T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ESNEKLİK SEVİYELERİNE SAHİP SPORCULARDA STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

MERVE KOCA

HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2013

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2011970009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ESNEKLİK SEVİYELERİNE SAHİP SPORCULARDA STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE KOCA

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Atalay ARKAN

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2011970009

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimi Yüksek Lisans programı öğrencisi Merve KOCA **'FARKLI ESNEKLİK SEVİYELERİNE SAHİP SPORCULARDA STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ'** konulu Yüksek Lisans tezini 22.01.2014 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Prof. Dr. Atalay ARKAN
BAŞKAN

Yrd. Doç. Dr. M. İsmet TOK
ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Emine KUTLAY
ÜYE

Prof. Dr. Gürbüz BÜYÜKYAZI
YEDEK ÜYE

Prof. Dr. Dayimi KAYA
YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İçindekiler	i
Tablo Dizini	ii
Şekil Dizini	iii
Kısaltmalar	iv
Teşekkür	v
Özet	1
Abstract	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. Esneklik	5
2.1.1. Esnekliği Etkileyen Faktörler	5
2.1.2. Esneklik Çalışmalarının Fizyolojisi	7
2.1.2.1. Kas İğciği	7
2.1.2.2. Golgi Tendon Organı	8
2.1.2.3. Miyotatik Refleks	10
2.1.2.4. Ters Miyotatik Refleks	12
2.1.3. Esnekliği Geliştirme Yöntemleri	13
2.1.3.1. Statik Germe Yöntemi	13
2.1.3.2. Dinamik Germe Yöntemi	14
2.1.3.3. Balistik Germe Yöntemi	14
2.1.3.4. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Yöntemi	15
2.2. Güç	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM	
3.1. Araştırmanın Tipi	17
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	17
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	17
3.4. Çalışma Materyali	18
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	18
3.6. Veri Toplama Araçları	18
3.7. Araştırma Planı	23
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	24
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	24
3.10. Etik Kurul Onayı	24
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	34
7. KAYNAKLAR	35
8. EKLER	42

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Tüm Katılımcıların Antropometrik Özellikleri ve Esneklik Seviyeleri 25

Tablo 2. Tüm Katılımcıların Farklı Germe Süreleri Sonrası Dikey Sıçrama Yüksekliği ve WT (Zirve Güç) Değerleri 26

Tablo 3. Esneklik Seviyesi Yüksek Olan Katılımcılarda Farklı Germe Süreleri Sonrası Dikey Sıçrama Yüksekliği ve WT (Zirve Güç) Değerleri 26

Tablo 4. : Esneklik Seviyesi Düşük Olan Katılımcılarda Farklı Germe Süreleri Sonrası Dikey Sıçrama Yüksekliği ve WT (Zirve Güç) Değerleri 27

Tablo 5. Esneklik seviyesi yüksek olan ve düşük olan katılımcıların farklı germe süreleri sonrası dikey sıçrama yüksekliği değerlerinin karşılaştırılması 28

Tablo 6. Esneklik seviyesi yüksek olan ve düşük olan katılımcıların farklı germe süreleri sonrası WT (zirve güç) değerlerinin karşılaştırılması 28

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Kas İğciği	8
Şekil 2. Golgi Tendon Organı	10
Şekil 3. Miyotatik Refleks	11
Şekil 4. Ters Miyotatik Refleks	12
Şekil 5. Otur-uzan Esneklik Testi Platformu ile Hamstring Kas Grubu Esneklik Seviyesi Ölçümü	20
Şekil 6. Goniometre İle Quadriceps Kas Grubu Esneklik Seviyesi Ölçümü	21
Şekil 7. Dikey Sıçrama Testi	22
Şekil 8. Wingate Testi (WT)	23

KISALTMALAR

PNF	Proprioceptive Neuromuscular Facilitation
WT	Wingate Testi
W	Watt
EMG	Elektromiyografi
CMJ	Countermovement Jump
H refleksi	Hoffmann Refleksi

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde, tez çalışmam sırasında ve yüksek lisans eğitimimde önemli katkılar sağlayan, daima desteğini gördüğüm tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Atalay ARKAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamım planlanması, gerçekleştirilmesi ve yorumlanması aşamalarında çok önemli katkılar sağlayan Sayın Öğr. Gör. Mert TUNAR' a ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım sevgili arkadaşım Sercin KOSOVA' ya teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen, annem H. Serap KOCA' ya, babam Hüseyin KOCA' ya ve ağabeyim Cemil KOCA' ya teşekkür ederim.

Merve KOCA **İZMİR / 2013**

FARKLI ESNEKLİK SEVİYELERİNE SAHİP SPORCULARDA STATİK GERME EGZERSİZLERİNİN ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

Merve Koca, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İnciraltı / İzmir

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı esneklik seviyelerine sahip aktif sporcularda gerçekleştirilecek statik germe egzersizlerinin anaerobik performans üzerine etkisini ölçmek ve değerlendirmektir.

Yöntem: Araştırmanın örneklemini 18-29 yaş arası, düzenli olarak haftada en az üç gün antrenman yapan erkek sporculardan oluşmuştur. Katılımcılar (n:30) performans laboratuarına üç gün gelmiştir ve her gelişlerinde standart ısınma olarak 50 Watt'lık (W) bir dirence karşı bisiklet ergometresinde pedal çevirmeleri istenmiştir. İlk gün katılımcıların quadriceps ve hamstring kas grupları esneklik seviyeleri ölçülmüştür. İki dakika içinde dikey sıçrama ölçümü yapılmış ve sonraki iki dakika içinde katılımcılara Wingate testi (WT) uygulanmıştır. Araştırmanın ikinci ve üçünü gününde katılımcılara germe protokolü uygulanmıştır. Ardından ilk gün ile aynı protokolde iki dakika aralarla önce dikey sıçrama testi sonrasında WT uygulanmıştır. Germe protokolü katılımcıların, ilk gün ölçülen kendi maksimum esneklik seviyelerinde 15 ve 60 saniye beklemelerini içermektedir. Katılımcıların rastgele seçilen yarısı ikinci ölçümde 15, üçüncü ölçümde 60 saniyelik statik germe egzersizlerini uygularken, diğer yarısı bu uygulamanın tersini yapmıştır. Statik germe egzersizlerine verilen akut patlayıcı kuvvet ve anaerobik güç yanıtları hem tüm grupta hem esneklik seviyelerine göre ayrılan iki grupta değerlendirilmiştir. Ayrıca iki esneklik grubunun sonuçları birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Farklı statik germe protokolleri sonrasında uygulanan dikey sıçrama testi ve WT sonuçlarında tüm grupta, esneklik seviyesi düşük olan grupta ve esneklik seviyesi yüksek olan grupta istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. İki esneklik grubunun sonuçları birbiriyle karşılaştırıldığında da iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Sonuç: Erkek sporcularda, anaerobik güç performansı öncesi germe uygulamamak, kısa ya da uzun süreli statik germe uygulamak performansı etkilememektedir.

Anahtar Sözcükler: Statik germe, anaerobik performans, esneklik

THE EFFECTS OF STATIC STRETCHING EXERCISES ON AEROBIC PERFORMANCE IN SPORTSMEN WITH DIFFERENT FLEXIBILITY LEVELS

Merve Koca, Dokuz Eylül University, Institute of Health Sciences, Inciraltı / Izmir

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to measure and evaluate the effects of static stretching exercises to be performed in active sportsmen with different flexibility levels on anaerobic performance.

Method: The sample of research comprised of male athletes (between 18-29 years of age) who perform regular exercises at least three days a week. Participants (n:30) have come to laboratory three days and each time they arrived they were asked to ride on bicycle ergometer against a resistant of 50 watt (W) as a warm-up. First day the flexibility levels of participants' quadriceps and hamstring muscle groups were measured. Within two minutes the measurement of vertical jumping was performed and within the next two minutes Wingate test (WT) was applied. In the second and third days of research stretching protocol was applied to participants. Subsequently, in the protocol similar to the first day, with two minute intervals, first vertical jumping test and then WT were performed. Stretching protocol requires participants to wait 15 and 60 seconds at their maximum flexibility levels measured during first day. Half of the participants selected randomly performed 15- and 60-minute static stretching exercises in the second and third measurements respectively whereas other half practiced the opposite of this application. The acute explosive force and anaerobic performance responses given to static stretching exercises were evaluated in entire group and in two groups randomized according to flexibility levels. In addition to this, two flexibility group results were compared with each other.

Results: In the results of both vertical jumping test and WT, performed after different static stretching protocols, there was no statistically significant difference in entire group, in group with lower flexibility level and in group with higher flexibility level. In the results of compared two groups there was no statistically significant difference.

Conclusion: In male athletes, appyling static stretching prior to anaerobic power performance, whether apply short term or long term static stretching do not influence performance. **Key words**: Static stretching, anaerobic performance, flexibility

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Isınma çalışmaları egzersiz sırasında kassal performansın artırılmasında büyük rol oynar. Germenin vücut üzerinde birçok fizyolojik etkisi vardır (1). Germe, hedef kas gruplarının ve etrafındaki yumuşak dokuların uzatılması amacı ile vücudun ilgili kısımlarının belirli pozisyonlara getirilmesidir (2). Germe egzersizleri; eklem hareket genişliğini artırmak (3), sakatlık riskini azaltmak (4) ve sakatlık sonrası, kası rehabilite etmek (5) için önerilir. Çoğu atlet germeyi, sakatlıkları önlemek ve esnekliği artırarak performans geliştirmek için fiziksel aktivite öncesi ısınmanın bir bölümü olarak uygular (6, 7). Aynı zamanda pek çok sporcu, antrenör ve rehabilitasyon uzmanı germenin esnekliği geliştirerek ve eklemin ağrısız eklem hareket genişliğine ulaşması ile daha iyi bir performansı desteklediğini ve/ya da yorucu egzersiz sırasında kas-iskelet sisteminde oluşabilecek riskleri azalttığını düşünmektedir (6, 8).Germenin statik, balistik, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) ve dinamik germe olmak üzere çeşitli teknikleri vardır (6). Uygulanacak spor branşına, sporcunun bireysel özelliklerine ve uygulanacak antrenman metoduna göre bu tekniklerden hangisinin veya hangilerinin ne ölçüde kullanılacağı belirlenir.

Statik germe belli bir gerim noktasına ulaşarak ve o noktayı koruyarak uygulanan bir yöntemdir (9). Statik germe yaygın olarak kullanılır çünkü kolay ve güvenlidir (6, 10). Son yıllarda yapılan araştırmalar germenin atletik performansı, kas kuvvetini (11, 12, 13), kas dayanıklılığını (14, 15), dikey sıçrama performansını (16, 17, 18) ve sprint performansını (19) akut olarak düşürebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, bu konuda anlamlı fark bildirmeyen araştırmalar da vardır. Statik germenin kaslar üzerine olan etkileri, kullanılan germenin tekniği, uygulama süresi, dinlenme miktarı hatta müdahale ve ölçüm arasındaki zaman boşluğu dahil olmak üzere pek çok faktör ile ilişkilidir (20). Literatürdeki bulguların çelişmesi; tekrar sayılarının, tekrar sürelerinin, germeye dahil olan kas gruplarının ve germe çeşidinin farklılığı ile açıklanabilir (14).

Bu alanda literatürde çelişen bilgilerin olması ve bunun sebeplerinin net olarak açıklanamaması literatüre yeni bir kaynak kazandırmak gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, farklı esneklik seviyelerine sahip aktif sporcularda gerçekleştirilecek statik germe egzersizlerinin anaerobik performans üzerine etkisini ölçmek ve değerlendirmektir. Araştırmanın bağımsız değişkeni germe süreleri ve katılımcıların esneklik seviyeleri olacaktır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise dikey sıçrama performansı ve zirve güç (maksimum anaerobik güç) değerleri olacaktır.

Bu çalışmadaki öncelikli hipotezlerimiz şöyledir;

H1) Kısa süreli (15 saniye) ve uzun süreli (60 saniye) statik germe egzersizleri dikey sıçrama performansını akut olarak etkileyebilir.

H2) Kısa süreli ve uzun süreli statik germe egzersizleri Wingate testi (WT) ile ölçülen anaerobik performansı akut olarak etkileyebilir.

H3) Kısa süreli ve uzun süreli statik germe egzersizlerinin anaerobik performans üzerindeki etkileri katılımcıların esneklik seviyelerine göre farklılık gösterebilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Esneklik

Esneklik gündelik yaşam ve spor aktiviteleri için önemli bir bileşendir, ayrıca hareketliliği artırmak için de kullanılması uygundur (1).

Esneklik, bir veya birden fazla eklemin mümkün olabilen sınırlara uzanan hareket genişliğidir. Bu genişlik ne kadar çok ise esneklik o oranda büyüktür (21).

Esneklik, tekli veya çoklu katılımlarda hareket mekanizması ya da hareket genişliğini tanımlayan genel bir kavramdır (22).

Eklemin maksimum eklem hareket genişliğine düzgün ve kolay ulaşabilme becerisi ya da eklemi, kas tendon yapısına baskı oluşturmaksızın normal hareket genişliğinde hareket ettirebilme becerisi şeklinde tanımlamalar da literatürde yer almaktadır (23).

Yürüme, koşma, atlama gibi temel hareketler incelendiğinde vücuttaki bir takım açıların koordineli bir şekilde açılıp kapandığı görülür. Bu fonksiyonel açıları oluşturan eklemlerin doğal durumlarının korunması bireylerin sahip olduğu esneklik oranında mümkün olabilmektedir. Esneklik her türlü spor dalını ilgilendirdiği için insan sağlığı yönünden de önem taşımaktadır. Gerek spor alanında gerekse günlük hayattaki hareketlerde estetik bir uyum gereklidir. Artmış esneklik, kas gerimini azaltır ve vücudun rahatlamasını sağlar (24).

Esneklik fiziksel uygunluğun önemli bir kompenentidir. Esnekliğin azalması koordine edilemeyen ve beklenmeyen hareketlere yol açabilir ve bu da kas incinmelerine, spor yaralanmalarına zemin hazırlarken aynı zamanda performansı da olumsuz etkiler (25).

2.1.1. Esnekliği Etkileyen Faktörler

Yaş ve cinsiyet esnekliği etkilemektedir. Belirli bir yaş süresine kadar kızlar, genç erkeklere kıyasla daha esnek görünmektedir. Kendall, erkeklerde esnekliğin 6-12 yaşlar

arasında, kızlarda ise 13 yaşına kadar azaldığını, bu yaşlardan sonra 22 yaşına kadar artış gösterdiğini belirtmiştir (26).

Ozolin (1971)'e göre esneklik bir eklemin yapısı, tipi ve formu tarafından etkilenir. Ligament ve tendonlar da esnekliği etkiler. Bunlar çok elastik olduğundan büyük hareket açısına müsaade ederler (27).

Kas liflerinin ve derinin gerilme yeteneği de esneklik düzeyini etkilemektedir. Herhangi bir harekete etkin bir rol oynayan agonist kasın kasılması, antogonist kasların gevşemesi veya gerilmesi ile birliktedir. Antogonist kasların az enerji harcaması gösterdikleri direncin yenilenmesini kolaylaştırır. Bir kas fibrilinin gerilme niteliği esneklik düzeyine bağlı olarak artmaktadır (28).

Esneklik saatlere göre de değişim göstermektedir. En yüksek eklem hareket genişliği saat 10:00 ile 11:00 ve 16:00 ile 17:00 arasında bildirilirken en düşük değer sabahın erken saatlerinde gözlenmektedir. Bunun nedeni olarak gün boyunca merkezi sinir sisteminde ve kas geriminde olan biyolojik değişimler gösterilmektedir (28).

Hem vücut ısısı hem de kas ısısı hareket açısını etkilemektedir (26). Kasın bölgesel olarak ısıtılmasının ardından esnekliğin de arttığı, ısı düşürüldüğünde esnekliğin de düştüğü belirtilmektedir. Bir hareketin açısı ısınma alıştırmalarının ardından artmaktadır. Aşamalı artan bir fiziksel etkinliğin kasta kan akımını hızlandırması ve kas fibrillerini daha esnek bir duruma getirmesi bunun temel nedenidir (28).

Yorgunluk ve bir kimsenin duygusal durumu da esnekliği etkiler. Pozitif duygusal durum depresif duygulara kıyasla esnekliği olumlu etkiler. Benzer şekilde, esneklik yorgunluk tarafından da etkilenir. Bu durum genel tükenmenin sonucu veya antrenmanın sonuna doğru oluşan yorgunluk seklinde meydana gelebilir (29).

Yeterli kas kuvvetinin azlığı da değişik egzersizlerin hareket açılarını azaltabilir. Kuvvet esnekliğin önemli bir bölümüdür, antrenörler tarafından dikkate alınmalı ve düzenli olarak çalıştırılmalıdır (27).

2.1.2. Esneklik Çalışmalarının Fizyolojisi

2.1.2.1. Kas İğciği

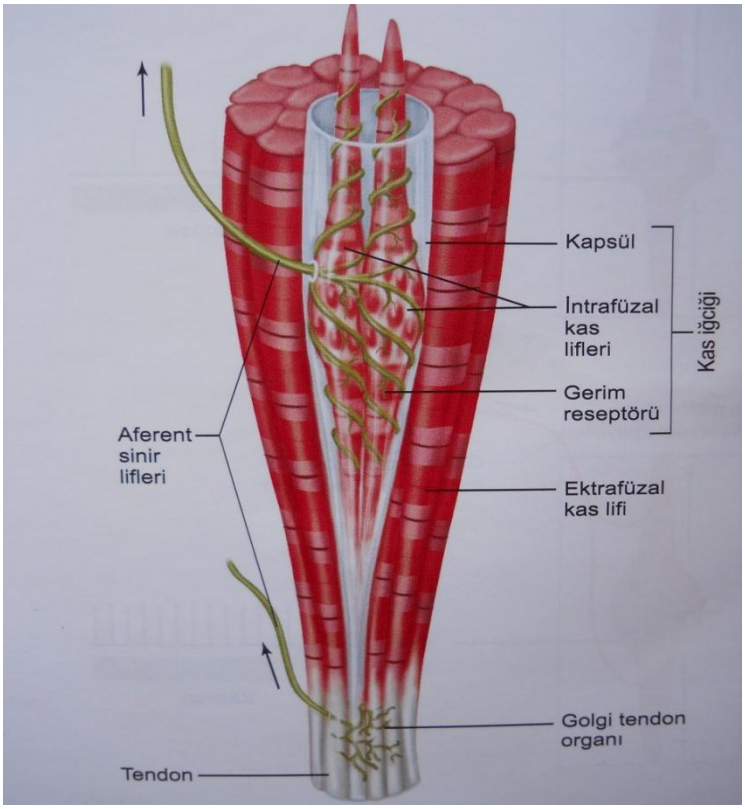
Organizmanın çeşitli dokularında bulunan proprioseptörlerden biri kas iğciğidir (30). Kas iğciği fibrilin uzunluk değişmelerine, gerginlik değişmelerine karşı duyarlı bir reseptördür. Bunlar kasın orta bölümleri boyunca yer alır ve sinir sistemine kasın boyu veya kasın boyundaki değişmelerin hızıyla ilgili bilgi verirler (31). Kasta en fazla miktarda bulunan proprioseptördür (30).

Her iğcik 3-10 milimetre uzunluğundadır. Uçlarında sivrileşen ve etrafındaki büyük ekstrafuzal iskelet kası liflerinin glikokaliksine tutunan 3-12 kadar çok küçük intrafuzal kas lifinden yapılmışlardır. Her intrafuzal lif küçük bir iskelet kasıdır. İntrafuzal liflerin kasılabilir eleman taşımayan orta bölümü kas iğciğinin reseptör parçasıdır. Kas iğciği kasın tamamen uzaması sonucunda orta bölümünün gerilmesiyle uyarılır. Kasın boyu tamamen değişmese bile iğcikteki intrafuzal liflerin uç bölümlerinin kasılması da liflerin orta kısmını gerer ve reseptör uyarılır (31).

Kas iğciklerinde iki tip intrafuzal lif vardır. Birinci tip, çekirdek torba lifi olarak adlandırılır ve genişlemiş orta kısmında birçok çekirdek içerir. Bu lifin statik ve dinamik olmak üzere iki alt tipi vardır. Normalde her iğcikte iki veya üç çekirdek torba lifi bulunur. İkinci tip intrafuzal lif ise çekirdek zincir lifidir. Her iğcikte bu liflerden yaklaşık beş tane bulunur. Her kas iğciği üç temel elemana sahiptir: 1) kasılabilen kutup uçları ve kasılamayan merkeze sahip bir grup özgül intrafuzal kas lifleri 2) intrafuzal liflerin orta kısmından köken alan kalın çaplı miyelinli afferent lifler (tip Ia ve tip II) ve 3) intrafuzal liflerin kasılabilir kutup uçlarını destekleyen küçük çaplı, miyelinli efferent sinirler (32).

Özelleşmiş bir proprioseptör olan kas iğciği aktif veya pasif bir şekilde kasta oluşan gerim değişmelerini merkezi sinir sistemine haber verir, özel reflekslerin oluşmasına yardımcı olur. Kas iğciğinin uyarılabilmesi yüksektir yani düşük şiddetteki uyaranlarla uyarılabilen bir reseptördür. Kas iğciği kasın kasılmasına neden olan alfa (α) motor nöronları üç yolla aktive edebilir; tonik gerilme, pasif gerilme ve gama (γ) sistemi (33). Bütün bu kontrol

mekanizmaları birlikte çalışarak etkili, koordineli ve istendik hareketlerin yapılmasını sağlarlar. Bu organ herhangi bir dirence karşı koymak için kasılması gereken motor ünite sayısının belirlenmesinde kasa yardımcı olur. Gerilme ne kadar çok ise, yük de o kadar fazladır. Dolayısıyla ihtiyaç duyulan motor ünite sayısı da o kadar çok olacaktır (34).



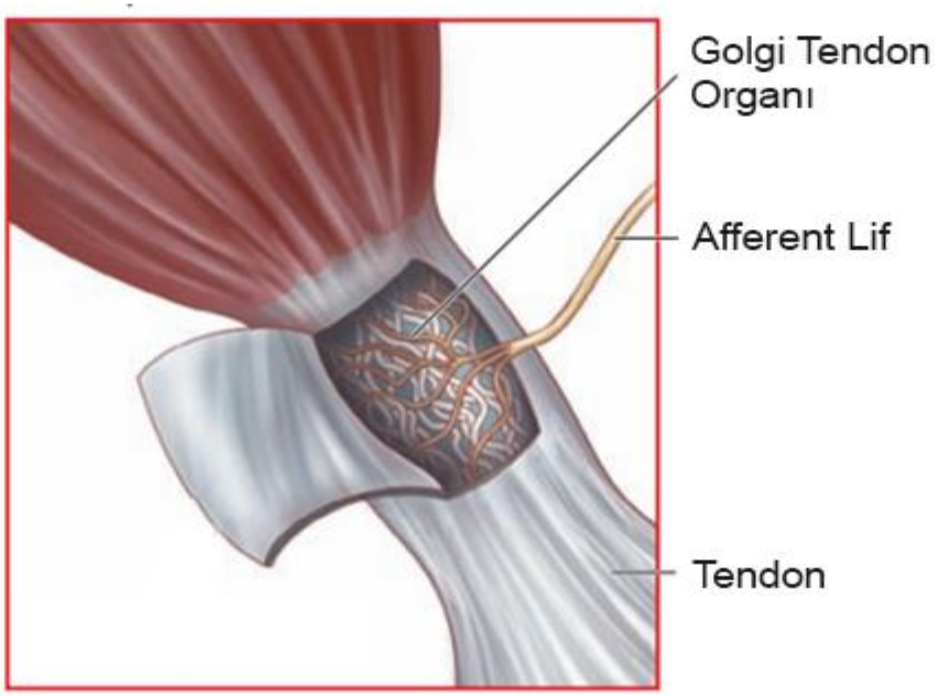
Şekil 1: Kas iğciği (35)

2.1.2.2. Golgi Tendon Organı

Kasın kemiğe bağlandığı yere yakın yerleşimde ve tendonda bulunan proprioseptöre golgi tendon organı denir. Golgi tendon organının temel fonksiyonu, tendondaki gerime yanıt vermesidir (36). Hem kas kısaldığında (kasıldığında) hem de uzadığında tendon gerilir. Bu gerilme ile içindeki golgi tendon organı uyarılır ve buradan çıkan afferent impulslar merkezi sinir sistemine gelerek kasın refleks inhibisyonuna (gevşemesine) neden olurlar. Kas

iğciklerinden doğan afferent impulslar kasın kasılmasını sağladıkları halde (kasılmayı kolaylaştırıcı etki), kasta kasılma çok kuvvetli olduğunda golgi tendon organının uyarılması ile buradan doğan afferentler bağlı bulundukları kasın gevşemesini (kasılmayı inhibe edici etki) sağlarlar (37). Tendon üzerinde oluşturulan gerim çok fazla ise, sakatlık meydana gelebilir ve burada golgi tendon organı devreye girer. Tendondaki konumlarından dolayı bu proprioseptörler tüm kasın (tek tek liflerin değil) gerim derecesini izleyebilmektedir. Aktif bir kasın gerimi arttıkça, kasın tendonu içindeki gerim de artar ve bu durum golgi tendon organı tarafından izlenir. Eğer bu gerim kasa veya tendona zarar verecek kadar artarsa golgi tendon organı aktif olan bu kası baskılar. Kasın gerimi azaltılır ve böylece kasın ve/veya tendonun hasar görmesi engellenebilir (36).

Golgi tendon organı kasın gerimini algılarken, kas iğciği kasın uzunluğunu ve uzunluğundaki değişimleri algılar. Bu kas iğciği ve golgi tendon organı arasındaki temel farktır (38). Golgi tendon organı, kas iğciği uyarıldıktan bir süre sonra uyarılır. Gerek kas iğciklerinden gerek golgi tendon organlarından doğan afferent impulslar bilinç dışı meydana gelirler ve medulla spinalise, serebelluma, serebruma giderek kassal aktivitenin durumu hakkında devamlı bilgi taşırlar ve kas kasılmalarının otomatik kontrolüne yardımcı olurlar (39).



Şekil 2: Golgi tendon organı (36)

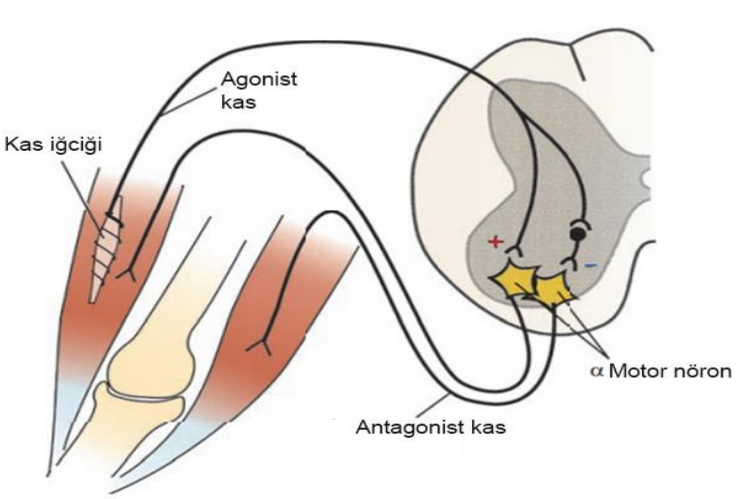
2.1.2.3. Miyotatik Refleks

Kası germek ya da uzatmak (patellar tendona çekiç ile vurulması veya postürde ani değişikliklerin yapılması), o kasın kısa bir süre için kasılmasına neden olur. Uyarının başlangıcından yanıtlanmasına kadar geçen süreye latens süresi denir ki bu süre bir insanda diz refleksinde yaklaşık 30 milisaniyedir. Bu yanıta miyotatik refleks ya da gerilme refleksi denir. Miyotatik refleks, monosinaptik devre ile yani, afferent nöronun, efferent nöron ile direk sinaps yapmasının sonucu oluşur (40).

Germe kas iğciğini aktive eder. İğcikteki tip Ia afferent aksonları spinal cord'a aksiyon potansiyelleri taşır, burada gerilen kasın efferent nöronları ile ve sinerjist kasın efferent nöronları ile direk sinaps yapılır. Bu sinapslar uyarıcıdır ve nörotransmitter olarak glutamatı kullanırlar. Monosinaptik tip Ia sinapsları genellikle α motor nöronlarında gerçekleşir (40).

Gerilme refleksi, statik ve dinamik gerilme refleksi olarak ikiye ayrılır. Kas iğciğinin primer sonlanmaları dinamik gerilme refleksinden sorumludur. Kas ani olarak gerildiği zaman, primer sonlanmalardan çıkan sinyaller kasta refleks bir kontraksiyon meydana getirir. Kısacası dinamik gerilme refleksi, germenin hızı ile orantılıdır ve kasın boyundaki ani değişmeye karşı işlev yapar (23, 38). Dinamik gerilme refleksi, kas yeni uzunluğuna ulaşıncaya kadar gerildikten sonra saniyenin bir kesri kadar bir süre içerisinde kaybolurken daha zayıf olan statik gerilme refleksi, bundan sonra uzun bir süre daha devam eder. Bu durum kas aşırı uzunlukta kaldığı sürece, kontraksiyonun devam ettirilebilmesi bakımından önemlidir. Bu kontraksiyon, kasın boyunun uzamasını baskılar (38).

Gerilme refleksinin kademeli yanıtı; aksiyon potansiyelinde başlangıçta gözlenen yanıtıdır ve gerimin hızına bağlı olarak kas geriminin artmasına yol açar. Tonik yanıt ise gerilme refleksinin geç evresidir, gerim miktarına bağlıdır ve gerim süresinde sonlanır (41). Miyotatik refleks kasın gerilme oranına en hızlı yanıtı verir. Bunun sebebi, sadece bir sinaps (Ia afferent aksonu ile efferent nöron arasında) yapmasıdır. Refleks aktivitesinin daha kompleks formları her zaman daha fazla sinaps yaparlar. Bu yüzden uyarı ile cevap arasındaki gecikme daha çok olur (42).

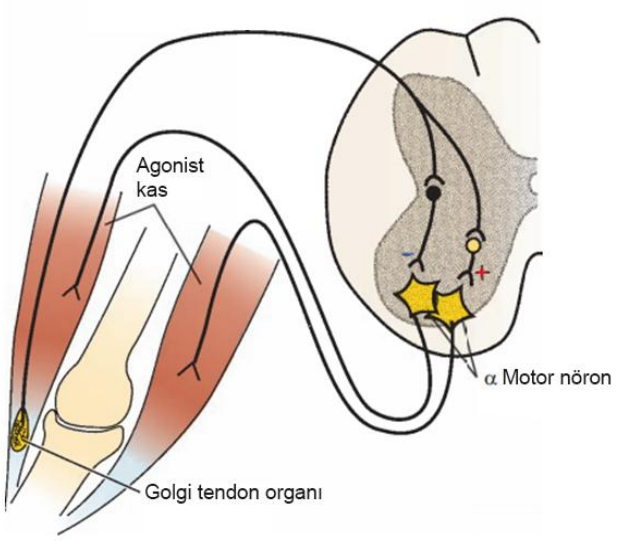


Şekil 3: Miyotatik refleks (40)

2.1.2.4. Ters Miyotatik Refleks

Kasın aktif kasılması, kasılma sırasında refleks baskılanmaya sebep olur. Bu baskılanmaya ters miyotatik refleks(ters gerilme refleksi) denir çünkü burada miyotatik refleksin yarattığı etkinin tersi söz konusudur. Aktif kas kasılması golgi tendon organını uyarır ve tip Ib afferent aksonlarda aksiyon potansiyeli oluşur. Bu aksonlar baskılayıcı ara nöronlarla ve uyarıcı ara nöronlarla sinaps yapar (40).

Ters miyotatik refleksin işlevi devam eden aktivite sırasında kasılmanın kuvvetini ayarlayan bir gerim geribildirim sistemi gibi görünmektedir (40). Ters miyotatik reflekste; refleks yayı oluşurken, hareketi doğuran kasın (agonist) zıt yönlü grubu (antogonist) hareketi engellemeyecek şekilde bastırılmaktadır (inhibisyon). Böylece gerilme refleksinin kasın uzamasına karşı gelmesi gibi, ters gerilme refleksi de kasın kısalmasına karşı gelir. Bu durumda, gerilme refleksinin bir kasın boyu ile ilgili mevcut durumu sürdürme eğilimi gösterdiği anlaşılmış olur (43).



Şekil 4: Ters miyotatik refleks (40)

2.1.3. Esnekliği Geliştirme Yöntemleri

2.1.3.1. Statik Germe Yöntemi

Statik germe genellikle ekstremiteyi eklem hareket genişliğinin sonuna kadar getirip, bu gergin pozisyonda 15-60 saniye tutarak uygulanır (44, 45) ve yıllardır ısınmanın temel bir bileşeni olarak düşünülür (45). Aynı zamanda statik germenin eklem hareket genişliğinin artışı için etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir (46). Bu artışın dışında, statik germenin önerilen faydaları sakatlıkların azalması (4) ya da önlenmesi (47), gecikmiş kas ağrısında (DOMS) azalma (48) ve performansta gelişme görülmesidir (45).

Statik germe egzersizleri sırasında kassal uzama oldukça yavaş gelişir. Önemli bir miyotatik refleks gelişmeyeceğinden dolayı motor ünite aktivasyonu düşer, yani gerilmeye karşı kasta ciddi kasılmaların oluşumu engellenir. Ancak kas gerim sınırına kadar yeterince uzadığında golgi tendon organı uyarılır ve ters miyotatik refleks oluşur. Bu sayede kas, aşırı gerimi veya yırtılmayı önlemek için gevşer. Ters miyotatik refleks sonucunda gevşemiş olan kas ile eklem hareket açıklığının üzerinde bir esnekliğe ulaşılır (49).

Statik germenin kabul gören tüm bu olumlu etkilerinin yanında bazı araştırmacılar germenin sakatlıkları önleyici etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır (7, 50, 51). Bazı çalışmalar da esneklik seviyesi en yüksek olan bireylerin, orta seviye esnekliğe sahip olanların yanında sakatlanma olasılıklarının daha fazla olduğunu göstermektedir (52, 53).

Atletik performans öncesi uygulanan statik germenin bazı patlayıcı kuvvet performanslarında azalmaya sebep olabileceği gösterilmiştir (13, 54, 55). Bu da araştırmacılara statik germenin yüksek güç gerektiren atletik bir performanstan önce kullanılması ile ilgili bir soru yaratmıştır (56). Behm ve arkadaşları, bir grup rekreasyonel olarak aktif erkeklerde kalça, diz ve bilek ekstensörlerine uygulanan statik germenin bu kasların izometrik kuvvetine etkisi konusunda bir uzlaşmaya varamamışlardır (11). Benzer biçimde Egan ve arkadaşları antrenmanlı kadın sporcularda izokinetik kuvvet üzerine statik germenin negatif etkisini bulamamışlardır (57). Sıçrama performansı üzerine de statik germe

sonrasında performansın düştüğüne dair anlamlı sonuçlar elde edemeyen çalışmalar da vardır (16, 46).

2.1.3.2. Dinamik Germe Yöntemi

Dinamik germe her eklem için aktif hareket genişliği içeren kontrollü hareketleri kapsar (58) ve modern ısınmada statik germenin yerini almaya başlamıştır (59). Dinamik germe yöntemi ekstremitenin normal pozisyonundan eklem hareket sınır derecesine kadar hareket ettirilerek kasın uzatılması ve tekrar ilk pozisyonuna getirilmesini içerir. Bu yöntem düzgün, kontrollü ve belirli bir sürede hareket tekrarlarını gerektirir (60). Dinamik germe yöntemi, sadece ekstremitenin kontrollü salınımını kapsar ve sıçrama hareketlerini içermediği için balistik germeden farklıdır (61).

Günümüze kadar ulaşan literatürdeki tutarsızlıklara rağmen bazı araştırmacılar atletik performans öncesi dinamik germenin statik germeye göre güvenli ve daha etkili olabileceği sonucuna varmışlardır. Bununla ilgili olarak McMillian ve arkadaşları bir grup askeri okul öğrencisinde dinamik germe serilerinin sonrasında çeviklik ve horizontal sıçrama performansının statik germe ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak arttığını bulmuşlardır (56). Benzer biçimde Thompsen ve arkadaşları farklı branşlardan bayan sporcularda dinamik ısınma egzersizleri sonrasında dikey sıçrama yüksekliğinde statik ısnma egzersizleri ile karşılaştırıldığında anlamlı artışlar elde etmişlerdir (55). Fakat Unick ve arkadaşları bayan basketbol oyuncularında yaptıkları araştırmada dikey sıçrama performansı üzerinde statik germenin de dinamik germenin de bir etkisini bulamamışlardır (62).

2.1.3.3. Balistik Germe Yöntemi

Balistik germe yönteminde kısmen süratli ve yaylanmalı hareketler kullanılmaktadır (63). Bir segment sabit dururken diğerinin aktif savrulmasıyla performe edilir (64a). Kas iğciklerinin sinyalleri, kasılmanın süratine ve kasın uzama boyuna göre değişir. İğciklerin cevabı kasın uzamasından daha çok kasılmanın süratine karşı olmaktadır. Bu yüzden balistik ya da dinamik gerdirme, germe refleksini uyararak, gerdirmeye karşı daha çok direnç

oluşmasına neden olmaktadır. Bu tip gerdirmeler kas fibrillerinde ve bağ dokuda küçük yırtılmalara neden olabilmektedir (63).

2.1.3.4. PNF Yöntemi

Bu yöntem 'proprioseptörlerin uyarılmasıyla sinir-kas mekanizmasının ivmelendirilmesi ya da desteklenmesi yöntemi' (Alter 1996, 180) şeklinde tanımlanabilir. Yaklaşık 50 yıl önce Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilmiş, bugün ise germe hareketlerinin çekirdek ilkesidir. Yalnız hareket genişliğini iyileştirme bağlamında değil, diğer motorik özelliklerin geliştirilmesinde de kullanılmaktadır. Örneğin, kuvvet gelişiminde ve koordinasyon antrenmanlarında da başvurulmaktadır.

Hareket genişliği antrenmanında yer alan PNF tekniklerinin uygulanmasında aşağıdaki temel bileşenler yer alır:

- Statik germe
- Gevşeme
- Agonistin kasılması
- Antagonistin kasılması

Belirtilen bu temel bileşenler her PNF tekniğinde farklı bir kombinasyon halinde bulunur. Bu kombinasyonlar aşağıdaki gibidir:

1. CR Tekniği (Kasılma-gevşeme)
2. CRAC Tekniği (Kasılma-agonistin gevşemesi-kasılma)
3. CHRS Tekniği (Kasılma-tutma-gevşeme-germe)
4. CRACS Tekniği (Kasılma-gevşeme-antagonistlerin kasılması-germe) (65a)

Franco ve arkadaşları üç farklı germe protokolünün WT performansı üzerine akut etkilerini araştırdıkları çalışmalarında statik germe ve PNF germe yöntemlerinin WT performansı üzerinde en olumsuz etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır, ayrıca bu çalışmada dinamik germe de germe olmaksızın gerçekleştirilen teste göre daha iyi sonuçlar vermemiştir (66).

2.2. Güç

Özellikle sürat ve patlayıcılık gerektiren sporlarda güç önemli bir öğedir. Halter sporunda maksimal ağırlıklar kullanılır, fakat aynı zamanda maksimum ivmelenme ve hız, kuvvetle eşdeğerdir. Hentbol topunun atışında kullanılan kuvvet daha az ancak, hareket hızının daha büyük olması gerekir. Çoğu hareket genellikle en az iki motorik özelliğin birleşimi sonucu gerçekleşir. Örneğin, atletizm de atlama ve atma dallarında, voleyboldaki smaç hareketinde olduğu gibi kuvvet ve sürat eşit oranda baskın olduğu zaman ortaya çıkan durum çabuk kuvvet (güç) olarak tanımlanır (Bührle,Schmidtbleicher) (65b). Çabuk kuvvetin bileşenleri teknik, irade gücü, sürat ve maksimum kuvvettir. Buna göre; çabuk kuvveti geliştirmek için hem maksimal kuvvetin arttırılması, hem de hareket hızının yükseltilmesi gerekir (65c).

Güç, normal kuvvetten ayrı olarak iyi bir koordinasyonu gerektirip, kasların olabildiği kadar çabuk ve koordineli kasılmasına bağlıdır. Güç yaygın sporların hepsinde performansı belirleyen önemli bir fiziksel özelliktir. Uzun ya da yüksek atlama gibi atletizm disiplinlerinde, ani hareket ve hız gerektiren bireysel ya da takım sporlarında hareketin çabuklaştırılarak yönlendirilmesinde, sprinterlerin hızlanmalarında, bisiklet yarışmalarında, buz pateninde hatta kürek ya da kayakta hızlı çıkışta veya hızlanma döneminde önemlidir (64b).

Zociorsky'e göre, güç değeri, maksimal kuvvetin zamana bölüm oranıdır. Kusnezow, gücü dinamik kuvvet anlamında alıp, güç veya çabuk kuvvet kavramı yerine "patlayıcı kuvvet" kavramını kullanmaktadır. Gücü kazandırıcı çalışma uygularken ilke olarak orta ve ortanın üstü yüklerden yararlanılmalıdır. Antrenmanların etkisi önemli ölçüde merkezi sinir sisteminin optimal bir şekilde uyarılmasına bağlı olacağından yüklenme ve dinlenme arasındaki ilişkiye özen göstermek gerekir (64b).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırmanın tipi deneyseldir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma etik kurul onayı alınmasından sonra 2013 Ocak ayında başlamıştır. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuarı ve Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu'nda yapılmıştır. Tüm katılımcıların ölçümleri 09.05.2013-09.09.2013 tarihleri arasında tamamlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni 18-29 yaş arası, düzenli olarak haftada en az üç gün antrenman yapan erkek sporcular olmuştur. Tüm katılımcılar gönüllülük esasına göre alınmıştır. Çoğunlukla 2012-2013 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulunda öğrenim gören öğrenciler çalışma grubunu oluşturmuştur. Ayrıca İzmir ili çevresinde yaşayan ve yukarıdaki kriterlere uyan katılımcılar da araştırmaya alınmıştır. Sporculara araştırma ile ilgili bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katılmak isteyenler çalışmaya alınmıştır. Gönüllü olan sporcuların onayı yazılı ve sözlü olarak alınmıştır. Çalışmaya kabul edilme kriterleri olarak son üç ayda alt ekstremite sakatlığı geçirmemiş olmaları ve ölçümlerden bir gün önce zorlayıcı egzersiz yapmamış olmalarıdır.

Kriterlere uyan gönüllüler arasından 40 erkek çalışmaya alınmıştır. Araştırmaya başından sonuna kadar devam edebilen 30 kişi ile çalışma sonlandırılmıştır. Araştırmayı tamamlayamayan 10 kişi sakatlandıklarını veya zamansal sıkıntılar yaşadıklarını beyan etmiştir. Araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Egzersiz Fizyolojisi Laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Dört veya beş kişilik ölçümler günün hep aynı saatlerinde (15:00 -18:00), iki ölçüm arasında iki-dört gün olacak biçimde (67) tamamlanmıştır. Katılımcılar, tüm ölçümler bittikten sonra esneklik seviyelerine göre iki gruba ayrılmıştır. Bu ayrımda yalnızca

hamstring kas grubu esneklik seviyesi dikkate alınmıştır çünkü quadriceps kas grubu esneklik seviyeleri tüm katılımcılarda birbirine yakındır. Germe egzersizlerine verilen akut patlayıcı kuvvet yanıtları hem tüm grupta hem esneklik seviyelerine göre ayrılan iki grupta değerlendirilmiştir.

3.4. Çalışma Materyali

- Vücut Yağ Oranı ve ağırlık ölçümü (Biospace Inbody 720 Bioempedans Vücut Kompozisyonu Analizörü, Güney Kore)
- Boy ölçümü elektronik boy ölçer ve tartı sistemi (G-Tech International, Güney Kore)
- Bisiklet ergometresi (Monark 839E, İsviçre)
- Bisiklet ergometresi (Monark 894E, İsviçre)
- Otur-uzan esneklik testi platformu
- Newtest Powertimer 300, İtalya
- Goniometre

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkeni germe süreleri ve katılımcıların esneklik seviyeleri olacaktır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise dikey sıçrama performansı ve zirve güç değerleri olacaktır.

3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırma Düzeneği

Katılımcılar laboratuara üç gün gelmiştir. İlk gün katılımcılara bilgi verilip gönüllü olur formları imzalatıldıktan sonra boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı ölçümleri yapılmıştır. Standart ısınma olarak beş dakika süreyle 50 Watt'lık (W) bir dirence karşı (68)

bisiklet ergometresinde pedal çevirmeleri istenmiştir. Hemen ardından katılımcıların quadriceps ve hamstring kas grupları esneklik seviyeleri aşağıda açıklandığı gibi ölçülmüştür. İki dakika (69) içinde dikey sıçrama ölçümü yapılmıştır. Sonraki iki dakika içinde ise katılımcılara WT uygulanmıştır.

Araştırmanın ikinci gününde standart ısınma uygulandıktan sonra katılımcılar germe protokolü uygulamıştır. Hamstring kas grupları için katılımcılar otur uzan sehpasında ilk gün belirlenen kendi maksimum esneklik seviyelerinde bekletilmiştir. Gerekli ise araştırmacı tarafından destek sağlanmıştır. Aynı şekilde quadriceps kas grupları için de her katılımcı ilk gün ölçülen kendi esneklik seviyesinde belirlenen süre boyunca araştırmacı desteğiyle bekletilmiştir. Katılımcılara ikinci ve üçüncü günde kısa süreli (15 saniye) ve uzun süreli (60 saniye) süreli germe egzersizi uygulanmıştır (70). Katılımcıların rastgele seçilen yarısı ikinci gün 15 saniye süre ile statik germe uygularken diğer yarısı ikinci gün 60 saniye süre ile bu uygulamayı yapmıştır. Arada 10 saniye olacak biçimde önce hamstring sonra quadriceps kas gruplarına statik germe uygulandıktan sonra iki dakika aralarla önce dikey sıçrama ve ardından WT uygulanmıştır.

Araştırmanın son gününde, ikinci gün 15 saniye süreyle germe yapan katılımcılar 60 saniye; 60 saniye germe yapanlar ise 15 saniye süreyle germe protokollerini uygulamışlardır. Arkasından aynı test protokolleri tekrarlanmıştır.

Ölçüm Yöntemleri

Boy Uzunluğu Ölçümü: G-Tech International elektronik boy ölçer ile tüm katılımcıların boyları ayakkabısız ve çorapsız bir biçimde santimetre cinsinden ölçülmüştür.

Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Oranı Ölçümü: Biyolektrik empedans cihazı ile tüm katılımcıların vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı ayakkabısız ve çorapsız bir biçimde, şort ve t-shirt ile ve vücutta metal aksesuar olmaksızın ölçülmüştür.

Esneklik Ölçümleri ve Germe Protokolü

Otur Uzan Esneklik Testi Platformu İle Hamstring Kas Grubu Esneklik Öçümü: Otur-uzan esneklik testi, hamstring kas grubu ve bel bölgesi esnekliğini ölçmek için kullanılan ve yetişkin erkeklerde de geçerliliği olduğu kanıtlanan yaygın bir ölçüm yöntemidir (71). Katılımcılar ayakkabısız bir biçimde ve ayak tabanlarını platformun en ucuna dayayacak biçimde platforma oturtulmuştur (Şekil 5). Dizleri yerden kalkmayacak biçimde nefes vererek platformun üst yüzeyindeki metal çubuğu el parmak uçlarıyla ittirmeleri istenmiştir. Gidebilecekleri en son noktada iki saniye beklemeleri istenmiştir. Metal çubuğun ulaştığı nokta kaydedilmiştir. 20 saniye dinlendikten sonra aynı işlemi tekrarlamaları istenmiş ve iki deneme arasında en iyi değer katılımcının hamstring kas grubu esneklik seviyesi olarak belirlenmiştir. Ölçümün ikinci ve üçüncü gününde ise katılımcılar belirlenen bu seviyede 15 veya 60 saniye bekletilmiştir.



Şekil 5: Otur- uzan esneklik testi platformu ile hamstring kas grubu esneklik seviyesi ölçümü

Goniometre İle Quadriceps Kas Grubu Esneklik Ölçümü: Quadriceps kas grubu esneklik seviyesini belirlemek için eklem hareket açıklığı ölçülmüştür. Bu işlem katılımcının dominant

bacağına ve hep aynı araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Katılımcı yüz üstü bir biçimde yatarken, şort giymiş durumdayken ve fleksiyon esnasında ölçüm yapılmıştır. Ölçüm sırasında goniometrenin sabit kolu femurun trochanter major bölümüne paralel olacak şekilde konumlandırılmıştır. Hareketli kol ise tibianın lateral malleolus bölümüne paralel olacak şekilde konumlandırılmıştır (72) (Şekil:6). Denemeler arasında 20 saniye arayla iki ölçüm yapılmış ve en iyi değer katılımcının quadriceps kas grubu esneklik seviyesi olarak belirlenmiştir. Ölçümün ikinci ve üçüncü gününde ise katılımcıların her iki bacağıda belirlenen bu seviyede 15 veya 60 saniye bekletilmiştir.



Şekil 6: Goniometre ile quadriceps kas grubu esneklik seviyesi ölçümü

Dikey Sıçrama Ölçümü: Sıçrama platformu ile (Şekil 7) dikey sıçrama yüksekliği ölçülmüştür. Ölçüm için katılımcılar kollar yanda serbest bir şekildeyken ve dizler hafif fleksiyondayken platformun üzerinde durur. Kolların salınımı serbest olacak biçimde katılımcı sıçrayabileceği en yüksek seviyeye ulaşmaya çalışır. Spor ayakkabı ile ölçüm yapılmıştır. 30 saniye ara ile iki kez ölçüm yapılmış ve en yüksek değer katılımcının sıçrama yüksekliği olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 7**:** Dikey sıçrama testi

Anaerobik Güç Ölçümü: Wingate testi ile anaerobik güç ölçümü yapılmıştır (Şekil: 8). WT sabit bir yüke karşı 30 saniye boyunca maksimal hızda pedal çevirmeye dayalı bir testtir. Testte iş yükü elektronik olarak ayarlanabilen bisiklet ergometresi kullanılmıştır (Monark 839E, İsviçre). Her gönüllü için bir kilogram vücut ağırlığı başına 75 gram iş yükü belirlenmiştir. Gönüllü, komutla birlikte pedal çevirmeye başlamış ve pedal hızı maksimuma ulaştığında önceden belirlenen yük bisiklet ergometresine uygulanmıştır. Yükün uygulanmasından itibaren 30 saniye boyunca gönüllü pedal hızını yavaşlatmamaya çalışmıştır. Test boyunca gönüllüye sözlü teşvik uygulanmıştır. 30 saniye içinde ulaştığı en yüksek güç, zirve güç olarak kaydedilmiştir (73).



Şekil 8: Wingate testi (WT)

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

Literatür Taraması
Ocak 2013- Ekim 2013

Malzeme Toplama, Ön Hazırlık
Şubat 2013- Mart 2013

Katılımcıların Belirlenmesi
Nisan 2013 – Ağustos 2013

Veri Toplama
İlk grubun ölçümleri 09.05.2013-16.05.2013
Son grubun ölçümleri 02.09.2013-09.09.2013

Veri Analizi
10.09.2013 – 13.09.2013

Sonuç Değerlendirme
13.09.2013 – 15.10.2013

Yazım ve Sonlandırma
Temmuz 2013 – Kasım 2013

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesi bilgisayar ortamında, analiz programı ile gerçekleştirilmiştir (SPSS 15, Chicago, ABD). Katılımcılar median split yöntemiyle maksimum hamstring esneklik düzeylerine göre iki gruba ayrılmıştır. Verilerin homojenliği skewness ve kurtosis analizi ile değerlendirilmiştir. Tüm katılımcıların farklı germe süreleri sonrasındaki performansları arasındaki farklılıklar ve iki esneklik grubunun kendi içinde farklı germe süreleri sonrasındaki performansları arasındaki farklılıklar tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. İki esneklik grubunun sonuçlarının karşılaştırılması bağımsız gruplarda t testi ile değerlendirilmiştir. Tüm analizlerde anlamlılık seviyesi $p<0.05$ olarak alınmıştır.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın yalnızca erkekler üzerinde yapılmış olması, aynı protokollerin kadın sporcular üzerinde göstereceği etkilerin incelenmemesi araştırmanın sınırlılığıdır.

3.10. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 29.11.2012 tarihli 785-GOA protokol numaralı 2012/39-15 karar numarası ile görüşülmüş ‘Farklı Esneklik Seviyelerine Sahip Sporcularda Statik Germe Egzersizlerinin Anaerobik Performans Üzerine Etkileri’ olarak kabul edilmiş ve etik onay verilmiştir.

4. BULGULAR

Katılımcıların fiziksel özellikleri ve esneklik seviyeleri Tablo 1'de verilmiştir. Median split yöntemiyle katılımcılar otur uzan esneklik testi değerine göre iki gruba ayrılmıştır. Esneklik değeri 10,8 cm ve altı olanlar esneklik seviyesi düşük olan grup, 10,8 cm üzerinde olanlar ise esneklik seviyesi yüksek olan grup olarak belirlenmiştir.

Tablo 1: Tüm katılımcıların fiziksel özellikleri ve esneklik seviyeleri

	Ortalama± Standart Sapma n=30
Yaş (yıl)	21,6±1,8
Boy (cm)	174,9±6,2
Ağırlık (kg)	71±6,8
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	12,9±4,2
Beden Kütle İndeksi (kg/m^2)	23,2±1,8
Hamstring Kas Grubu Esnekliği (cm)	10,6±8,1
Quadriceps Kas Grubu Esnekliği (°)	27,2±5,1

Tablo 2: Tüm katılımcıların farklı germe süreleri sonrası dikey sıçrama yüksekliği ve WT (zirve güç) değerleri

Germe Süresi (sn.)	Dikey Sıçrama Ortalama ± Standart Sapma(cm) n=30	Zirve Güç Ortalama ± Standart Sapma(watt) n=30
0	47,4± 7,4	875,19±101,86
15	48,3± 6,4	870,21±99,70
60	46,1± 7	855,18±105,21

Skewness max: ,569 Skewness min: -,345 Kurtosis max: -,295 Kurtosis min: -1, 018

Tüm katılımcılarda farklı germe süreleri sonrasında uygulanan dikey sıçrama yükseklikleri ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (F:2,590). Tüm katılımcılarda farklı germe süreleri sonrasında ulaşılan zirve güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (F: 1,274).

Tablo 3: Esneklik seviyesi yüksek olan katılımcılarda farklı germe süreleri sonrası dikey sıçrama yüksekliği ve WT (zirve güç) değerleri

Germe Süresi (sn.)	Dikey Sıçrama Ortalama ± Standart Sapma(cm) n=15	Zirve Güç Ortalama ± Standart Sapma(watt) n=15
0	49,4±7,5	879,91±96,01
15	50,5±5,4	862,21±91,99
60	48,6±6,1	872,91±106,64

Skewness max: ,486 Skewness min: -,519 Kurtosis max: ,260 Kurtosis min: -1,047

Esneklik seviyesi yüksek olan katılımcılarda farklı statik germe süreleri sonrasında uygulanan dikey sıçrama yükseklikleri ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05) (F:,776). Esneklik seviyesi yüksek olan katılımcılarda farklı statik germe süreleri sonrasında ulaşılan zirve güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05) (F:,988).

Tablo 4: Esneklik seviyesi düşük olan katılımcılarda farklı germe süreleri sonrası dikey sıçrama yüksekliği ve WT (zirve güç) değerleri

Germe Süresi (sn.)	**Dikey Sıçrama Ortalama ± Standart Sapma(cm) n=15**	**Zirve Güç Ortalama ± Standart Sapma(watt) n=15**
0	45,5±7	870,48±110,56
15	46,2±6,8	878,23±109,5
60	43,6±7,2	837,44±104,33

Skewness max: ,767 Skewness min: -,120 Kurtosis max: -,060 Kurtosis min: -1,396

Esneklik seviyesi düşük olan katılımcılarda farklı statik germe süreleri sonrasında uygulanan dikey sıçrama yükseklikleri ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05) (F: 2,008). Esneklik seviyesi düşük olan katılımcılarda farklı statik germe süreleri sonrasında ulaşılan zirve güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05) (F: 1,772).

Tablo 5. Esneklik seviyesi yüksek olan ve düşük olan katılımcıların farklı germe süreleri sonrası dikey sıçrama yüksekliği değerlerinin karşılaştırılması

Dikey Sıçrama (cm)	Esneklik Seviyesi	N	Ortalama ± Standart Sapma	t
0 sn. Germe	Yüksek	15	49,4 ±7,5	
	Düşük	15	45,5±7	1,485
15 sn. Germe	Yüksek	15	50,5±5,4	
	Düşük	15	46,2±6,8	1,878
60 sn. Germe	Yüksek	15	48,6±6,1	
	Düşük	15	43,6±7,2	2,037

Esneklik seviyesi yüksek ve düşük olan grubun germe olmaksızın uyguladıkları dikey sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Esneklik seviyesi yüksek ve düşük olan grubun 15 saniye germe sonrasında uyguladıkları dikey sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Esneklik seviyesi yüksek ve düşük olan grubun 60 saniye germe sonrasında uyguladıkları dikey sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$).

Tablo 6. Esneklik seviyesi yüksek olan ve düşük olan katılımcıların farklı germe süreleri sonrası WT (zirve güç) değerlerinin karşılaştırılması

Zirve Güç (watt)	Esneklik Seviyesi	N	Ortalama ± Standart Sapma	t
0 sn. Germe	Yüksek	15	879,91±96,01	
	Düşük	15	870,48±110,56	,249
15 sn. Germe	Yüksek	15	862,21±91,99	
	Düşük	15	878,23±109,5	-,434
60 sn. Germe	Yüksek	15	872,91±106,64	
	Düşük	15	837,44±104,33	,921

Esneklik seviyesi yüksek ve düşük olan grubun germe olmaksızın ulaşabildikleri zirve güç değerleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Esneklik seviyesi yüksek ve düşük olan grubun 15 saniye germe sonrasında ulaşabildikleri zirve güç değerleri arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Esneklik seviyesi yüksek ve düşük olan grubun 60 saniye germe sonrasında ulaşabildikleri zirve güç değerleri arasında arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$).

5. TARTIŞMA

Isınma serilerinin bir parçası olarak kullanılan germe egzersizlerinin performansı artırdığına (74), sakatlık riskini azalttığına ve kas ağrısının başlamasını ertelediğine (75) dair yaygın bir görüş vardır. Buna rağmen son yıllarda yapılan bazı çalışmalar, germe egzersizleri sonrasında yapılan bazı kuvvet ve güç testlerinin sonuçlarında düşüş olduğunu göstermiştir (46, 76, 77). Bu sebeple bazı araştırmacılar sporculara, yüksek kuvvet ve güç performansı gerektiren aktivitelerden önce germe egzersizleri yaptırmayı önermemektedir (76, 77).

Bu çalışmada özellikle tüm grubun ve esneklik seviyesi düşük olan grubun, 60 saniye statik germe sonrası yapılan dikey sıçrama testi ve WT sonuçlarının, germe olmadan ve 15 saniye statik germe sonrası yapılan test sonuçlarına göre düştüğü görülse de, farklı statik germe sürelerinin, hiç bir grupta dikey sıçrama testi ve WT sonuçlarını anlamlı olarak etkilemediği görülmektedir. Literatürde bu sonuçlarla uyumlu sonuçlar elde eden çalışmalar mevcuttur. Dalrymple ve arkadaşları (2010) 12 bayan voleybolcu üzerinde yaptıkları araştırmada; statik germe sonrası, dinamik germe sonrası ve germe olmaksızın yapılan dikey sıçrama performansları arasında anlamlı farklılık bildirmemişlerdir ($p > 0.05$) (78). Young ve arkadaşları (2006) 20 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada iki dakikalık statik germenin konsentrik calf raise ve drop jump testlerine bir etkisini bulamamışlardır (49). Beedle ve arkadaşları (2008) 19 erkek ve 32 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada statik ve dinamik germe sonrası ve germe olmaksızın maksimal kuvvet ölçmüşlerdir. Sonuçta germe olmaksızın, statik germe sonrası ve dinamik germe sonrası yapılan protokoller arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (79).

Literatürde farklı tipte ve süredeki germe çeşitlerinin kuvvet ve güç performansında istatistiksel olarak anlamlı değişikliğe neden olduğu araştırmalar da mevcuttur. Örneğin; Ogura ve arkadaşları (2007) statik germe sürelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında 30 saniye statik germenin kas performansını etkilemediğini, ancak 60 saniye statik germenin gücü anlamlı olarak azalttığını bulmuşlardır (80). Tsolakis ve arkadaşlarının (2012) farklı ısınma protokollerine göre alt ekstremite gücünü araştırdıkları çalışmada 20 milli eskrimci gönüllü olarak yer almıştır. Isınma protokolleri beş dakika hafif jog ve 15 saniye veya 45 saniye statik germe egzersizi içermektedir. Alt ekstremite gücü ise dikey sıçrama testi ile ölçülmüştür ve bu ölçüm hem germe protokolünden önce hem de sonra yapılmıştır. Bu çalışmada farklı

olarak; dikey sıçrama testleri sonrası dinamik bir egzersiz olan tuck jump hareketi (3×3, 15 saniyelik germe için ve 3×5, 45 saniyelik germe için) uygulanmış ve hem bu uygulamadan hemen sonra hem de sekiz dakika sonra tekrar dikey sıçrama testi uygulanmıştır. Sonuçta dikey sıçrama performansı 15 saniye germe protokolü sırasında değişme göstermemiştir, 45 saniye germe protokolünde ise, germe sonrasında anlamlı olarak düşmüştür. Tuck jump egzersizlerinden hemen sonra yapılan ölçümde de anlamlı düşüş saptanmıştır. Fakat sekiz dakika sonra yapılan ölçümde değerler normale dönmüştür (67). Bu durumda bu çalışmaya göre uzun süreli statik germenin anaerobik performansı olumsuz etkilediği fakat patlayıcı egzersizle kombine edildiğinde kısa süre içinde bu olumsuz etkinin ortadan kaldırılabileceği söylenebilir.

İzokinetik ölçümlerin sportif performansla ilişkilendirilebileceğini gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur (81, 82). Bu sebeple germenin sportif performansa etkileri izokinetik ölçümlerle de araştırılmıştır. Sıatras ve arkadaşları (2008) 50 katılımcı üzerinde farklı statik germe sürelerinin, quadriceps kas grubundaki izometrik ve izokinetik zirve güç üretimine etkisini araştırmışlardır. Germe olmaksızın, 10 saniye, 20 saniye, 30 saniye ve 60 saniye süreli qudriceps germe egzersizlerinden önce ve sonra ölçümler yapılmıştır. Sonuçta 30 ve 60 saniye statik germe sonrasında izometrik ve izokinetik zirve güç üretiminde anlamlı düşüş bulunmuştur ($p < 0.05$) (70). Power ve arkadaşları (2001) 3 × 45 saniye statik germe sonrası (46), Nelson ve arkadaşları ise 4 × 30 saniye statik germe sonrasında izometrik kuvvette anlamlı düşüş elde etmişlerdir (83). Marek ve arkadaşlarının (2005) 10 kadın ve 9 erkek rekreasyonel olarak aktif bireylerde yaptıkları çalışmada, statik germe ve PNF' nin izokinetik bacak ekstensiyonu üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak her iki germe çeşidinin de performansı olumsuz etkilediği bildirilmiştir (84).

Literatürde çelişen bulguların olması birçok faktör ile açıklanabilir. Bunlardan biri germe egzersizleri ile test performansı arasındaki dinlenme süresi olabilir (85). Literatürde, dinlenme süresi olmaksızın germe sonrası hemen test performansını uygulayan ve bunun sonucunda statik germenin performansı olumsuz etkilediğini bulan çalışmalar mevcuttur (70). Bizim çalışmamızda ise germe egzersizleri ve test performansları arası süre antrenman ve müsabaka şartlarına uygun olması amacıyla iki dakika olarak belirlenmiştir. Bu da çalışmamızda, germe egzersizinden sonra geçen sürede, germenin etkisinin azalmasına sebep

olmuş olabilir. Çelişen bulguların açıklanması ile ilgili diğer önemli faktör ise germe egzersizlerinin süresi ve tekrar sayısıdır. Tsolakis ve arkadaşlarının (2012) yaptıkları ve yukarıda bahsettiğimiz çalışmada, statik germe protokolü üç farklı germe egzersizi içermektedir (67). Franco ve arkadaşları da (2012), 30 saniyelik statik germe egzersizini üç set olarak uygulamışlardır ve statik germe ile PNF' nin WT performansı üzerinde dinamik germeye ve germe olmadan yapılan ölçüme göre olumsuz etkisini bulmuşlardır (66). Bizim çalışmamızda 15 saniyelik ve 60 saniyelik germe protokolleri yalnızca tek bir egzersiz içermektedir ve tek set olarak uygulanmıştır. Yani germe egzersizlerinin etkisinin bizim çalışmada daha az ortaya çıkması beklenen bir durumdur. Bu da, çalışmamızda farklı germe protokolleri arasında anlamlı farklılık bulunmamasını açıklayabilir. Ancak statik germe protokolünü dört farklı kas grubunda, 15 saniye sürelerle, üç set üzerinden uygulayan ve benzer kapsamda dinamik germe protokolü de uygulayan Dalrymple ve arkadaşları (2010), statik germe sonrası, dinamik germe sonrası ve germe olmaksızın uygulanan WT sonuçlarında anlamlı farklılık bulamamışlardır (78). Bu durumda bu çalışmanın ve önceki çalışmaların sonuçlarına baktığımız zaman, birden fazla etkenin sonuçları etkileyebileceğini görmekteyiz.

Bazı araştırmacılar iyi antrenmanlı sporcuların, patlayıcı güçte germeye bağlı azalmaya karşı, antrenmansız bireylere göre daha az duyarlı olabileceğini savunmaktadır (62). Bu, daha fazla esnekliğin ya da daha fazla eklem hareket genişliğine ulaşmak için yapılan antrenmanın, spesifik bir adaptasyonla sonuçlanması sonucu oluşabilir (86). Behm ve Chaouachi de toplam statik germe süresinin 90 saniyeden daha az olduğu çalışmalarda, performansta düşüş görmenin daha zor olduğunu savunmaktadırlar (59). Bizim çalışmamızın sonuçları da bu görüşlere uyum sağlamaktadır.

Bu çalışmada esneklik seviyesi yüksek olan grubun, 15 saniye sonrası uygulanan zirve güç değerleri hariç, diğer tüm performanslarda esneklik seviyesi düşük olan gruba göre daha iyi değerler elde ettiği görülmektedir. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, bu çalışmadan, esnekliğin anaerobik güç performansını etkilediği sonucuna ulaşılabilir.

Bu çalışmada; germe egzersizleri sırasında beklenilecek olan açı, katılımcıların kendi maksimum hareket genişliği algısına bırakılmamıştır. Her katılımcı için bir maksimum değer belirlenip, her ölçümde katılımcıların bu değerde germe yapması sağlanmıştır. Böylece germe

egzersizleri daha nesnel bir biçimde uygulanmış, günlük etkenlerden dolayı değişebilecek olan maksimum hareket genişliği algısı kavramı ortadan kaldırılmıştır.

Statik germe egzersizleri sonrası kuvvet üretimindeki düşüşün fizyolojik mekanizması tam anlamıyla açıklık kazanmamıştır. Performanstaki azalmanın kas tendon ünitesinin mekanik özelliklerinden, nöromüsküler faktörlerden veya diğer mekanizmalardan kaynaklanabileceği görüşleri vardır (87). Performans değişimi ilk olarak kas tendon sistemindeki uzunluk artışı ve kas sertliğindeki azalma ile ilişkilendirilebilir (13, 88). Wilson ve arkadaşları sert kas tendon ünitesinin, kas ve iskelet sistemi arasındaki kuvvet iletimine, uyumlu kas tendon ünitesine göre daha etkili bir biçimde izin verdiğini belirtmiştir (89). Uyumlu kas tendon sistemi, kas içi uzunluk ve hızı değiştirerek kasın kasılabilir birimlerinde, güç üretiminde düşüşe sebep olabilir (70). Azalan kas aktivasyonu ve değişen refleks hassasiyeti gibi nöromüsküler faktörler de diğer mekanizmalarla iç içedir (77, 90). Guissard ve arkadaşları bilek eklemini 10° ve 20° açılarında gerdirmiş ve refleks yanıtlarında azalma kaydetmişlerdir (91). Germelerin akut sonucunda Hoffmann refleksinin (H refleksi) azaldığı, bunun da performansta düşüşe neden olabileceği de düşünülmektedir (77). Bu refleks normal erişkin bireylerde triseps surae kas üçlüsünden ve özellikle soleus kasından elde edilir (92). H refleksi submaksimal uyarı ile elde edilen monosinaptik bir geç reflekstir ve refleks arkının afferentlerini Ia lifleri, efferentlerini ise α motor nöron lifleri oluşturmaktadır ve refleksin yanıt süresi yaş ve boy (bacak) uzunluğu artışı ile artar (93, 94). Germe egzersizlerinden hemen sonra oluşan sınırlı H refleksi aktivitesinin, düşen kas iğciği hassasiyetinin bir sonucu olabileceği öne sürülmektedir (90). Düşen H refleksi aktivitesinin ne kadar sürdüğü belirsizdir (95), fakat Guissard ve arkadaşları germe bittikten hemen sonra H refleksi aktivitesinin iyileştiğini savunmaktadır (96). Nöromüsküler faktörlerin dışında, yüksek yoğunluktaki germe kastaki kan akışını bozabilir (15) ve performans kastaki kan dolaşımı değişikliklerinden etkilenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; 18-29 yaş aralığındaki erkek sporcularda, anaerobik güç performansı öncesi germe uygulamamak, kısa süreli statik germe veya uzun süreli statik germe uygulamak performansı etkilememektedir. Ayrıca sporcuların esneklik seviyesi anaerobik güç performansını etkilememektedir. Gelecekte statik germe egzersizlerinin farklı sürelerdeki uygulama sonuçları ve kadın sporcuların performansına etkileri de araştırılabilir. Ayrıca statik germe egzersizleri ile diğer germe tiplerinin akut etkilerinin karşılaştırılması yapılabilir. Bu araştırmalar daha kalabalık gruplarda uygulanabilir. Böylece hem literatürde tartışmalı sonuçları olan anaerobik güç performansı öncesi germe konusuna yeni bulgular kazandırılabilir hem de performans sporcularının ve antrenörlerin gelişimlerine katkıda bulunulabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Estes TM. The effects of static and dynamic stretching protocols on a 30-second anaerobic bicycle test, California University of Pennsylvania, Yüksek Lisans Tezi, 2008.
2. Walker B. The Anatomy of Stretching. Second Edition, England, Lotus Publishing, 2011.
3. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther, 1997; 77(10): 1090-1096.
4. Safran MR, Seaber AV, Garrett WE. Warm-up and musculer injury prevention : an update. Sports Med, 1989; 8(4): 239-249.
5. Jonhagen S, Nemeth G, Eriksson E. Hamstring injuries in sprinters: the role of concentric and eccentric hamstring muscle strength and flexibility. Am J Sports Med1994; 22(2): 262- 266.
6. Alter MJ. Sport Stretch. Second Edition, Champaign, IL, Human Kinetics, 1997.
7. Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: Systematic review. BMJ, 2002; 325(7362): 468-470.
8. Shellock FG, Prentice WE. Warming–up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. Sports Med, 1985; 2(4): 267-287.
9. Page P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. Int J Sports Phys Ther, 2012; 7(1): 109-119.
10. Allerheiligen, WB. Stretching and warm-up. In: Baechle TR ed. Essentials of strength training and conditioning. Third edition. Champaign, IL, Human Kinetics, 2008.
11. Behm DG, Bamburi A, Cahill F, Power K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. Med Sci Sports Exerc, 2004; 36(8): 1397-1402.
12. Evetovich TK, Nauman NJ, Jonney DS, Todd JB. Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. J Strength Cond Res, 2003; 17(3): 484-488.
13. Kokkonen J, Nelson AG, Cornvell A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. Res Q Exerc Sport, 1998; 69(4): 411-415.
14. Franco BL, Signorelli RG, Trajano GS, Oliveira CG. Acute effects of different stretching exercises on musculer endurance. J Strength Cond Res, 2008; 22(6): 1832-1837.

15. Nelson AG, Kokkonen J, Arnall DA. Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. J Strength Cond Res, 2005; 19(2): 338-343.
16. Church JB, Wiggins MS, Moode FM, Crist R. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. J Strength Cond Res, 2001; 15(3): 332-336.
17. Cornwell A, Nelson AG, Heise GD, Sidaway B. The acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. Journal of Human Movement Studies, 2001; 40: 307-324.
18. Young WB, Behm DG. Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. J Sports Med Phys Fitness, 2003; 43(1): 21-27.
19. Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA ve ark. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. J Sports Sci, 2005; 23(5): 449-454.
20. McHugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. Scand J Med Sci Sports, 2010; 20(2): 169-181.
21. Afyon YA, Yaman R ve ark. Bayan sporcularda statik ve dinamik gerdime egzersizlerinin esnekliklerine etkisi, MÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Dinamik Spor Bilimleri Dergisi, 1999; 1(1), 37-44.
22. Zakas A, Grammatikopoulou MG, Zakas N, Zahariadis P et al. The effect of active warm-up and stretching on the flexibility of adolescent, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2006; 46(1): 57.
23. Alter, M.J. Science of Flexibility. Third Edition, United States of America, Human Kinetics, 2004.
24. Akandere, M. 17–22 yaş grubu kız çocukların esnekliklerinin geliştirilmesinde statik ve dinamik gerdirme egzersizlerinin etkisi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1999; 1: 12-13.
25. Koz M, Ersöz G. Futbol oyuncularında spor yaralanmalarına etki eden faktörler ve esnekliğin önemi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2004; 9(3): 13- 16.
26. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 1995; 67-70.
27. Zorba E. Fiziksel Uygunluk. İkinci Baskı, Gazi Kitabevi, Muğla, 2001; 148: 277,278.
28. Bompa T.O. Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 2003; 395-399.

29. Ziyagil MA, Tamer K, Zorba E. Beden Egitimi ve Spor Temel Motorik Özellikler ve Esnekliğin Geliştirilmesi, Emel Matbaacılık, Ankara, 1994.
30. Ganong, W. Tıbbi Fizyoloji. 16. baskı, Barış Kitabevi, 1995; 131-135.
31. Guyton A.C, Hall J.E. Tıbbi Fizyoloji 10. Basım, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi, 2005.
32. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL, Editör: Gökbel H. Ganong'un Tıbbi Fizyolojisi, İstanbul, Nobel Tıb Kitabevleri, 2011.
33. Alter, MJ. Sport Stretch. Second Edition, Human Kinetics. 1998.
34. Sönmez, GT. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Bolu, Ata Ofset Matbaacılık, 2002.
35. Widmaier EP.,Raff H Strang KT. Vander İnsan Fizyolojisi. Onuncu Basımdan Çeviri. Güven Bilimsel, İzmir, 2010.
36. Kraemer, WJ, Fleck, SJ, Deschenes MR, Exercise Physiology. Lippincott Williams & Wilkins.
37. Faulkner, J.A. et al. Adaptations of sketal muscle to physiogical activity. In: Bouchard C. et al Ed. Exercise, Fitness and Health, Champagn, II., Human Kinetics, 1990.
38. Saunders, W.B. Editör: Çavuşoğlu H. Guyton&Hall, Dokuzuncu Edisyon, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 1996.
39. Çatıkkaş F. Farklı esneklik düzeylerine sahip sporcularda statik germe sonrası kassal güç değişim sürecinin analizi. Ege üniversitesi, Doktora Tezi, 2008.
40. Rhoades RA, Bell DR. Medical Physiology. Fourth Edition, Lippincott Williams & Wilkins.
41. Fox EL, Bowers RW, Foss ML. The physiological basis of physical education and athletics. Sounders College Publising, 1988; 128.
42. McMahon TA. Muscles, Reflexes and Locomotion. 41 William Street, Princeton, New Jersey, UK. Princeton Univercity Press, 1984.
43. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji. Tavaslı Matbaacılık, Savaş Ciltevi, 2001; 625-628.
44. Norris CM. The complete guide to stretching, First edition, Windsor, Human Kinetics, 1999; 23-76.
45. Young WB, Behm DG. Should static stretching be used during a warm up for strength and power acitivities. Strength Cond J, 2002; 24(6): 33-37.
46. Power K, Behm D, Cahill F, Carroll M, Young W. An accute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. Med Sci Sports Exerc, 2004; 36(8):1389-1396.

47. Smith CA. The warm up procedure: to stretch or not to stretch: a brief review. J Orthop Sports Phys Ther, 1994; 19(1): 12-17.
48. High DM, Howley ET, Franks BD. The effects of static stretching and warm up on prevention of delayed-onset muscle soreness. Res Quart Exerc Sport,1989; 60(4): 357-361.
49. Young W, Elias G, Power J. Effects of static stretching volume and ıntensity on plantar flexor explosive force production and range of motion. J Sports Med Phy Fitness, 2006; 46(3): 403-11.
50. Gleim GW, Mchugh, MP. Flexibility and its effects on sports injury and peformance. Sports Medicine, 1997, 24.5: 289-299.
51. Small K, Mc Naughton L, Matthews M. A systematic review into the efficacy of static stretching as part of a warm-up for the prevention of exercise- related injury. Res Sports Med, 2008; 16(3): 213-231.
52. Bauman CL, Knapik JJ, jones BH, Harris JM. An approach to musculoskeletal profiling of women in sports. In: Cantu IR, Gillesoie W, ed. Sports medicine, sports science: bridging the gap. Lexington, MA, Health Publications, 1982; 61-72.
53. Cowan D, Jones B, Tomlinson P, Robinson J et al. The epidemiology of physical training injuries in US Army infantry trainees: methodology, population, and risk factors (No. Usarıem-T-4-89). Army Research Inst Of Environmental Medicine, 1988.
54. Behm DG, Button DC, Butt JC. Factors affecting force loss with prolonged stretching. Canadian Journal of Applied Physiology, 2001; 26(3): 262-272.
55. Thompsen AG, Kackley T, Palumbo MA, Faigenbaum AD. Acute effects of different warm-up protocols with and without a weighted vest on jumping performance in athletic women. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2007; 21(1): 52-56.
56. McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2006; 20(3): 492-499.
57. Egan AD, Cramer JT, Massey L, Marek SM. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2006; 20(4): 778-782.

58. Fletcher IM. The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance. European journal of applied physiology, 2010; 109(3): 491-498.
59. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. Eur J Appl Physiol, 2011; 111: 2633-2651.
60. O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. BioMed Central Musculoskeletal Disorders, 2009; 10(37): 1–9.
61. McAtee RE, Charland J. Facilitated Stretching, USA, Human Kinetics, 2007.
62. Unick J, Kıeffer HS, Cheesman W, Feeney A. The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2005; 19(1): 206-212.
63. Özer MK. Fiziksel Uygunluk. İkinci Baskı, Ankara, Nobel yayın dağıtım, 2006; 169.
64a.Zorba E. Herkes İçin Spor Ve Fiziksel Uygunluk. Ankara, 1999; 537.
64b.Zorba E. Herkes İçin Spor Ve Fiziksel Uygunluk. Ankara 1999; 340-341.
65a.Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu O. Antrenman ve müsabaka. İstanbul, Yaylım Yayıncılık, 2005; 436-437.
65b.Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu O. Antrenman ve müsabaka. İstanbul, Yaylım Yayıncılık, 2005; 249.
65c.Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu O. Antrenman ve müsabaka. İstanbul, Yaylım Yayıncılık, 2005; 278.
66. Franco BL, Signorelli GR, Trajano GS, Costa PB. Acute effects of three different stretching protocols on the Wingate test performance. Journal of Sports Science and Medicine, 2012; 11: 1-7.
67. Tsolakis C, Bogdanis GC. Acute effects of two different warm-up protocols on flexibility and lower limb explosive performance in male and female high level athletes. Journal of Sports Science and Medicine, 2012; 11: 669-675.
68. Sekir U, Arabacı R, Akova B, Kadagan SM. Acute effects of static and dynamic stretching on leg flexor and extensor isokinetic strength in elite women athletes. Scand J Med Sci Sports, 2010; 20(2): 268-281.
69. Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. J Strength Cond Res, 2009; 23(2): 507- 512.

70. Siatras TA, Mittas VP, Mameletzi DN, Vamvakoudis EA. The Duration of the inhibitory effects with static stretching on quadriceps peak torque production. J Strength Cond Res, 2008; 22(1): 40-46.
71. Jackson A, Langford NJ. The criterion-related validity of the sit and reach test: Replication and extension of previous findings. Res Q Exerc Sport, 1989; 60(4): 384-387.
72. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T et al. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. Am J Sports Med, 2003; 31(1): 41-46.
73. Australian Sports Commission. Physiological Tests For Elite Athletes. First Edition, ABD, Human Kinetics, 2000;137-138, 219.
74. Shrier I, Gossal K. Myths and truths of stretching: Individualized recommendations for healthy muscles. Physician Sportmed, 2000; 28(8): 57-63.
75. Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. Clin J Sports Med, 2004; 14(5): 267-273.
76. Bacurau RF, Monteiro GA, Ugrinowitsch C, Tricoli V et al.. Acute effect of ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. J Strength Cond Res, 2009; 23(1): 304-308.
77. Fowles JR, Sale DG, Macdougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. J Appl Physiol, 2000; 89(3): 1179-1188.
78. Dalrymple KJ, Davis SE, Dwyer GB, Moir GL. Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. J Strength Cond Res, 2010; 24(1): 149-155.
79. Beedle B, Rytter SJ, Healy RC, Ward TR. Pretesting static and dynamic stretching does not affect maximal strength. J Strength Cond Res, 2008; 22(6): 1838-1843.
80. Ogura Y, Miyahara Y, Naito H, Katamoto S et al. Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2007; 21(3), 788-792.
81. Saliba L, Hrysomallis C. Isokinetic strength related to jumping but not kicking performance of Australian footballers. J Sci Med Sport, 2001; 4(3): 336-347.
82. Sharp RL, Troup JP, Costil DL. Relationship between power and sprint freestyle swimming. Med Sci Sports Exerc, 1982; 14(1): 53-56.

83. Nelson AG, Allen LD, Cornwell A, Kokkonen J. İnhibition of maximal voluntary isometric torque production by acute stretching is joint-angle specific. Res Q Exerc Sport, 2001; 72(1): 68-70.
84. Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL et al. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. Journal of Athletic Training, 2005; 40(2): 94.
85. Robbins JW, Scheuermann BW. Varying amounts of acute static stretching and its effect on vertical jump performance. J Strength Cond Res, 2008; 22(3): 781-786.
86. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagard P, Dyhre-Poulsen P ve ark. (1996) Mechanical and physical responses to stretching with and without preisometric contractions in human skeletal muscle. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1996; 77(4): 373-378.
87. Schilling BK, Stone MH. Stretching: Acute effects on strength and power performance. Strength Cond J, 2000; 22(1): 44-47.
88. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagard P, Kjaer M. Biomechanical responses to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. Am J Sports Med, 1996; 24(5): 622-628.
89. Wilson GJ, Murphy AJ, Pryor JF. Musculotendinous stiffness: Its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. J Appl Physiol, 1994; 76(6): 2714-2719.
90. Avela J, Kyrolainen H, Komi PV. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. J Appl Physiol, 1999; 86(4):1283-1291.
91. Guissard N, Duchateau J, Hainaut K. Mechanisms of decreased motoneurone excitation during passive muscle stretching. Exp Brain Res, 2001; 137(2) :163-169
92. Ertekin C. Klinik Elektromiyografi, 1977; 161-189.
93. Kimura J, Principles and pitfalls of nerve conduction studies. Ann Neurol, 1984; 16(4): 415-429.
94. Oh S J, Botulism: Electrophysiological studies. Ann Neurol, 1977; 1(5): 481-485.
95. Cramer JT, Housh TJ, Weir JP, Johnson GO et al. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. Eur J Appl Physiol, 2005; 93(5-6): 530-539.
96. Guissard N, Duchateau J, Hainaut K. Muscle stretching and motoneuron excitability. Eur J Appl Physiol, 1988; 58(1-2): 47-52.

8. EKLER

EK 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

"Farklı esneklik seviyelerine sahip sporcularda statik germe egzersizlerinin anaerobik performans üzerine etkileri" isimli çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

- Bu araştırmanın amacı farklı esneklik seviyelerine sahip aktif sporcularda gerçekleştirilecek statik germe egzersizlerinin anaerobik performans üzerine etkisini ölçmek ve değerlendirmektir.
- Bu çalışmaya dâhil olabilmeniz için haftada en az üç gün antrenman yapmanız, 18-29 yaş aralığında olmanız, son üç ayda alt ekstremite sakatlığı geçirmemiş olmanız, testlerden bir gün önce ağır egzersiz yapmamış olmanız ile alkol ve ilaç kullanmamış olmanız gerekmektedir.
- Bu çalışma için üç gün laboratuara gelmeniz gerekmektedir. İlk gün siz katılımcıların beş dakikalık standart ısınma sonrasında esneklik seviyeleri belirlenecektir. Ardından germe olmaksızın dikey sıçrama testi ve 30 sn. süreli maksimal hızda bisiklet ergometresinde pedal çevirmeye dayalı bir test (Wingate testi) uygulanacaktır. İkinci gün beş dakikalık standart ısınma ve 15 saniye veya 60 saniye statik germe protokollerinden birinin sonrasında aynı testler uygulanacaktır. Üçüncü gün beş dakikalık standart ısınma ve ikinci gün yapılan germe protokolünden farklı olan protokol sonrasında aynı testler uygulanacaktır..
- Katılımcı olarak bu çalışmadaki sorumluluklarınız uygulama sırasında en yüksek eforunuzu sergilemenizdir.
- Çalışma esnasında ve sonrasında olması beklenilen hiçbir risk bulunmamaktadır.
- Uygulama sırasında bir doktor hazır bulundurulacaktır.
- Araştırma öncesinde, sırasında, sonrasında aklınıza takılan her soru için yanınızda bulunacak araştırma sorumlusu Merve KOCA' ya danışabilirsiniz.
- Performans testlerini yürütme sırasında herhangi bir neden ya da sakatlık durumunda testi bırakabilirsiniz.

- Araştırmaya bağlı / Araştırmanın neden olduğu bir zarar söz konusu ortaya çıkarsa zararın tümü araştırmacı tarafından karşılanacak ve bu araştırmaya dahil olduğunuz için sizden hiçbir ücret alınmayacak veya size hiçbir mali yükümlülük getirilmeyecektir.
- Size ait tüm kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın sorumlu olduğu etik kurullar ve resmi makamlar sadece gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırıcı, uygulanan çalışma şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya araştırmanın etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Çalışmaya Katılım Onayı

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren bir sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		**İMZASI**
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

ARAŞTIRMACININ		**İMZASI**
ADI & SOYADI	**Merve KOCA**	

ADRESİ	Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı İnciraltı/İzmir	
TEL.	05548077940	
TARİH		

TANIKLIK EDENİN		**İMZASI**
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

EK 2: Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2012/39-15	Tarih: 29.11.2012
	Prof.Dr.Atalay ARKAN sorumlusu olduğu **"Farklı Esneklik Seviyelerine Sahip Sporcularda Statik Germe Egzersizlerinin Anaerobik Performans Üzerine Etkileri"** isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr..Besti ÜSTÜN (Başkan Yardımcısı)	Ph.D.Yüksek Hemşire	DEU Hemşirelik Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Osman AÇIKGÖZ	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilgin CÖMERT	İç Hastalıkları (Yoğun Bakım B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Işıl TEKMEN	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E ☐	H ☒	

EK 3: Özgeçmiş

Doğum Yılı:	1989
Yazışma Adresi:	ŞEHİTLER CAD. YAŞAM 2 APT. NO:5/1 D:7 EVKA 3 BORNOVA İZMİR
Telefon :	
E-posta :	merwekoca@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
TÜRKİYE	EGE ÜNİVERSİTESİ	BESYO	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ	Lisans	2011

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi

Uzmanlık Alanları

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslere Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		**Tamamlanan**	**Devam Eden**
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliyet/ sorumluluk/olay/üyelik vb.)			

Yayınları:
Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Tütüncü Ö, Aydın İ, Koca M, Kosova S, Avcı N. Rekreasyon Terapisi Kampına Katılan Gönüllülerin Motivasyonlarının Değerlendirilmesi. II. Rekreasyon Araştırmaları Kongresi, Aydın, 2013.