

ARTİSTİK CİMNASTİKÇİLERDE FARKLI GERME SÜRELERİNİN PERFORMANSA ETKİSİ

Hakkı ÇOKNAZ¹ Necmiye ÜN YILDIRIM² Nuriye ÖZENGİN²

Geliş Tarihi: 03.03.2008

Kabul Tarihi: 23.07.2008

ÖZET

Bu çalışmanın amacı artistik cimnastikçilerde farklı germe sürelerinin performans üzerine olan etkisini belirlemek ve hangi germe süresinin performansı olumlu veya olumsuz etkilediğini belirleyerek uygun germe süresini ortaya koymaktır. Bu çalışmaya yaş ortalaması 11.81±1.4 yıl olan 11 artistik cimnastikçi dahil edilmiştir. Tüm sporculara, ard arda olmayan günlerde 15 saniye süreli, 10 tekrarlı ve 30 saniye süreli, 5 tekrarlı statik germe egzersizlerini içeren farklı iki program uygulanmıştır. Çalışmaya katılan sporcuların germe egzersizleri öncesi ve germe egzersizleri sonrası performansları dikey sıçrama testi ile; esneklik düzeyleri otur-uzan testi ile değerlendirilmiştir. Sporcuların 15 saniye, 10 tekrarlı germe egzersizlerini yaptığında esnekliklerinde anlamlı artışın olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Dikey sıçrama testlerinde ilk ve son değerlendirmeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). 15 saniye, 10 tekrarlı ve 30 saniye, 5 tekrarlı statik germe egzersizlerinin performans üzerine pozitif ya da negatif bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cimnastik, Germe, Germe süresi, Performans

THE EFFECTS OF DIFFERENT STRETCHING DURATIONS ON PERFORMANCE IN ARTISTIC GYMNAST

ABSTRACT

This study was done to determine the effects of different durations of stretching on performance and to determine the appropriate stretching durations by confirming the effect of negative or positive stretching performance. It was included in 11 gymnasts whose mean age was 11.81±1.4 years in the study. All subjects were applied, in not consecutive days, static stretching with 15 seconds, 10 repetitions and 30 seconds, 5 repetitions. Pre and post stretching exercises, their performance and flexibility were evaluated by vertical jump test, sit and reach test respectively. We found a significant increase in flexibility tests on 15 seconds, 10 repetitions stretching ($p<0.05$). There were no significant differences in vertical jump test pre and post exercise ($p>0.05$). As a conclusion 15 seconds, 10 repetitions stretching and 30 seconds, 5 repetitions stretching did not have positive or negative effects on vertical jump performance.

Key Words: Gymnastics, Stretching, Stretching duration, Performance

GİRİŞ

Cimnastik değişik performans gereksinimleriyle çaba gerektiren, çok yönlü bir spordur. Bu spor hız, kuvvet, dayanıklılık, çeviklik, esneklik ve gücün kombinasyonunu gerektirir. Hız, kuvvet, güç, çeviklik ve esneklik cimnastik antrenman ve performansının önemli parametreleridir (1).

Esnekliği artırmak için verilen germe egzersizleri birçok sporcunun hem antrenman programlarında hem de ısınma aktivitelerinde düzenli olarak yer almaktadır. Aktiviteler öncesi en önemli kriter olarak germe egzersizlerinin yaygın olarak kullanılması ve kabulüne rağmen, iddia edilen yararları ki bunlar performans üzerine ve yaralanmalarının önlenmesi üzerine olan yararlarıdır, birçok araştırmada tartışma konusu olmuştur. Son araştırmalar, akut germenin maksimal performans üzerine olumsuz etkisi olduğunu rapor etmişlerdir (2). Aktivite öncesi yapılan germenin maksimal kuvvet, dikey sıçrama performansı ve koşma hızı üzerine inhibitör etkiye sahip olduğu savunulmaktadır.

¹ Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

McNeal ve Sands (3), bayan cimnastikçilerde statik germenin sıçrama performansına etkisini değerlendirmişler ve statik germenin, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ortalama % 9,6 sıçrama performansını azalttığını bulmuşlardır. Unick ve arkadaşları (4), bayan basketbolcularda statik ve balistik germenin dikey sıçrama performansında anlamlı bir azalmaya neden olmadığını bildirmişlerdir. Church ve arkadaşları (5), bayan sporcularda ısınma ve esneklik antrenmanlarının dikey sıçrama testiyle performansa etkisini araştırmışlar; 3 farklı günde yapılan araştırmada; sadece genel ısınma, genel ısınma ve statik germe, genel ısınma ve PNF uygulanmış ve her antrenman sonrası dikey sıçrama testi yapılmıştır. Sonuç olarak; germe yapılmayan ve statik germe yapılan grupla karşılaştırıldığında PNF germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansını azalttığını rapor etmişlerdir. Kokkonen ve arkadaşları (6), bayan ve erkek sporcularda akut statik germe aktivitelerinin maksimum kuvvet performansına etkisini araştırmışlardır. Akut germe egzersizlerinden sonra diz fleksiyon ve diz ekstansiyon 1 maksimum tekrar performansında azalma olduğunu bulmuşlardır. Power ve arkadaşları (7), yaşları 20-44 yıl olan 20 erkek bireye, 3 farklı kas grubuna (quadriceps femoris, plantar fleksörler ve hamstringler) germe uygulamışlar ve araştırmalarının sonucunda germe egzersizlerinin sıçrama performansına etkisi olmadığını saptamışlardır.

Daha önceki bilinen sonuçlar ve son zamanlarda yapılan araştırmaların sonuçları antrenör ve sporcuların kararlarını zorlaştırmaktadır. Hep şu sorular sorulmaktadır: Aktivite öncesinde esneklik egzersizleri yapılın mı? Bu maksimum performansın kaybı için bir risk oluşturur mu? Esneklik egzersizlerinin yapılmaması yaralanma riskini artırır mı?

Germe egzersizlerinin antrenmanlarının önemli bir parçası olması, spora özgü becerileri kullanmaları için esnekliğin gerekli olduğu ve antrenmanlarında sıçrama aktivitelerini kullandıkları için artistik cimnastikçiler çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışmanın amacı yaralanma riskini en aza indirmede ısınma ve soğuma dönemlerinde sıklıkla kullanılan, farklı sürelerde yapılan germe egzersizlerinin performans üzerine olan etkisini incelemek ve hangi germe süresinin performansı olumlu veya olumsuz etkilediğini tespit ederek uygun germe süresini belirlemektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmaya Türkiye genç milli takım adayı sporcularından 10-14 yaşları arasında gönüllü 15 sporcu dahil edilmiştir. Çalışma süresince ard arda antrenman programına katılmayan ve daha önceden herhangi bir yaralanması olan sporcular çalışmaya dahil edilmediğinden dolayı toplam 15 sporcu ile başladığımız çalışmamız 11 sporcunun katılımı ile bitirilmiştir.

Germe egzersizlerinin performans üzerindeki akut etkilerini araştırdığımız çalışmamızda performans üzerindeki bireysel farklılıkların etkisini ortadan kaldırmak için farklı bir kontrol grubu alınmamıştır. Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz sonuçlar, kendi içinde germe egzersizlerini uygulamadığımız ve uyguladığımız günlerdeki elde ettiğimiz sonuçlar ile karşılaştırılarak kontrol edilmiştir. Sporcuların antrenman programlarının aksamaması ve araştırmamızın daha sağlıklı yapılabilmesi için sporcular antrenmanlardan önce programa alınmışlardır.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların aileleri ve antrenörleri çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve Abant İzzet Baysal Üniversitesi Etik Kurul Komitesinden Etik Kurul Onayı alınmıştır.

Germe Programı:

Germe programı; sporculara gün aşırı ve antrenmanlardan önce uygulanmıştır. Tüm sporculara, ard arda olmayan günlerde 2 farklı germe süresini içeren farklı 2 germe programı uygulanmıştır. Germe öncesi ve germe sonrası sporcuların performans, esneklik ve kuvvetleri değerlendirilmiştir.

Esneklik Testi:

Sporcuların alt ekstremite ve lumbal ekstansörlerinin esneklikleri otur-uzan testiyle değerlendirilmiştir. Sporcular uzun oturma pozisyonunda ayak bileği 90 derecelik açıda ve çıplak ayak tabanları otur-uzan tahtasına degecek şekilde oturtulmuşlardır. Sporculara gövdelerinden ileri doğru eğilmeleri ve dizlerini bükmeden ellerini vücutlarının önünde olacak şekilde uzanabildiği kadar öne doğru uzanmaları ve uzanabildiği en son noktada 1-2 saniye beklemeleri istenmiştir. Esneklik sehvası üzerindeki cetvelde uzanılan en uzun mesafe santimetre cinsinden esneklik değeri olarak kaydedilmiştir. Ölçüm yapan kişi, sporcuların yanında durarak dizlerinin bükülmesini engellemiştir. Ölçüm iki kez tekrar edilip en yüksek değer kayıt edilmiştir (8).

Sıçrama Performans Testi (Dikey sıçrama testi):

Sporcuların dikey sıçrama performansları Newtest 1000 marka sıçrama platformu kullanılarak sporcuların platform üzerinde havada kalma süresi ölçülmüştür. Sporculardan penye ve şort giymesi; ayakkabılarını çıkartmaları istenmiştir. Sporculara Bosco testi ile ilgili gerekli açıklayıcı bilgiler verilmiş ve birer kez deneme yaptırılmıştır. Daha sonra sporculardan önce bir ekstremitesini daha sonra diğerini platform üzerine koyarak, hiç ayaklarını kaldırmadan

yarım squat (dizler yaklaşık 90° olacak şekilde) pozisyonuna gelmeleri ve ellerini kalçalarında tutması istenmiştir. Bu pozisyonlarını bozmadan sıçramalarını gerçekleştirmişlerdir. Sporcuların test boyunca sıçramalar sırasında öne, geriye ya da yanlara yer değiştirmemesi, ellerini mutlaka kalçalarında tutması ve dizlerini havada bükmemeleri gerektiği belirtilmiştir. Ölçüm 2 kez tekrar edilip en yüksek değer kullanılmıştır (8). Alınan değer aşağıdaki formüle konularak hesaplanmıştır.

- ✓ $P = M \times D / t$
- ✓ $P = \text{Güç (kg-m/sn.)}$
- ✓ $D = \text{Dikey sıçrama mesafesi (m.)}$
- ✓ $M = \text{Ağırlık (kg.)}$
- ✓ $T = \text{Havada kalma süresi}$

Birinci gün sporculara ön test yapılarak, 5 dakikalık hafif koşu ile ısınmaları istenmiştir. Sporcular 20 dakika herhangi bir aktivite yapmadan bekletilerek ölçümler tekrar edilmiştir. Sporcular 1 gün dinlendirilerek üçüncü gün tekrar performans ve esneklik ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra 5 dakika ısınma periyodundan sonra kalça fleksör, hamstring ve gastrocnemius kas gruplarına yönelik 15 saniye süreli ve 10 tekrarlı statik germe egzersizleri yaptırılmış, egzersizler sonrası tekrar değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışmanın beşinci günü ise yine sporcular değerlendirmeye alınarak aynı kas gruplarına 30 saniye süreli 5 tekrarlı germe egzersizleri yaptırılarak, egzersiz sonrası ölçümler tekrarlanmış ve elde edilen veriler kaydedilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen sporcular, performans üzerindeki bireysel farklılıkları ortadan kaldırmak için tek grup olarak alınmış ve ard arda olmayan günlerde farklı germe süresini içeren 2 ayrı germe programı uygulanmıştır. Sporculara uygulanan çalışma 5 gün sürmüştür ve çalışmanın 1., 3., 5. günlerinde Tablo 1'de gösterilen program uygulanmıştır.

Tablo 1. Araştırma Grubuna Uygulanan Germe Protokolleri

1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün
Performans ve esneklik değerlendirilmesi ↓ Isınma ↓ 20 dk. Dinlenme ↓ Performans ve esneklik değerlendirilmesi	Dinlenme	Performans ve esneklik değerlendirilmesi ↓ Isınma ↓ Kalça fleksör, Hamstring ve Gastrocnemius kaslarına 15 sn süreli 10 tekrarlı statik germe egzersizleri ↓ Performans ve esneklik değerlendirilmesi	Dinlenme	Performans ve esneklik değerlendirilmesi ↓ Isınma ↓ Kalça fleksör, Hamstring ve Gastrocnemius kaslarına 30 sn süreli 5 tekrarlı statik germe egzersizleri ↓ Performans ve esneklik değerlendirilmesi

BULGULAR

Germe programı öncesi ve sonrasında yapılan test sonuçları Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi istatistiksel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Germe programının öncesi ve sonrasında yapılan test sonuçlarının farkları ise Kruskal-Wallis Testi istatistiksel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel işlemler bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir (9). Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Esneklik değerlendirme sonucunda 15 saniye, 10 tekrarlı germe egzersizlerinin yapıldığı gün istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 3). Dikey sıçrama testi değerlendirme sonuçlarına göre; 1. ve 3. ve 5. günlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$), (Tablo 4). Esneklik değerlendirilmesi ve dikey sıçrama testi farklarını karşılaştırdığımızda, farklar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$), (Tablo 5).

Tablo 2. Araştırma Grubunun Fiziksel Özellikleri

Fiziksel Özellikler (n=11)	$\bar{X} \pm SS$
Yaş (yıl)	11.81±1.40
Vücut ağırlığı (kg.)	31.21±3.68
Boy uzunluğu (m.)	1.36±0.05
Vücut kitle indeksi (VKI) (kg/m ²)	16.64±0,97

Tablo 3. Araştırma Grubunun İlk Ölçüm ve Son Ölçüm Esneklik Değerlendirme Sonuçları

Esneklik değerlendirme (cm.)	İlk ölçüm (n=11) X±SS	Son ölçüm (n=11) X±SS	Z	P
1. gün	19.13±3.09	19.22±3.11	-0.183	0.855
3. gün	19.39±3.09	20.20±2,90	-2.879	0.004*
5. gün	19.45±3.42	20.56±2.58	-1.840	0.066

Tablo 4. Araştırma Grubunun İlk Ölçüm ve Son Ölçüm Bosco Testi Değerlendirme Sonuçları

Bosco Testi (kg-m/sn.)	İlk ölçüm (n=11) X±SS	Son ölçüm (n=11) X±SS	Z	P
1. gün	18.08±4.91	18.38±6.48	-0.978	0.328
3. gün	17.62±4.59	17.36±3.66	0.000	1.000
5. gün	17.35±3.48	18.03±5.30	-0.459	0.646

Tablo 5. Araştırma Grubunun Esneklik ve Bosco Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Testler	Gün	X ± SD	A.Ortalama	χ^2	df	P
Esneklik değerlendirme	1	0.09±0.76	12.68	3.62	2	0.163
	3	0.80±0.71	20.09			
	5	1.10±1.80	18.23			
Dikey sıçrama testi	1	0.30±4.84	15.18	1.14	2	0.564
	2	0.25±2.08	16.36			
	3	0.68±2.38	19.45			

TARTIŞMA

Türkiye genç milli takım aday sporcuları ile gerçekleştirilen bu çalışma yaralanma riskini en aza indirmede ısınma ve soğuma dönemlerinde sıklıkla kullanılan, farklı sürelerde yapılan germe egzersizlerinin performans üzerine etkilerini incelemek ve hangi germe süresinin performansı olumlu veya olumsuz yönde etkilediğini tespit ederek, uygun germe süresini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Esneklik

Çalışmamızda 15 ve 30 saniye süreli germe egzersizleri sonrasında yapılan ölçümlerde 15 saniye sonrası esneklik değerinin daha fazla arttığı görülmektedir. Esnekliğin artması kas kompliansının artması ve kas sertliğinin azalmasının bir sonucu olarak yorumlanabilir.

Çalışmamızda otur-uzan test değerlerinin ön test son test arasındaki farklar incelendiğinde esneklik değerlerinde germe yapılmayan gün 0.18 cm., 15 saniye süreli germe yapılan gün 2.87 cm., 30 saniye süreli germe yapılan gün 1.84 cm., artış olduğu görülmüştür. Çalışmamızda her üç günde ön test ve son test esneklik değerlerinde bir artış olduğu görülmektedir. Ancak sadece 15 saniye süreli germe egzersizlerinin yapıldığı günde istatistiksel olarak anlamlı sonuç olduğu bulunmuştur.

Kokkonen ve arkadaşları (6) yaş ortalaması 22 olan bayan ve erkek sporcularda 15 saniye süreli 6 tekrarlı statik germe egzersizlerinden sonra esneklik değerlerinde otur-uzan testine göre %16'lık bir artışın olduğunu, Power ve arkadaşları (7), yaş aralığı 20–44 yıl olan 20 erkek bireye 4 ayrı gün 2 farklı germe protokolünün esneklik değerlendirmelerinden biri olan otur-uzan testinde artışa neden olduğu ve kontrol grubunda değişikliğin olmadığını, Nelson ve arkadaşları (2), germe yapılan günlerde otur-uzan testi değerlerinde artış olduğunu, Marek ve arkadaşları (10), yaş ortalaması 23±3 yıl olan bayan, 21±3 yıl olan erkek toplam 19 bireyde çalışmalarının sonucunda statik ve PNF germe egzersizlerinden (4 tekrar, 30 saniye) sonra hem aktif hem de pasif hareket açıklığının arttığını bulduktan sonra hem statik hem de PNF germe egzersizlerinin daha iyi ve ağrısız hareket açıklığına izin vermesi kas kompliansındaki artıştan kaynaklandığını düşünmektedirler.

Wiktorsson-Möller ve arkadaşları (11), 8 erkek bireyde alt ekstremité kas kuvvetine ve hareket açıklığına ısınma, masaj ve germenin etkisini araştırdıkları çalışmalarının sonucunda; germe egzersizlerinin hareket açıklıklarının hepsinde artışa yol açtığı, masaj ve ısınmanın, ayrı ve kombinasyonları, ayak bileği dorsi fleksiyonu hariç hareket açıklığında etkisi olmadığını saptamışlardır. Church ve arkadaşları (5), yaş ortalaması 20.3 yıl olan 40 bayana sporcuya üç farklı günde genel ısınma, genel ısınma ve hamstring ve quadriceps femoris kasları için statik germe egzersizleri ve

genel ısınma ve hamstring ve quadriceps femoris kasları için PNF uygulamışlar. Otur-uzan test değerlerinin ön test son test arasındaki farkları; germe yapılmayan gün 2.31 cm., statik germe yapılan gün 2.81 cm., ve PNF yapılan günde ise 2.58 cm., olarak bildirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda otur-uzan testinde anlamlı bir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Siatres ve arkadaşları (12), yaş ortalaması 9.8 yıl olan 11 erkek cimnastikçide ayrı günlerde 3 farklı germe protokolü uygulamışlar. Birinci protokolde sadece genel ısınma, ikinci protokolde genel ısınma ve 30 saniye 2 tekrarlı statik germe (hamstringler, gastrocnemius kasları ve quadriceps femoris ve tibialis anterior kasları) ve üçüncü protokolde genel ısınma ve 30 saniye 2 tekrarlı dinamik germe (aynı kas grupları) uygulamışlardır. Çalışmalarının sonucunda, esneklik değerlerinde bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir. Unick ve arkadaşları (4), yaş ortalaması 19.2 yıl olan 16 bayan basketbolcuya 3 farklı günde 3 ayrı test prosedürü uygulayarak esneklik değerlendirmelerinden otur-uzan testini yapmışlar. Birinci test prosedürü sadece genel ısınmayı içerirken, ikincisi quadriceps femoris, hamstring ve gastrocnemius kas gruplarına 15 saniye süreli 3 tekrarlı statik germe egzersizlerini; üçüncüsü ise aynı kas gruplarına 30 saniye süreli balistik germe egzersizlerini içermiştir. Çalışmanın sonucunda balistik ve statik germe egzersizlerinin esneklik değerlerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Faigenbaum ve arkadaşları (13), yaş ortalaması 11.3 ± 0.7 yıl olan 60 bireyde ayrı günlerde 3 değişik ısınma protokolü uygulayıp esnekliklerini otur-uzan testi ile değerlendirmişler. Birinci protokolde beş dakika yürüme ve alt ekstremitte kas gruplarına yönelik 15 saniye süreli 6 farklı germe egzersizinden oluşan beş dakika statik germe, ikinci protokolde 10 dakika orta yoğunluktan şiddetliye doğru ilerleyen 10 dinamik egzersiz, üçüncü protokolde 10 dakika dinamik egzersiz (ikinci protokol gibi) ve 3 drop sıçrama uygulamışlar ve sonuç olarak uygulanan protokollerin hiçbirinin esneklik değerlerini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre 15 saniye süreli statik germe ve ısınma egzersizlerinin akut dönemde esnekliği arttırdığı görülmektedir. Bunun nedeninin akut germe egzersizlerinden sonra musculetendinöz sertliğin azalmasıyla statik esneklik arasında bulunan ters ilişki kaynaklandığı düşünülmektedir (6).

Cimnastikçilerin bu hareket açıklığını korumaları ve esnekliklerini devam ettirmeleri için antrenman programlarında esneklik antrenmanlarına geniş yer verilmesi gerekmektedir. Ancak antrenman ve yarışma öncesi yapılan germe egzersizleri sporcuların genel esnekliğini artırmaktan ziyade yaralanmaların önlenmesi ve ısınma amacıyla yapılmaktadır. Burada yapılan germe egzersizlerinin süresinin uzun olmaması görüşündeyiz.

Dikey Sıçrama

Çalışmamızda; sporcuların Bosco test sonuçları incelendiğinde germe yapılmayan gün, 15 saniye ve 30 saniye süreli germe yapılan günlerde germe öncesi ve germe sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Sporcuların Bosco testine göre son test performans değerleri germe yapılmayan gün 18.38±6.48 kg-m/sn; 15 saniye süreli germe egzersizlerinin yapıldığı gün 17.36±3.66 kg-m/sn.; 30 saniye süreli germe egzersizlerinin yapıldığı gün 18.03±5.30 kg-m/sn., olarak bulunmuştur.

Wright ve arkadaşları (14), yaşları 18–30 arasında olan 36 sporcuda statik germe, dinamik germe ve ısınmanın dikey sıçrama üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında ısınma (2.93 + 2.31 cm.) ve dinamik germe (1.80 + 2.39 cm.) yapıldığında dikey sıçrama değerlerinin arttığını ancak statik germenin (-1.27 + 2.63 cm.) dikey sıçrama performansını azalttığını rapor etmişlerdir. McNeal ve Sands (15), 14 bayan artistik cimnastikçide statik germe egzersizlerinden sonra sıçrama yüksekliklerinde % 8.2 oranında bir azalma olduğunu, yine McNeal ve Sands (3), başka bir çalışmada 13 bayan cimnastikçinin statik germenin performansı % 9.6 oranında azalttığını, Young ve Eliot (16), 14 erkek sporcuda (futbol ve hokey) statik germe prosedüründe drop sıçrama performansında azalma olduğunu, Faigenbaum ve arkadaşları (13), 60 bireyde (yüzme ve futbol) statik germe protokolünde dikey sıçrama performansında azalma olduğunu, Brill ve arkadaşları (17), 14 erkek futbolcuda statik germe yaptırılan grubun dikey sıçramalarında anlamlı bir azalma olduğunu, Siatres ve arkadaşları (12), 11 erkek artistik cimnastikçide statik germe egzersizlerinden sonra koşu hızında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Church ve arkadaşları (5), yaş ortalaması 20.3 yıl olan 40 bayan sporcuya üç farklı günde genel ısınma, genel ısınma ve hamstring ve quadriceps femoris kasları için statik germe egzersizleri ve genel ısınma ve hamstring ve quadriceps femoris kasları için PNF uygulamışlar ve sonuç olarak genel ısınma ve PNF uygulanan grubun değerlerinde diğer gruplara göre azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Her üç antrenmandaki esneklik değişiminde artışın aynı olması nedeniyle musculetendinöz üniten kompliansının eşit olarak değiştiğini varsaymışlardır. Sadece PNF grubunda görülen azalmanın; statik germe prosedürüne alışkın olmaları ya da statik germe egzersizlerinin miktarının dikey sıçrama performansında azalmaya neden olacak kadar olmadığı ya da germenin otojenik inhibisyonla sonuçlandığı ve kontraksiyon için daha az motor üniten bulunması nedeniyle olabileceğini bildirmişlerdir.

Knudson ve arkadaşları (18), yaş ortalaması 23.7 yıl olan 10 bayan 10 erkek toplam 20 bireye hamstring, quadriceps femoris ve gastrocnemius kas gruplarına 3 tekrarlı 15 saniye süreli germe egzersizleri uyguladıktan sonra dikey sıçrama performanslarını değerlendirmişler ve çalışmalarının sonucunda germe egzersizlerinin dikey sıçramadaki dikey hızda bireylerin % 55'inde % -7.5'lik azalma, bireylerin % 35'inde % 2.4'lük artma ve bireylerin % 10'unda bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Power ve arkadaşları (7), yaş aralığı 20–44 yıl olan 20 erkek bireye 4 ayrı gün 2 farklı germe protokolü uygulamışlardır. Araştırma grubuna uygulanan protokol; ön test, ısınma, 3 kas grubuna (quadriceps femoris, plantar fleksör ve hamstring kas grupları) 2 farklı 45 saniye süreli germe ve son testleri içermektedir. Kontrol

grubuna uygulanan protokolün araştırma grubuna uygulanandan farklı olarak germe uygulanmamış, bu süre dinlendirilerek geçirilmiştir. Ayrıca son ölçümler 30, 60, 90 ve 120 dakika sonra yeniden tekrarlanmıştır. Sonuç olarak germe egzersizlerinin sıçrama performanslarına etkisi olmadığını saptamışlardır. Biçer ve arkadaşları (19), yaş ortalaması 22.75 ± 3.01 yıl olan 8 bayan voleybolcuyu iki gruba ayırıp; birinci gruba 12 tekrar 4 set dinamik ve 30 saniye süreli 4 set statik germe egzersizleri, ikinci gruba ise 12 tekrar 4 set dinamik ve 30 saniye süreli 4 set tut-gevşe PNF germe egzersizlerini yaptırmışlardır. İki farklı kombine germe egzersizlerinin drop sıçrama performansı ve hareket genişliği üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarının sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Unick ve arkadaşları (4), yaş ortalaması 19.2 yıl olan 16 bayan basketbolcuya 3 farklı günde 3 ayrı test prosedürü uygulayarak drop ve dikey sıçrama performans testlerini yapmışlardır. Birinci test prosedürü sadece genel ısınmayı içerirken, ikincisi quadriceps femoris, hamstring ve gastrocnemius kas gruplarına 15 saniye süreli 3 tekrarlı statik germe egzersizlerini; üçüncüsü ise aynı kas gruplarına 30 saniye süreli balistik germe egzersizlerini içermiştir. Dikey sıçrama testi değerleri germe yapılmayan gün ön test 41.12 ± 5.89 cm., 15 dakika sonra 40.46 ± 5.89 cm., 30 dakika sonra 40.54 ± 5.46 cm.; statik germe yapılan gün ön test 41.71 ± 5.28 cm., 15 dakika sonra 41.22 ± 5.44 cm., 30 dakika sonra 40.69 ± 5.64 cm.; balistik germe yapılan gün ön test 41.50 ± 5.89 cm., 15 dakika sonra 40.41 ± 5.92 cm., ve 30 dakika sonra 40.79 ± 5.64 cm., olarak bildirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda balistik ve statik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performanslarını etkilemediği rapor edilmiştir. Bunun nedenini germe fazı ile sıçrama fazı arasında verilen dinlenme periyodunun nöromotor eksitabilitenin düzelmesine olanak vermesinden dolayı olduğunu düşünmektedirler. Christiansen ve arkadaşları (20), statik germenin bipedal sıçrama performansına akut etkilerini araştırdıkları çalışmalarında statik germenin performans üzerine herhangi bir etkisi olmadığını rapor etmişlerdir.

Bu konu ile ilgili olarak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, yapılan statik germenin performansı azalttığı yönünde sonuçlar olduğu gibi, performans üzerine herhangi bir etkisi yoktur şeklinde rapor edilen sonuçların da olduğu görülmüştür. Bu sonuçlardan yola çıkıldığında bu konu ile ilgili tam bir görüş birliğinin olmadığı görülmektedir.

Bazı araştırmacılar germe sonucunda musculetendinöz sertliğin azaldığını tartışmaktadırlar. Sert musculetendinöz yapı kontraktıl komponentten iskelet sistemine üretilen gücün geçişine kompliant yapıdan daha etkili biçimde olmasına izin verebilir (21, 22). Germe egzersizlerinden sonra güç üretimindeki azalma nöromusküler faktörlerden de kaynaklanabilir. Akut germelerin sonucunda H refleksinin azaldığı, bunun da performansta azalmaya neden olabileceği düşünülmektedir (23). Germe sonrası performanstaki azalma motornöron eksitabilitesindeki azalmadan da kaynaklanabilir. Olası diğer mekanizma ise kas veya eklem proprioseptörlerinin (GTO ve düşük eşikli ağrı reseptörleri) akut yanıtıyla ilişkili olabilir. GTO kas gerildiğinde refleks inhibisyonu başlatır. Aynı şekilde kas, tendon ve eklem kapsülünde bulunan ağrı reseptörlerinin stimülasyonu kas aktivasyonundan sorumlu nöral yolları inhibe edebilir. Ağrı eşliğinde tekrarlı germelerin yapılması mevcut motor ünit sayısını azaltarak kuvvet ve güç üretimini sınırlayabilir (6).

Performanstaki bu azalmanın kas-tendon ünitesinin mekanik özelliklerinden, nöromusküler transmisyonundan veya diğer mekanizmalardan kaynaklanıp kaynaklanmadığı kesin değildir (24).

Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar literatürdeki bazı çalışmaların sonuçlarını desteklememektedir. Literatürdeki birçok araştırma statik germe sonucu performansta azalma olduğunu rapor etmektedir. Bunun nedenleri arasında farklı yöntemlerin kullanılması ve başka faktörlerin de olabileceğini düşünmekteyiz.

Avela ve arkadaşları (25), tekrarlı ve uzun süreli germenin H refleksi üzerine olan etkisini araştırmış ve araştırmanın sonucunda germe sonrası H refleksinin deprese olduğunu rapor etmişlerdir. Fakat H refleksinin germeden 4 dakika sonra tamamen eski halini aldığını bildirmişlerdir. Guissard ve arkadaşları (26), yaptıkları çalışmalarının sonucunda, H refleksinin eski haline veya eski haline yakın bir duruma geldiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçlarından da anlaşılacağı gibi germe sonrası verilen süre içinde H refleksinin önceki değerlere dönebileceği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda statik germe sonrası bir ara verilmiş daha sonra performans testi yapılmıştır. Statik germe ve vertikal sıçrama arasında verdiğimiz bu ara esnasında nöromusküler eksitabilitedeki geri dönüş olabilir ve bunun H refleksinin germe öncesi veya buna yakın bir değere geri döndürebilir. Bu geri dönüşten dolayı performansta bir azalma görülmeyebilir.

SONUÇ

Literatürde bu konu ile ilgili araştırmaların sonuçları ve bizim araştırmamızın sonuçlarını değerlendirdiğimizde; statik germenin performans üzerine olan etkisinin önemli olduğu kadar, germe sonrası ve performans testleri arasında verilecek aranın da performans üzerinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Statik germe sonrası verilecek bu ara; germe sonrası performanstaki azalmayı azaltabilir ve bu sürenin uzunluğu hakkında aydınlatıcı araştırmalara da gereksinim vardır. İleride planlanacak olan bu araştırmaların laboratuvar ortamında, germe öncesi ve germe sonrası dinlenme süreleri verilerek statik germenin performans üzerine olan etkilerinin yanı sıra H refleksinin de değerlendirilmesinin daha aydınlatıcı olacağını düşünmekteyiz.

Artistik cimnastik, esnekliğin önemli olduğu anaerobik bir spor dalıdır. Bu spor branşı için hem antrenman programlarında hem de ısınma dönemlerinde germe egzersizleri yaralanmaların önlenmesinde ve sporcunun müsabakalara hazırlanmasında mutlaka yapılması gereken bir egzersizdir. Bununla birlikte özellikle müsabaka öncesi

ısınlma döneminde yapılan germe egzersizlerinin sürelerinin uzun olması, tekrar sayısının fazla olması performansı olumsuz etkileyeceğinden daha az kuvvet açığa çıkmasına neden olacağından dolayı 15 saniye gibi daha kısa süreli germe egzersizlerinin yaptırılması hem sporcunun kazanma şansını arttıracak hem de yaralanma riskini azaltacaktır.

KAYNAKLAR

1. **Daly, R.M., Bass, S.L., Finch, C.F.**, Balancing the Risk of Injury to Gymnasts: How Effective Are Counter Measures? *British Journal of Sports Medicine*, 35: 8–19, 2001
2. **Nelson, A.G., Kokkonen, J., Arnall, D.A.**, Acute Muscle Stretching Inhibits Muscle Strength Endurance Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (2): 338–343, 2005
3. **McNeal, J.R., Sands, W.A.**, Acute Static Stretching Reduces Lower Extremity Power in Trained Children. *Pediatric Exercise Science*, 15: 139–145, 2003
4. **Unick, J., Keifer, H.S., Cheesman, W., Feeney, A.**, The Acute Effects of Static and Ballistic Stretching on Vertical Jump Performance in Trained Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (1): 206–212, 2005
5. **Church, J.B., Wiggins, M.S., Moode, M.F., Crist, R.**, Effect of Warm-up and Flexibility Treatments on Vertical Jump Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15 (3): 332–336, 2001
6. **Kokkonen, J., Nelson, A.G., Cornwell, A.**, Acute Muscle Stretching Inhibits Maximal Strength Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69 (4): 411–415, 1998
7. **Power, K., Behm, D., Cahil, F., Carroll, M., Young, W.**, An Acute Bout of Static Stretching: Effectson Force and Jumping Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (8): 1389–1396, 2004
8. **Tamer, K.**, Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. 2.Basım, Ankara; Bağırgan Yayınevi, 2000
9. **Alpar, R.**, Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik. 2. Basım, Ankara; Nobel Yayın Dağıtım, 2001.
10. **Marek, S.M., Cramer, J.T., Fincher, A.L., Massey, L.L., Dangelmaier, S.M., Purkayatstma, S., Fitz, K.A., Culbertson, J.Y.**, Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. *Journal of Athletic Training*, 40 (2): 94–103, 2005
11. **Wiktorsson-Möller, M., Öberg, B., Ekstrand, J., Gillquist, J.**, Effects of Warming up, Massage, and Stretching on Range of Motion and Muscle Strength in the Lower Extremity. *The American Journal of Sports Medicine*, 11 (4) 249–252, 1983
12. **Siatres, T., Papadopoulos, G., Mameletzi, D., Gerodimos, V., Kellis, S.**, Static and Dynamic Acute Stretching Effect on Gymnasts' Speed in Vaulting. *Pediatric Exercise Science*, 15: 383–391, 2003
13. **Faigenbaum, A.D., Bellucci, M., Bernieri, A., Bakker, B., Hoorens, K.**, Acute Effects of Different Warm up Protokols on Fitness Performance in Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (2): 376–381, 2005
14. **Wright, G., Williams, L., Greany, J.**, Foster Effect of Static Stretching, Dynamic Stretchig, an Warm-up on Active Hip Range of Motion and Vertical Jump. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38 (5): S280–281, 2006
15. **McNeal, J.R., Sands, W.A.**, Static Stretching Reduces Power Production in Gymnasts. *Technique*, 21 (10): 5–6, 2001
16. **Young, W., Elliott, S.**, Acute Effects of Static Stretching, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching, and Maximum Voluntary Contractions on Explosive Force Production and Jumping Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72 (3): 273–279, 2001
17. **Brill, Y., Rodd, D.**, The Effects of Stretching on Lower Body Strength and Functional Power Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (5): S50, 2005
18. **Knudson, D., Bennet, K., Corn, R., Leick, D., Smith, C.**, Acute Effects of Stretching Are Not Evident in the Kinematics of the Vertical Jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15 (1): 98–101, 2001
19. **Biçer, B., Çoknaz, H., Yüктаşır, B., Yalçın, B., İlhan, A., Kaya, F.**, Bayan Voleybolcularda İki Farklı Kombine Germe Egzersizlerinin Dikey Sıçrama Performansı ve Hareket Genişliği Üzerine Etkisi. *Sendrom IV*, 13 (4): 7–13, 2005
20. **Christiansen, C.L., Heise, G.D., Shinohara, M.**, The Acute Effects of Static Stretching on Human Hopping Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38 (5): S262–263, 2006
21. **Cornwell, A., Nelson, A.G., Heise, G.D., Sideway, B.**, Acute Effects of Passive Muscle Stretching on Vertical Jump Performance. *Journal of Human Movement Studies*, 40: 307–324, 2001
22. **Taylor, D.C., Dalton, J.D., Seaber, A.V., Garret, W.E.**, Viscoelastic Properties of Muscle-Tendo Units, Biomechanical Effects of Stretching. *The American Journal of Sports Medicine*, 18 (3): 300–308, 1990
23. **Fowles, J.R., Sale, D.G., MacDougall, J.D.**, Reduced Strength After Passive Stretch of the Human Plantarflexors. *Journal of Applied Physiology*, 89 (3): 1179–1188, 2000
24. **Schillingng, B.K., Stone, M.H.**, Stretching: Acute effects on strength and power performance. *Strength Cond, J.* 22:44-47. 2000
25. **Avela, J., Kryolainen, H., Komi, P., Rama, D.**, Reduced reflex sensitivity persists several days after long-lasting stretch-shortening cycle exercise. *J. Appl. Physiol.* 86:1292- 1300. 1999
26. **Guissard, N., Duchateau, J., Hainaut, K.**, Muscle stretching and notoneuron excitability. *Eur. J. Appl.Occup. Physiol.* 58:47-52. 1988