

Germe Egzersizlerinin Performans Üzerine Akut Etkileri

Acute Effects of Stretching on Performance

Derleme Makale

¹Utku ALEMDAROĞLU, ²Mitat KOZ, ¹Yusuf KÖKLÜ

¹Pamukkale Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Denizli

²Ankara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara

ÖZ

Esneklik performansı etkileyen önemli bir motorik özelliktir. Geleneksel olarak sporla uğraşan bireylerin ısınmalarında; spor yaralanması sonrası spora dönüş için, spor yaralanmalarından korunma için, sportif performansı artırmak için önerilmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar esnekliğin özellikle patlayıcı kuvvet gerektiren hareketlerde performansı olumlu yönde etkilemediğini göstermektedir. Son dönemlerde giderek çoğalan araştırmalar germe egzersizlerinin spor yaralanmalarını önleyici rolünün oldukça az olduğunu, bununla birlikte performansı olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Bu derleme performans öncesi yapılan germe egzersizlerinin etkilerini konu alan çalışmaları içermektedir ve germe egzersizlerinin süreleri, set sayıları, hangi performans öncesi hangi

ABSTRACT

Flexibility is an essential fitness component that effects on performance. Stretching has long been used as a warm- up and for rehabilitation, injury prevention, health improvement and athletic performance. Although, several studies have examined pre-exercise stretching, questions remain about the potential effectiveness of different pre-exercise stretching methods, results of recent studies are useful for players and coaches. Recent reviews have suggested that pre-exercise static and PNF stretching may not enhance performance or effective performance negatively, while performance may be improved by using ballistic or dynamic stretching before sportive performance. The aim of this review, to made regarding pre-exercise stretching in various populations, the

germe yönteminin kullanılması gerektiği ve ileride yapılabilecek çalışmalarla ilgili tavsiyeler vermek amacıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Esneklik, Germe yöntemi, Sürat, Sıçrama performansı, Kuvvet

choose of stretching methods, timing of stretching and giving recommendations for future research.

Key Words

Flexibility, Stretching, Sprint, Jump performance, Strength performance

GİRİŞ

Esneklik özelliği sporcular tarafından geliştirilmek istenen fiziksel uygunluk bileşenlerinin başında gelmekte ve bu özelliğin gelişmesi için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler; sporcuların bir germe pozisyonunda belirli bir süre kaldıkları statik germe (Costa ve diğ., 2009), içinde kasılma ve enetmenin birlikte kullanıldığı PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) yöntemi (Bradley ve diğ., 2007), kısa bir germe sonrası ritmik yaylanmalar içeren balistik germe yöntemi (Woolstenhultme ve diğ., 2006) ve yapılacak hareketin benzeri şeklinde yavaş tempoda yapılan dinamik hareketlerden oluşan dinamik germe (Yamaguchi ve diğ., 2007) yöntemidir.

Germe egzersizleri sporcular tarafından uzun vadede eklem hareket genişliği ve performansı artırmak (ROM) için kullanılmaktadır (Michael, 2007; Shrier, 2004; Stone ve diğ., 2006; Zakas ve diğ., 2003). Bunun yanı sıra bir aktiviteye hazırlanmak için yapılan ısınma sonrasında ve uygulanan bir aktivite sonrası soğumak amacıyla sporcuların antrenman programlarında yer almaktadır (ACSM, 2000; Shellock ve Prentice, 1985; Stamford, 1984). Germe egzersizleri spor yaralanması sonrası sporcuların rehabilitasyon dönemlerinde de spora dönüşün hızlanması amacıyla kullanılmaktadır (Jonhages ve diğ., 1994). Aktivite öncesi yapılan bu germe egzersizlerinin sergilenecek performansı olumlu yönde etkilediğine (Shellock ve Prentice, 1985; Smith, 1994), kas gerginliklerini (High ve diğ., 1989) ve daha da önemlisi oluşabilecek spor yaralanması riskini azalttığına inanılmaktadır (Ekstrand ve diğ., 1983; Garrett, 1990).

Bütün bu görüşlerin yanında özellikle son dönemde aktivite öncesi yapılan germe egzersizlerinin bazı performans parametrelerini akut olarak olumsuz yönde etkilediğiyle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda farklı germe çeşitleri kullanılmış ve bu germe türlerinin özellikle patlayıcı hareketler üzerine etkisine bakılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda statik germe yönteminin (Alemdaroğlu ve Koz, 2009; Bradley ve diğ., 2007; Cramer ve diğ., 2007; Evans, 2006; Fletcher ve Anness, 2007; Maisettia ve diğ., 2007; McBride ve diğ., 2007; Parsons ve diğ., 2008; Sands ve McNeal, 2003) ve PNF yönteminin (Alemdaroğlu ve Koz, 2009; Bradley ve diğ., 2007) bazı performans parametreleri üzerine akut olarak olumsuz etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Ancak aktivite öncesi yapılan balistik germe uygulamasının sıçrama (Parsons ve diğ., 2008; Woolstenhultme ve diğ., 2006), dinamik germe uygulamasının da patlayıcı kuvvet gerektiren performans değerlerini arttırdığını gösteren (Fletcher ve Anness, 2007; Yamaguchi ve diğ., 2007) yayınlar da bulunmaktadır.

Bu derlemenin amacı literatürde germe egzersizlerinin sportif performans üzerine etkisi ile ilgili yapılmış çalışmaları inceleyerek aktivite öncesi yapılan germe egzersizlerinin etkilerini gözden geçirmek ve ileride yapılacak çalışmalar için zemin hazırlamaktır.

Germe Egzersizlerinin Kuvvet Üzerine Akut Etkisi

Kuvvet testleri ve kuvvet çalışması öncesinde yapılan germe egzersizinin performans üzerine etkisi araştırmacıların dikkatini çeken konular-

dan bir tanesi olmuştur. Bu çalışmalarda farklı kuvvet türleri öncesi yapılan farklı germe yöntemlerinin performans üzerine akut etkisine bakılmıştır. Yapılan çalışmalarda genellikle statik germe yönteminin izokinetik kuvvet üzerine akut etkisi incelenmiştir. Cramer ve diğ. (2007) izometrik kuvvete statik germenin etkisini inceledikleri çalışma sonucunda statik germenin açılı tork eğrisinde düzleşmeye yol açabileceği, bunun da zirve kuvveti azalttığı belirtilmiştir. Ancak bu durumun diğer eklem açılarında daha büyük kuvvet üretilmesine izin verdiği rapor edilmiştir. Diğer bir çalışmada Cramer ve diğ. (2005) statik germenin kuvvet üretimini ve kas aktivasyonunu düşürdüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışma sonucunda bir önceki çalışmalarının aksine aynı düşüşün esneklik egzersizi yapılmayan kasta da gerçekleştiği tespit edilmiş ve bunun sebebinin merkezi sinir sisteminin inhibitör mekanizması olabileceği belirtilmiştir. Statik germenin olumsuz etkilerinden bahseden çalışmalar olduğu gibi, bu germe türünün bazı özellikleri olumsuz etkilerken, aynı anda bazı özellikler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmaların birinde, Papadopoulos ve diğ. (2006) 7 hareket içeren, 30 sn süren ve 3 tekrarlı yapılan statik germenin en çok izokinetik kuvvete istatistiksel olarak anlamlı olmayan (%1'lik) bir düşüş yarattığını, ancak rektus femoris kasının EMG değerlerinde anlamlı bir düşüşe sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada aynı kas grubuna yapılan 3 tekrarlı 30 sn süren statik germenin birçok eklem yer aldığı izometrik skuat hareketinin sonucunu etkilemediğini, ancak tek eklem yer aldığı diz ekstansiyon hareketinin sonucunda üretilen kuvveti olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir (McBride ve diğ., 2007). Maisetti ve diğ. (2007) ayak bileği plantar fleksiyon izokinetik kuvvetinin, calf kas grubuna yapılan 5 egzersizlik 15 saniye süren statik germe sonucu olumsuz etkilendiğini tespit ederken, dorsal fleksiyon hareketi sonucu üretilen izometrik kuvvet değerinde bir fark bulmamışlardır. Egan ve diğ. (2006) ve Cramer ve diğ. (2006) ayrı ayrı yapmış oldukları çalışmalarda aynı sonuca ulaşmışlar ve

izokinetik test sonuçlarının 4 hareket, 4 tekrar ve 30 sn süreyle yapılan statik germe hareketlerinden etkilenmediği belirtmişlerdir. İzometrik kuvvete statik germenin etkisini gösteren birçok çalışma literatürde mevcut iken, serbest ağırlıkların kullanıldığı kuvvet üzerine etkisi ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanamamıştır. Ender çalışmalardan birinde 3 egzersizden oluşan 3 tekrarlık 20 saniye süren germe egzersizinin bench pres performansında % 8.75 düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir (Costa ve diğ., 2009)

Dinamik germe yöntemi de performans öncesi sık kullanılan bir yöntemdir. İzokinetik kuvvet testi öncesi yapılan ve 4 egzersiz, 2 tekrar ve 15 sn süren dinamik germe egzersizinin performansı artırdığı tespit edilmiştir (Yamaguchi ve diğ., 2007).

Kuvvet performansı öncesi yapılan statik germe egzersizlerinin kuvvet üzerine akut etkisiyle ilgili birçok çalışma mevcuttur ve bu çalışmaların çoğunda statik egzersizlerin izokinetik kuvvet performansı üzerine olumsuz akut etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak diğer kasılma türlerinin ve germe egzersizlerin kullanıldığı çok fazla çalışma mevcut değildir. Literatürde yer alan tek çalışmada dinamik germenin izokinetik kuvvet performansını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar ışığında kuvvet çalışması öncesi özellikle 15 sn ve üzerinde statik germe egzersizlerinin yapılmaması, bunun yerine dinamik egzersizlerden oluşan bir germe programının kullanılması gerektiği önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı kasılma türleri kullanılarak yapılan kuvvet çalışmalarına dinamik, balistik ve PNF germe türlerinin etkilerinin araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Germe Egzersizlerinin Sıçrama Performansı Üzerine Akut Etkisi

Esneklik çalışması sonrası sergilenen sıçrama performansı da spor bilimcilerin dikkatini çeken bir konu olmuştur ve farklı germe egzersizlerinin skuat (çökerek) sıçrama, aktif sıçrama, dikey sıçrama ve yatay sıçrama performanslarına akut etkisi araştırılan konuların başında gelmektedir. Statik germenin uzun atlama performansı üzerine akut etkisinin araştırıldığı bir

çalışmada 5 hareket, 3 tekrar ve 15 saniyelik egzersizler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda uzun atlama testi değerlerinin anlamlı şekilde statik germe sonrası düştüğü yani olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir (Parsons ve diğ., 2008). Derinlik sıçrama performansının statik germe sonrası etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada ise 2 tekrar, 30 sn süren 3 hareketli bir germe egzersizinin derinlik sıçrama performansında anlamlı düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir (Sands ve McNeal, 2003). Evans ve diğ. (2006) yapmış oldukları çalışmada, 30 sn'lik 2 tekrarlı 5 hareketten oluşan statik germenin dikey sıçrama performansını olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Buna karşın, statik germe egzersizinin sıçrama performansı üzerine akut olumsuz etkisinin olmadığını gösteren yayınlar da mevcuttur. Fantin ve diğ. (2007), yapmış oldukları çalışmada hamstring kasına 20 saniye süreyle 4 tekrar olarak uygulanan statik egzersiz sonrası skuat sıçrama performansında bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Literatürde farklı germe türlerinin etkilerinin karşılaştırdığı çalışmalar da vardır. Farklı üç germe yönteminin sıçrama performansı üzerine etkisine bakılan bir çalışmada statik ve PNF germe uygulaması sonucu sıçrama performansının yaklaşık %5 ve balistik germe sonucu ise % 2.7 düştüğü tespit edilmiş ve bu üç sonucun da istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir (Bradley ve diğ., 2007). Bir başka çalışmada ise 3 tekrarlı yapılan 4 egzersizden oluşan ve bir egzersizin 15 saniye sürdüğü germe egzersizleri derinlik ve aktif sıçrama performansı öncesi hem statik hem de balistik yöntemle uygulanmış ve her iki testin sonucunda da anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Unick ve diğ., 2005). Carvollho ve diğ. (2009) yapmış oldukları çalışmada 3 tekrarlı 15-sn lik 5 egzersizden oluşan statik germe ve 3 tekrarlı 15-sn lik (8 sn kasılma) 5 egzersizden oluşan PNF uygulamasının sıçrama performansını olumsuz yönde etkilemediğini tespit etmişlerdir. Dinamik germenin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise, 5 hareket 5 set ve bir sette 15 tekrar şeklinde yapılan dinamik germe

egzersizlerinin uzun atlama performansında artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Parsons ve diğ., 2008).

Sıçrama performansı öncesi yapılan germe egzersizlerinin akut etkileri hakkında yapılan çalışmalarda da genellikle statik germenin etkisi incelenmiştir. Diğer germe türleriyle ilgili çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Balistik ve dinamik egzersizlerin kullanıldığı çalışmalarda bu iki germe türünün sıçrama performansını kullanılan yöntemden bağımsız olarak artırdığı ya da statik ve PNF uygulamasına göre daha az olumsuz etki gösterdiği görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında tıpkı kuvvet çalışmasında olduğu gibi, dinamik germe egzersizlerinin sıçrama çalışmaları öncesi diğer germe yöntemlerine göre daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Germe Egzersizlerinin Sürat Performansı Üzerine Akut Etkisi

Germe egzersizlerinin akut olarak etkileyebileceği düşünülen bir diğer özellik ise içinde kasın boyunda ani kılma ve uzamaların bulunduğu sprint ve yön değiştirmeli sprint performanslarıdır. Nelson ve diğ. (2005) 20 metre sprint aktivitesi öncesi, 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 performansa etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda her üç yöntemde sprint süresinde yaklaşık 0.04 sn' lik artışa yani performansın olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Fletcher ve Anness (2007) yapmış oldukları çalışmada 50 metre performansının statik germe sonrası olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir. Alemdaroğlu ve Koz (2009) yapmış oldukları çalışmada PNF, statik ve balistik yöntemlerinin hem 10m hem de 20m sprint test performanslarını olumsuz yönde etkilediğini, ancak balistik germenin etkisinin diğer iki germe türüne göre daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada bu performans değerlerinin geriye dönüş süreleri incelenmiş ve balistik germe sonrası performansın 5 dakikada normale dönerken statik

germenin etkisinin 15 ve PNF germenin etkisinin 20 dakika sürdüğü ortaya konmuştur. Yön değiştirmeli sürat testi olan "illionis testi"nin statik germe egzersizlerinden akut olarak etkilenip etkilenmediğinin araştıırıldığı bir çalışmada, statik germenin bu performans özelliği üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Kees, 2007). Tenis oyuncularında servis hızının statik germe sonrası nasıl etkilendiğinin araştıırıldığı bir araştırma sonucu statik germenin servis hızını etkilemediği tespit edilmiştir (Knudson ve diğ., 2004).

Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda sürat performansının da tıpkı diğer ani kuvvet gerektiren özellikler gibi statik ve PNF germeden olumsuz etkilendiği, ancak balistik germe sonrası bu etkinin daha az olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak ise; sürat performansında elastik kuvvetin gerektiği, elastik kuvvet özelliğinin ise eksantirik fazda biriken potansiyel enerjinin konsantirik fazda kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle oluşan bir kuvvet olduğu, yapılan statik ve PNF germe yöntemleri özellikle uzun süre yapıldığında (onbeş saniye ve üzeri) myotatik refleksin (Bompa, 2001) hassasiyetini azalttığı ve bunun da kuvveti olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir. Balistik ve dinamik germelerde yer alan gevşeme ve germe hareketlerinden dolayı bu etkinin oluşmadığı aksine kası harekete hazırladığı düşünölmektedir.

Germe Egzersizlerinin Dayanıklılık Performansı Üzerine Akut Etkisi

Dayanıklılık özelliği esneklik antrenmanlarından akut olarak en az etkilenmesi beklenen özelliktir ve literatürde konuyla ilgili yalnızca bir çalışma bulunmaktadır. Hayes ve Walker (2007) aktivite öncesinde 2 farklı statik germe protokolü ve dinamik germe protokolünün koşu ekonomisi üzerine etkisini araştıırarak çalışmada anlamlı bir etki tespit etmemişlerdir. Uzun süreleri bir aktivite olan dayanıklılık performansının esneklik yönteminde etkilenmesi beklendik bir durumdur ve sonuçlar böyle bir aktivite öncesi istenilen yönteminin kullanılabileceğini göstermektedir

Farklı Sürelerde ve Setlerde Yapılan Germe Egzersizlerinin Etkileri

Germe egzersizlerinin akut etkilerinin araştıırıldığı çalışmalarda genel olarak 30 sn ve 3-4 tekrar kullanılmıştır. Bunun yanında tek tekrar uygulamaları ve 15- 20 sn süren germe egzersizlerinin bulunduğu protokollerde söz konusudur. Çalışmalar genel olarak bir ya da birkaç germe egzersizinin akut etkisi üzerine yoğunlaşmakla beraber, farklı sürelerde ya da tekrar sayılarında yapılan egzersizlerin etkisini belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalar da literatürde mevcuttur. Hamstring kasına uygulanan 30 sn ve 60 sn süreli statik germe hareketinin akut etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki germe süresinin de kasın boyunda anlamlı değişiklik yarattığı, ancak iki değer arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada hamstring kasının ürettiği kuvvet 60 sn germe sonrası anlamlı şekilde azalırken, 30 sn ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Ogura ve diğ., 2007). Zakas ve diğ (2006) ise aynı sürede fakat farklı tekrar sayısında yapılan germe egzersizlerinin izokinetik kuvvet üzerine etkisini araştıırılmışlardır. Çalışmada 4 tekrar 15 sn ve 32 tekrar 15 sn statik germe uygulanmış, çalışma sonucunda 4 tekrar uygulaması izokinetik kuvvette bir değişiklik yaratmazken, 32 tekrar uygulaması tüm açılarda izokinetik kuvveti olumsuz olarak etkilemiştir (Zakas ve diğ., 2006).

Yapılan çalışmalar egzersizin süresinin ve tekrar sayısını artmasının performansı olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir. McNair (2007) yayınlamış olduğu çalışmada ilk set sonrası esnekliğin %14 oranında arttığını, ancak bu artışın diğer setler sonrasında sadece %2 olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmalar ışığında tek set yapılan 30 sn'lik germenin hem performansı daha az etkilediği, hem de daha uzun süreli esneklik uygulamalarıyla aynı etkiyi sağladığı, bu nedenle de sporcular tarafından esneklik geliştirilmek istendiğinde tek set 30 sn esneklik protokolünün tercih edilmesi gerektiği ileri sürölmektedir.

Jeffrey ve diğ.(2007) yapmış oldukları derleme çalışma sonucu aşığıdaki tabloları oluşturmuşlardır. Buna göre; Tablo 1 ve 2'de ısınma sonrası uygulanan esneklik yöntemlerinin seçilen performans değerlerine etkileri özetlenmiştir.

Tablo 1. Egzersiz öncesi yapılan statik germenin bazı performans değerlerine akut etkileri

ÇALIŞMA	PERFORMANS	DENEK GRUBU	SONUÇ
Kokkonen ve diğ. (1998)	1TM DE,DF	11 erkek, 11 Kadın	Düşüş
Nelson ve diğ.(2005)	1TM DE.DF	13 erkek, 18 Kadın	Düşüş
EvetovJch ve diğ. (2003)	PT	10 erkek, 8 Kadın	Düşüş
Fowles ve diğ. (2000)	MVC plantar fleksiyon	8 erkek, 4 Kadın	Düşüş
Fowles ve diğ. (2000)	MVC quadriceps	12 erkek	Düşüş
Young ve Elliot (2001)	Derinlik sıçraması	14 erkek	Düşüş
Church ve diğ. (2001)	Dikey sıçrama	40 Kadın	Düşüş
Unick ve diğ. (2005)	Dikey sıçrama	16 Kadın	Değişim Yok
Burkett ve diğ. (2005)	Dikey sıçrama	29 erkek	Değişim Yok
Nelson ve diğ. (2005)	20 m zamanı	11 erkek, 5 Kadın	Gelişme
Little ve Williams (2006)	20 m zamanı	18 erkek	Düşüş
Fletcher ve Jones (2004)	20 m zamanı	97 erkek	Gelişme
Siatras ve diğ. (2003)	Zirve Koşu hızı	bilinmiyor	Düşüş
Godges ve diğ. (1989)	Koşu Ekonomisi	bilinmiyor	İyileşme
Marek ve diğ. (2005)	PT, OG, EMG	10 erkek, 9 Kadın	Düşüş
Young ve Behm (2003)	Sıçrama yüksekliği, zirve güç	13 erkek, 3 Kadın	Düşüş

EMG = elektromyografi; DE = Diz ekstansiyonu; DF = Diz fleksiyonu; OG = Ortalama güç çıktısı; MVC = Maksimal istemli kasılma; PT = Peak tork (Jeffrey ve diğ., 2007)

Tablo 2. Egzersiz öncesi uygulanan dinamik ve PNF germe yöntemlerinin bazı performans değerlerine akut etkileri

ÇALIŞMA	GERME TÜRÜ	PERFORMANS	DENEK GRUBU	SONUÇ
Marek ve diğ. (2005)	PNF	PT, OG, EMG	10 Erkek, 9 Kadın	düşüş
Little ve Williams (2006)	Dinamik	10 m, 20 m zigzag test zamanı	18 Erkek	düşüş
Nelson ve Kokkonen (2001)	Balistik	1RM KE, KF	11 Erkek, 11 Kadın	düşüş
Young ve Elliot (2001)	PNF	Derinlik sıçraması & Dikey sıçrama	14 Erkek	değişmez
Fletcher ve Jones (2004)	Dinamik	20 m zamanı	97 Erkek	düşüş

EMG = Elektromyografi; DE = Diz ekstansiyonu; DF = Diz fleksiyonu; OG = Ortalama güç çıktısı; MVC = Maksimal istemli kasılma; PT = Peak tork (Jeffrey ve diğ., 2007)

SONUÇ

Literatürde, egzersiz öncesinde yapılan statik ve PNF esneklik uygulamalarının performansı olumsuz yönde etkilediği yer almaktadır. Düşüş göstermeyen çalışmalar 15 sn ve altı yapılan ya da tekrar sayısının az olduğu çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra egzersiz öncesi yapılan balistik ve dinamik çalışmaların performansı çok az olumsuz etkilediği, herhangi bir etkisinin olmadığı ve hatta performansı olumlu yönde etkilediğini gösteren birçok yayın bulunmaktadır. Statik ve PNF germinin olumsuz akut etkilerinin sebepleri olarak kastaki elektriksel aktivitenin düşmesi, motor ünite aktivasyonun düşmesi ve kas tendon ünitesinde yaşanan değişiklikler olabileceği düşünülmektedir. Kas tendon ünitesinde germe egzersizi sonrası kastaki depo elastik enerji kullanım kapasitesindeki azalma ve sprint gibi tekrarlı performanslarda da bu depoların dolum süresinin olumsuz etkilenmesi olası mekanizmalar olarak ileri sürülebilir. Tüm bu sıkıntıların sebebi olarak, kasın en

üst düzeyde kuvvet üretebilmek için optimum sertlik (stiffness) seviyesinde olması gerektiği, ancak özellikle 30 sn ve üzerinde yapılan germe egzersizlerinin kasın bu sertlik seviyesini akut olarak olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Patlayıcı hareketler öncesi dinamik ve balistik yöntemlerin daha etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca performans öncesi uygulanan yöntem statik ya da PNF ise myotatik refleksi devre dışı bırakmamak için 15 sn ve daha az sürede ve tek set olarak tercih edilebilir. Tüm bu olumsuz etkilerin 15-20 dakika sürdüğü (Alemdaroğlu ve Koz, 2009; Bradley ve diğ., 2007; McNair, 2007) göz önünde bulundurulmalıdır.

Yazışma adresi (Corresponding Adress):

Utku ALEMDAROĞLU

Pamukkale Üniversitesi

Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu,

KINIKLI Kampüsü, Denizli

E-posta: utkualemdaroglu@yahoo.com

KAYNAKLAR

1. **Alemdaroğlu U, Koz M.** (2009). The acute effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on sprint performance. *6th European Sport Medicine Congress*. Antalya.
2. **Bompa TO.** (2001). *Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi için Plyometrik*. (E Tüzemen Çev.) Ankara: Bağırğan Yayınevi.
3. **Bradley PS, Olsen PD, Portas MD.** (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 223-226.
4. **Carvalho F, Prati J, Carvalho M, Dantas E.** (2009). Acute effects of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation on the performance of vertical jump in adolescent tennis players. *Fitness Performance Journal*, 8 (4), 264-268
5. **Costa EC, Santos CM, Prestes J, Silva JB, Knackfuss MI.** (2009). Acute effect of static stretching on the strength performance of jiu-jitsu athletes in horizontal bench pres. *Fitness Performance Journal*, 8(3), 212-217.
6. **Cramer JT, Beck TW, Housh TJ, Massey LL, Marek SM, Danglemeier S, ve diğ.** (2007). Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle - torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 687 - 698.
7. **Cramer JT, Housh TJ, Weir JP, Johnson GO, Coburn JW, Beck TW.** (2005). The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *European Journal of Applied Physiology*, 93, 530-539.
8. **Cramer JT, Housh TJ, Coburn JW, Beck TW, Johnson GO.** (2006). Acute effects of static stretching on maximal eccentric torque production in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 354-358.
9. **Egan AD, Cramer JT, Massey LL, Marek SM.** (2006). Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 778-782.
10. **Ekstrand J, Gillquist J, Liuedahl SO.** (1983). Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. *American Journal of Sports Medicine*, 11, 116-120.
11. **Evans T.** (2006). The Effects of Static Stretching on Vertical Jump Performance. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marshall University. Science in Health and Physical Education.
12. **Fantini C, Menzel HJ, Chagas M.** (2007). Acute effect of quadriceps stretching on performance and movement technique during squat jump, *XXV ISBS Symposium*. Brazil.
13. **Fletcher IM, Anness R.** (2007). The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 784-787.
14. **Franklin BA, Whaley MH, Howley ET.** (2000). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (6th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
15. **Garrett WE.** (1990). Muscle strain injuries: Clinical and basic aspects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 436-443.
16. **Hayes PR, Walker A.** (2007). Pre-exercise stretching does not impact upon running economy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1227-1232.
17. **High, DM, Howley ET, Franks BD.** (1989). The effects of static stretching and warm-up on prevention of delayed-onset muscle soreness, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 357-361.
18. **Jeffrey MJ, Dalleck LC, Reymont C.** (2007). Pre-exercise stretching and performance. *Fitness Journal*, 1, 46-51.
19. **Jonhages S, Nemeth G, Eriksson E.** (1994). Hamstring injuries in sprinters: the role of concentric hamstring muscle strength and flexibility. *The American Journal of Sports Medicine*, 22, 262-266.
20. **Kees N.** (2007). Effects of Dynamic and Static Stretching on Explosive Agility Activity. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Humboldt State University. Kinesiology Sports Medicine.
21. **Knudson DV, Noffal GJ, Bahamonde RE, Bauer JA, Blackwell JR.** (2004). Stretching has no effect on tennis serve performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 654-636.
22. **Maisettia O, Sastrea J, Lecompte J, Porteroa P.** (2007). Differential effects of an acute bout of passive stretching on maximal voluntary torque and the rate of torque development of the calf muscle-tendon unit. *Isokinetics and Exercise Science*, 15, 11-17.
23. **McBride JM, Deane R, Nimphius S.** (2007). Effect of stretching on agonist-antagonist muscle activity and muscle force output during single and multiple joint isometric contractions. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17, 54-60.
24. **McNair P.** (2007). Acute responses to stretches with isokinetic dynamometers. *Sportex Medicine*, 34, 6-9.
25. **McNeal JR, Sands WA.** (2003). Acute static stretching reduces lower extremity power in trained children. *Pediatric Exercise Science*, 15, 139-145.
26. **Ross MD.** (2007). Effect of a 15-day pragmatic hamstring stretching program on hamstring flexibility and single hop for distance test performance. *Research in Sports Medicine*, 15, 271-281.

27. **Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC.** (2005). Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 449 - 454.
28. **Ogura Y, Miyahara Y, Naito H, Katamoto S, Aoki J.** (2007). Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3),788- 792.
29. **Papadopoulos C, Kalapotharakos VI, Noussios G, Meliggas K, Gantiraga E.** (2006). The effect of static stretching on maximal voluntary contraction and force-time curve characteristics. *Journal of Sport Rehabilitation*, 15, 185-194.
30. **Parsons L, Maxwell N, Elniff C, Jacka M, Heerschee N.** (2008). *2nd Annual Symposium on Graduate Research and Scholarly Projects*. Static vs. dynamic stretching on vertical jump and standing long jump. USA.
31. **Shellock FG, Prentice WE.** (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Medicine*, 2, 267-278.
32. **Shrier I.** (2004). Does stretching improve performance ? A systematic and critical review of the literature. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 14, 267-273.
33. **Smith CA.** (1994). The warm-up procedure: To stretch or not to stretch. A brief review. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 19,12-17.
34. **Stamford B.** (1984). Flexibility and stretching. *The Physician and Sportsmedicine*, 12, 171.
35. **Stone M, Ramsey MW, Kinser AM, O'Bryant HS, Ayers CMS, Sands WA.** (2006). Stretching: Acute and chronic? The potential consequences. *Strength and Conditioning Journal*, 28(6), 66-74.
36. **Unick J, Kieffer HS, 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*,19 (1), 206-212.
37. **Woolstenhulme MT, Griffiths CM, Woolstenhulme EM, Parcell AC.**(2006). Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 799-803.
38. **Yamaguchi T, Ishii K, Yamanaka M, Yasuda K.** (2007). Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1238-1244.
39. **Zakas A, Vergou A, Grammatikopoulou MG, Zakas N, Sentelidis T, Vamvakoudis S.** (2003). The effect of stretching during warming-up on the flexibility of junior handball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 145-149.
40. **Zakas A, Galazoulas C, Doganis G, Zakas N.** (2006). Effect of two acute static stretching durations of the rectus femoris muscle on quadriceps isokinetic peak torque in professional soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 14, 357-362.