmişlerdir.

**Statik Denge Ölçümü:** Katılımcıların statik denge ölçümü Technobody PK 200 denge aletinde 30 saniye boyunca çift ayak, gözler açık bir şekilde yapılmıştır. Ölçümler 3 dakika arayla 3 kez yaptırılmış ve en iyi skor kaydedilmiştir.

**Dikey Sıçrama Ölçümü ve Anaerobik Güç Hesaplanması:** Katılımcıdan ayaklarını omuz genişliğinde açık vücut dizlerden 90 derece bükülü ve öne doğru eğik kollar aşağı sarkık olarak başlangıç pozisyonundan sıçraması istenmiştir. Bu işlem 3 kez tekrar edilmiştir, en iyi dikey sıçrama mesafesi kaydedilip Lewis formülü kullanılarak anaerobik güç (kgm/sn) hesaplanmıştır (Tamer, 2000).

$$P = \sqrt{4.9 \cdot (W) \cdot \sqrt{D}}$$

P=Anaerobik Güç (kgm/sn)  
W=Vücut Ağırlığı (kg)  
D=Dikey sıçrama mesafesi (m)

**Sürat Ölçümü:** 20 metre sürat ölçümü fotosel ile yapılmış olup katılımcılardanolabildiğince hızlı şekilde koşmaları istenmiştir. Ölçüm 3' ara ile 2 kez tekrar edilmiş ve en iyi derece kaydedilmiştir.

### Verilerin Analizi

Farklı germe sürelerinde anaerobik güç, sürat ve statik denge performansı açısından denemelerin fark yaratıp yaratmadığına Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated Measures ANOVA) ile bakılmıştır. Tüm değerlerin aritmetik ortalaması ve standart sapması alınmıştır. Verilerin analizinde SPSS 23 kullanılmış olup anlamlılık 0,05 olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

**Tablo 2.** Katılımcıların Anaerobik Güç, Sürat Ve Denge Özellikleri Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

<b>Anaerobik Güç (kgm/sn)</b>	166,18 ± 14,66
<b>Denge (mm)</b>	121,69 ± 20,82
<b>Sürat (sn)</b>	3,13 ± 0,24

Katılımcıların anaerobic güç, denge ve sürat değerleri aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla 166,18 ± 14,66 kgm/sn, 121,69 ± 20,82 ve 3,13 ± 0,24 sn'dir (Tablo 2).

### Anaerobik Güç Performansı

**Tablo 3.** Farklı Germe Sürelerinin Anaerobik Güç Üzerine Etkisi

Denemeler	N	AO±SS	F	P
<b>Kontrol</b>	12	166,18 ± 14,66	1,093	0,366
<b>15 sn. Germe</b>	12	164,96 ± 13,13		
<b>30 sn. Germe</b>	12	168,38 ± 12,93		
<b>45 sn. Germe</b>	12	168,59 ± 12,92		

Farklı germe sürelerinin anaerobik güç performansı üzerinde etkisi olup olmadığına tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) ile bakılmış olup denemeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (p>0,05) bulunmamıştır (Tablo 3).

### 3.2 Denge Performansı

**Tablo 4.** Farklı Germe Sürelerinin Statik Denge Performansı Üzerine Etkisi

Denemeler	N	AO ± SS	F	P
<b>Kontrol</b>	12	121,69 ± 20,82	1,723	0,181
<b>15 sn. Germe</b>	12	106,82 ± 34,12		
<b>30 sn. Germe</b>	12	126,83 ± 29,50		
<b>45 sn. Germe</b>	12	121,42 ± 29,38		

Farklı germe sürelerinin statik denge performansı üzerinde etkisi olup olmadığına tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) ile bakılmış olup denemeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $p>0,05$ ) bulunmamıştır (Tablo 4).

### Sürat Performansı

**Tablo 5.** Farklı Germe Sürelerinin 20 m. Sürat Performansı Üzerine Etkisi

Denemeler	N	AO ± SS	F	P
Kontrol	12	3,13 ± 0,24	1,874	0,153
15 sn. Germe	12	3,04 ± 0,20		
30 sn. Germe	12	3,10 ± 0,24		
45 sn. Germe	12	3,20 ± 0,15		

Farklı germe sürelerinin 20 m. sürat performansı üzerinde etkisi olup olmadığına tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) ile bakılmış olup denemeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $p>0,05$ ) bulunmamıştır (Tablo 5).

### TARTIŞMA

Bu çalışmada amaç genç erkeklerde farklı statik germe sürelerinin statik denge, sürat ve anaerobik güç üzerine etkilerini incelemektir.

Araştırma bulgularına göre farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin sürat performansına etkisi yoktur. Bizim bulgularımıza paralel olarak statik germenin sürate etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Amiri- Khosanani ve ark., 2016; Mariscal ve ark., 2018) olduğu gibi statik germenin sürat performansını negatif (Yıldız, Çilli, Gelen, & Güzel, 2013; Sayers, Farley, Fuller, Jubenville, & Caputo, 2008) hatta pozitif etkilediğini bildiren çalışmalar da mevcuttur. Mariscal ve ark. (2018) bizim bulgularımıza paralel olarak, yapmış oldukları çalışmada futbolcularda 20 saniyenin altında yapılan statik germenin 40 metre linear sprint performansını etkilemediğini rapor etmişlerdir. Nelson ve ark (2005), çıkış sırasında önde bulunan bacağa, çıkış sırasında arkada bulunan bacağa ve her iki bacağa olmak üzere 30 sn. süren statik germe uygulaması yapmış ve bu uygulamaların 20 metre sprint süresinde yaklaşık 0.04 sn' lik artışa yani performansın olumsuz etkilenmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde statik germe, dinamik germe, statik+dinamik germe ve dinamik+statik kombine germe protokollerinin 10 ve 20 metre sürat performansına etkisinin sınırdığı bir çalışmada dinamik ve statik+dinamik germenin sürati iyileştirmesine rağmen dinamik+statik germe ve sadece statik germenin sürat performansını etkilemediği bildirilmiştir (Amiri- Khosanani ve ark., 2016). Bu bulgulara karşın Alemdaroğlu ve Koz (2009) yapmış oldukları çalışmada, statik germenin hem 10m hem de 20m sprint test performanslarını olumsuz yönde etkilediğini ve performans değerlerinin geriye dönüş süresinin 15 dakika sürdüğü ortaya konmuştur. Benzer şekilde Fletcher ve Anness (2007) yapmış oldukları çalışmada 50 metre performansının statik germe sonrası olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi statik germenin sürat performansı üzerindeki etkisi hala tam olarak aydınlatılmış değildir. Muhtemelen germe süresi, katılımcıların özellikleri vb. yöntemsel farklılıklar nedeni ile birbirleri ile çelişen sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle statik germenin sürat üzerindeki etkisini inceleyen kapsamlı ve kontrollü daha birçok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapılan araştırmanın bulgularına göre farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin anaerobik güç performansını etkilemediği görülmüştür. Bizim bulgularımıza paralel sonuçlar rapor eden araştırmalar (Alemdaroğlu, Koz, & Köklü, 2012; Dalrymple ve ark., 2010; Fantini ve ark., 2007) olduğu gibi karşıt sonuçlar (Bradley, Olsen, & Portas, 2007; Brill & Rodd, 2005; Balkawade & Hande, 2016; Stefanovic ve ark., 2019) bildiren araştırmalar da mevcuttur. Fantini ve ark. (2007), yapmış oldukları çalışmada hamstring kasına 20 saniye süreyle 4 tekrar olarak uygulanan statik germe egzersizi sonrasında sıçrama performansında bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde bir başka çalışmada 3 tekrarlı yapılan 4



egzersizden oluşan ve bir egzersizin 15 saniye sürdüğü germe egzersizleri sonrasında derinlik ve aktif sıçrama performansı değişmemiştir (Unick ve diğ., 2005). Buna karşın Evans ve ark. (2006) 30 sn'lik 2 tekrarlı 5 hareketten oluşan statik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansını olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Miller ise wingate testi öncesinde uygulanan static germelerin anaerobik güç çıkışını olumsuz etkilediğini belirtmiştir (Miller,2020).

Günümüzde sınırlı sayıda çalışma statik germenin denge üzerindeki akut etkisini araştırmıştır (Behm ve diğerleri, 2004; Costa, Graves, Whitehurst ve Jacobs, 2009; Nagano, Yoshioka, Hay, Himeno ve Fukashiro, 2006). Bu çalışmanın yürütülmesinin en önemli nedenlerinden biri statik germenin denge üzerindeki etkilerini araştıran çalışmaların azlığı ve çelişkili sonuçlardır. Yapılan araştırmanın bulgularına göre farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin denge performansını etkilemediği görülmüştür. Bizim bulgularımıza paralel olarak sonuç bildiren çalışmalar olduğu gibi olumlu ve olumsuz sonuçlar bildiren sonuçlar da mevcuttur.

Yaptığımız araştırmanın bulguları, statik germe egzersizlerinin denge performansını arttırdığını (Costa ve ark., 2009) veya düşürdüğünü (Behm ve ark., 2004; Nagano ve ark., 2006; Chatzopoulos ve ark., 2014) bildiren çalışmalar ile çelişmektedir. Costa ve ark. (2009) yapmış oldukları 3X15 sn'lik statik germe protokolünün denge performansını iyileştirdiğini rapor etmişlerdir. Aksine aynı araştırmacılar bizim bulgularımıza paralel olarak 3X45 sn'lik bir statik germe protokolünün germenin olmadığı duruma göre anlamlı bir değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada statik germe, statik denge skoru üzerinde olumsuz bir etki yaratırken (Behm, Bambury, Cahill, & power, 2004), bir diğerinde 15 saniyelik statik germe sürelerinin denge skoruna olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir (Chatzopoulos, Galazoulos, Patikas, & Kotzamanidis, 2014). Behm ve ark. (2004) ve Nagano ve diğ. (2006), statik germe sonrasında denge kontrolünün bozulduğunu bildirmiştir. Aksine, Costa ve ark. (2009), statik germenin kontrol durumuna kıyasla dengede önemli bir gelişme sağladığını bildirmiştir. Buna karşın bir başka çalışmada 45 saniyelik statik germe protokolü olumsuz etkisi yapmaması ile birlikte 15 saniyelik bir statik germe egzersiz protokolü denge skorunu arttırmıştır. (Costa, Graves, Whitehurst, & Jacobs, 2009). Bu durum da statik germe egzersizlerinin denge gibi parametrelere etkisinin germe egzersizinin süresi ile değişebileceğini göstermektedir. Simic ve ark. (2013) statik germenin performansa etkisinin incelendiği ve 104 çalışmanın dahil olduğu bir meta analizi çalışması yapmışlardır. Bu çalışmanın bulgularına göre statik germenin kuvvet, güç ve patlayıcı kassal performansın germe süresi ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Germe süreleri karşılaştırıldığında en düşük negatif etkinin <45 saniyenin altında olduğu ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak yapılan çalışma neticesinde 15, 30 ve 45 saniyelik statik germe egzersizi sürelerinin denge, sürat ve anaerobik güç üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür. Her ne kadar bu alanda farklı sonuçlar rapor edilmesine ve statik germenin performansı olumsuz etki edebileceği bildirilmesine ve ısınmada kullanılmaması tavsiye edilmesine rağmen bizim bulgularımız ve bu alanda yapılmış meta-analiz (Simic ve ark., 2013) çalışması doğrultusunda <45 altında statik germenin herhangi bir negatif etkisinin olmayabileceğini ve ısınmada kullanılabileceğini söyleyebiliriz. Yine de statik germenin performans üzerindeki etkisinin net olarak ortaya çıkması için bu alanda daha birçok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## Sonuç

Yapılan çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, egzersiz öncesi alt ekstremiteye yönelik uygulanan 15, 30 ve 45 saniyelik statik germe egzersizlerinin hiçbirinin sürat, denge ve anaerobik güç performansı üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılmasında teknik destek sağlayan Muhammed Köse ve İrem Gedikli'ye teşekkür ederiz.

## KAYNAKÇA

- Alter, M. J. 1988. *Science of stretching*, Champaign, IL: Human Kinetics.
- Alemdaroğlu, U., Koz, M., & Köklü, Y. (2012). Germe Egzersizlerinin Performans Üzerine Akut Etkileri. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 68-76.
- Amiri-Khorasani, M., Calleja-Gonzalez, J., & Mogharabi-Manzari, M. (2016). Acute Effect of Different Combined Stretching Methods on Acceleration and Speed in Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 179-186.
- Avela, J., Finni, T., Liikavainio, T., Niemela, E., & Komi, P. (2004). Neural and mechanical responses of the triceps surae muscle group after 1 h of repeated fast passive stretches. *Journal of Applied Physiology*, 2325-2332.
- Barbosa, G. M., Trajano, G. S., Dantas, G., Silva, B. R., & Vieira, W. (2020). Chronic Effects of Static and Dynamic Stretching on Hamstrings Eccentric Strength and Functional Performance: A Randomized Controlled Trial. *Journal of strength and conditioning research*, 34(7), 2031–2039.
- Balkawade, A. P., & Hande, D. N. (2016). Effect Of Acute Dynamic And Static Stretching On Maximal Muscular Power In Recreational Athletes. *IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE)*, 13-18.
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A Review of the Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Performance. *European Journal of Applied Physiology*, 2633-2651.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & 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*, 1-11.
- Behm, D., Bambury, A., Cahill, F., & power, K. (2004). Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1397-1402.
- Bradley, P., Olsen, P., & Portas, M. (2007). The Effect of Static, Ballistic and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Vertical Jump Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 223-226.
- Brill, Y., & Rodd, D. (2005). The effects of stretching on lower body strength and functional power performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50.
- Chatzopoulos, D., Galazoulos, C., Patikas, D., & Kotzamanidis, C. (2014). Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of Sports Science & Medicine*, 403-409.
- Costa, P. B., Graves, B. S., Whitehurst, M., & Jacobs, P. L. (2009). The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 141-147.
- Çoknaz, H., Yıldırım, N. Ü., & Özenin, N. (2008). Artistik Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Dergisi*, 151-157.
- Dalrymple, K., Davis, S., Dwyer, G., & Moir, G. (2010). Effect of Static and Dynamic Stretching on Vertical Jump Performance in Collegiate Women Volleyball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 149-155.
- Evans, T. (2006). The Effects of Static Stretching on Vertical Jump Performance. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Marshall University Science in Health and Physical Education.
- Fantini, C., Menzel, H., & Chagas, M. (2007). Accute effect of quadriceps stretching on performance and movement technique during squat jump. *XXV ISBS Symposium*, Brazil.
- Fletcher, I., & Anness, R. (2007). The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fiftymeter sprint performance in track-and-field athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 784-787.

- Graubner, R., & Nixdorf, E. (2011). Biomechanical Analysis of the Sprint and Hurdles Events at the 2009 IAAF World Championships in Athletics. *New Studies in Athletics*, 19-53.
- Kato, E., Kanehise, H., Fukunaga, T., & Kawakami, Y. (2010). Changes in ankle joint stiffness due to stretching: The role of tendon elongation of the gastrocnemius muscle. *European Journal of Sport Science*, 111-119.
- Kay, A., & Blazevich, A. (2012). Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 154-164.
- Kokkonen, J., Nelson, A. G., Eldredge, C., & Winchester, J. B. (2007). Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1825-1831.
- Leone, P., Shera, D., McPhee, S. W., Franci, J. S., Kolodny, E. H., Bilaniuk, L. T., . . . Janson, C. G. (2012). Long-Term Follow-Up After Gene Therapy for Canavan Disease. *Science Translational Medicine*, 165ra163.
- Little, T., & Williams, A. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 203-207.
- Mariscal, S., Garcia, V., Fernández-García, J., & Villarreal, E. S. (2018). Acute Effects of Ballistic vs Passive Static Stretching Involved in A Pre-Match Warm-Up Regarding Vertical Jump and Linear Sprint Performance in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Publish ahead of print.
- Miller J. M. (2020). Acute effects of static stretching on Wingate testing in men. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(7), 974–978.
- Nagano, A., Yoshioka, S., Hay, D., Himeno, R., & Fukashiro, S. (2006). Influence of vision and static stretch of the calf muscles on postural sway during quiet standing. *Human Movement Science*, 422-434.
- Opplert, J., & Babault, N. (2018). Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. *Sports Medicine*, 299-325.
- Opplert, J., & Babault, N. (2019). Acute Effects of Dynamic Stretching on Mechanical Properties Result From both Muscle-Tendon Stretching and Muscle Warm-Up. *Journal of Sport Science & Medicine*, 351-358.
- Perrier, E., Pavol, M., & Hoffman, M. (2011). The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1925-1931.
- Polat, S., Edis, Ç., & Çatıkkaş, F. (2019). Isınma Seansında Uygulanan Dinamik ve Statik Germe Egzersizlerinin Performans Üzerine Etkileri. *Türk Spor Bilimleri Dergisi* 31-38.
- Santos, C. X., Beltrão, N. B., Pirauá, A. L., Durigan, J. L., Behm, D., & Araújo, R. C. (2019). Static Stretching Intensity Does Not Influence Acute Range of Motion, Passive Torque, and Muscle Architecture. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1-6.
- Sayers, A. L., Farley, R. S., Fuller, D. K., Jubenville, C. B., & Caputo, J. L. (2008). The Effect of Static Stretching on Phases of Sprint Performance in Elite Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1416-1421.
- Simic, L., Sarabon, N., & Markovic, G. (2013). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 131-148.
- Stevantovic, V. B., Jelic, M. B., Milanovic, S. D., Filipovic, S. R., Mikic, M. J., & Stojanovic, M. D. (2019). Sport-Specific Warm-Up Attenuates Static Stretching-Induced Negative Effects on Vertical Jump But Not Neuromuscular Excitability in Basketball Players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 282-289.
- Su, H., Chang, N.-J., Wu, W.-L., Guo, L.-Y., & Chu, I.-H. (2017). Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 469-477.



- Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Ankara: Bağırhan Yayinevi.
- Unick, J., Kieffer, H., Cheesman, W., & Feeney, A. (2005). The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 206-212.
- Ün, N., Yüktaşır, B., & Ergun, N. (2002). Statik germe süresinin hamstring kas esnekliği üzerine etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 72-76.
- Wilson, G. J., Wood, G. A., & Elliott, B. C. (1991). The Relationship between Stiffness of the Musculature and Static Flexibility: An Alternative Explanation for the Occurrence of Muscular Injury. *International Journal of Sports Medicine*, 403-407.
- Woods, K., Bishop, P., & Jones, E. (2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Medicine*, 1089-1099.
- Yıldız, S., Çilli, M., Gelen, E., & Güzel, E. (2013). Farklı sürelerde uygulanan statik germenin sürat performansı üzerine etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 1202-1213.

#### CITATION OF THIS ARTICLE

Vatansever, Ş. & Akalp, K. (2020) Effects of Acute Static Stretching Exercises on Velocity, Anaerobic Power and Balance Performance. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences - IJSETS*, 6(3), 88–96. DOI:10.18826/useeabd.635963