



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

# FARKLI STATİK GERME SÜRELERİNİN SÜRAT ÇEVİKLİK SIÇRAMA VE ESNEKLİK PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İzzet İSLAMOĞLU

Samsun  
Ocak-2015





ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

# FARKLI STATİK GERME SÜRELERİNİN SÜRAT ÇEVİKLİK SIÇRAMA VE ESNEKLİK PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İzzet İSLAMOĞLU

Danışman  
Doç. Dr. Tülin ATAN

Samsun  
Ocak-2015

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İzzet İSLAMOĞLU tarafından Doç. Dr. Tülin ATAN danışmanlığında hazırlanan Farklı Statik Germe Sürelerinin Sürat, Çeviklik, Sıçrama Ve Esneklik Performansı Üzerine Etkisibaşlıklı bu çalışma jürimiz tarafından .../.../2015 tarihinde yapılan sınav ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mehmet Akif ZİYAGİL  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Tülin ATAN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Elif Dikmetaş YARDAN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / .... /2015

**Doç. Dr. Aydın HİM**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

## TEŐEKKÜR

Çalıőmamın planlanması, yürütülmesi, teze ait yorum ve düzeltmelerin yapılması, tezin her aşamasındaki katkıları ve sabrından dolayı çok değerli tez danışmanım Doç. Dr. Tülin ATAN'a,

Değerli görüş ve önerilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN' a, zamanından bana vakit ayırıp tezimin çoğu aşamasında sürekli fikir alışverişinde bulunduğum ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Arş. Gör. Şaban ÜNVER'e, sorularımdan bıkmayan usanmayan ve gönül desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Arş. Gör. Gül ÇAVUŐOęLU'na, beni daima destekleyen Mahir ERDOğAN'a ve Spor Bilimleri Fakültesinde tüm hocalarıma,

Bulunduğum noktaya gelmemde çok büyük emekleri olan ve ölümüyle hayata farklı pencereden bakmama sebep olan sevgili dedem merhum İzzet İSLAMOğLU'na, hayatım boyunca hiçbir fedakârlıktan kaçınmayarak, desteklerini benden esirgemeyen aileme ve her zaman manevi desteğini yanımda hissettiğim Nilay GÜLEN'e,

**SONSUZ TEŐEKKÜRLERİMİ SUNARIM...**

## ÖZET

### FARKLI STATİK GERME SÜRELERİNİN SÜRAT ÇEVİKLİK SİÇRAMA VE ESNEKLİK PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

**Amaç:** Farklı statik germe egzersizlerinin bazı fiziksel performans parametreleri üzerine etkisini araştırmaktır.

**Materyal ve Metot:** Çalışmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan ve aktif olarak spor yapan 25 erkek gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan tüm deneklerin 4 farklı günde ve farklı sürelerde (10 sn, 20 sn, 30 sn, 40 sn) yapılan statik germe egzersizleri sonrasında esneklik, sıçrama, sürat ve çeviklik performansları ölçülmüştür. Yine farklı bir günde germe egzersizleri yapmadan sadece genel ısınma sonrası performansları ölçülmüştür. Tesadüfi yöntemle seçilen denekler öğrenmenin etkisini ortadan kaldırmak amacıyla 5 gruba ayrılmış ve tüm denekler 1 gün ara ile toplamda 5 kez ölçüme tabi tutulmuştur. Ölçümler arasında fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Bonferroni düzeltmeli eşli karşılaştırma testi kullanılmıştır.

**Bulgular:** Tüm sürelerde yapılan statik germeden sonra esneklik değerinin, germe yapılmayan durumdan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ). 40 sn süreyle yapılan statik germe egzersizlerinden sonra esneklik değerinin, 10 sn, 20 sn süreli germeegzersizlerinden ve germe yapılmayan koşudan sonra ölçülen esneklik değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p<0,01$ ). Farklı sürelerdeki statik germe egzersizlerine bağlı, ortalama sıçrama süresi değişmemiştir ( $p>0,05$ ). Ortalama sıçrama yüksekliği, farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinde germe yapılmayan duruma kıyasla daha düşük bulunmuştur ( $p<0,01$ ). 10 sn, 20 sn ve 30 sn statik germe sonrasında ölçülen sıçrama gücünün, statik germe yapılmadan ölçülen sıçrama gücünden daha düşük olduğu görülmüştür ( $p<0,01$ ). 20 m koşu zamanının ve çeviklik performansının 5 deneme arasında farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

**Sonuç:** Statik germe süresinin uzunluğunun esnekliği artırdığı, dikey sıçrama performansını düşürdüğü tespit edilmiştir. Sürat ve çevikliği ise etkilemediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Çeviklik; esneklik; germe süresi; sıçrama; statik germe; sürat

İzzet İSLAMOĞLU, Yüksek Lisans Tezi  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Ocak-2015

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF DIFFERENT DURATIONS OF STATIC STRETCHING ON SPEED, AGILITY, JUMPING AND FLEXIBILITY PERFORMANCE

**Purpose:** The purpose of this study was to research the effect of different static stretching exercises on some physical performance parameters.

**Material and Method:** 25 male volunteers studying at Ondokuz Mayıs University Yasar Dogu Faculty of Sport Sciences who were actively doing sports participated in the study. Flexibility, jumping, speed and agility performances of all the participants were measured after static stretching exercises on 4 different days and within different durations (10 seconds, 20 seconds, 30 seconds, 40 seconds). On another day, post general warm-up performances were measured before stretching exercises. In order to eliminate the effect of learning, the subjects who were chosen randomly were grouped in five and all measurements were performed on all subjects every other day for five times in total. In repetitive measurements that were made to analyze whether there were differences between measurements, variance analysis and Bonferroni correction multiple comparison test were used.

**Findings:** After the static stretching performed in all durations, the value of flexibility is determined to be higher than the state in which no stretching is performed ( $p < 0,01$ ). Following the static stretching exercises performed for 40 seconds, the value of flexibility is higher than that of stretching exercises performed for 10 and 20 seconds and also that of the value of the flexibility measured following the running which includes no stretching ( $p < 0,01$ ). The mean jumping duration, which depends on the static stretching exercises in different duration, has not changed ( $p > 0,05$ ). The mean jumping height in static stretching exercises performed in different durations is lower than the state in which no stretching is performed. ( $p < 0,01$ ). The jumping strength measured after 10, 20 and 30 minutes of static stretching was found to be lower than the jumping strength measured before static stretching ( $p < 0,01$ ). 20 m running time and agility performance did not differ among the five trials.

**Result:** It was found that the length of static stretching duration increased flexibility and decreased vertical jumping performance. It has been observed that it did not affect speed and agility.

**Key Words:** Agility; flexibility; jumping; period of stretching; speed; static stretching

İzzet İSLAMOĞLU, Master Thesis  
Ondokuz Mayıs University - Samsun, January-2015

## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>%</b>	: Yüzde
<b>ark.</b>	: Arkadaşları
<b>°C</b>	: Derece
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>m</b>	: Metre
<b>ms</b>	: Milisaniye
<b>MSS</b>	: Merkezi Sinir Sistemi
<b>MTU</b>	: Müskülotendinöz Ünite
<b>n</b>	: Kişi sayısı
<b>PNF</b>	: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon
<b>sn</b>	: Saniye
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences
<b>Ss</b>	: Standart Sapma



## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	vi
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	4
2.1. Isınmanın tanımı .....	4
2.2. Isınmanın Çeşitleri.....	4
2.2.1. Genel Isınma .....	4
2.2.2. Özel Isınma .....	5
2.3. Isınmanın Uygulanış biçimleri .....	5
2.3.1. Aktif Isınma .....	5
2.3.2. Pasif Isınma.....	6
2.3.3. Mental Isınma .....	6
2.4. Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri .....	6
2.5. Isınmanın Organizmadaki Psikolojik Etkileri .....	7
2.6. Germe .....	8
2.7. Kas Fizyolojisi .....	8
2.7.1. Kas İskelet Sistemi.....	9
2.7.2. Kasılma Tipleri .....	11
2.7.3. Kasın Duyu Organları .....	12
2.8. Germe Fizyolojisi .....	13
2.9. Germe Teknikleri.....	14
2.9.1. Balistik Germe .....	14
2.9.2. Aktif Germe .....	14
2.9.3. PNF Germe (Proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon) .....	14

2.9.4. Statik Germe .....	15
2.10. Germe Süreleri.....	15
2.11. Germenin Akut ve Kronik Etkileri .....	16
2.12. Germe Egzersizlerinin Performansa Etkisi.....	16
2.13. Esneklik (Fleksibilite).....	17
2.13.1. Esnekliği Etkileyen Faktörler .....	17
2.14. Sıçrama .....	18
2.15. Sürat.....	20
2.15.1 Sürati Etkileyen Faktörler .....	20
2.15.2. Sürat Türleri .....	21
2.16. Çeviklik .....	21
2.16.1. Çevikliğin önemi.....	22
2.16.2. Çevikliğin Gelişme Kademeleri.....	22
<b>3. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>23</b>
3.1. Performans Ölçümleri.....	27
3.1.1. Otur-Eriş Testi .....	27
3.1.2. Statik Jump (Dikey Sıçrama) .....	28
3.1.3. Sürat (20 m) Koşu Testi.....	28
3.1.4. Çeviklik Koşu Testi .....	29
3.2. İstatistiksel Analiz .....	29
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>30</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>34</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>39</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>40</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>48</b>
Ek 1.....	48
Ek 2.....	49
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>53</b>

## 1. GİRİŞ

Sportif performansın temeli olan ısınma, maksimal kas kuvvetine ve optimal sportif performansa ulaşmak için çok önemlidir (Young ve ark., 2002). Sportif performansı artırmak için yarışma öncesi ısınma çok önemli bileşendir, ancak hangi ısınma yönteminin optimal performans artışını sağladığı tam olarak anlaşılamamıştır (Fletcher, 2010). Düşük yoğunluktaki aerobik ve germe egzersizlerini içeren ısınma çalışmaları, spor müsabakalarında elde edilebilecek performansı etkilediği ve aynı zamanda sakatlık riskini azaltıcı etkisi olduğu düşünüldüğünden, antrenman ve müsabaka öncesi vazgeçilmez bir uygulama olarak yıllardır önemini korumaktadır (Yamaguchi ve ark., 2006). Özellikle ısınma, gerdirme ve masaj uygulamaları, biyomekanik, sinirsel ve fizyolojik mekanizmalar aracılığı ile performansı arttırmak ve kas hasarı riskini azaltmak amacıyla kullanılan aktivite öncesi geleneksel uygulamalardır (Cafarelli ve ark., 1992; Callaghan, 1993; Smith, 1994).

Sporcular geleneksel olarak germeyi performansı artırmak ve yaralanma riskini azaltmak için aktivite öncesi ısınmanın bir parçası olarak yaparlar (Weerapong ve ark., 2004). Sporcunun seçimine, antrenman programına ve sporun tipine bağlı olarak birçok germe tekniği tanımlanmıştır. Bunlar; statik germe, aktif germe, balistik germe ve PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) germedir. Statik germe, bir kasın (ya da kas grubunun) gerilebildiği son noktaya kadar gerdirilmesini ve bu pozisyonun belli bir süre devam ettirilmesini içerir (Sözbir,2006). En yaygın metot olan statik germe (Weerapong ve ark., 2004) bir eklemi ağrının başlangıcından hemen önce hareket alanının en sonuna yavaşça getirmeyi içerir. Statik germe metodu birçok nedenden ötürü popülerdir: öğrenmesi kolaydır, bireysel olarak yapılabilir ve eklem hareket alanını artırmada etkilidir (Marek ve ark., 2005). Statik germenin eklem hareket alanını maksimuma çıkartarak ve koordinasyonu geliştirerek performansı artırdığı düşünülmektedir (Shellock ve ark., 1985). Ayrıca, statik germenin tendon ve kas liflerinde esnekliği artırarak güç iletim kapasitesini yükselttiği; müskülotendinöz birimlerde (MTU) yaralanmayı önlemenin bir yolu olduğu öne sürülmektedir (Smith, 1994). Bu yaygın uygulamaya rağmen, egzersiz öncesi statik germenin yaralanma riskini azalttığına dair kesin kanıt yoktur (Shrier, 2007). Son zamanlarda statik germenin maksimal güç üretimi (Cramer ve ark., 2004b; Papadopoulos ve ark., 2005), sıçrama yüksekliği (Behm ve ark., 2006; Wallmann ve ark., 2005), sprint hızı (Fletcher ve ark., 2004; Little ve ark., 2006), reaksiyon zamanı ve denge (Behm ve ark., 2004) ölçümlerinde performansı azalttığı görülmüştür. Statik germeden sonra görülen performans düşüşleri, mekanik ve nörolojik faktörlerin birleşmesi ile açıklanmıştır. Mekanik olarak, statik

germe MTU'da artan esneklik kapasitesi ile sonuçlanır. MTU uzadıkça ve esnedikçe, kontraktil ögeler "boşluğu doldurmak" için daha geniş mesafelerde ve daha güçlü kasılmalıdır. Bu da azalan peak tork kuvveti ve daha yavaş güç gelişimi oranı ile sonuçlanır (Witvrouw ve ark., 2004). Gerilimi yüksek bir MTU, hızlı değişikliklere ve daha hızlı eklem-hareket tepkisine neden olarak performansın artırılmasına yardımcı olur. Nörolojik olarak, statik germe güç üretim kapasitesini ters etkileyerek motor birim aktivasyonunu azaltabilir (Power ve ark., 2004; Marek ve ark., 2005).

Germe tekniklerinde sıklıkla kullanılan statik germeler genel yaklaşım olarak ısınmanın bir bölümünde standart olarak kullanılmaktadır (Young ve ark., 2002). Statik germe, hareket sınırına kadar kasın yavaş bir şekilde gerdirilmesi ve bu germenin belirlenen süre boyunca (6-60 sn.) sürdürülmesi şeklinde uygulanmaktadır (Bandy ve ark., 1997; Blum ve ark., 2000). Statik germe süresi ile ilgili literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Statik germede önerilen optimum tutma sürelerinin 15, 30 ve 60 sn. (Winnick ve Short, 1999) ve 10-30 sn. (Sevim, 1997; Power ve ark., 2004) arasında değiştiğini belirten çalışmalar mevcuttur. Statik ya da yavaş germe metotlarının eklem hareket genişliğini artırması sonucu performans ve sakatlığı önlemede faydalı olduğuna inanılmaktadır (Sevim, 1997; Power ve ark., 2004). Statik germe için tutma süresi 10 ile 30 saniye arasında kullanılmasının yararlı olacağı bildirilmektedir (McHugh ve ark., 1997).

Statik germe egzersizleri 30 sn'nin üzerinde uygulandığında olumsuz etki oluşturduğuna yönelik sonuçların ağırlıklı olduğu gözlenmektedir (Nelson ve ark., 2001; Cramer ve ark., 2005). Bu durum, özellikle ısınma sürecinde maksimal kuvvet gerektiren performanslar öncesinde 15-30 sn'lik germelerin daha yararlı olacağı yönünde yaklaşımları ön plana çıkartmıştır (Siatras ve ark., 2008).

Araştırma sonuçlarına göre; maksimal efor öncesinde uygulanan germe alıştırmalarının izometrik (Nelson ve ark., 2001; Behm ve ark., 2004) ve izokinetik kuvvet üretimini azalttığı yönündedir (Cramer ve ark., 2004b; Papadopoulos ve ark., 2005). Bu etkinin oluşmasında germe yöntemlerinin, eklem açısının (Behm ve ark., 2001), germe süresinin ve hızının (Siatras ve ark., 2008) etken olduğu belirlenmiştir. Bu görüşlere karşılık olarak, bazı araştırmalarda da sporcularda (Nelson ve ark., 2001) ve farklı yaş gruplarındaki sağlıklı kişilerde (Behm ve ark., 2001) germe alıştırmalarının kuvvette akut bir azalma meydana getirmediği yönündedir (Behm ve ark., 2001; Cramer ve ark., 2004a).

Bu araştırma, yaralanma riskini en aza indirmede ısınma ve soğuma dönemlerinde sıklıkla kullanılan, farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin sürat, çeviklik,

sıçrama ve esneklik performansı üzerine olan etkilerini ortaya koymak ve hangi germe süresinin performansı pozitif veya negatif yönde etkilediğini tespit ederek, uygun germe süresini belirlemektir. Sporcu ve antrenörlere bu bilgiler ışığında çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

**Araştırma Problemi:** Farklı statik germe sürelerinin bazı fiziksel performans değerlerine etkisi var mıdır?

**Alt Problemler:**

1. Farklı statik germe sürelerinin otur-eriş testi değerlerine etkisi var mıdır?
2. Farklı statik germe sürelerinin dikey sıçrama değerlerine etkisi var mıdır?
3. Farklı statik germe sürelerinin sürat performansı değerlerine etkisi var mıdır?
4. Farklı statik germe sürelerinin çeviklik değerlerine etkisi var mıdır?

**Hipotezler:**

1. Farklı statik germe sürelerinin otur-eriş testi değerlerine etkisi vardır.
2. Farklı statik germe sürelerinin dikey sıçrama değerlerine etkisi vardır.
3. Farklı statik germe sürelerinin sürat performansı değerlerine etkisi vardır.
4. Farklı statik germe sürelerinin çeviklik değerlerine etkisi vardır

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Isınmanın tanımı**

Isınma sportif aktivitelerin vazgeçilmez bir parçasıdır. Tüm sportif çalışma ve yarışmalar bilindiği gibi ısınma etkinliği ile başlamaktadır. Bu bölümde ısınmanın çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan tanımları, türleri, performans üzerine yaptığı etkiler, sportif yaralanma ve sakatlanmalara karşı etkileri yer alacak. Sporcuları; antrenmanlarda ve maçlarda öngörülen belli görevlere, sporcuyu hem mental hem fizik yönden en uygun şekilde hazırlamayı ve uyum sağlamayı amaç edinen çalışmalara ısınma denir (Akgün, 1994).

Isınma; sporcunun, organizmasını; yapacağı spor dalındaki yüklemelere hazırlama çalışmasıdır (Renklikurt, 1991).

Isınma: bir antrenman veya maç öncesinde psikolojik ve fizyolojik durumun, genel ve özel hareketlerle aktif ve pasif olarak en mükemmel hale getirilmesidir (Şahinoğlu ve Özusakız, 1994).

Antrenman için kullanılan en yaygın terim olan ısınma, aslında gelecek olan antrenman görevlerine fizyolojik ve psikolojik olarak hazırlanmaktır (Bompa, 2000). Bu hazırlık psikolojik ve fizyolojik yönüyle bir anlamda ön yüklenme olarak adlandırılır. Yüklenmeden amaç esnekliğin, motorik dengenin, psikolojik uyumun sağlanmasıdır. Isınma yoluyla vücut ısısı artar. Kalp kan dolaşımı hızlanır ve daha kapasiteli duruma gelir. Kısacası vücudun, yani organizmanın fonksiyonlarına en iyi biçimde işlerlik kazandırırız (Sevim,1995).

Vücut ısısının 35,4°C altı ve 42,8°C üstünde olması, merkezi sinir sisteminde bulunan dokuları oluşturan aminoasitlerin bir daha düzelmeyecek şekilde bozulmasına neden olur ve yaşam tehlikeye girer. Rektal ısının 41°C üstünde birkaç dakikadan fazla kalması, karaciğer böbrek ve beyin hücrelerinde irreversible bozukluklara neden olur (Kanbir, 1995).

Sporcuları; antrenmanlarda ve maçlarda öngörülen belli görevlere, bedensel ve psikolojik yönden en uygun şekilde hazırlamayı ve uyum sağlamayı amaç edinen çalışmalara ısınma denir (Sevim, 1997).

### **2.2. Isınmanın Çeşitleri**

#### **2.2.1. Genel Isınma**

Organizmanın fonksiyonlarını mümkün olduğu kadar yüksek seviyeye çıkarmak için yapılan hazırlıkları içermektedir. Genelde büyük kas gruplarına hitap eder. Genel ısınmalar üç devreye ayrılabilir.

a. Isınmanın birinci devresinde hafif koşularla iç organlar sistemi uyarılır. Kalbin dakikalık atım sayısı ve dakikalık soluk alıp verme sayısı yükseltilir. Vücut ısısı arttırılır. Gerek genel gerekse özel ısınma çalışmaları ilk devresi topla da yaptırılabilir.

b. Isınmanın ikinci devresinde adalelerin çalışma açısını genişletme çalışmaları yaptırılır. Bu çalışmaya hareket genişliğini geliştirici çalışmalar veya kültür – fizik çalışmaları da denilebilir. Çalışmalarda bütün eklemlerin çalışma açıları en geniş noktaya yavaş yavaş getirilir. Esneklik çalışmaları zorlamadan yaptırılır.

c. Isınmanın üçüncü devresinde esas çalıştırmada yaptırılacak hareketler % 80 lik bir güçle kısa sürede denenir (Renklikurt, 1991).

### **2.2.2. Özel Isınma**

Özel ısınma, genel ısınmayı izleyen, tamamen kişiye ve yapılacak işe yönelik hazırlığı içermektedir (Çetin, 1999). Özel ısınma, kişisel bir özellik kazanabilir. Birçok sporcu ısınmayı kendi gereksinimlerine yönelik yapmayı deneme ve yanılma yoluyla öğrenir ve benimser (Ünlü, 1992). Özel ısınmanın iki devresi vardır: Özel ısınmaların birinci devresi tüm sporcuların iştiraki ile ortaklaşa yapılmalı, ikinci devresinde ise sporcu tek başına, kendi özelliklerine uygun olarak ısınmaya devam etmelidir veya tersi de yaptırılabilir (Renklikurt, 1991).

Özel ısınmada uygulanan spor dalının tekno-motorik yapısına uygun ve daha çok aktif olan kas ile kas gruplarının, önündeki yüklenmelere en iyi bir şekilde hazırlaması gerekir (Günay ve Yüce, 2008).

Antrenman veya müsabakada özellikle yapılacak hareket ve spor disiplininin özelliğine göre o aktivitenin daha fazla etkileyeceği kas gruplarının ısındırılmasını amaçlar. Sonuçta kas lifleri arasındaki koordinasyon (kas içi ve kaslar arası koordinasyon) sağlanır ve aktivite için uygun bir ortam hazırlanmış olunur (Taşkın, 2002).

## **2.3. Isınmanın Uygulanış biçimleri**

### **2.3.1. Aktif Isınma**

Sporcunun ısınma amacıyla yapacağı çalışmaları aktif olarak uygulanmasıdır. Örneğin; yürüyüş, yavaş ve hızlı koşular, esnetmeler, açmalar, yumuşatıcı hareketler, kol, bacak ve vücut çevirmeleri, sıçramalar vb. uygulamaları kapsar. Araştırma sonuçları, ısınmalardaki uygulamalarda en etken yolun, kası aktif olarak çalışarak hazırlanması olduğu vurgulanmaktadır ([www.besyoclub.com](http://www.besyoclub.com)).

Dengeli, duygusal yönden bir sorunu olmayan sporcular için gerekli psikofizyolojik etkiyi meydana getiren ısınma şeklidir. Bu gibi sporcular kendilerini kontrol edebilen kapasiteli ve deneyimli kişilerdir (Ünlü, 1992).

### **2.3.2. Pasif Isınma**

Pasif ısınma, çalışmaya başlamadan önce sporcuya yapılacak masaj, sıcak duş, sauna vb. uygulamaları içerir (Arınık, 1995).

Bu mekanik ısınma cilt salgılarını artırır, küçük arterleri ve kılcak damarları genişletir ve kan miktarını artırarak cilde fazla kan gelmesini sağlar. Masaj yapılan organlarda dolaşım hızlanır, güç ve verimin artmasının yanı sıra sübjektif olarak zindelik ve canlılık hissedilir. Masajla ancak kas gevşetilir ve öngörülen hareket için esneklik sağlanabilir. Sporcular müsabakaya çıkarken özellikle masaj ve sıcaklık veren pomatlarla pasif ısınma yaptırılır. Ancak pasif ısınma hiçbir zaman egzersizle yapılan aktif ısınmanın yerini almaz. Sadece yüzeysel olarak kalır. Gerekli durumlarda pasif ısınma ile birlikte mutlaka aktif ısınmaya da yer verilmelidir. Böylece eklemlerde ve kaslarda belli oranda yumuşama, esneme ve hareketlilik sağlanırken, ilgili bölgelerdeki kaslarda iyi bir kanlanma da temin edilmiş olacaktır (Günay ve Yüce, 2008).

### **2.3.3. Mental Isınma**

Mental ısınma, yarışmalar başlamadan önce yapılacak hareketlerin ve her türlü eylemlerin sık sık düşünülmesidir. Kuhn, mental ısınmayı "Müsabakada üstün başarı elde etmek için yarışma başlamadan önce yapılacak hareketlerin önceden tahmin edilmesidir" şeklinde tanımlamaktadır (Arınık, 1995).

Bu tanıma göre, Mental ısınma daha çok koşulları önceden belirlenmiş çakılı koşullu müsabakalarda daha geçerli olmaktadır. Özellikle kayak, aletli cimnastik, atletizm, engelli koşular vb. spor disiplinlerinde daha fazla anlam kazanmaktadır (Taşkın, 2002).

## **2.4. Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri**

Isınma ile birlikte aktiviteye bağlı olarak organizmanın oksijen gereksinimi de artmaktadır. Oksijen gereksiniminin artması, kaslarda kan akımının artması yolunda etkili olmaktadır. Bu da ancak kalbin dakika volümünün artması ile mümkün olmaktadır. Kasta kan akımı, istirahatte kapalı bulunan kapillerin açılması, kasın içinde bulunduğu ortamda oksijen azalması ve hidrojen iyonlarının damar genişletici etkisi ile artar. Böylece kasta oluşan hacim genişlemesi oksijen alımı için uygun bir geçiş ortamı sağlamaktadır.



Orta şiddette yapılan ısınma egzersizleri ile akciğer dolasımı da kan akımına olan total direnci düşürür ve akciğer dolasımı daha iyi olur (Gündüz, 1995) .

Koşarak ve hareket ederek ısınma büyük kas gruplarında kuvvetli bir ısı yükselmesi sağlar. 15–20 dakikalık hafif koşu vücut ısısının yaklaşık 38,5°Cye yükselmesini sağlar. Sportif uygulamaların istenilen etkinlikte uygulayabilmek için en uygun vücut ısısı ise 38,5°C-39°C° arasındadır. Uygun ısıda organizmadaki metabolik olayların hızı %13 oranında yükselir.

Yüksek ve optimal ısı merkezi, sinir sisteminin işlevlerini daha hızlı uygular, dolayısıyla reaksiyon ve kasılma hızı yükselir. Bu ılık ortamda kas viskozitesi (tonusu genişliği) düşer. Kasılma ve toparlanmanın kimyasal reaksiyonları daha süratli cereyan eder (Ünlü, 1992)

Kadınlar, erkeklere oranla ısıya daha az uyum gösterirler. Sıcak bir ortamda spor yapan bir kadın, aynı ortamdaki bir erkeğe göre büyük bir yükselme gösterir. Kalp atım sayısı yükselir, kalp atım volümü düşer, terleme daha az olur, vücut ısısı daha yüksek olur.

Isınmanın fizyolojik etkileri kısaca;

1. Vücut ısısının artması,
2. Nabız artışlarının yükselmesi,
3. Kan basıncının yükselmesi,
4. Solunum kuvvetlenmesi ve yoğunlaşması,
5. Hazmın yavaşlaması,
6. Kan dolaşımından glikozun artırılması,
7. Kiriş, sinir, bağların uzayıp kasılma ve genişleyebilme özelliği kazanması,
8. Kalp atım hacminin artışı, (Günay ve Yüce, 2008).

## **2.5. Isınmanın Organizmadaki Psikolojik Etkileri**

Sporcunun motivasyonel ve konsantrasyonel olarak hazırlanmasıdır. Sporcular her müsabakadan önce psikolojik hazırlığı göz önünde bulundurmalarıdır. Bu şekilde konsantre olmaları ve psikolojik olarak bütün dikkatlerini müsabakaya vermeleri sağlanmış olur. Psikolojik bir motivasyon, ısınmanın etkisini önemli ölçüde artırır. Sporcular ısınma sırasında kendi kendisine psikolojik olarak ayarlamaya, konsantre olmaya ve stresi üzerinden atmaya çalışmaktadırlar. Yapmış olduğu ısınma çalışmalarıyla kendine güven sağlamaya ve bu güvenle rakibini baskı altında tutmaya çalışır (Günay ve Yüce, 2008).

Yeterli bir ısınmanın sağlanmadığı şartlarda; genel bir davranış gevşekliği, tembellik, keyifsizlik egzersizden sıkılma, sebepsiz yorulma, yüz ifadesinde ekşilik, girişim yetersizliği ve irade gücü zayıflığı ortaya çıkabilir. Sporcu mevcut güçlerini harekete geçiremez kullanamaz, koşamaz ve mücadele enerjisi yoktur. Ayrıca nabız bozukluğu, kassal gerginlik tepki zamanında uzama, koordinasyon bozukluğu, hata artışı performansta istikrarsızlık, kas tendon ve eklemlerde ağrılar şeklindeki bozukluklara da sık rastlanabilir (Ünlü, 1992).

## **2.6. Germe**

Germe, hedef kas gruplarının ve etrafındaki yumuşak dokuların uzatılması amacı ile vücudun ilgili kısımlarının belirli pozisyonlara getirilmesidir (Walker, 2011). Germe, kas esnekliğini ya da eklem hareket açıklığını artırmak için eksternal ve internal güçle uygulanan hareket olarak tanımlanmıştır. Egzersiz öncesi yapılan germe, kas-tendon ünitenin uzunluğunu ve esnekliğini artırır. Esnekliğin artması spor performansını artırmaya ve egzersizin oluşturabileceği yaralanma riskini azaltmaya yardım edecektir (Weerapong, 2004). Gerilme bale, aerobik veya dövüş sporu gibi kontrolü kas gücü ve esnekliği gerektiren alanlar için ayrı bir önem arz etmektedir (Alkaş, 2006).

Profesyonel olarak yapılan fiziksel aktivitelerin belirli eklemler veya eklem gruplarında fazla esneme gerektirdiği uzun bir süre önce keşfedilmiştir. Bu derecede bir esnekliğe ulaşılabilmesi için, özel germe egzersizleri ve driller geliştirilmiştir. Germe uygulamalarının, sporcunun esnekliğini artırması ve dolaylı olarak da sportif performansını geliştirmesi beklenir (Alter, 2004).

## **2.7. Kas Fizyolojisi**

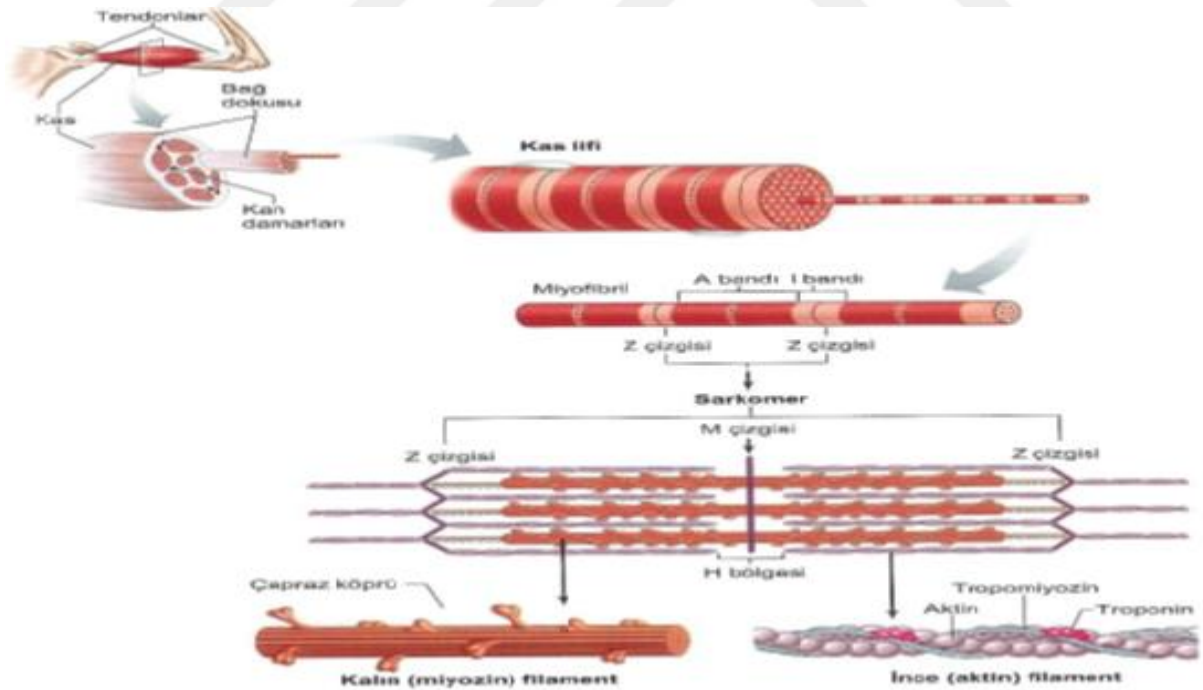
Kaslar ve kemikler birlikte vücudun iskelet-kas sistemini oluştururlar. Kemikler, vücut için yapısal desteği ve vücut postürünü, kaslar ise yürümek, koşmak, çığnemek kan dolaşımı ve bütün vücudun hareketi kaslara bağlıdır (Solomon, 2009; Appleton, 2008). Kas-iskelet sisteminin bir başka görevi de iç organları korumak ve desteklemektir. Bu sayede organlar görevlerini rahatlıkla yerlerine getirebilirler. Kemikler birbirleri ile bağlantı kurarlar. Bağlandıkları bu noktaya eklem denir ve bu bağlantı da ligamentler sayesinde olur (kasların da yardımıyla). Kaslar kemiklere tendonlar ile bağlanır. Kemikler, tendonlar ve ligamentler vücudu hareket ettirme yeteneğine sahip değildirler. Kaslar vücudu hareket ettiren yegâne yapılardır (Appleton, 2008).

Üç tip kas vardır: İskelet kası, düz kas ve kalp kası (Solomon, 2009).

### 2.7.1. Kas İskelet Sistemi

İskelet kası, lif (fibril) adı verilen binlerce kas hücresinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. İskelet kasları sitoplazmada bulunan miyofibrillerde yer alan ince ve kalın filamentlerin düzenli şekilde sıralanması sonucunda mikroskop altında çizgili görüntü oluştururlar. Her lifin sitoplazmasının çoğu, lifin bir ucundan diğer ucuna kadar uzanan ve lifin sonlarında tendona bağlanan miyofibriller ile doludur (Widmainer, 2010). Miyofibrillerin içinde miyoflamentler bulunur. Protein yapıdaki miyoflamentler, kalın olan miyozin ve ince olan aktin olarak 2 proteinden oluşur. Kas hücresindeki aktin ve miyozin filamentleri iki elin iç içe geçen parmakları gibi üst üste bulunur. Kas lifi polarize ışık mikroskopuyla incelendiğinde açık ve koyu bölgeler ayırt edilir. Sadece aktinin bulunduğu yerler açık renktedir ve I şeridi adını alır. Koyu kısımda aktin ile miyozin üst üste bulunur. Bu bölgeye de A şeridi denir. Koyu A şeridinin orta kısmı daha açık renklidir; burası H şeridi diye adlandırılır ki ortasında M çizgisi vardır.

Aktin filamentlerinin bir ucu Z çizgisi denen membrana tutunmuştur. Birbirine komşu iki Z çizgisi arasındaki kısma sarkomer denir. Sarkomer, kasın kasılabilen en küçük birimidir (Marangoz, 2004).



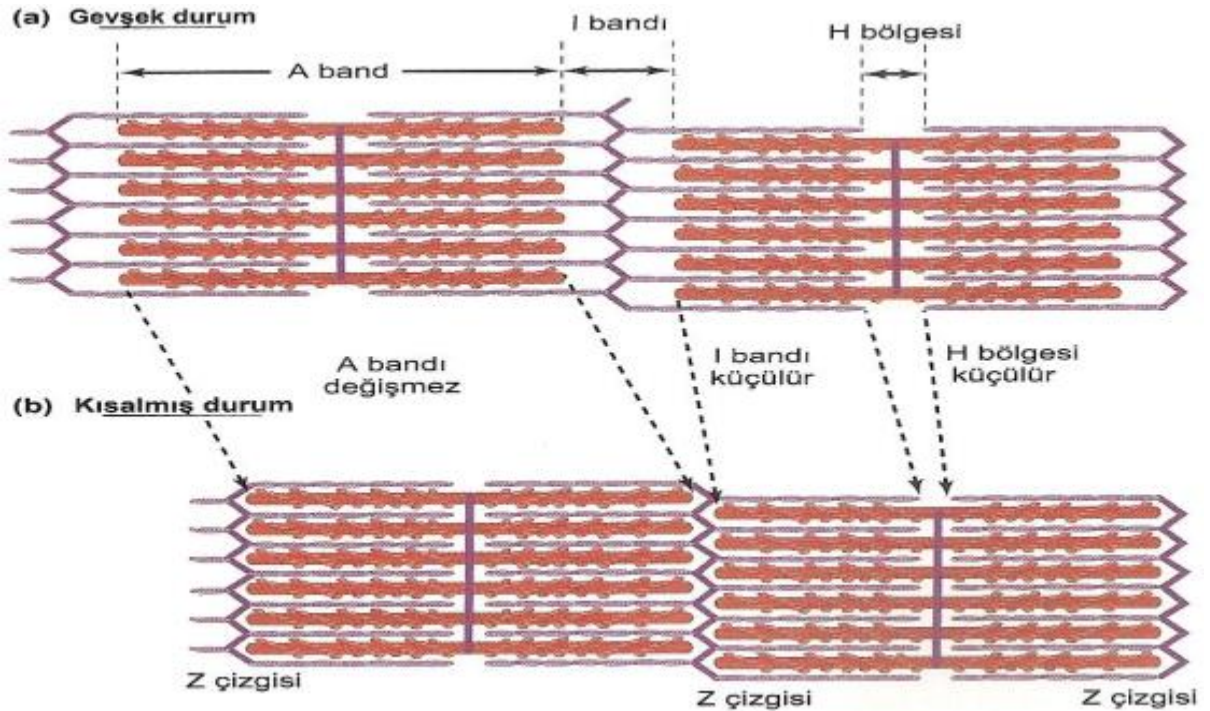
Şekil 1. İskelet kasının yapısı (Widmainer, 2010)

### İskelet Kasında Kasılma

İskelet kaslarında kasılma sırası ile şu şekilde meydana gelmektedir:

- Merkezi sinir sisteminde sinirsel bir uyarının oluşması,
- Uyarının alfa motor nöronlar ile motor son plağa ulaştırılması,
- Motor son plaktan nörotransmitter olarak asetilkolin salınması,
- Nikotinik asetilkolin reseptörlerinin uyarılması sonucunda kas liflerinde aksiyon potansiyelinin başlatılması,
- Aksiyon potansiyelinin sarkolemma ve T-tüpleri sayesinde yayılması,
- Sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum iyonunun sarkoplazmaya çıkışı,
- Kalsiyum iyonlarının troponin filamentine bağlanması,
- Troponin ve tropomiyozin arasında konformasyonel bir değişimin oluşması ve tropomiyozinin aktif aktin bölgeleri üzerinden çekilmesi, aktin ve miyozin arasında çapraz köprülerin oluşması, miyozin başının kürek hareketi yapması sonucu filamentlerin bir biri üzerinde kayması ile kasılma gerçekleşir (Widmainer, 2010).

Şekil 2’de gösterildiği gibi kasılma ile Z çizgileri birbirine yaklaşır yani sarkomerin boyu kısalır. Bu sırada A bandında bir değişiklik yokken I ve H bölgesinde küçülme vardır. Kas kasılmasını filamentlerin kayması ile açıklayan bu teoriye “Kayan Filamentler Teorisi” adı verilir (Günay ve ark., 2006)



Şekil 2. İskelet kasında kasılma (Widmainer, 2010)

## **2.7.2. Kasılma Tipleri**

### **İzometrik Kasılma**

Statik bir kasılmadır. Kasta herhangi bir uzunluk değişikliği olmaksızın, kasın geriliminde artış meydana gelen kasılmadır. Yani kasın uzunluğu sabit kalırken gerilimi artmaktadır. En çok güreş sporunda görülür. Elimize aldığımız bir pazar filesini dirsek eklemesinde hareket ettirmeden taşırsak, fileyi tutarak taşımamızı sağlayan kaslar izometrik olarak kasılırlar (Günay ve ark., 2006).

### **İzotonik Kasılma**

Kas kasılır, boyunu küçültür ve bir ağırlığı hareket ettirirse, mekanik bir iş yapmış olur. Bu tür kasılmaya izotonik kasılma denir. Kas kasılıp küçüldüğü sırada kasın gerilimi sabit kalır. Esasen izotonik deyiimi, tonusu (gerilimi) aynı (tonusu değişmeyen) anlamına gelir (Noyan, 2011).

### **Konsantrik kasılma**

Kas kasılması sırasında kasın gerilimi sabit kalırken kasın boyu kısalır. Kasılma ile hareket gerçekleşir ve mekanik bir iş yapılır. Bir ağırlığın yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır. Elimize aldığımız bir ağırlıkla dirsek eklemine fleksiyon yaptırırsak biceps brachii kası konsantrik olarak kasılır. Kas boyu kısalır, ön kol üst kola doğru mekanik bir hareket (iş) yapmıştır.

### **Ekzantrik Kasılma**

Kas kasılma sırasında gerilimi sabit kalırken, konsantrik kasılmanın aksine kasta uzama meydana gelir. Negatif bir iş yapılır. Merdiven inme, kollarla bir ağırlığın indirilmesi bu kasılmaya örnektir. Dik duruştan vücuda yere doğru yavaş yavaş eğme esnasında soleus ve gastrocnemius kasları ekzantrik kasılır. Bir ağırlıkla dirsek fleksiyon sonrası ekstansiyon yaparsa biceps brachii kasının ekzantrik olarak boyunda uzama görülür (Günay ve ark., 2006).

### **İzokinetik Kasılma**

İzokinetik kasılma aynı hareket anlamını taşır ve hareket eşit hızda sürdürülür. Örneğin saniyede 300, 240,180 ya da 60 derece dairesel hızda hareketler yapılabilir. Hareket sabit hızda yapılırken direnç ya da yük kasın o açıda üreteceği güce göre farklılık gösterir. Böylece o açıda uygulanması gereken kuvvette farklı ortaya konacaktır. Bu gibi hareketler sadece laboratuvar şartlarında ancak izokinetik dinamometre gibi oldukça pahalı aletlerle gerçekleştirilir (Günay ve ark., 2006).

### **2.7.3. Kasın Duyu Organları**

Kas, ligament ve eklemlerdeki özelleşmiş duyu reseptörleri, uzama, gerilme ve basınca karşı duyarlıdırlar. Proprioseptör olarak bilinen bu duyu organları kas dinamiği ve ekstremitte hareketleri hakkındaki bilgileri hızlı bir şekilde MSS'ne gönderir ve böylece MSS de olarak vücut kısımlarının çevremize göre pozisyonunu algılamamızı sağlar. Proprioseptörlerin yardımıyla hareketlerimizi daha yumuşak tarzda ve koordineli yaparız. Ayrıca normal vücut postürü ve kas tonusunun sağlanmasında da yardımcı olurlar. Yerçekiminin etkisiyle alt çenenin aşağı doğru düşmesi, basın öne düşmesi ve dizlerin bükülmesi vücudun boşluktaki (uzaydaki) pozisyonu ile ilgili bilgileri ileten antigravite kasları tarafından dengelenerek engellenir.

Kinestetik duyuyu alan üç önemli kas duyu organı vardır. Bunlar kas içiği, golgi tendon organı ve eklem reseptörleri olarak adlandırılır (Sönmez, 2002).

#### **Kas İçiği**

Normal inervasyonu olan kas gerildiğinde, uygulanan harekete karşı gerilim oluşturur; bu germe refleksi olarak tanımlanır ve monosinaptiktir. Bu refleksten sorumlu duysal reseptörler kapsüldeki birçok özelleşmiş kas fibrillerinden oluşan kas içikleridir. Kas içiği fibrilleri (intrafusul kas fibrilleri) birkaç yönden normal kas fibrillerinden (ekstrafusul fibrillerden) farklıdır.

- 1) Çapları daha küçüktür ve nükleusları uzunluklarının yaklaşık yarısında toplanmıştır.
- 2) Motor sistemi küçük gamma motor nöron sistemlerle sağlanır (ekstrafusul kas fibrilleri alfa motor nöronlarla inerve edilir).
- 3) İntrafusul kas fibrillerinin duysal inervasyonu vardır (Özengin, 2007).

Kas içiği, kas liflerinin gerilme ve uzunluk değişimleri hakkında bilgi verirler. Kasta en fazla bulunan proprioseptördür (Sönmez, 2002). 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. Kas içiği postürün kontrol edilmesinde ve istemli hareketlerin gerçekleşmesinde önemli rol oynar (Özengin, 2007).

#### **Golgi Tendon Organı (GTO)**

Kas gerilimi hakkında bilgi duysal reseptörlerin başka bir tipi olan golgi tendon organıyla sağlanır. Sinir sonlanmasının dallanmasında oluşan golgi tendon organı kas

tendonuna yerleşmiştir. Golgi tendon organı grup Ib sinir lifleriyle inerve olur. Kas tendonu zorlandığında, golgi tendon organının sinir sonlanmaları stimüle olur. Bu yolla, merkezi sinir sistemi belirli bir kasta üretilen kuvvet hakkındaki bilgiyi alır. Bu kuvvet çok büyük olursa, doku hasarı ile sonuçlanabilir, golgi tendon organı kasın motor nöron aktivitesini engelleyen koruyucu reflekse vasıta olabilir; bu, kas geriliminin ani kaybıyla sonuçlanır.

Kas içiği ve golgi tendon organı birlikte çalışır. Kas içiği yumuşak bir hareket sağlamak için gerekli olan doğru kas gerilimi derecesini ayarlar. Golgi tendon organı ise, aşırı yük olduğunda ve kasla ilgili yapılara potansiyel olarak zararlı olabileceği durumlarda kas gevşemesi oluşturarak hareketlerin yumuşak, koordineli ve zararsız olmasını sağlar (Özengin, 2007).

### **Eklem Reseptörleri**

Eklem reseptörleri tendonlarda, ligamentlerde, periostta (kemikte),kasta ve eklem kapsülünde bulunur. Eklem açısı, eklem ivmelenmesi ve basınç sonucu meydana gelen değişikliklerle ilgili bilgileri MSS'ye gönderirler (Sönmez, 2002).

### **2.8. Germe Fizyolojisi**

Germe teknikleri germe refleksini içeren nörofizyolojik fenomene dayanmaktadır. Vücuttaki her kas, uyarıldığında kasta ne olduğunu santral sinir sistemine bildiren çeşitli tipte mekanoreseptörleri içerir. Bu mekanoreseptörlerden iki tanesi germe refleksi için önemlidir. Bu reseptörler kas içiği ve golgi tendon organıdır. Reseptörlerin ikisi de kas uzunluğu değişikliklerine duyarlıdır. Golgi tendon organı ayrıca kas gerilimi değişikliklerinden etkilenir. Kas gerildiğinde, kas içiği ve golgi tendon organı hemen spinal korda duyuşal uyarılar yollamaya baslar. Önce kas içiğinden gelen uyarılar kas gerilince santral sinir sistemine iletilir. Uyarılar spinal korddan kasa geri döner, refleks olarak kasın kasılmasıyla sonuçlanarak, böylece germeye direnç gösterir. Golgi tendon organı uzunluktaki değişim ve spinal korda kendi duyuşal uyarılarının ateşlenmesiyle gerilimde artışla karşılık verir. Eğer kasın gerilimi uzun süre devam ederse (en az 6 saniye) golgi tendon organının impulsları kas içiğinin impulsları ile üst üste binmeye baslar. Golgi tendon organının impulsları, kas içiğinin impulslarından farklı, antagonist kasın refleks relaksasyonuna neden olur. Refleks relaksasyon koruyucu mekanizma olarak çalışır, bu da uzayabilme limitini geçmeden relaksasyon boyunca kasın gerilmesine izin verir (Özengin, 2007).

## **2.9. Germe Teknikleri**

Sporcunun seçimine, antrenman programına ve sporun tipine bağlı olarak birçok germe tekniği tanımlanmıştır (Weerapong, 2004). Germeler statik ya da dinamiktir (Sands, 2006). Dinamik germeler dinamik esnekliği, statik germeler de statik esnekliği etkiler (Hoffman, 2002). Germe teknikleri genel olarak 4 gruba ayrılmışlardır. Bunlar; statik germe, aktif germe, balistik germe ve PNF germe (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) (İpek, 2006).

### **2.9.1. Balistik Germe**

Balistik germe genellikle savurma, yaylanma, sekme - tekrar sekme ve ritmik hareket dizisi olup, balistik germeyi anlatmak için sıklıkla dinamik, hızlı, izotonik veya kinetik terimleri kullanılır. Balistik germede, ağrı sınırında bekleme yapılmadan hareket tekrar edilir (Alter, 2004). Bu germe formu sakatlık riskinin ve ağrı eşiğinin artmasına yol açar (Sözbir, 2006). Teorik olarak, çabuk, patlayıcı balistik hareket kontrolsüz bir hareket ile kasın uyarılabilirliğinin sınırlarını aşabilir ve sonuçta yaralanmaya neden olur. Balistik germe yaralanmış olan herhangi bir kas için uygun değildir. Sporcular için uygun germe tipi olan balistik germeye başlamadan önce sporcu statik germede uzun süre ve uygun programlar ile eğitilmiş olmalıdır. Balistik ya da statik germenin oranı kondisyon programlarından yarışmalar seviyesine kadar dereceli olarak artırılmalıdır (Özengin, 2007).

### **2.9.2. Aktif Germe**

Kısalan kas eklem son rencinde kendi antagonistinin aktivitesini engeller. Aktif germede kas kendi hareket açıklığı içinde gerilir. Örneğin; sırtüstü yatış pozisyonunda bir bacak aktif olarak, diz bükülmeden ve kimsenin yardımı olmadan kaldırılırken, bacak arka kasları gerilir. Hissedilen gerginlik birkaç saniye tutulur. Aktif germede, kişi gerginliği kendi hissettiği için duracağı noktaya kendisi karar verir (İpek, 2006).

### **2.9.3. PNF Germe (Proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon)**

Tüm fizyoterapistler tarafından gerek rehabilitasyonun başlangıcından sonuna kadar gerekse performansı artırmak amacıyla sportif olaylarda kullanılan özel bir tekniktir. PNF teknikleri kas kuvvetini ve esnekliğini artırmak için kullanılabilir. Bu teknikler; kas-gevşe, tut-gevşe, yavaş zit tut-gevşe, antagonist kontraksiyon, agonist kontraksiyonla kas-gevşe ve agonist kontraksiyonla tut gevşeten oluşmaktadır (Baltacı ve ark., 2003).



PNF germe teknikleri bir kas grubunun pasif olarak gerdirilip, sonra gerilmiş pozisyonda iken dirence karşı izometrik olarak kasılmasını ve daha sonra, hareket genişliğinin sınırına ulaşıncaya kadar tekrar pasif olarak gerdirilmesini içerir. PNF germede genellikle izometrik kasılmaya karşı direnç sağlamak ve son pasif germede hareket genişliği sınırına ulaşmak için bir yardımcı kullanılır. Genellikle bir partner yardımı ile daha etkili olabilmesine rağmen partnersiz de yapılabilir (Sözbir, 2006).

#### **2.9.4. Statik Germe**

Statik germe, bir kasın (ya da kas grubunun) gerilebildiği son noktaya kadar gerdirilmesini ve bu pozisyonun belli bir süre devam ettirilmesini içerir (Sözbir, 2006).

Statik germe tekniğinin uygulama süresi açısından yazarlar arasında farklı görüşler mevcuttur. Hoffman (2002) ve Heyward'a göre (2002), 10–30 sn arasında, Borms ve ark., (1987) ve Bandy ve Iron'a göre (1994) 15–30 sn, Roberts ve Wilson (1999) 15 sn, Smith'e göre (1994) 15–20 sn ve Feland'a göre ise 60 saniye ve daha uzun süre statik germe uygulandığı zaman hareket genişliği için en iyi sonucun elde edilebileceğini savunmuşlardır. Germe tekniklerinin içinde en güvenlisidir ve çok az enerji gerektiren germe çeşidi statik germedir. Ek olarak uzun süren ve yavaş hareket yapıldığı için sakatlığı ve acıyı en aza indirme olasılığı vardır. Birçok esneklik programında çok rastlanır ve öğrenmesi de çok kolaydır (Hoffman, 2002).

#### **2.10. Germe Süreleri**

Kasın esnekliğini artırmak için kullanılan germenin en basit ve en yaygın metodu statik germedir (Baltacı ve ark., 2003). Feland (2001), 62 denek (yaşları  $84,7 \pm 5,6$ ) üzerinde yaptığı üç farklı süreyle (15 sn, 30 sn ve 60 sn) haftada 5 gün ve 6 hafta boyunca uygulanan germe egzersizlerin, hamstring kas grubu hareket genişliğine etkisini incelemiş ve en fazla hareket genişliğinin 60 saniyelik statik germeler olduğu bulunmuştur. Fakat Bandy ve ark. (1994) hamstring kas grubuna üzerine 30 saniyelik statik germelerin 60 saniyeden daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Borms ve ark. (1987) 10 haftalık statik esneklik antrenman programında bayanların kalça esnekliği için 10, 20, 30 saniyelik statik germe sürelerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; üç farklı germe sürelerinin eşit derecede artış sağladığını ve kalça esnekliğini artırmak için 10 saniye süreli statik germenin yeterli olduğunu bildirmişlerdir (Özengin, 2007). Çeşitli kaynaklar bu sürenin 10 saniye ile 1 dakika arasında değişen sürelerde olması gerektiğine işaret etmektedirler (Sözbir, 2006).

## **2.11. Germenin Akut ve Kronik Etkileri**

Eklem hareket genişliğini artırdığına inanılan germe egzersizleri, kas içerisinde bazı değişiklikler meydana getirmektedir. Germe yoluyla refleks aktive edilirken kassal dirençte azalma meydana gelmektedir. Bu durum eklem hareket genişliğinde artış sağlarken, kuvvette azalmaya neden olmaktadır (Björklund ve ark.,2006). Germe sonrasında da viskoelastisite azalırken, germe toleransı artış göstermektedir. Germenin akut etkilerinin 30-60 dk arasında kaybolduğu belirtilmektedir (Shrier, 2004). Akut etkiler kişiye, kasa, germenin tipine sıklığına ve süresine göre değişmektedir. Özellikle PNF teknikleriyle ağrı eşliğinin arttırılmasıyla analjezik etki sağlanabilmektedir (Macauley ve Best 2007). Buna ek olarak son yapılan araştırmalarda germenin akut etkilerinin süre ile ilişkili olduğu ve  $\leq 45$  sn'den daha az uygulanan germenin negatif etkisinin de az olduğu belirtilmektedir (Behm ve Chavochi, 2011; Kay ve Blazeovich, 2012).

Yapılan uzun süreli germeler ile kasın viskoelastik özelliği değişmez; sadece germe toleransı etkilenir. Böylece normal bir eklem hareket genişliğinde artış sağlanmaktadır. Ayrıca uzun süreli germeler ile kas hipertrofisi ve analjezi oluşabilmektedir. Düzenli yapılan germe egzersizleri, santral nöromusküler inhibisyonu azaltarak daha fazla kuvvetin açığa çıkmasını da sağlamaktadır. Bu etki antrene olmayan kişilerde daha fazla görülmektedir. Yapılan her türlü germenin kronik açıdan esnekliği ve eklem hareket genişliğini artırdığı belirtilmektedir (Macauley ve Best, 2007).

## **2.12. Germe Egzersizlerinin Performansa Etkisi**

Germe egzersizlerinin performansa herhangi bir yararı olup olmadığı yapılan son araştırmalarda tartışmalıdır (Weerapong, 2004). Esnekliği artırmak için verilen germe egzersizleri birçok sporcunun hem antrenman programlarında hem de ısınma aktivitelerinde düzenli olarak yer almaktadır. Aktiviteler öncesi önemli bir etken olarak germe egzersizlerinin yaygın olarak kullanılması ve kabulüne rağmen, iddia edilen yararları ki bunlar performans üzerine ve yaralanmalarının önlenmesi üzerine olan yararlarıdır, çoğu araştırmada tartışma konusu olmuştur. Son araştırmalar, akut germenin maksimal performans üzerine olumsuz etkisi olduğunu rapor etmişlerdir (Nelson ve ark., 2005). Aktivite öncesi yapılan germenin maksimal kuvvet, dikey sıçrama performansı ve koşu hızı üzerine olumsuz etkiye sahip olduğu savunulmaktadır. Daha önceki bilinen sonuçlar ve son zamanlarda yapılan araştırmaların sonuçları antrenör ve sporcuların kararlarını zorlaştırmaktadır. Aktivite öncesinde esneklik egzersizleri yapılmalı mı? Bu maksimum performansın kaybı için bir risk oluşturur mu? Esneklik egzersizlerinin yapılmaması yaralanma riskini artırır mı? Eğer germe,

performans üzerinde olumsuz etkiye sahipse aktivite öncesi germenin kaldırılması büyük avantaj olacaktır ( Özenin, 2007).

### **2.13. Esneklik (Fleksibilite)**

Gökçe (2006)'ye göre esneklik eklem ya da eklem serilerinin geniş açılarda hareket edebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. 4 Aynı zamanda, eklemlerin fiziksel sınırları içinde kas tendon ünitelerinin uzatılması yeteneğini de yansıtmaktadır.

Muratlı (2007)'ya göre esneklik; amaçlanan hareketin gerekli olan hızda ve geniş bir açı içerisinde başarılabilmesidir. Bir başka tanımda ise, aktif ve pasif gerilmelere cevap olarak normal eklem ve yumuşak dokuların hareket genişliğidir.

Akarsu (2008) Esnekliğin antrenman da büyük bir öneme sahip olduğunu; Bir sporcunun becerilerini büyük açılarda ve kolay olarak gerçekleştirilmesinde önde gelen temel gereklilik olduğunu savunur. Böyle hareketlerin başarılı olarak gerçekleştirilmesi için gerek duyulandan daha yüksek olması gereken eklem açısı ve hareket genliğine bağlı olduğunu düşünmektedir.

İnsan vücudunun, gerek bütün vücut kitesini gerekse ayrı ayrı bölümlerinin hareketi az veya çok bir açı için de meydana gelmektedir. Yürüme, koşma ve benzeri hareketleri incelediğimizde, vücutta bir takım açıların koordineli bir şekilde açılıp kapanarak iş gördüğünü görebilmekteyiz. Eklemlerin tabii açıklarını koruyarak fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri insan hareketlerinin başarısında büyük önem taşımaktadır. Hareketin meydana gelişinde vücudun fonksiyonel açılarını meydana getiren eklemlerin doğal durumunun korunması vücudun esnekliği ile olmaktadır (Sevim, 2002).

#### **2.13.1. Esnekliği Etkileyen Faktörler**

Esneklik endurans eğitimi ve kas kuvvetinin değerlendirilmesini içeren fiziksel kondisyon programının en önemli bileşenidir. Esneklik, hemen hemen her spor dalını ilgilendirdiği gibi insanların sağlığını da ilgilendirmektedir. Gerek spor alanında gerekse günlük hayatta, harekette yumuşaklık ve estetik bir uyum aranır. Esneklik, farklı yaş ve cinsiyetlere göre değişiklik gösterir. Hareketliliğin en yüksek olduğu dönem çocukluktan ergenliğe geçiş devresinde olup bundan sonra göreceli olarak azalır. Her iki cinste de yaş ilerledikçe biyolojik gelişimin paralelinde esneklik ve esnekliğin arttırılabilme özellikleri azalmaktadır.

Esneklik, kas, bağ ve kirişlerinin gerilebilirliği ile hareket yeteneği kadınlarda daha yüksektir. Kadının esneyebilirliğin yüksek olması dokuların daha gevşek oluşuna bağlıdır (Akandere, 1999).Esnekliğin sınırlarını etkileyen faktörler Tablo 1’de olduğu gibi iç ve dış etkenler olmak üzere iki farklı gruba ayrılmaktadır (Bompa, 2000).

**Tablo 1.** Esnekliği sınırlayan faktörler

İç Faktörler	Dış Faktörler
✓ Eklem yapısı, tipi ve formu	✓ Egzersiz yapılan yerin sıcaklığı (sıcak ortam esnekliği artırır)
✓ Eklem komşu olan veya yakınından geçen kaslar	✓ Yorgunluk ve kişinin duygusal durumu
✓ Eklem internal direnci	✓ Günün zamanı
✓ Hareketi kısıtlayan kemik yapılar	✓ Yaralanmadan sonra eklem veya kasın iyileşme durumu
✓ Kas dokusunun esnekliği	✓ Yaş
✓ Tendon ve bağların esnekliği	✓ Cinsiyet
✓ Derinin esnekliği	✓ Seçilmiş egzersizi kişinin yapabilme yeteneği
✓ Kasın gevşeme ve kasılma yeteneği	✓ Kişinin esneklik kazanma kararlılığı
✓ Eklem ve ilişkili dokuların ısısı	✓ Giysi ve ekipmanlar

## 2.14. Sıçrama

Sıçramanın sözlük anlamlarına bakıldığında, ayaklarla, birdenbire yeri teperek kısa süre havaya yükselme. Ayakların birbiri ardı sıra yeri itmesiyle yerden kopma ve kısa süre havada kalma. Gelişme koşusundan hız alarak, ayağın itme gücüyle vücudu yerden koparıp uzağa ya da havaya fırlatma gibi tanımlamalar yapılmaktadır. Sıçrama genel anlamda, sporcunun kendi ağırlığına karşı uyguladığı kuvvettir. Sıçrama kuvveti; kasın fizyolojik yapısına, maksimal kuvvete, vücut yapısına, sürat özelliğine, kas esnekliğine ve önemli derecede koordinasyon gibi özelliklere bağlıdır.

Sıçrama hareketi ele alındığında bu kas gruplarından fleksör ve ekstansörlerinin etkili olduğu görülmektedir. Üst bacağın arka uyluk kısmında yer alan hamstring kas grubu dizin kuvvetli fleksörleri ve kalçanın önemli ekstansörleridir, diz eklemine fleksiyonunu ve kalça eklemine ekstansiyonunu sağlamaktadır. Diz ekstansörlerinin en kuvvetli grubu, dize en güçlü ekstansiyon hareketini yaptıran quadriceps kas grubudur. Görev açısından daha büyük

kuvvete ihtiyacı olması sebebiyle hamstringlere oranla hacim bakımından 2,5 misli daha büyüktür (Kalaycı, 1996).

Sıçramayı 3 grupta inceleyebiliriz.

1. Yatay sıçrama
2. Dikey sıçrama
3. Derinlik sıçraması

### **Yatay sıçrama**

Sagittal düzlemde yapılan sıçramalardır. Bunlar uzunlamasına yol alınan sıçramalardır. Bu sıçrama da kendi içinde ikiye ayrılır (Dündar, 2007).

a- Kısa Sıçramalar: Bunlar durarak uzun, durarak üç adım, durarak beş adım atlama, beş adım çift ayak sıçramalar gibi.

b- Uzun Sıçramalar: Bunlar tek bacakla ve bacak değiştirerek yapılan 30–60–100 m ve daha uzun mesafelerde yapılan sıçramalardır. Örnek olarak kanguru sıçramalarını verebiliriz (Dündar, 2007; Kahramanoğlu, 2006).

### **Dikey Sıçrama**

Vertikal düzlemde yapılan sıçramalardır. Burada temel özellik yerden yükseklik kazanmaktır. Uygulamanın yönü birincil olarak yukarıdır. Örnek olarak, engel veya kasa üzerinden yapılan sıçramaları gösterebiliriz (Dündar, 2007; Kahramanoğlu, 2006).

### **Derinlik Sıçraması**

Dikey düzlemde yapılan sıçramalardır. Bu sıçramaların özelliği önce derinlik kazanıp sonra yükseklik kazanma şeklinde olmasıdır. Örneğin; 60-80 cm yüksekliğindeki bir kasadan yere atlayıp sonra aynı yükseklikteki bir başka kasaya çıkmak gibi (Dündar, 2007).

### **Statik Sıçrama Testi**

Statik sıçrama; hız ve patlayıcı kuvvet yeteneğini test etmek ve değerlendirmek için yapılır. Testte konsantrik kas hareketi kullanılır. Sporcu teste 90° diz açısında yarı çömelmiş olarak, elleri kalçasında ve vücut tamamen sabitken başlar. Sporcu, elleri kalçasındayken kalça ve dizlerinden güç alarak mümkün olduğunca yukarı sıçrar. Sporcu inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini dümdüz yaparak gerçekleştirmelidir.

## 2.15. Sürat

Sporda gerek duyulan en önemli biyomotor yetilerden biri de sürattir. Mekanik olarak sürat mesafe ile zaman arasındaki oran ile açıklanır. Sürat terimi üç öğeyi içermektedir. Bunlar tepki süresi, zaman birimi başına hareket etme sıklığı ve verilen bir mesafe üzerine yer değiştirme süratidir. Sürat takım sporlarının yanında boks, eskirim, hokey ve sprint yarışlarında da başarıyı belirleyici bir yetidir (Bompa, 1998). Sürat, “Sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneğine” ya da “Hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek bir hızla uygulanması yeteneği” olarak tanımlanabilir.

Sürat, sadece vücudu bir yerden bir yere hareket ettirmekten oluşmaz. Diğer bir deyişle tüm vücudun ya da vücut bölümlerinin bir hareketi uygularken oluşturduğu hız olarak, kısaca “Vücudu ya da bir bölümünü yüksek hızda hareket ettirebilme” şeklinde tanımlanır. Örneğin, bir boksörün yumruk atmadaki sürati, voleyboldaki smaç yaparken kolun sürati gibi (Sevim, 2007).

### 2.15.1 Sürati Etkileyen Faktörler

- Kas kuvveti
- Kas liflerinin viskozite yapısı (iç sürtünme)
- Reaksiyon zamanı (kasların tepkisi)
- Kasların konsantraksiyon (kasılma) hızı
- Koordinasyon (beceri ve akıcılık)
- Antropometrik özellikler (anatomik yapı)
- Genel anaerobik (oksijensiz solunum) dayanıklılık
- Psikolojik güç ve sağlam sinir sistemi
- Isınma
- Dış etkenler
- Motivasyon
- Doping.

## **2.15.2. Sürat Türleri**

### **Reaksiyon Sürati**

Bir uyarı karşısında mümkün olduğunca çabuk tepki gösterebilme yeteneğidir. Tepki gösterme süresi ne kadar kısa olursa, tepki süratinin düzeyi o kadar yüksek olur (Muratlı ve ark., 2005).

### **İvmelenme Yeteneği**

Hızın zamanla değişimi anlamına gelir. İvme oluşumu için, hareket eden cisme (sporunun vücudu ya da araç) bir kuvvetin etkisi gerekir. Etki eden kuvvet ne kadar büyükse, ivme de o kadar büyük olur. Bilindiği gibi ivme sporda her zaman gelişen değerde olmaz. Bazen sabit, bazen de düşen değerler gösterebilir. İvmelenme sürat koşucularının önemli bir yeteneğidir. Büyük ölçüde devirsiz hareketlerden oluşur. Sinir-kas koordinasyonundaki kısa zaman programına ve sporunun kuvvet düzeyine bağlıdır (Muratlı ve ark., 2005).

### **Maksimal Sürat**

Herhangi bir mesafe koşulurken ulaşılabilen en yüksek hızdır (Günay ve Yüce, 2008). Hareket sürati merkezi sinir sistemi ve kas sisteminin birlikte çok küçük zaman birimlerinde hareketleri gerçekleştirme yeteneği olarak kabul edilir (Weineck, 1992).

### **Süratte Devamlılık**

Sporunun süratini uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir (Sevim, 2007). Kişi organizmasının doruk yeğlilik koşulları altında yorgunluğa karşı gösterdiği direnci tanımlar. Çalışmaların çoğu solunumsuz koşullarda gerçekleşir ve sporunun hem doruk sürate hem de doruk kuvvete sahip olmasını gerektirir (Bompa, 1998).

## **2.16. Çeviklik**

Çeviklik, kuvvet ve kondisyonda kullanılan bir terim olup, birçok sporun ve etkinliğin önemli bir unsuru olarak düşünülmektedir. Yumruktan kurtulan bir boksör, ayakuçlarında dönüşünü tamamlayan bir bale dansçısı ve rakibini yere indirmeyi bitiren bir güreşçi hepsi çeviklik örnekleri olarak düşünülebilir. Bununla beraber, performans gelişimine katılan sporcular çevikliği, sporunun yön değiştirmesini sağlayan lokomotor bir beceri olarak bakarlar. Bu tip hareketler çoğunlukla, basketbol, futbol, tenis ve lacrosse (hokey benzeri top oyunu) gibi saha pist sporlarında sıklıkla gözlenir. Bunun ışığında çeviklik, yaygın olarak, ya dikey ya da yatay yöndeki motor kontrolü korunurken, aniden durma, yön değiştirme ve hızlanmanın etkili bir şekilde birleştirilmesi olarak tanımlanır (Verstegen ve Marcello, 2001).

### **2.16.1. Çevikliğin önemi**

Çeviklik, temel olarak sporcuyla ilgili su üç nedenle spor performansında önemli bir özelliktir. Birincisi; çevikliğin geliştirilmesi, sinir-kas sistemi ve motor becerilerin kontrolü için güçlü bir temel sağlayacaktır. İkincisi; yön değişimleri, sakatlanmanın yaygın bir nedenidir, böylece uygun bireysel hareket mekaniğini geliştirmek suretiyle sakatlanma riskini azaltır. Üçüncü olarak; sporcu olgunluğu, hızlı yön değiştirme yeteneğinin artırılması, hem hücumda, hem de savunmada genel performansı artıracaktır (Little ve Williams, 2005).

### **2.16.2. Çevikliğin Gelişme Kademeleri**

Çevik olmayı öğrenmek, uygun hareket modellerinin geliştirilmesini gerektirir. Buna ek olarak, çoğunlukla acemi kol hareketiyle, genel dengesiz bir duruşla ve genel zamanlama ve koordinasyon eksikliğiyle bağlantılı bir şekilde, hareket verimi zayıftır. Uygun motor becerilerine ulaşma stratejilerini ortaya koymak, 9-12 yaşlarında olan kritik gelişim dönemleriyle yaklaşık 5 yaşında başlatılabilir (Drabik, 1996).

Bireylerin farklı hızlarda gelişeceği ve kritik dönemler için anlaşılması zor cinsiyet farklarının var olduğu akıldan çıkarılmamalıdır, verilen yaş aralıkları değişmez bir kural olarak değil, geçici bir rehber olarak görev yapmaktadır (Rand ve Ohtsuki, 2000).

Yine de, çevikliği uygun bir şekilde geliştirmek amacıyla, belli bir zaman aralığı içinde, hem genel hem de özel alıştırma kullanılır. Örneğin, 5-8 yaş aralığında, motor becerilerin temelini geliştirmek amacıyla çeşitli genel hareket modellerinden yararlanıldığı çok yönlülüğün ön planda olması gerekir. Hareket modellerini, zamanlamayı ve koordinasyonu öğrenmeye yönelik bir yapı sağlayacak olan bu dönem sırasında, planlı (kapalı da denilen) egzersizlerin ağırlıkta olması gerekir (Besier ve ark., 2001).



### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **Denekler**

Bu çalışmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören yaş ortalaması  $21,84 \pm 1,81$  yıl, vücut ağırlığı  $71,36 \pm 7,23$  kg, boy  $175,56 \pm 5,88$  cm 25 erkek öğrenci (sporcu) gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin 2013/461 etik kurul kararına uygun yapılmıştır.

#### **Çalışmanın Yöntemi**

Ölçümler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi spor salonunda gerçekleştirilmiştir. Deneklerin yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı değerleri kaydedilmiştir. Çalışmaya katılan adayların, gönüllü olmaları ve son 6 ay içinde sakatlık veya ameliyat geçirmemiş olmaları şartı aranmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden her adaya öncelikle çalışmanın içeriği tüm ayrıntıları ile anlatılmıştır. Ölçümler yapılmadan önce bütün katılımcılar ölçümden önceki günde ağır egzersiz yapmamaları ve alkol tüketmemeleri konusunda uyarılmıştır.

Çalışmaya katılan tüm deneklerin dört ayrı günde farklı sürelerde yapılan germe egzersizlerinden sonra performansları ölçülürken, yine farklı bir günde de germe egzersizi yapmadan sadece genel ısınma sonrası performansları ölçülmüştür. Kısaca tüm deneklere toplam olarak 5 kez performans ölçümü yapılmıştır. Denekler 5'erli olmak üzere tesadüfi yöntem ile 5 gruba ayrılmış (Tablo 2) ve bir gün ara ile aşağıda belirtilen şekilde ısınma yapmışlar ve ölçümler alınmıştır. Bu duruma ihtiyaç duyulmasının nedeni yapılacak ölçümlerin uygulamasına karşı zamanla oluşabilecek uyum ve öğrenmenin sonuçlara etki etmesine engel olmaktır. Farklı sürelerde yapılacak olan statik germe egzersizleri bir gün ara verilerek uygulanmıştır. 4 farklı statik germe süreleri şu şekildedir;

- 10 sn süreli 12 tekrar (germe1),
- 20 sn süreli 6 tekrar (germe2),
- 30 sn süreli 4 tekrar (germe3),
- 40 sn süreli 3 tekrar (germe4).

Tekrarlar arası 5 sn dinlenme verilmiştir.

- Germe yok

**Tablo 2.** Deneklerin grup ayrımı ve ölçüm sıraları

Denekler	N	Grupların ölçüm sıraları				
		1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	4.ölçüm	5.ölçüm
1. grup	5	10sn	20sn	30sn	40sn	Germe yok
2. grup	5	20sn	30sn	40sn	Germe yok	10sn
3.grup	5	30sn	40sn	Germe yok	10sn	20sn
4.grup	5	40sn	Germe yok	10sn	20sn	30sn
5.grup	5	Germe yok	10sn	20sn	30sn	40sn

Statik germe yapılmadan önce tüm sporculara genel ısınma amacıyla 5 dk süren aerobik yoğunlukta düz koşu ve ardından 2 dk'lık dinlenme yürüyüşü yaptırılmıştır. Sonrasında, farklı sürelerde germe egzersizi yaptırılmış, ardından esneklik, dikey sıçrama, 20 m sürat ve çeviklik ölçümleri alınmıştır. Statik germe yapılmadan (Germe yok) performans ölçümleri yapıldığında ise, yine 5 dk süren aerobik yoğunlukta düz koşu ve ardından 2 dk'lık dinlenme yürüyüşü ile genel ısınma yaptırılmıştır. Ardından performans ölçümlerine başlanılmıştır.

Germe egzersizlerinde 4 ayrı kas grubuna (Gluteus, quadriceps, hamstring ve gastrocnemius) gerdirme yaptırılmıştır.

#### **Genel Isınma Uygulaması**

Öğrencilere genel ısınma için aerobik yoğunlukta 5 dk. spor salonunda düz koşu (jogging) yaptırılmıştır. Bu koşunun ardından dinlenme amaçlı 2 dk. yürüyüş yaptırılmıştır.

#### **Statik Germe Uygulaması**

Statik germe uygulamasından önce tüm öğrencilere genel ısınma uygulaması yaptırılmıştır. Genel ısınma uygulamasından sonra statik germe uygulamasına geçilmiştir. Statik germe uygulamaları alt ekstremita kas gruplarına (Gluteus, quadriceps, hamstring ve gastrocnemius) göre dizayn edilmiştir. Aşağıda ise dört ayrı kas grubuna yapılan statik germe uygulamaları anlatılmıştır. Anlatılan kas grupları sağ bacak için anlatılmış olup aynı uygulama sol bacakta kas grupları içinde yapılmıştır.

Bu germe egzersizleri şu şekilde yapılmıştır:

**Gluteus kas grubu için germe pozisyonu:** Sporculardan öndeki ekstremita kalça ve diz 90° fleksiyon; arkadaki ekstremita kalça ve diz ekstansiyonda olacak şekilde (hamle pozisyonu) pozisyon almaları istenmiş ve öndeki ekstremitasının pozisyonunu sabit tutarak,

arkadaki ekstremitesini uyluğun ön yüzünde rahatsızlık hissedene kadar geriye doğru uzatması istenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Gluteus kasları için germe pozisyonu

**Hamstring kas grubu için germe pozisyonu:** Sporculardan germe yapmadığı ayak yerde ve diğer ayak bileği sporcuların boylarına uygun bir bara yerleştirecek şekilde pozisyon almaları istenmiştir. Ardından sporcular ayak bileklerinden tutarak gövdelerini öne doğru eğerek bu pozisyonda belirli süre kalmışlardır. Yerdeki ekstremitenin eksternal rotasyonda olmaması ve dizlerin fleksiyona gelmemesi konusunda sporcular uyarılmışlardır (Şekil 4).



Şekil 4. Hamstring kas grubu için germe pozisyonu

**Quadriceps kas grubu için germe pozisyonu:** Sporcular sağ ayağını sırtına doğru kaldırırken sağ eliyle de kendini duvara sabitleyerek sol eliyle sağ ayağını sıkıca tutarak uylukların yeri gösterir bir şekilde düz durmuştur ve üst sağ bacağının quadriceps kaslarında gerilme hissedene kadar ayağını sırtına doğru çekmesi ve bu pozisyonda sabit durması istenmiştir (şekil 5).



**şekil 5.** Quadricepskas grubu için germe pozisyonu

**Gastroknemius kasları için germe pozisyonu:** Sporcuların bir ekstremiteleri dizden hafif bükülü olarak öne, diğerini ayak tabanı yerden kalkmayacak şekilde geriye almaları ve bir duvar kenarında kollarıyla destek alacak şekilde pozisyon almaları sağlanmıştır. Sporcular gastroknemius kasında rahatsızlık hissedene kadar öne doğru yaylanarak bu pozisyonda belirlenen süre kadar kalmaları istenmiştir. Bu pozisyonda bas, boyun, omurga, pelvis ve gerideki ekstremitenin aynı hizada olması ve gerideki ekstremitenin eksternal rotasyonda olmaması konusunda uyarılmışlardır (şekil 6).



Şekil 6. Gastroknemius kas grubu için germe pozisyonu

### 3.1. Performans Ölçümleri

#### 3.1.1. Otur-Eriş Testi

Deneklerin esneklik ölçümleri otur eriş testiyle yapılmıştır. Test, uzunluğu 35 cm, genişliği 45 cm ve yüksekliği 32 cm; üst yüzey uzunluğu 55 cm genişliği 45 cm; ayrıca üst yüzeyi ayakların dayandığı yüzeyden 15 cm dışarıda olan; üst yüzeyi üzerinde 0-50 cm'lik ölçüm cetveli bulunan bir sehpa ile yapılmıştır. Denekler yere oturmuş ve çıplak ayak tabanını düz bir şekilde test sehпасına dayamıştır. Gövde (bel ve kalça) ileri doru eğilir ve dizler bükülmeden eller vücudun önünde olacak şekilde uzanılabilirdiği kadar öne doğru uzanmaları ve uzanabildiği en son noktada 1-2 saniye beklemeleri istenmiştir (Şekil 7). Test yapan kişi, deneğin yanında durmuş ve deneğin dizlerinin bükülmesini engellemiştir. Test iki defa tekrar edilmiş ve yüksek olan değer esneklik ölçüm değeri olarak kayıt edilmiştir.



Şekil 7. Otur Eriş Testi



### 3.1.2. Statik Jump (Dikey Sıçrama)

Statik sıçrama testi, Newtest Powertimer 300 aleti kullanılarak yapılmıştır. Denekler otomatik kalibrasyonlu, geniş ve hassas ölçüm yüzeyi ile 84X95 cm boyutlarında olan kare mat üzerine çıkmışlardır (Şekil 8). Statik sıçrama eller kalça üzerinde olmak üzere iki ayağın birlikte kullanılması ile yapılmıştır. Test, kontak matının üzerinde yarım squat (90 derecelik diz eklemi) pozisyonunda başlamıştır. Performans sırasında ellerin kalça üzerindeki konumu muhafaza edilmiş ve bu pozisyonda mümkün olan en yükseğe doğru her iki ayak üzerinde sıçrama yapılmıştır. Yere inişte de pozisyon korunmuştur. Bu hareket 3 defa tekrarlanmış olup en iyi derece dikey sıçrama değeri olarak kaydedilmiştir.



Şekil 8. Dikey Sıçrama Testi

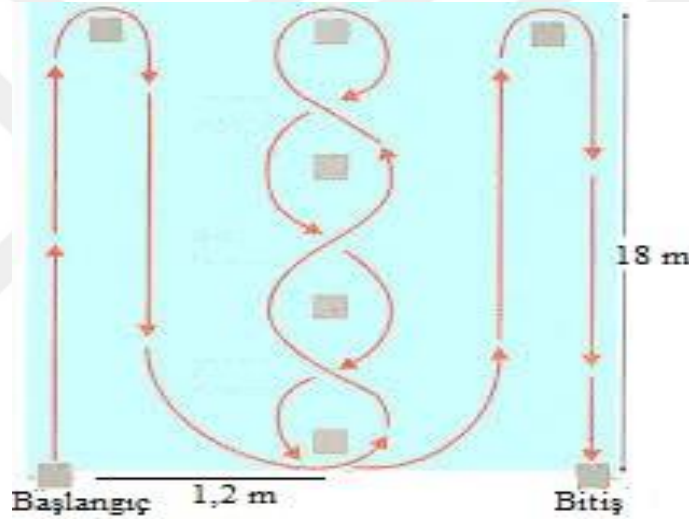
### 3.1.3. Sürat (20 m) Koşu Testi

Sporcuların sürat performansları 20 metre sürat koşu testiyle belirlenmiştir. 20 metrenin başlangıç ve sonuna fotosel yerleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sporcu ayakta, başlangıç fotosel kapısının 1 m arkasında durmuş ve hazır olduğunda kendi isteği ile koşmaya başlamıştır. Süre, sporcunun başlangıç fotosel kapısından geçmesi ile otomatik olarak

başlamış, 20 m ilerideki fotosel çıkış kapısından geçmesi ile otomatik olarak durmuş ve 20 m sürat koşu süresi ölçülmüştür. Sporcudan sürat testini maksimum hızda yapması istenmiştir. Her bir sporcuya 20 m sürat testi 2 kez uygulanmış ve en iyi derece kaydedilmiştir.

### 3.1.4. Çeviklik Koşu Testi

Çevikliğin ölçülmesi için Illinois Çeviklik Koşu Testi kullanılmıştır. Çalışmaya katılan sporcu ayakta, başlangıç fotosel kapısının 1 m arkasında durmuş ve hazır olduğunda kendi isteği ile koşuya başlamıştır. Sporcu şekil 9'da gösterilen pisti, ilk fotoselin önünden geçip ikincinin önünden geçinceye kadar ok yönlerinin belirttiği şekilde koşar. Pistin uzunluğu 18 metre olup, dönüş noktalarında 1,2 metre arayla yerleştirilmiş 3 adet koni vardır. Orta bölümdeki konilerin arası 4,5 metredir. Sporcudan çeviklik testini maksimum hızda yapması istenmiştir. Test bir kez yapılmıştır.



Şekil 9. Illinois Çeviklik Koşu Testi

### 3.2. İstatistiksel Analiz

Denek sayısı ile ilgili power analizi yapılmış %95 güven sınırı ve %90 test gücü için 20 deneyeğin yeterli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 21 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanıp beş deneme arasında fark olup olmadığına tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve Bonferroni düzeltmeli eşli karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık ( $p < 0,05$ ) ve ( $p < 0,01$ ) olarak kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Bu çalışmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan 25 erkek öğrenci (yaş  $21,84 \pm 1,81$  yıl, boy  $175,56 \pm 5,88$  cm, vücut ağırlığı  $71,36 \pm 7,23$  kg) gönüllü olarak katılmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel özellikleri

Değişkenler	Ortalama	SS	n
Yaş (yıl)	21,84	1,81	25
Boy (cm)	175,56	5,88	25
Vücut Ağırlığı (kg)	71,36	7,23	25

Tablo 4’de deneklerin statik germe yapılmadan ve farklı statik germe sürelerinden sonra ölçülen esneklik değerleri gösterilmiştir.

Ölçülen bu esneklik değerleri incelendiğinde statik germe yapılmadığında  $10,56 \pm 4,44$  cm, 10sn statik germe sonrasında  $12,65 \pm 5,04$  cm, 20sn statik germe sonrasında  $14,14 \pm 5,05$  cm, 30sn statik germe sonrasında  $14,81 \pm 5,16$  cm ve 40sn statik germe sonrasında  $15,91 \pm 4,88$  cm olduğu görülmüştür.

Statik germe yapılmadan ölçülen esneklik değerinin; 10sn, 20sn, 30sn ve 40 sn statik germe sonrası ölçülen değerlerden istatistiksel olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,01$ ).

10 sn statik germe sonrasında ölçülen esneklik değerinin 20 sn, 30 sn, 40 sn statik germe sonrası ölçülen değerlerden düşük olduğu görülmüştür ( $p < 0,01$ ).

40 sn statik germe sonrasında ölçülen esneklik değerinin statik germe yapılmadığında ve 10 sn, 20 sn statik germe sonrası ölçülen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür ( $p < 0,01$ ).

**Tablo 4.** Deneklerin farklı statik germe sürelerine göre esneklik testi ölçümler

Değişkenler	Statik Germe Süresi	Ortalama	Standart Sapma	F	P
Esneklik (cm)	Germe yok (1)	10,56	4,44	46,469	1<2,3,4,5** 2<3,4,5** 3<5**
	10sn (2)	12,65	5,04		
	20sn (3)	14,14	5,05		
	30sn (4)	14,81	5,16		
	40sn (5)	15,91	4,88		

\*\* $p < 0,01$

Tablo 5’de deneklerin statik germe yapılmadan ve farklı statik germe sürelerinden sonra ölçülen sıçrama değerleri gösterilmiştir.



Sıçrama sürelerinin statik germe yapılmadığında  $561,43 \pm 28,30$  ms, 10sn statik germe sonrası  $556,00 \pm 28,96$  ms, 20sn statik germe sonrası  $557,65 \pm 23,19$  ms, 30sn statik germe sonrası  $559,47 \pm 22,92$  ms, 40sn statik germe sonrası  $557,78 \pm 19,52$  ms olduğu görülmüştür. Yapılan ölçümler incelendiğinde, farklı sürelerde yapılan statik germe sonrasında sıçrama süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Sıçrama yüksekliği değerlerinin statik germe yapılmadığında  $39,42 \pm 4,06$  cm, 10sn statik germe sonrası  $37,57 \pm 4,09$  cm, 20sn statik germe sonrası  $37,42 \pm 3,86$  cm, 30sn statik germe sonrası  $37,52 \pm 4,23$  cm, 40 sn statik germe sonrası  $36,96 \pm 4,06$  cm olduğu görülmüştür.

10 sn, 20sn, 30sn ve 40 sn statik germe sonrasında ölçülen sıçrama yüksekliğinin, statik germe yapılmadan ölçülen sıçrama yüksekliğinden daha düşük olduğu görülmüştür ( $p < 0,01$ ).

Sıçrama gücünün statik germe yapılmadığında  $3556,04 \pm 387,47$  W, 10sn statik germe sonrası  $3447,52 \pm 350,59$  W, 20sn statik germe sonrası  $3438,73 \pm 389,89$  W, 30sn statik germe sonrası  $3440,86 \pm 381,30$  W, 40sn statik germe sonrası  $3289,69 \pm 760,83$  W olduğu görülmüştür.

10 sn, 20 ve 30sn statik germe sonrasında ölçülen sıçrama gücünün, statik germe yapılmadan ölçülen sıçrama gücünden daha düşük olduğu görülmüştür ( $p < 0,01$ ).

**Tablo 5.**Deneklerin farklı statik germe sürelerine göre sıçrama testi ölçümleri

Değişkenler	Germe Süresi	Ortalama	Standart Sapma	F	P
Sıçrama Süresi (ms)	Germe yok (1)	561,43	28,30	0,672	--
	10sn (2)	556,00	28,96		
	20sn (3)	557,65	23,19		
	30sn (4)	559,47	22,92		
	40sn (5)	557,78	19,52		
Sıçrama Yüksekliği (cm)	Germe yok (1)	39,42	4,06	13,674	2,3,4,5<1*
	10sn (2)	37,57	4,09		
	20sn (3)	37,42	3,86		
	30sn (4)	37,52	4,23		
	40sn (5)	36,96	4,06		
Sıçrama Gücü (W)	Germe yok (1)	3556,04	387,47	2,645	2,3,4<1*
	10sn (2)	3447,52	350,59		
	20sn (3)	3438,73	389,89		
	30sn (4)	3440,86	381,30		
	40sn (5)	3289,69	760,83		

Tablo 6’da deneklerin statik germe yapılmadan ve farklı statik germe sürelerinden sonra ölçülen 20 m sürat performans değerleri gösterilmiştir.

20 m sürat koşu zamanının statik germe yapılmadığında 3068,18±113,95 ms, 10sn statik germe sonrası 3084,00±146,81 ms, 20sn statik germe sonrası 3089,95±124,32 ms, 30sn statik germe sonrası 3021,31±157,94 ms, 40sn statik germe sonrası 3032,13±145,78 ms olduğu görülmüştür. Yapılan ölçümler incelendiğinde, farklı sürelerde yapılan statik germe sonrasında 20m koşu zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

20 m sürat koşu hızının; statik germe yapılmadığında 6,52±0,24 m/sn, 10sn statik germe sonrası 6,52±0,25 m/sn, 20sn statik germe sonrası 6,47±0,26 m/sn, 30sn statik germe sonrası 6,47±0,75 m/sn, 40sn statik germe sonrası 6,60±0,30 m/sn olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, farklı sürelerde yapılan statik germe sonrasında koşu hızının anlamlı bir şekilde değişmediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ )(Tablo 6).

**Tablo 6.**Deneklerin farklı statik germe sürelerine göre sürat testi ölçümleri

Değişkenler	Germe Süresi	Ortalama	Standart Sapma	F	P
Koşu zamanı (ms)	Germe yok (1)	3068,18	113,95	2,130	--
	10sn (2)	3084,00	146,81		
	20sn (3)	3089,95	124,32		
	30sn (4)	3021,31	157,94		
	40sn (5)	3032,13	145,78		
Koşu hızı (m/sn)	Germe yok (1)	6,52	0,24	0,470	--
	10sn (2)	6,52	0,25		
	20sn (3)	6,47	0,26		
	30sn (4)	6,47	0,75		
	40sn (5)	6,60	0,30		

Tablo 7’de deneklerin statik germe yapılmadan ve farklı statik germe sürelerinden sonra ölçülen çeviklik koşu değerleri gösterilmiştir.

Çeviklik testi değerleri statik germe yapılmadığında 24760,48±822,66 ms, 10sn statik germe sonrası 24775,70±1270,84 ms, 20sn statik germe sonrası 24488,57±1059,38 ms, 30sn statik germe sonrası 24432,17±1123,17 ms, 40sn statik germe sonrası 24643,87±876,07 ms olduğu görülmüştür. Farklı sürelerde yapılan germe egzersizinin çeviklik performansını istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilendiği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.**Deneklerin farklı statik germe sürelerine göre çeviklik testi ölçümleri

Değişkenler	Germe Süresi	Ortalama	Standart Sapma	F	P
Çeviklik (ms)	Germe yok (1)	24760,48	822,66	1,633	--
	10sn (2)	24775,70	1270,84		
	20sn (3)	24488,57	1059,38		
	30sn (4)	24432,17	1123,17		
	40sn (5)	24643,87	876,07		

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, farklı statik germe sürelerinin bazı fiziksel performans değerleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmış olup çalışmaya Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören yaş ortalaması  $21,84 \pm 1,81$  yıl, vücut ağırlığı  $71,36 \pm 7,23$  kg, boy  $175,56 \pm 5,88$  cm 25 erkek öğrenci (sporcu) gönüllü olarak katılmıştır.

Esneklik değerleri ile ilgili bulgular incelendiğinde koşu sonrası germe yapılmadan ölçülen esneklik değerinin; 10sn, 20sn, 30sn ve 40 sn statik germe sonrası ölçülen değerlerden istatistiksel olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir. 10 sn statik germe sonrasında ölçülen esneklik değerinin 20 sn, 30 sn, 40 sn statik germe sonrası ölçülen değerlerden düşük olduğu görülmüştür. 40 sn statik germe sonrasında ölçülen esneklik değerinin koşu sonrası ve 10 sn, 20 sn statik germe sonrası ölçülen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür.

En düşük esneklik değerinin koşu sonrası statik germe yapılmadığında ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu sonuçtan da anlaşılacağı gibi germe egzersizi yapılmadığında esneklik değerleri düşük çıkmaktadır. En iyi esneklik değerinin ise 40 sn statik germe sonrası gerçekleştiği ortaya çıkmıştır. Yani statik germe süresi arttıkça esneklik değerinin arttığı tespit edilmiştir. Literatür bulguları incelendiğinde bulgularımızı destekler nitelikte birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Kokkonen ve ark., 1998; Power ve ark., 2004; Nelson, 2005). Antrenman veya müsabaka öncesi yapılan germe egzersizleri kas sertliğini azaltır. Kas sertliğinin azalması ile birlikte kas uyumunda artma meydana gelir ve esneklik artar (Magnusson, 1998; Weldon ve ark., 2003). Feland (2001) 62 denek (yaşları  $84,7 \pm 5,6$ ) üzerinde yaptığı üç farklı süreyle (15 sn, 30 sn ve 60 sn) haftada 5 gün ve 6 hafta boyunca uygulanan germe egzersizlerin, hamstring kas grubu hareket genişliğine etkisini incelemiş ve en fazla hareket genişliğinin 60 saniyelik statik germeler olduğu bulunmuştur. Yani 60 saniye ve daha uzun süre statik germe uygulandığı zaman hareket genişliği için en iyi sonucun elde edilebileceğini savunmuştur. Özen (2007) yaptığı çalışmada 15 ve 30 saniye süreli statik germe ve ısınma egzersizlerinin akut dönemde esnekliği arttırdığını belirtmiştir. Ayrıca, 15 ve 30 saniye süreli germe egzersizleri sonrasında yapılan ölçümlerde 30 saniye germe egzersizi sonrası esneklik değerinin daha fazla olduğunu saptamıştır. Esnekliğin artması kas uyumunun artması ve kas sertliğinin azalmasının sonucu olarak yorumlanabilir. Yine Özkaptan (2006)'ın çalışmasında, germe uygulamasının yapılmadığı ve 20 sn süre ile statik germe uygulamaları sonrasında elde edilen otur-eriş esnekliği arasında anlamlı farklılığın olduğu saptanmış ve 20 sn süre ile statik germe uygulamalarının otur-eriş esnekliğini pozitif yönde etkilediği belirtilmiştir. Çatıkkaş (2008) statik esneklik egzersizlerinin esneklik performansı üzerindeki

olumlu etkisi kronik olarak sarkomer sayısındaki artış sonucu kasın boyunda uzama sağlayarak kasın uzayabilirliğini arttırdığı belirtmiştir. Bizim çalışmamızda statik germe süresi uzadıkça esnekliğin yüksek çıkma sebebi bu açıklamaya dayandırabilir. Çalışmamız bulgularının aksini saptayan çalışmalarında mevcut olduğu görülmektedir. Siatres ve ark. (2003), erkek cimnastikçilerde ayrı günlerde 3 farklı germe protokolü uygulamışlardır. Esneklik değerlerinde bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca Bandy ve ark. (1997), 30-60 sn arası yapılan statik germe egzersizlerinin esnekliği daha fazla geliştirmedeğini belirtmişlerdir. Birçok çalışmada da bu sonuçları desteklemektedir (Marek, 2005; Yamaguchi, 2005; Winchester, 2008). Statik germe ile yapılmış araştırmaların çoğunda 15 ve 30 saniyelik protokoller kullanılmış ve 30 saniyenin üzerindeki germelerde kasın uzaya bilirlğinde bir değişiklik olmadığı kaydedilmiştir (Kaya, 2004). Belirtilen bu çalışmalar ile bizim çalışmamızda farklı sonuçlar bulunmasının nedeni, çalışma gruplarının ve protokollerinin farklı olması olabilir.

Çalışmamızda koşu sonrasında ve farklı statik germe sürelerinden sonra ölçülen sıçrama değerleri incelenmiştir. Germe yapılmadığında ölçülen sıçrama süresi, sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü değerlerinin, farklı sürelerde yapılan statik germeden (10 sn, 20 sn, 30 sn, 40 sn) sonra alınan değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yani statik germe yapıldıktan sonra ölçülen dikey sıçrama değerlerinde negatif yönde değişim saptanmıştır. Konumuzla ilgili olarak yapılan çalışmaları incelediğimizde bulgularımızı destekler nitelikte birçok çalışmaya rastlanılmıştır.

Wright ve ark. (2006) yaşları 18–30 arasında olan 36 sporcuda statik germe, dinamik germe ve ısınmanın dikey sıçrama üzerine etkisini araştırmışlardır. Sporculara farklı günlerde statik germe, dinamik germe ve 10 dakika ısınma yaptırıldıktan sonra dikey sıçrama değerlendirmesi yapılmış ve çalışmalarının sonucunda, statik germenin dikey sıçrama performansını azalttığı rapor edilmiştir.

McNeal ve Sands (2001), 14 kadın artistik cimnastikçide statik germe egzersizlerinden sonra sıçrama yüksekliklerinde % 8.2 oranında bir azalma olduğunu saptamıştır. Yine McNeal ve Sands (2003), 13 kadın cimnastikçide uygulanan statik germenin performansı % 9.6 oranında azalttığını tespit etmişlerdir. Statik germe üzerine yapılan araştırmaların bazılarında maksimal efor öncesinde uygulanan germe alıştırmalarının dikey sıçrama performansını azalttığı belirlenmiştir (Knudson ve ark., 2001; Young ve Elliott, 2001; Power ve ark., 2004; Unick ve ark., 2005; Gelen ve ark., 2008).

Cornwell ve ark. (2001), 30 saniye süreli germe egzersizleri sonrası dikey sıçrama ve countermovement sıçrama yüksekliklerinde azalmanın olduğunu bildirmişlerdir. Dikey sıçramadaki azalmanın, kuvvetin iskelet sistemine geçişinin azalmasından ya da kompliant tendonlar yoluyla olmasından kaynaklanabileceği görüşüne varmışlardır.

Brill ve ark. (2005), yas aralığı 18–22 olan 14 erkek sporcuda statik germenin alt gövde kuvvet performansına ve fonksiyonel güç performansına herhangi bir etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında sporcuları germe ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Her iki gruba 5 dakika ısınma yaptırılıp kontrol grubu dinlendirilirken, germe grubuna 30 saniye 3 tekrarlı germe egzersizleri yaptırılıp dikey sıçrama performansını değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda statik germe yaptırılan grubun dikey sıçramalarında anlamlı bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Church ve ark. (2001), 40 kadın sporcuda (tenis, voleybol, kürek çekme) genel ısınma ve PNF uygulanan grubun sıçrama değerlerinde azalma olduğunu belirtmiştir. Young ve Eliot (2001), 14 erkek sporcuda (futbol ve hokey) statik germe sonrasında drop sıçrama performansında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Faigenbaum ve ark. (2005), 60 bireyde (yüzme ve futbol) statik germe protokolünde dikey sıçrama performansında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Brill ve ark. (2005), 14 erkek futbolcuda uygulanan statik germe egzersizi sonucunda dikey sıçramalarında anlamlı bir azalma olduğunu saptamışlardır. Dikey sıçrama performansındaki bu düşüşlerin sebebi literatür bilgiler ışığında genel olarak değerlendirildiğinde çeşitli nedenlere dayandırılmıştır. Ters miyotatik refleks gibi inhibitör nöral mekanizmayla ve muskulotendinöz kompliansındaki artışla ilişkili olabileceği gibi (Young ve Eliot, 2001) , kuvvetin iskelet sistemine geçişinin azalmasında daha kompliant tendonlar yoluyla olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir (Cornwell ve ark., 2001). Kuvvetteki azalmanın muskulotendinöz sertliğin azalmasından kaynaklandığı düşüncesinin yanında (Kokkonen ve ark., 1998), statik germelerin kas aktivasyonunu azaltması (hücre bazında kasların kasılma yeteneklerindeki uyuşma) sonucu kuvvet performansının azaldığı da düşünülebilir (Fowles ve Sale, 1997). Bununla birlikte dikey sıçrama performansındaki azalmanın kas vizkositesindeki azalmadan daha ziyade, nöromüsküler inhibisyon mekanizmalarından kaynaklanabileceği (Knudson, 2001; Evetovich, 2003), ayrıca dikey sıçrama performansındaki azalmanın değişik germelerin ters miyotatik refleks ile sonuçlanabileceği ve kasılmaya katılan mevcut motor ünitenin yetersiz oluşu buna bağlı olarak da kas aktivasyonunu azaltması ile ilgili olmasından kaynaklanabileceği (Church ve ark., 2001) düşünülmektedir.

Çalışma bulguları incelendiğinde, farklı sürelerde yapılan statik germenin 20 m sürat koşu zamanı ve koşu hızını değiştirmediği tespit edilmiştir. Bu bulguyu destekler nitelikte çalışmaların olduğu literatürde görölmüştür.

Özkaptan (2006), çalışmasında germe uygulamasının yapılmadığı genel ısınma sonucunda elde edilen sürat performansı ile genel ısınmanın devamında yapılan 10 sn süre ile statik germe uygulamaları sonrasında elde edilen sürat performansları arasında fark bulmamıştır. Little ve Williams (2006) çalışmasında statik germe egzersizlerinin 10 m sürat performansında bir azalmaya yol açmadığını bildirmişlerdir. Knudson ve ark., (2004) çalışmasında statik germe egzersizlerini sürat performansını değiştirmediğini tespit etmişlerdir. Saoulidis ve ark. (2010) hentbolcularda kasta ağrı oluşturmayacak şiddette yaptırdukları statik germe egzersizlerinin 20 m sürat performansını etkilemediği saptamışlardır. Chatzinikolaou ve ark. (2013) çalışmasında uzun süreli statik germe sürelerinin 10m ve 20 m sürat performansı değerleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır.

Literatürde statik germe egzersizlerinin, sürat performansını negatif yönde etkilediğini belirten çalışmalarda bulunmaktadır. Yıldız (2013) düşük yoğunluklu koşular sonrası farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin sürat performansına olan akut etkilerini ortaya koymak için yaptığı çalışmada beş dakikalık ısınma koşusu sonrasında yapılan statik germe uygulamalarının, sürat performansını düşürdüğünü göstermektedir. Ayrıca statik germe süresinin uzaması ile sürat performansının daha da fazla düştüğü belirlenmiştir. Fletcher ve Jones, (2004) antrenmanlı rugby oyuncularında farklı ısınma-germe protokollerinin 20 m sürat performansına olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, sürat performansı öncesinde uygulanan statik germenin performansı düşürdüğünü bildirmişlerdir. Siatres ve ark. (2003), 11 erkek artistik cimnastikçide statik germe egzersizlerinden sonra koşu hızında azalma olduğunu saptamıştır. Nelson ve ark. (2005) atletlerde pasif olarak uygulanan statik germenin sürat performansına olan akut etkilerini inceledikleri çalışmalarında, statik germenin 20 m sürat performansını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Ünlü (2008) yapmış olduğu çalışmasında statik germe uygulamalarının sürat performansını olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir.

Çalışmamız bulgularından çeviklik testi değerleri incelendiğinde farklı sürelerde yapılan statik germe egzersizinin çeviklik performansını anlamlı şekilde değiştirmediği tespit edilmiştir.

Literatürde statik germenin çeviklik performansı üzerindeki etkisi ile ilgili çelişkili sonuçlar bulunduğu görölmüştür. Chatzinikolaou ve ark. (2013) statik germe sürelerinin sürat

ve çeviklik değerlerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada statik germenin çeviklik üzerine herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır. McMillan ve ark. (2006) statik germe egzersizlerinin çeviklik performansını değiştirmediğini bildirmişlerdir. Little ve Williams (2006) çalışmasında statik germe egzersizleri çeviklik performansında bir değişime neden olmadığını saptamışlardır. Gelen ve ark. (2007) antrenman yapan 21 katılımcı (yaş  $13.3 \pm 0.5$  yıl) ile farklı sürelerde statik germe ve farklı mesafelerde dinamik egzersizlerin çeviklik performansına olan akut etkilerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmalarında yapılan statik germe uygulamalarının çeviklik performansını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Ünlü (2008) ilköğretim okulu 5. sınıfta öğrenim gören 50 erkek ve 52 kız çocuk üzerinde 4 farklı ısınma uygulamasının yapıldığı anaerobik güç performansına (zig-zag çeviklik, uzun atlama, dikey sıçrama, 20 m sürat) olan akut etkilerini değerlendirmek amacıyla yapmış olduğu çalışmasında uygulanan ısınma protokollerinin çeviklik performansı üzerinde her iki cinsten de anlamlı farklılığı olduğu bulunmuştur. Buna göre çocuklarda uygulanan genel ısınmanın devamında 15 sn süre ile statik germe uygulamaları çeviklik performansını negatif yönde etkilediğini belirtmiştir.

Mohammadtaghi ve ark. (2010) futbolculara yaptığı farklı germe yöntemlerinin illinois çeviklik testine akut etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında uygulanan statik germe sonrasında çeviklik zamanında önemli düşüşler olduğunu saptamışlardır. Yani statik germe yapılmadan ölçülen çeviklik zamanı değerinin, statik germe yapıldıktan sonra ölçülen değere göre daha olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Kurt ve Fırtın (2014) Profesyonel Futbolcularda Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik, Çeviklik ve Anaerobik Performans Üzerindeki Akut Etkilerinin Karşılaştırılması amacıyla yaptığı çalışmaya 20 profesyonel ( $11.1 \pm 2.2$  yıl tecrübeye sahip olan) futbolcu (yaş  $25.3 \pm 4.3$  yıl) katılmıştır. Çalışma bulguları neticesinde aerobik koşu sonrası yapılan statik germenin çeviklik performansını arttırdığını belirtmişlerdir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı sürelerde yapılan statik germe egzersizlerinin performans üzerine olan etkilerini incelemek ve hangi statik germe süresinin performansı olumlu veya olumsuz yönde etkilediğini tespit ederek, uygun statik germe süresini belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan istatistiki analizler sonucunda, farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin esneklik performansı üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. 1. Hipotez kabul edilmiştir.

Bulgularımız neticesinde, farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performans değerlerini negatif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. 2. hipotez kabul edilmiştir.

Çalışmamız bulgularına göre 20 m sürat değerleri incelendiğinde farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin sürat performansı değerlerinde anlamlı bir şekilde değişmediği tespit edilmiştir. 3. hipotez red edilmiştir.

Farklı sürelerde uygulanan statik germe egzersizlerinin çeviklik performansını etkilemediği sonucuna varılmıştır. 4. Hipotez red edilmiştir.

Esnekliğin önemli olduğu spor branşlarından önce statik germenin daha uzun süre yapılması önerilmektedir. Ancak özellikle dikey sıçramanın gerekli olduğu branşlardan önce statik germe yapılmaması gerekmektedir. Sürat ve çeviklik gerektiren branşlardan önce ise eğer statik germe yapılacaksa en az sürede yapılması yeterli olacaktır. Sakatlanmamak için germe egzersizlerine müsabakalardan önce yer verilmeli ancak statik germeden sonra mutlaka branşa yönelik aktif ısınma yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akarsu S. Sedanter Ve Çeşitli Branşlardaki Sporcu Adelösan Ve Yetişkinlerde Reaksiyon Zamanı, Kuvvet Ve Esneklik Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Yüksek Lisans Tezi, 2008; 53-60.
- Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. Ege Üniversitesi Matbaası, 2. baskı, İzmir, 1994.
- Alkaş E. Isınma ve Açma-Germe Hareketlerinin Oksijen Metabolizması Üzerindeki Etkilerinin Yenilenmiş Bir İykos Cihazı Tarafından Ölçümlenmesi. Boğaziçi Üniversitesi Biyo-Medikal Mühendislik Enstitüsü, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2006; 24-27.
- Alter MJ. Science of Flexibility. 3th ed, Human Kinetics, America, Sheridan Books. 2004; 8-55.
- Appleton B. Stretching and Flexibility ([http://www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/rec/stretching/stretching\\_3.html#SEC2](http://www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/rec/stretching/stretching_3.html#SEC2)) Erisim tarihi: 29.01.2008.
- Arınık L. Esnekliğin Geliştirilmesinde Kullanılan farklı Teknikler ve Bunlardan P.N.F Teknininin Etkileri. Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi. 1995;19:33-36.
- Baltacı G, Tunay VB, Tuncer A, Ergun N. Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. Ankara, Alp Yayınevi. 2003; 14-6.
- Bandy W, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstrings muscles. Journal of Strength and Conditioning Research. 1997; 77(10): 1090-6.
- Bandy WD, Irion JM. The Effect of Time on Static Stretch On The Flexibility Of The Hamstring Muscles. Phys Ther. 1994; 74:845-850.
- Behm DG, Bambury 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.
- Behm DG, Bradbury EE, Haynes AT, Hodder JN, Leonard AM, Paddock NR. Flexibility is not related to stretch-induced deficits in force or power. Journal of Sports Science ve Medicine. 2006;5:33-42.
- Behm DG, Button BC, Butt JC. Factors affecting force loss with prolonged stretching. Can J Appl Physiol. 2001;26(3): 261-272.
- Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. Eur J Appl Physiol. 2011;111(11):2633-2651.
- Besier TF, Lloyd DG, Ackland TR, Cochrane JL. Anticipatory Effects on Knee Joint Loading During Running and Cutting Maneuvers. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2001; 33:1176-1181.
- Björklund M, Djupsjöbacka M, Crenshaw GA. Acute muscle stretching and shoulder position sense. J Athlet Train. 2006;41(3):270-274.
- Blum J, Christina M, Beaudoin. Does flexibility affect sport injury and performance. Parks Recreation. 2000;2:11-15.

- Bompa TO. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Keskin İ, Tuner AB. Editör, Ankara, Bağırın Yayınevi. 1998; 400-35.
- Bompa TO. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 2. Baskı, Ankara, Bağırın Yayınevi. Sporsal Soy yapıtlar Dizisi. 2000; 148-360.
- Borms J, Vanroy P, Santens JP, Haentjens A. Optimal of static stretching exercises for improvement of coxo-femoral Flexibility. J Sports Sci. 1987;5:39-47.
- Brill Y, Rodd D. The Effects of Stretching on Lower Body Strength and Functional Power Performance. Medicine Science in Sports Exercise. 2005; 37 (5):50.
- Cafarelli E, Flint F. The role of massage in preparation for and recovery from exercise. An overview. Sports Med. 1992;14(1):1-9.
- Callaghan MJ. The role of massage in the management of the athlete: a review. Br J Sports Med. 1993;27(1):28-33.
- Chatzinikolaou A, Draganidis D, Avloniti CH, Avloniti A, Tsoukas D, Ermidis G, Protopapa, M, Smilios I, Fatouros I. The Effect Of Static Streching Duration On Speed And Agility Performance. European College of Sport Science Congress, Barcelona-Spain, Abstracts, 2013; 64.
- Church JB, Wiggins MS, Moode MF, Crist R. Effect of Warm-up and Flexibility Treatments on Vertical Jump Performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 2001;15 (3): 332–336.
- Cornwell A, Nelson AG, Heise GD, Sideway B. Acute Effects of Passive Muscle Stretching on Vertical Jump Performance. Journal of Human Movement Studies. 2001;40: 307–324.
- Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Miller JM, Coburn JW, Beck TW . Acute effects of static stretching on peak torque in women. J. Strength Cond. Res. 2004b;18(2): 236–241.
- Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Milller JM, Coburn JW, Beck TW. The acute effects of static stretching on peak torque of the stretched and unstretced limbs in women. J Strength Cond Res. 2004a;18(2): 236-241.
- Cramer JT, Housh TJ, Weir JP, Johnson GO, Coburn JW, Beck TW. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. Eur J Appl Physiol. 2005; 93:530–539.
- Çetin E. Masaj ve Isınmamın Eklem Hareket Genişliği Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 1999; 20-25
- Drabik J. Children & Sports Training. How Your Future Champions Should Exercise to be Healthy, Fit, and Happy. Island Pond. Stadion Publishing Co. 1996; 340-343.
- Dündar U. Antreman Teorisi. Ankara, Nobel Yayım Dağıtım. 2007;49-66;123-78.
- Evetovich TK, Nauman NJ, Conley DS, Todd JB. The Effects of Static Stretching of the Biceps Brachii on Torque, Elektromiyografi and Mechanomyography. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2003; 35(5).

- Faigenbaum AD, Bellucci M, Bernieri A, Bakker B, Hoorens K. Acute Effects of Different Warm up Protokols on Fitness Performance in Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005; 19(2): 376–381.
- Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW. The Effect of Duration of Stretching of The Hamstring Muscle Group for Increasing Range of Motion in People Aged 65 Years or Older. *Physical Therapy*. 2001;81 (5):1110-1117.
- Fletcher IM, Jones B. The effect of different warmup stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *J. Strength Cond. Res*. 2004;18(4):885-888.
- Fletcher IM. The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance. *Eur J Appl Physiol*. 2010;109(3):491–498.
- Fowles JR, Sale DG. Time course of strength deficit after maximal passive stretch in humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1997;29(5):155.
- Gelen E, Saygın Ö, Karacabey K., Kılınç F. Acute effects of static stretching on vertical jump performance in children. *International Journal of Human Sciences*. 2008;5(1):1-10.
- Gökçe E. Profesyonel Dans Eğitimi Alan Dansçılarda 20 Haftalık Özel Stretching (Germe) Egzersiz Programının Fleksibilite (Esneklik) Ve Dans Performansı Üzerine Etkisi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2006; 48.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Ankara, Gazi Kitabevi. 2006; 103.
- Günay M, Yüce Aİ. Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. 3. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi. 2008; 223-343.
- Gündüz N. Antrenman Bilgisi. 1. Baskı, İzmir, Saray Medikal Yayımcılık San. ve Tic. Ltd. Sti. Saray Tıp Kitabevi. 1995; 79-88.
- Heyward VH. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 4th Ed., USA: Human Kinetics. 2002; 369.
- Hoffman J. *Physiological Aspects of Sport Training and Performance*. USA: Human Kinetics. 2002; 106- 130.
- İpek D. Sedanterlerde Oluşturulan Gecikmiş Kas Yorgunluğuna Pasif Germe Hareketlerinin Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Yüksek Lisans Tezi, 2006; 35-40.
- Kahramanoğlu Ç. Halter ve Pliometrik Çalışmaların Hızlanmaya Etkisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2006; 8-27.
- Kalaycı A. Voleybol sakatlıkları. I. Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi. 1996;3(8): 33-38.
- Kanbir MO. Sporcularda ve Sedanterlerde Aktif ve Pasif Genel Isınmanın Bir Motorik Özellik Olarak Kassal Esnekliğe Etkisi. Uludağ Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü, Bursa, Yüksek Lisans Tezi, 1995; 5-15.

- Kay AD, Blazevich AJ. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: A systematic review. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2012;44(1):154–164.
- Kaya F. İki Farklı Germe Egzersizinin Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesin Sağlık Bilimleri Enstitü, Bolu, Yüksek Lisans Tezi, 2004; 25-30.
- Knudson D, Bennet K, Corn R, Leick D, Smith C. Acute Effects of Stretching Are Not Evident in the Kinematics of the Vertical Jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2001; 15(1): 98–101.
- Knudson D, Noffal JG, Bahamonde ER, Bauer AJ, Blackwell RJ. Stretching has no effect on tennis serve performance. *J. Strength Cond. Res.* 2004;18(3):654–656.
- Kokkonen J, Nelson AG, Cornwell A. Acute Muscle Stretching Inhibits Maximal Strength Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* 1998;69(4): 411–415.
- Kurt C, Firtın I. Comparison Of The Acute Effects Of Static And Dynamic Stretching Exercises On Flexibility, Agility, And Anaerobic Performance In Professional Football Players. 13.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Konya, Bildiri Kitabı, 2014; 310.
- Little T, Williams AG. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2006;20(1): 203–207.
- Little T, Williams AG. Specificity of Acceleration, Maximum Speed and Agility in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2005; 19:76-78.
- Macauley D, Best TM. *Evidence-Based Sports Medicine.* 2nd edition, Montreal, Blackwell Publishing. 2007; 37-40.
- Magnusson SP. Passive Properties of Human Skeletal Muscle During Stretch Maneuvers, A Review. *Scand J Med Sci Sports.* 1998;8: 65–77.
- Marangoz C. Özet Fizyoloji. Samsun, 2004;21-24.
- Marek SM, Cramer JT, Fincher LA, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training.* 2005;40(2): 94–103.
- McHugh MP, Gleim GW. Flexibility and its effect on sports injury and performance. *Sports Med.* 1997;24(5): 289-299.
- McMillann DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *J. Strength Cond. Res.* 2006;20: 492-499.
- McNeal JR, Sands WA. Static Stretching Reduces Power Production in Gymnasts. *Tecniqe.* 2001;21(10): 5–6.
- Mcneal RJ, William SA. Acute Static Stretching Reduces Lower Extremity Power in Trained Children. *Pediatric Exercise Sciences.* 2003;15: 139-145.

- Mohammadtaghi AK, Sahebozamani M, Tabrizi KG, Yusof AB. Acute effect of different stretching methods on illinois agility test in soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24 (10):2698-2704.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. *Antrenman ve Müsabaka*. İstanbul, Ladin Matbaası. 2007; 25-32.
- Muratlı S, Sahin G, Kalyoncu O. *Antrenman ve Müsabaka*. İstanbul, Yaylım Yayıncılık. 2005; 123-132.
- Nelson AG, Allen LD, Cornwell A, Kokkonen J. Inhibition of maximal voluntary isometric torque production by acute stretching is jointangle specific. *Res Q Exerc Sport*. 2001a;72(1): 68–70.
- Nelson AG, Guillory IK, Cornwell C, Kokkonen J. Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity specific. *J Strength Cond Res*. 2001;15(2): 241–246.
- Nelson AG, Kokkonen J, Arnall DA. Acute Muscle Stretching Inhibits Muscle Strength Endurance Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005;19(2): 338–343.
- Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(5):449-454.
- Noyan A. *Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji*. Ankara, Palme Yayınları. 2011; 395.
- Osternig LB, Robertson RN, Troxel RK, Hansen P. Differential responses to proprioceptive neuromuscular facilitation stretch techniques. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1990;22(1):106-111.
- Özengin N. *Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Yüksek Lisans Tezi, 2007; 6-20.
- Özkaptan BM. *Çocuklarda Farklı Isınma Germe Protokollerinin Sürat Performansına Etkisi*. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, Yüksek Lisans Tezi, 2006; 54-57.
- Papadopoulos G, Siatras T, Kellis S. The Effect of static and dynamic stretching on the maximal isokinetic strength of the knee extensors and flexors. *Isokinetics Exerc Sci*. 2005; 13(1):1-291.
- Power K, Behm D, Cahill F, Carroll M, Young W. An Acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(8): 1389-1396.
- Rand MK, Ohtsuki T. EMG Analysis of Lower Limb Muscles in Humans During Quick Change in Running Directions. *Gait Posture*. 2000;12:169-18
- Renklikurt T. *Isınma*. Türkiye Futbol Federasyonu Futbol Kondisyon El Kitabı. Ankara, 1991; 119-123.
- Roberts JM, Wilson K. Effect of Stretching Duration on Active and Passive Range of Motion in the Lower Extremity. *J. Sports Med*. 1999;33: 259-263.

- Rosenbaum D, Hennig EM. The Influence Of Stretching And Warm- Up Exercises On Achilles Tendon Reflex Activity. *Journal Of Sport Sciences*. 1995; 13:481-90.
- Sady SP, Wortman M, Blanke D. Flexibility training ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1982; 63(6): 261-263.
- Sands WA, McNeal JR, Stone MH, Russel EM, Jemni M. Flexibility Enhancement with Vibration: Acute and Long-Term. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2006;38 (4): 720-725.
- Saoulidis J, Yiannakos A, Galazoulas C, Zaggelidis G, Armatas V. Acute effect of short passive and dynamic stretching on 20m sprint performance in handball players. *Physical Training*. 2010; 11:6-10.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara, Gazi Büro Kitabevi. 1995; 27-108.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım. 2007; 73.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara, Nobel Yayınları. 2002; 150-158.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara, Tutubay Beden Eğitimi ve Spor Yayınları. 1997; 74-75.
- Shellock FG, Prentice WE. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med*. 1985; 2:267-278.
- Shrier I. Does stretching help prevent injuries? In: *Evidence-based Sports Medicine*. MacAuley D, Best T. editors. Blackwell Publishing. 2nd Ed., Malden, 2007; 44-56.
- Shrier I. Does stretching improve performance. *J Sport Med*. 2004;14(5):267-273.
- 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.
- Siatres T, Papadopoulous G, Mameletzi D, Gerodimos V, Kellis S. Static and Dynamic Acute Stretching Effect on Gymnasts Speed in Vaulting. *Pediatric Exercise Science*. 2003; 15:383-391.
- Smith CA. The warm-up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. *Journal of Orthopaedic ve Sports Physical Therapy*. 1994;19: 12-17.
- Solomon EP. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş. (Çev: Levent Ertuğrul), İstanbul, Akademi ve Basın Yayıncılık. 2009; 75-81.
- Sönmez TG. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ankara, Birlik Matbaacılık Yayıncılık. 2002; 130-150.
- Sözbir K. Farklı Germe Egzersizleriyle Yapılan Plyometrik Antrenmanın EMG Değerleri ve Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Yüksek Lisans Tezi, 2006; 40-45.
- Stamford B. Massage For Athletes. *The Physican And Sports Medicine*. 1985;13(10):178.
- Şahinoğlu Z, Özusakız T. Futbolda Isınma. Ankara, Türkiye Futbol Federasyonu, 1994;11.

- Taşkın H. Aktif ve Pasif (masaj) Isınmanın Anaerobik Güce Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Yüksek Lisans Tezi, 2002; 13-17.
- Unick J, Keifer HS, Cheesman W, Feeney A. The Acute Effects of Static and Ballistic Stretching on Vertical Jump Performance in Trained Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005;19 (1):206–212.
- Ünlü NK. Isınmanın Fiziki Aktivite ve Bazı Fizyolojik Değerler Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Yüksek Lisans Tezi, 1992; 9-13.
- Ünlü SS. Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Akut Etkileri. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, Yüksek lisans tezi, 2008; 61-63.
- Verstegen M, Marcello B. Agility and coordination. In Foran B. Ed., *High Performance Sports Conditioning. Human Kinetics*. 2001;139–165.
- Walker B. *The Anatomy of Stretching*. 2. ed, England, Lotus Publishing. 2011; 103-115.
- Wallmann HW, Mercer JA, McWhorter JW. Surface electromyographic assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. *J. Strength Cond. Res*. 2005;19:684-688.
- Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. Stretching: Mechanisms and Benefits for Sport Performance and Injury Prevention. *Physical Therapy Reviews*. 2004; 9:189–206.
- Weineck J. *Optimales Training* 7. Auflage Erlangen. 1992;1990-2003.
- Weldon SM, Hill RH. The Efficacy of Stretching for Prevention of Exercise-Related Injury: A Systematic Review of the Literature. *Manual Therapy*. 2003;8(3):141–150.
- Widmainer EP, Raff H, Strang KT. *Vander İnsan Fizyolojisi*. Demirgören, S. Editör, İzmir, Güven Kitapevi. 2010; 268-275.
- Winchester JB, Nelson AG, Landin D, Young MA, Schexnayder IC. Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes. *J Strength Cond Res*. 2008; 22(1):13-19.
- Winnick JP, Short FX. *The Brockport Physical Fitness Training Guide*. Human Kinetics. 1999; 40-54.
- Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Med*. 2004;34:443-449.
- Wright G, Williams L, Greany J, Foster Effect of Static Stretching, Dynamic Stretching, and Warm-up on Active Hip Range of Motion and Vertical Jump. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2006; 38(5):280–281.
- www.besyoclub.com, 08.04.2008.
- Yamaguchi T, Ishii K, Yamanaka M, Yasuda, K. Acute Effects of Static Stretching on Power Output During Concentric Dynamic Constant External Resistance Leg Extension. *J Strength Cond Res*. 2006;20(4): 804–810.



- Yamaguchi T, Ishii K. Effect of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *J Strength Cond Res.* 2005;19(3): 677-83.
- Yıldız S, Çilli M, Gelen E, Güzel E. Farklı sürelerde uygulanan statik germenin sürat performansına akut etkisi. *International Journal of Human Sciences.* 2013;10(1):1202-1213.
- Young W, Behm D. Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities. *Strength Cond J.* 2002;24(6): 33–37.
- Young W, Elliott S. Acute Effects of Static Stretching, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching, and Maximum Voluntary Contractions on Explosive Force Production and Jumping Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* 2001; 72 (3): 273–279.



## EKLER

### Ek 1.



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/ 758

27.12.2013

Sayın : Yrd.Doç.Dr. Tülin ATAN

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz Farklı statik germe sürelerinin sürat, çeviklik, sıçrama ve esneklik performansı üzerine etkisi başlıklı OMÜ KA EK 2013/ 461 Karar nolu Performans Çalışması nitelikli araştırma projeniz: Amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına; çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 26.12.2013 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir  
Bilgilerinize arz/rica ederim.

Doç.Dr.A.Tevfik SÜNTER  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu  
Başkan Yrd.

Ek 2.

## **HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ \***

### **ARAŞTIRMANIN ADI ( ÇALIŞMANIN AÇIK ADI):**

Farklı statik germe sürelerinin sürat, çeviklik, sıçrama ve esneklik performansı üzerine etkisi

### **Gönüllünün Baş Harfleri <<>>**

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

### **BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?**

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum sizin aldığınız tedavinin standardını etkilemeyecektir. Eğer isterseniz, bu klinik çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Ayrıca destekleyici firma çalışmayı sonlandırmaya karar verirse bu durumda da çalışmadan çıkartılacaksınız.

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR? Açıklayınız**

Çalışmanın konusu, farklı statik germe sürelerinin bazı fiziksel performans değerlerine etkisinin belirlenmesidir.

Bu çalışmanın amacı farklı statik germe sürelerinin sürat, çeviklik, sıçrama ve esneklik performansı üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

### **ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:**

**Sporcuların boy uzunlukları:** Duvara dayalı 1 cm aralıklı boy ölçüm skalası ile ölçülecektir.

**Vücut Ağırlığı ölçümleri:** Şortlu ve ayaklar çıplak yer baskülünde ölçülecektir.

### **Test Prosedürü:**

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören 25 erkek öğrencinin gönüllü katılımıyla, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi spor salonunda gerçekleştirilecektir. Sporculara ön görüşmede araştırma ile ilgili bilgi verilecektir.

Çalışmaya katılan tüm deneklerin dört ayrı günde farklı sürelerde yapılan germe egzersizlerinden sonra performansları ölçülürken, yine farklı bir günde de germe egzersizi yapmadan sadece genel ısınma sonrası performansları ölçülecektir. Kısaca tüm deneklere toplam olarak 5 kez performans ölçümü yapılacaktır. Denekler 5'erli olmak üzere tesadüfi yöntem ile 5 gruba ayrılacak ve bir gün ara ile aşağıda belirtilen şekilde ısınma yapacaklar ve ölçümler alınacaktır. Bu duruma ihtiyaç duyulmasının nedeni yapılacak ölçümlerin uygulamasına karşı zamanla oluşabilecek uyum ve öğrenmenin sonuçlara etki etmesine engel olmaktır. Farklı sürelerde yapılacak olan statik germe egzersizleri bir gün ara verilerek uygulanacaktır. 4 farklı statik germe süreleri şu şekildedir;

- 10 sn süreli 12 tekrar (germe1),
- 20 sn süreli 6 tekrar (germe2),
- 30 sn süreli 4 tekrar (germe3),
- 40 sn süreli 3 tekrar (germe4).

Tekrarlar arası 5 sn dinlenme verilecektir.

- Germe yok

Statik germe yapılmadan önce tüm sporculara genel ısınma amacıyla 5 dk süren aerobik yoğunlukta düz koşu ve ardından 2 dk'lık dinlenme yürüyüşü yapılacaktır. Sonrasında, farklı sürelerde germe egzersizi yaptırılarak, ardından esneklik, dikey sıçrama, 20 m sürat ve çeviklik ölçümleri alınacaktır. Statik germe yapılmadan (Germe yok) performans ölçümleri yapıldığında ise, yine 5 dk süren aerobik yoğunlukta düz koşu ve ardından 2 dk'lık dinlenme yürüyüşü ile genel ısınma yaptırılacaktır. Ardından performans ölçümlerine başlanılacaktır.

Germe egzersizlerinde 4 ayrı kas'a (Gluteus, quadriceps, hamstring ve gastrocnemius) gerdirme yaptırılacaktır.

### **BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?**

Yapılacak ölçümler için size verilen gün ve saatlerde belirtilen yerde hazır olmalısınız. Tüm ölçümler boyunca tüm işlemlere uymaya istekli olmalısınız. Ölçümlerden önce veya ölçümler sırasında aldığınız başka herhangi bir tıbbi tedaviyi de sorumlu araştırmacıya söylemeniz önemlidir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?**

Bu çalışmaya katılmanın size herhangi bir yan etkisi, riski ve rahatsızlık verecek bir durumu yoktur.

### **ÇALIŞMAYA KATILMANIN OLASI YARARLARI NELERDİR? (Varsa açıklayınız)**

Statik germe sürelerinin performans üzerindeki etkisi net olarak bilinmemektedir. Bu araştırmada, farklı sürelerde yapılan statik germe egzersizlerinin sürat, çeviklik, sıçrama ve esneklik performansı üzerine olan etkileri incelenerek hangi germe süresinin performansı pozitif veya negatif yönde etkilediği tespit edilecektir. Sporcu ve antrenörlere bu bilgiler ışığında çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

Bu çalışma daha sonra bu alanda çalışacak olanlara basamak teşkil edecektir.

### **GÖNÜLLÜ KATILIM**

Bu araştırmaya katılma kararımı tamamen gönüllü olarak veriyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğim veya katıldıktan sonra istediğim zaman hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilirim bilincindeyim. Çalışmadan her hangi bir zamanda ayrılırsam, ayrılma nedenlerimi sorumlu araştırmacı ile tartışacağım.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?**

Çalışmaya katılmanın hiçbir maliyeti yoktur. Ölçümler için belirttiğiniz gün ve saatte ölçüm yerinde bulunacaksınız.

### **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

Bu formu imzalayarak sorumlu araştırmacıya çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi ( “Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, etnik kökeniniz ayrıca Çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili

verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur, ancak sorumlu araştırmacıya haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz.

Sorumlu araştırmacı çalışma verilerinizi çalışma için kullanacaktır. Çalışmanın sonuçları bilimsel yayınlarda yayınlanabilir, Ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır. Sorumlu araştırmacıdan toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahipsiniz. Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermekteyim.

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:**

Ad, Soyadı ve telefon numaraları

Doç.Dr. Tülin ATAN

Arş. Gör. İzzet İSLAMOĞLU

**CALIŞMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR:** Varsa açıklayınız

Antrenmanlarda ya da müsabakalarda oluşabilecek herhangi bir sakatlık durumunda çalışmadan ayrılmanız gerekmektedir.

**YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR**

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler bana derhal iletilecektir.

**Çalışmaya Katılma Onayı**

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

**\* Açıklamalar hastanın anlayabileceği açıklıkta ve teknik terimlerden uzak bir şekilde belirtilmelidir.**

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İzzet İSLAMOĞLU

Doğum Yeri : RİZE

Doğum Tarihi : 10. 04. 1987

Medeni Hali : Bekar

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl) :Lisans/EGE Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu / 2006-2011

:Yüksek Lisans/Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü / 2012-....

Çalıştığı Kurum ve Yıl :Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2014 - ....

E-posta : izzetislamoglu@gmail.com

