



T.C.  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
TR, Balıkesir University, Institute of Health Sciences



**STATİK VE DİNAMİK GERME  
EGZERSİZLERİNİN BACAK KUVVETİ VE  
DİKEY SIÇRAMA PERFORMANSINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EREN UÇAR**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**  
Bilim Alan Kodu: 130108



**BALIKESİR**  
2024

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**STATİK VE DİNAMİK GERME EGZERSİZLERİNİN BACAĞ  
KUVVETİ VE DİKEY SIÇRAMA PERFORMANSINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EREN UÇAR**

**TEZ DANIŞMANI**  
**PROF. DR. NUMAN ALPAY**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**

**Bilim Alan Kodu: 130108**

**BALIKESİR**

**2024**



T.C.  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**TEZ KABUL VE ONAY**

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında  
**Eren UÇAR** tarafından yürütülmüş ve tamamlanmış olan

**“Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Bacak Kuvveti ve Dikey  
Sıçrama Performansına Etkisi”**

başlıklı tez çalışması,  
Balıkesir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin  
ilgili maddeleri uyarınca aşağıdaki jüri tarafından  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
olarak kabul edilmiştir.

**Tez Savunma Tarihi: 28/08/2024**

**TEZ SINAV JÜRİSİ**

Doç. Dr. Recep Fatih KAYHAN  
Marmara Üniversitesi  
**(Başkan)**

Prof. Dr. Numan ALPAY  
Balıkesir Üniversitesi  
**Üye (Danışman)**

Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR  
Balıkesir Üniversitesi  
**Üye**

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi,  
sınav jüri üyeleri tarafından imzalanarak 29/08/2024 tarihinde teslim edilmiştir.

Prof. Dr. Şükrü Metin PANCARCI  
Enstitü Müdürü

## BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıpları kabullendiğimi **beyan ederim.**

28/08/2024

İmza

Eren UÇAR

# İTHAF

*Değerli Babama ithafen...*

## TEŐEKKÖR

Bu çalışmanın planlanmasında ve yürütülmesinde bana destek olan, bilgi birikimi ve deneyimleriyle beni yönlendiren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Numan ALPAY'a ve ölçüm aşamalarında bana yardımcı olan, değerli görüş ve önerileriyle katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR'e,

Süreç boyunca anlayışlı yaklaşımlarıyla yanımda olan ve zorluklarımı hafifleten Sayın Gökhan AYDIN'a ve değerli arkadaşım Orçun MANCIR'a,

“2210-A Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı” kapsamında yüksek lisans sürecimde bana destek olan TÜBİTAK'a,

Ve hayatımın her alanında maddi ve manevi destek sağlayarak bu başarıya ulaşmamda büyük rol oynayan kıymetli aileme,

Sonsuz Őükranlarımı sunarım.

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>i</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı.....	4
1.2. Araştırmanın Önemi .....	4
1.3. Araştırmanın Hipotezleri .....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları .....	5
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>6</b>
2.1. Isınma .....	6
2.1.1 Isınma Çeşitleri .....	7
2.1.1.1. Genel Isınma .....	7
2.1.1.2. Özel Isınma .....	8
2.1.2. Isınmanın Uygulanış Yöntemleri.....	8
2.1.2.1. Aktif Isınma.....	9
2.1.2.2. Pasif Isınma .....	9
2.1.2.3. Mental (Zihinsel Isınma).....	10
2.2. Germe Egzersizleri .....	10
2.2.1. Germe Egzersizi Yararları .....	11
2.3. Germe Egzersizi Çeşitleri.....	11
2.3.1. Statik Germe Uygulamaları .....	12
2.3.1.1. Statik Germe.....	12
2.3.1.2. Pasif Germe .....	13
2.3.1.3. Aktif Germe.....	14
2.3.1.4. İzometrik Germe .....	15
2.3.1.5. PNF Germe.....	16

2.3.2. Dinamik Germe Uygulamaları.....	17
2.3.2.1. Balistik Germe.....	17
2.3.2.2. Dinamik Germe .....	18
2.3.2.3. Aktif İzole Germe.....	19
2.4 Kuvvet.....	19
2.4.1. Statik Kuvvet .....	20
2.4.2. Dinamik Kuvvet.....	21
2.4.3. Kuvvet Ölçüm Yöntemleri.....	22
2.4.3.1. İzometrik Yöntem .....	22
2.4.3.2. İzotonik Yöntem.....	23
2.4.3.3. Maksimal Kasılma Yöntemi.....	23
2.4.3.4. İzokinetik Yöntem.....	24
2.5. Sıçrama .....	24
2.5.1. Sıçrama Çeşitleri.....	25
2.5.1.1. Dikey Sıçrama .....	25
2.5.1.2. Yatay Sıçrama .....	26
2.5.1.3. Derinlik Sıçramaları .....	26
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>28</b>
3.1. Araştırmanın Modeli.....	28
3.2. Araştırmanın Katılımcıları.....	28
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.4. Verilerin Toplanması .....	32
3.5. Egzersiz Protokolü.....	33
3.6. Verilerin Analizi .....	34
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>35</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>40</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>46</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>48</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>56</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>57</b>
EK-1. Etik Kurul Onayı.....	57
EK-2. Kişisel Bilgi Formu.....	58



## ÖZET

### STATİK VE DİNAMİK GERME EGZERSİZLERİNİN BACAK KUVVETİ VE DİKEY SIÇRAMA PERFORMANSINA ETKİSİ

Bu çalışmada, bacak kuvveti ve dikey sıçrama performansı üzerine statik ve dinamik germe yöntemlerinin etkisi değerlendirilerek, bu iki parametre üzerinde hangi germe yönteminin etkili olabileceğini belirlemek amaçlanmaktadır. Deneysel araştırma modelinin kullanıldığı bu çalışmada örneklem büyüklüğünün belirlenmesi amacıyla G\*Power güç analizi kullanılmış ve toplam 64 kişi araştırmaya dahil edilmiştir.

Verilerin toplanmasında; vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ölçümlerinde Tanita BC 418 Segmental baskül, boy uzunluğu ölçümünde Mesilife Mst-200 boy ölçer, bacak kuvvetinin ölçümünde ISOMED 2000 izokinetik dinamometre ve dikey sıçrama ölçümleri için Seven Elektronik SE- 167 cihazı kullanılmıştır. Verilerin analizi için SPSS 26 programı kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde bağımlı örneklem t testi (Paired samples t test) kullanılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre 30°/s açısal hız dominant bacak, 240°/s açısal hız dominant bacak ve 240°/s açısal hız non dominant bacak ölçümlerinde hamstring ve quadriceps kaslarının kuvvet parametrelerinde ve esneklik parametrelerinde dinamik germe egzersizi lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. 30°/s açısal hız non dominant bacak ölçümlerinde hamstring ve quadriceps bacak kuvvetinde statik veya dinamik germe arasında herhangi bir fark tespit edilmezken, esneklik parametrelerinde ise dinamik germe egzersizi yapan bireylerin performansının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dikey sıçrama performansı incelendiğinde ise dinamik germe egzersizinin statik germe egzersizine göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışma, dinamik germe egzersizlerinin sporcuların antrenman programlarına dahil edilmesinin, performans artışı sağlama ve sakatlanma riskini en aza indirme açısından önemli olduğunu göstermektedir. Dinamik germe, kuvvet ve esneklik üzerinde üstün etkiler yaratarak, özellikle yüksek hızda gerçekleştirilen egzersizlerde ve patlayıcı hareketlerde sporcuların performansını en üst düzeye çıkarabilir.

*Anahtar Kelimeler:* Bacak kuvveti, dikey sıçrama, dinamik germe, statik germe.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF STATIC AND DYNAMIC STRETCHING EXERCISES ON LEG STRENGTH AND VERTICAL JUMP PERFORMANCE

This study aims to evaluate the effects of static and dynamic stretching methods on leg strength and vertical jump performance, determining which stretching technique may be more effective for these two parameters. In this experimental research design, a G\*Power power analysis was used to determine the sample size, and a total of 64 participants were included in the study.

Data collection involved the use of the Tanita BC 418 Segmental scale for body weight and body mass index measurements, the Mesilife Mst-200 stadiometer for height measurement, the ISOMED 2000 isokinetic dynamometer for leg strength measurement, and the Seven Electronics SE-167 device for vertical jump measurements. Data analysis was conducted using SPSS 26 software, and a paired samples t-test was employed to analyze normally distributed data.

According to the findings, a significant difference in favor of dynamic stretching was observed in the strength and flexibility parameters of the hamstring and quadriceps muscles during 30°/s angular velocity for the dominant leg, 240°/s angular velocity for the dominant leg, and 240°/s angular velocity for the non dominant leg measurements. No significant difference was found between static and dynamic stretching in the leg strength of the hamstring and quadriceps during 30°/s angular velocity for the non dominant leg, while dynamic stretching yielded higher performance in flexibility parameters. Furthermore, dynamic stretching was found to be more effective than static stretching in enhancing vertical jump performance.

In conclusion, this study demonstrates the importance of incorporating dynamic stretching exercises into athletes' training programs for performance enhancement and minimizing the risk of injury. Dynamic stretching exerts superior effects on strength and flexibility, optimizing athletes' performance, particularly in high-speed exercises and explosive movements.

**Keywords:** *Leg strength, vertical jump, dynamic stretching, static stretching.*

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

PNF	: Proprioreseptif Nöromusküler Facilite
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
MVC	: Maximum Voluntary Contraction (Maksimum İstemli Kasılma)
PT	: Pik Tork
PP	: Peak Power
W	: Watt
ROM	: Range of Motion

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 2.1. Statik Germe. ....	13
Şekil 2.2. Pasif Germe.....	14
Şekil 2.3. Aktif Germe. ....	15
Şekil 2.4. İzometrik Germe. ....	16
Şekil 2.5. PNF Germe. ....	17
Şekil 2.6. Balistik Germe. ....	18
Şekil 2.7. Dinamik Germe.....	18
Şekil 2.8. Aktif İzole Germe. ....	19
Şekil 3.1. Tanita BC418 Elektronik Baskül. ....	29
Şekil 3.2. Mesilife Mst-200.....	30
Şekil 3.3. Isomed 2000 İzokinetik Dinamometre.....	31
Şekil 3.4. Seven Elektronik SE- 167.....	31
Şekil 3.5. İzokinetik Dinamometre Ölçümleri. ....	32
Şekil 3.6. Dikey Sıçrama Ölçümleri. ....	33

## TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 3.1.</b> Araştırmanın Katılımcıları. ....	29
<b>Tablo 3.2.</b> Statik Germe Egzersizleri.....	33
<b>Tablo 3.3.</b> Dinamik Germe Egzersizleri. ....	34
<b>Tablo 4.1.</b> 30°/S Açısal Hızdaki Dominant Bacak Kuvvet Ölçüm Parametreleri.	35
<b>Tablo 4.2.</b> 30°/S Açısal Hızdaki Non Dominant Bacak Kuvvet Ölçüm Parametreleri. ....	36
<b>Tablo 4.3.</b> 240°/S Açısal Hızdaki Dominant Bacak Kuvvet Ölçüm Parametreleri. .....	37
<b>Tablo 4.4.</b> 240°/S Açısal Hızdaki Non Dominant Bacak Kuvvet Ölçüm Parametreleri. ....	38
<b>Tablo 4.5.</b> Farklı Germe Egzersizlerinin Dikey Sıçrama Performansına Etkisi...	39

## 1. GİRİŞ

Son dönemlerde sporun daha yüksek seviyede icra edilmesi, performans beklentilerini yükseltmiştir. Hem bireysel hem de takım sporlarında arzulanan başarıya ulaşmak giderek zorlaşmaktadır. Antrenman bilimindeki ilerlemeler ışığında antrenörler, sporcuların sportif performans gelişimi için çeşitli ve yenilikçi antrenman yöntem/teknikleri arayışı içerisindeyler. Bu araştırmalar, uygulanan sportif performans testlerinin sonuçları doğrultusunda uygulanacak antrenman yöntem ve teknikleri belirlenmektedir. Sporcular, spor dalının gerekliliklerine hazırlanmak için aktivite öncesi/sonrası germe hareketleri uygularlar (Bishop ve Middleton, 2013) ve iyi tasarlanmış bir germe hareketi, sportif performansı optimize etmek için fizyolojik değişiklikler meydana getirir (Swanson, 2006). Geleneksel olarak germe, sub-maksimal aerobik bileşenin ardından statik germe (Bishop, 2003) ve sporcuların yapılacak aktivite ya da etkinliğe benzer dinamik hareketler yaptığı bir beceri provası evresinden oluşur (Young, 2007).

Her yarışma veya antrenman öncesinde/sonrasında hem performansı artırmak hem de sakatlıklardan korunmak için kasları etkinliklere hazırlamak amacıyla ısınma egzersizleri yapılmalıdır (Woods vd., 2007). Isınma, genellikle düşük yoğunlukta aerobik egzersizler ve germe egzersizleri olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır (McMillian vd., 2006; O'Sullivan 2009). Sub-maksimal aerobik egzersizlerin amacı kan dolaşımını hızlandırarak vücut ısısını yükseltmektir. Vücut ısısındaki bu artışın sinir iletim hızını ve kas-tendon ünitesi uyumunu artırdığı saptanmıştır (Bishop, 2003). Germe egzersizlerinin amacı ise eklemin veya eklem grubunun hareket genişliğini/aralığını veya esnekliğini geliştirmektir (Fletcher ve Jones, 2004). İngilizce literatürde "flexibility" terimi, Türkçe'de "esneklik" veya tıbbi literatürde "range of motion" "hareket genişliği" anlamında kullanılmaktadır. Esneklik, bir veya birkaç eklemin sahip olabileceği maksimum normal hareket aralığı olarak tanımlanmaktadır. Sporcular, antrenmanların ısınma kısmında esnekliklerini artırmak için germe egzersizleri yaparlar (Çoknaz, 2008). Sportif performansı artırmak amacıyla, müsabaka veya antrenmanlardan önce/sonra genellikle statik germe ve

dinamik germe gibi germe egzersizleri uygulanır. Germe egzersizlerinin doğru yapıldığında fiziksel performansı geliştirdiği, sakatlıkları önlediği, esnekliği artırdığı, kas gerginliğini azalttığı ve kas ağrılarını hafiflettiği bilinmektedir (Saç vd., 2018). Bu bağlamda sporcuların, sakatlanma riskini azaltmak, kalp atış hızını ve ana kas gruplarına kan akışını artırmak için bir aktiviteye başlamadan önce uygulanacak antrenmanın türüne ve şiddetine göre germe egzersizleri yapmaları gerekmektedir.

Germe egzersizleri, spor performansını artırmak, esnekliği geliştirmek ve sportif sakatlıkları/yaralanmaları önlemek amacıyla yaygın olarak antrenmanın ve maçın/müsabakanın her aşamasında kullanılmaktadır. Germe yöntemleri genel olarak statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Statik germe, kasların belirli bir süre boyunca sabit bir pozisyonda tutulmasını içerirken, dinamik germe, kasların hareket halinde iken gerilmesini içerir. Özellikle hareket/beceri öncesinde büyük öneme sahip olan germe egzersizlerinin yaygın kullanımı ve gerekli olmasına rağmen, sportif performans ve sakatlıkların önlenmesi üzerindeki etkileri sürekli tartışma konusu olmuştur. Esnetme içermeyen ısınmanın kuvveti azalttığı gibi, statik germenin de kuvvet parametreleri üzerinde benzer bir etki yaratabileceğine dair araştırmalar bulunmaktadır (Kistler vd., 2010; Manoel vd., 2008).

Germe egzersizleri, ısınma ve soğuma evresinin bir parçası olarak uygulanır ve bu da genel performansı olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir. İyi bir germe/ısınma egzersizi vücudu aktiviteye hazır hale getirir. Konumuz itibarı ile özellikle alt ekstremitte taşıyıcı kaslarımızı (quadriceps ve hamstring) aktiviteye hazır hale getirir ve potansiyel olarak bacak kuvvet üretimini artırabilir. Literatür incelendiğinde daha önceki yapılmış çalışmalarda germe egzersizlerinin çeşitli sonuçlarına ulaşılmıştır. Farklı germe egzersizlerinin kullanıldığı çalışmalarda bazı performans parametreleri incelenmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda statik germe egzersizlerinin ve PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) yönteminin bazı performans parametreleri üzerinde akut olarak negatif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Alemdaroğlu ve Koz, 2009; Bradley vd., 2007; Cramer vd., 2007; Evans 2006; Fletcher ve Anness, 2007; Maisettia vd., 2007; McNeal ve Sands, 2003; McBride vd., 2007; Parsons vd., 2008;). Ancak balistik ve dinamik germe uygulamasının sıçrama ve patlayıcı kuvvet gerektiren performans parametrelerine

pozitif etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Fletcher ve Anness 2007; Parsons vd., 2008; Yamaguchi vd., 2007; Woolstenhultme vd., 2006).

Günümüzde spor performansını artırmak ve yaralanma risklerini azaltmak amacıyla germe egzersizlerinin etkileri üzerine yapılan araştırmalar önem kazanmaktadır. Özellikle dinamik ve statik germe egzersizlerinin sporcuların performans üzerindeki etkileri, antrenman programlarının optimize edilmesi açısından kritik bir konu olarak öne çıkmaktadır. Statik ve dinamik germe yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalar, genellikle dinamik germenin performans üzerindeki etkilerinin daha olumlu olduğunu göstermektedir. Örneğin, Little ve Williams (2006) tarafından yapılan bir çalışma, dinamik germe yapılan grupların statik germe yapılan gruplara göre daha yüksek bir performans sergilediğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Fletcher ve Jones (2004), dinamik germenin sprint performansını iyileştirdiğini, statik germenin ise bu performansı düşürdüğünü bulmuşlardır. Ancak, bazı çalışmalar statik germenin de belirli koşullar altında faydalı olabileceğini ve özellikle esneklik gerektiren spor dallarında önemli olduğunu vurgulamaktadır (Marek vd., 2005). Dinamik germe, hareketlilik ve kas aktivitesini artırma amacıyla yapılan egzersizleri içerirken, statik germe egzersizleri genellikle esnekliği geliştirmek için uzun süreli kas uzatmalarını kapsar. Bu çalışmada, dinamik ve statik germe egzersizlerinin bacak kuvveti ve dikey sıçrama performansı üzerindeki etkileri incelenecektir. Dikey sıçrama, atletik performansın önemli bir göstergesi olup, bacak kuvvetinin patlayıcı gücünü değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir testtir. Bu bağlamda, germe egzersizlerinin performans göstergeleri üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkileri analiz edilerek, sporcuların en iyi performansı elde etmeleri için uygun germe egzersiz stratejileri belirlenmeye çalışılacaktır.

Bu çalışmada, bacak kuvveti ve dikey sıçrama performansı üzerine statik ve dinamik germe yöntemlerinin etkisi değerlendirilerek, bu iki parametre üzerinde hangi germe yönteminin etkili olabileceğini belirlemek amaçlanmaktadır.



### 1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, statik ve dinamik germe egzersizlerinin bacak kuvveti ve dikey sıçrama performansı üzerindeki etkilerini belirleyerek hangi germe yönteminin sporcuların performansını etkili bir şekilde artırabileceğini belirlemektir.

### 1.2. Araştırmanın Önemi

“Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Bacak Kuvvetine ve Dikey Sıçrama Performansına Etkisi" başlıklı bu çalışma, spor bilimleri ve antrenman metodolojisi alanında yapılan çalışmalara katkı sağlayacaktır. Statik ve dinamik germe egzersizlerinin bacak kuvveti ve sıçrama performansı üzerindeki etkilerini belirlemek, hangi germe yönteminin sporcuların performansını artırabileceğini yapılan diğer çalışmalarda incelenerek açıklamak amaçlanmaktadır. Sportif performansın artırılması, sportif sakatlıkların/yaralanmaların önlenmesi ve rehabilitasyon süreçlerinde, sporcuların ve antrenörlerin antrenman/eğitim programlarına/planlamalarına katkı sunacağından dolayı önem arz etmektedir.

### 1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın problem cümlesi řu şekildedir;

“Statik ve dinamik germe egzersizlerinin bacak kuvveti ve dikey sıçrama üzerine etkisi vardır”

Araştırmanın alt hipotezleri ise řu şekildedir;

**H0:** Araştırmada katılımcıların bacak kuvveti üzerine statik germe etkisi yoktur.

**H1:** Araştırmada katılımcıların bacak kuvveti üzerine statik germe etkisi vardır.

**H0:** Araştırmada katılımcıların bacak kuvveti üzerine dinamik germe etkisi yoktur.

**H1:** Araştırmada katılımcıların bacak kuvveti üzerine dinamik germe etkisi vardır.

**H0:** Araştırmada katılımcıların dikey sıçrama üzerine statik germe etkisi yoktur.

**H1:** Araştırmada katılımcıların dikey sıçrama üzerine statik germe etkisi vardır.

**H0:** Araştırmada katılımcıların dikey sıçrama üzerine dinamik germe etkisi yoktur.

**H1:** Araştırmada katılımcıların dikey sıçrama üzerine dinamik germe etkisi vardır.

#### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırma Balıkesir ilinde Spor Bilimleri Fakültesine hazırlanan, bir hazırlık kursuna giden ve düzenli fiziksel aktivite yapan sağlıklı erkek 18-22 yaş aralığındaki bireyler ile sınırlı tutulacaktır.

#### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

- Katılımcıların veri toplama yöntemlerine yönelik yapılan ölçümlerde en iyi performansı gösterdiği varsayılmıştır.
- Araştırma boyunca yapılan tüm test ve antrenman uygulamalarının standart ve kontrollü koşullar altında gerçekleştirildiği kabul edilmiştir. Toplanan verilerin, objektif ve güvenilir ölçüm araçlarıyla elde edildiği varsayılmıştır.
- Araştırma kapsamında yer alan örneklem grubunun, araştırmanın evrenini yeterince temsil ettiği kabul edilmiştir.
- Araştırma kapsamında kullanılan isomed ve dikey sıçrama testlerinin, sporcuların motor performans becerilerini ve teknik becerilerini ölçmede yeterli olduğu varsayılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Isınma

Sporda ısınma, fiziksel aktivite veya antrenman öncesinde vücudu hazırlamak için yapılan bir dizi egzersiz ve aktivitedir. Isınmanın amacı, vücut ısısını artırmak, kasları esnetmek ve eklemleri hareket ettirerek performansını artırmak, sakatlanma riskini azaltmak ve dolaşım sistemini hazırlamaktır. Isınma süreci genellikle düşük yoğunluklu kardiyovasküler aktiviteler (örneğin, hafif koşu veya yürüyüş), dinamik germe egzersizleri ve spesifik spor branşına uygun hareketlerden oluşur. Isınma hem fiziksel hem de zihinsel olarak sporcuya hazırlık sağlar, böylece spor veya egzersiz sırasında daha iyi performans ve güvenlik sağlanır. Isınmanın çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır.

Sevim'e (1997) göre, sporcuları antrenman ve müsabakalarda belirlenen görevlere en uygun şekilde bedensel ve psikolojik olarak hazırlamayı ve uyum sağlamayı amaçlayan çalışmalar ısınma olarak adlandırılır.

Bompa'ya (2000) göre, antrenman için en sık kullanılan terim olan ısınma, esasen gelecek antrenman görevlerine hem fizyolojik hem de psikolojik olarak hazırlanma sürecidir.

Karatosun'a (1991) göre, bir yarışma veya antrenman öncesinde, bu aktivitelerin gerektirdiği en iyi performansı sergilemek amacıyla gerçekleştirilen tüm fiziksel ve zihinsel aktiviteler bütünü "ısınma" olarak adlandırılır.

Genel anlamda, ısınma dayanıklılık, hız, kuvvet, sıçrama ve esneklik gibi yetenekleri artırır. Aynı zamanda, ısınmanın sağlık açısından en önemli faydalarından biri de kas, bağ dokusu ve tendon yaralanmaları gibi sportif sakatlanma risklerini azaltmasıdır. Bu nedenle, kas bazında ısınma değerlendirildiğinde, sakatlık önleyici ve performans artırıcı olmak üzere iki temel etkisi olduğu görülür. Spor literatürü

incelendiğinde, yapılan çalışmaların büyük bir kısmında, yeterli süre ve doğru şekilde yapılan ısınmanın performansı artırıcı etkileri olduğu sonucuna varıldığı görülmektedir (Karatosun, 1991).

## **2.1.1 Isınma Çeşitleri**

### **2.1.1.1. Genel Isınma**

Ünlü'ye (1992) göre, organizmanın işlevlerini mümkün olan en yüksek seviyeye çıkarmak amacıyla yapılan ve tüm vücudu harekete geçiren, büyük kas gruplarını hedef alan hazırlıklardır. Genel ısınmanın amacı, organizmanın işlevlerini en iyi şekilde ve her spor dalına uygun olarak, birçok kas grubunu içerecek şekilde hazır hale getirmektir. Bu tür egzersizler, tüm branşlar için geçerli olan hafif yürüyüşler, jogging, germe, açma, sıçrama ve yumuşatma gibi genel egzersizlerden oluşmalıdır. Tüm vücudun ısıtılması, yalnızca sporda kullanılacak bölgelerin ısıtılmasına kıyasla performans üzerinde daha etkili olur (Taşkın, 2002).

Genel ısınmalar üç aşamada ele alınabilir;

1. Isınmanın birinci aşamasında, hafif koşular ile iç organlar sistemi uyarılır. Bu süreçte kalp atış hızı ve solunum sayısı artar, vücut ısısı yükselir. Hem genel hem de özel ısınma çalışmalarının bu ilk aşaması top ile de yapılabilir.

2. Isınmanın ikinci aşamasında, kasların çalışma açısını genişletmeye yönelik çalışmalar yapılır. Bu aşama, hareket genişliğini artırıcı egzersizler veya kültür-fizik çalışmaları olarak da adlandırılabilir. Çalışmalar sırasında tüm eklemler yavaş yavaş en geniş hareket açılarına getirilir. Esneklik çalışmaları zorlamadan gerçekleştirilir.

3. Isınmanın üçüncü aşamasında, esas antrenmanda yapılacak hareketler %80'lik bir güçle kısa sürede denir (Renklikurt, 1991).

Kısacası genel ısınma, vücudu antrenman veya yarışma öncesinde hazırlamak amacıyla yapılan temel egzersizleri kapsar. Bu süreç, hafif koşular, esneme hareketleri, kültür-fizik çalışmaları ve germe egzersizlerinden oluşur. Genel ısınmanın amacı, kalp atış hızını ve vücut ısısını artırarak, kasları ve eklemleri hareket aralığının maksimum düzeyine yavaşça ulaştırmaktır. Bu, sakatlanma riskini azaltırken performansı artırır ve sporcuların fiziksel olarak en uygun durumda olmalarını sağlar.

### **2.1.1.2. Özel Isınma**

Özel ısınma, genel ısınmanın ardından gerçekleştirilen ve antrenman veya spor dalına özgü kasları, tendonları ve eklemleri belirli yüklenmelere hazırlamayı amaçlayan bir ön hazırlık sürecidir (Bompa vd., 2015). Bu süreç, esas antrenman veya müsabaka sırasında yapılacak uygulamalara yönelik olarak belirli ekstremiteler, uzuvlar veya kas gruplarına odaklanır. Özel ısınma, kas lifleri arasındaki koordinasyonu artırarak performansın optimize edilmesine katkıda bulunur ve sporcuların müsabaka veya antrenmana başlamaları için uygun bir temel sağlar.

Özel ısınma süreci, iki aşamalı bir uygulama olarak gerçekleştirilir. İlk aşamada, genel ısınma egzersizleri tüm sporcuların ortak olarak katıldığı bir bölümde yapılır. İkinci aşamada ise, hareketler, müsabaka sırasında uygulanacak spesifik hareketlere uygun ve sporcunun bireysel ihtiyaçlarına göre düzenlenir (Bishop, 2003). Bu yöntem, eklemleri yapılacak aktiviteye hazırlayarak uyum sağlar ve sporcuların hareketlerini koordineli bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için zihinsel olarak uyarılmalarını sağlar (Renklikurt, 1991).

Kısaca bahsedecek olursak özel ısınma, sporcuları müsabaka veya antrenman sırasında yapılacak hareketlere özgü olarak hazırlayan ve bireysel ihtiyaçlara yönelik düzenlenen bir hazırlık aşamasıdır.

### **2.1.2. Isınmanın Uygulanış Yöntemleri**

Isınmanın genel ve özel olarak 2'ye ayrılmasının ardından belirli bir uygulanış biçimi vardır. Bunlar aktif, pasif ve zihinsel (mental) olarak 3'e ayrılır.

### **2.1.2.1. Aktif Isınma**

Aktif ısınma, sporcu tarafından bizzat gerçekleştirilen koşma, yürüme, açma-germe, esnetme, sıçrama, eğilme ve bükülme gibi hareketleri içerir. Bu yöntemde sporcu, hareketleri aktif olarak yaparak performans öncesinde metabolik aktiviteyi ve vücut ısısını artırır (Shellock ve Prentice, 1985). Aktif ısınma, dengeli ve duygusal yönden stabil olan, kendini kontrol edebilen sporcular için en uygun ısınma şeklidir.

Araştırma sonuçlarında, ısınma uygulamalarında en etkili yöntemin kasların aktif olarak çalışarak hazırlanması olduğu belirtilmektedir (Taşkın, 2002). Aktif ısınma örnekleri arasında yürüyüş, yavaş ve hızlı koşular, esnetmeler, açmalar, yumuşatıcı hareketler, kol ve bacak çevirmeleri, sıçramalar gibi uygulamalar yer almaktadır (Özkaptan, 2006).

### **2.1.2.2. Pasif Isınma**

Dolaşımdaki ve dokulardaki oksijen kapasitesi ve salınımını arttırması buna bağlı olarak metabolizmayı hızlandırmak ve sinir sistemini daha kullanışlı duruma getirebilmeyi amaçlayan pasif ısınma uygulamaları atletik performansın artmasını sağlar (Gogte vd., 2017). Bu tür ısınma, sporcunun herhangi bir fiziksel aktivite veya yorucu egzersiz yapmadan kasları, kas gruplarını ve vücudu ısındırmayı hedefler; dolayısıyla fiziksel aktiviteye bağlı enerji üretimi ve efor sarfiyatı olmaz (Demura vd., 2011). Sporcuyu aktif bir şekilde yormayan pasif ısınma uygulamalarından sıcak pres, sauna, sıcak duş, ısıtıcı kullanımı ve jakuzi en yaygın olarak kullanılanlarındandır (Fradkin vd., 2006). Aktif ısınma kadar performans üzerinde etki sağlamayan pasif ısınma uygulamaları vücut sıcaklığının artması ve esneklik üzerinde benzer etkiler yaratabilir. (Hazar vd., 2018).

Sinir sisteminin etkinliğini artırma, metabolizmayı hızlandırma, anaerobik dengeyi sağlama ve verimliliği artırma gibi fizyolojik etkiler sağlayan pasif ısınma, bu etkiler sayesinde sporcunun fiziksel etkinliği ve performansı üzerinde olumlu bir etkide bulunur (Abade vd., 2017). Pasif ısınma, genellikle yaralanma riskinin yüksek

olduğu ve esnekliğin performans üzerinde önemli olduğu spor dallarında tercih edilir ve aktif ısınmayı tamamlayıcı bir yöntem olarak değerlendirilir (Ayala vd., 2012).

### **2.1.2.3. Mental (Zihinsel Isınma)**

Diğer ısınma türlerine göre daha farklı bir ısınma türü olan mental ısınma, fizyolojik olarak bedeni hazırlamaktan ziyade zihinsel ve bilişsel hazırlığı ifade eder ve sporcunun olumlu veya olumsuz durumlar, müsabakalar ve performans için zihinsel hazırlık çalışmalarını içerir (Sevim, 2007). Bu süreçte sporcu, performansını veya varsa rakiplerini zihninde canlandırarak sinir sistemini uyarır, performansı artırır ve mental olarak kendi içine odaklanır (Hawkes vd., 2007).

Mental ısınma, sporcunun müsabaka veya antrenman öncesinde bilişsel olarak hazırlanmasını içerir; bu süreçte sporcu, farklı senaryo ve durumları zihninde canlandırarak fiziksel bir yorgunluk yaşamadan zindeliğini muhafaza eder. Bu tür ısınma, aktif ve pasif ısınmayı tamamlayan bir yöntem olarak kabul edilir ve sporcunun psikolojik durumunu destekleyerek stres, korku ve endişe gibi olumsuz duyguları önlemeye ya da bunların etkilerini azaltmaya katkı sağlar (Bixler ve Jones, 1992).

## **2.2. Germe Egzersizleri**

Germe egzersizleri, kasların esnekliğini artırmak, eklem hareket açıklığını genişletmek ve kas gerginliğini azaltmak amacıyla yapılan önemli bir antrenman yöntemidir. Bu egzersizler hem sporcular hem de genel sağlığı korumak isteyen bireyler için fiziksel performansı iyileştirir ve sakatlık riskini azaltır. Düzenli olarak yapılan germe egzersizleri, kasların esnekliğini ve vücut dengesini geliştirerek günlük aktivitelerde ve sportif performansta daha yüksek verimlilik sağlar. Ayrıca, germe egzersizleri zihinsel rahatlama sağlayarak stresin azalmasına da yardımcı olur. Germe, belirli kas gruplarını ve yumuşak dokuları uzatmak için vücudu belli pozisyonlarda tutmayı içerir. Bu yöntem, eklem hareket açıklığını (EHA) ve kas esnekliğini artırmak amacıyla iç ve dış kuvvetlerin uygulanmasıyla gerçekleştirilir (Walker, 2007).

### **2.2.1. Germe Egzersizi Yararları**

Germe egzersizleri hem profesyonel hem de rekreasyonel sporcular ile antrenörler tarafından egzersiz öncesi ısınma ve sonrası soğuma süreçlerinde yaygın olarak uygulanır. Ayrıca, spor yaralanmalarını önlemek ve yaralanma sonrası rehabilitasyon süreçlerinde doktorlar ve fizyoterapistler tarafından da sıklıkla tercih edilmektedir (Denerel, 2011).

Germe egzersizlerinin yararlarını maddeler halinde belirtecek olursak başlıca yararları şunlardır;

- Fiziksel olarak yetkinliği artırmak,
- Spora özgü hareketlerin kolay öğrenilmesini ve uygulanmasını kolaylaştırmak,
- Kas boyunda değişik sağlayarak eklem hareket açıklığının kapasitesi arttırmak,
- Zihinsel ve fiziksel olarak gevşemeye yardımcı olmak,
- Dikkat gelişimine katkıda bulunmak,
- Yaralanma riskini en aza indirerek eklem, kas ve tendonları korumak,
- Kas sertliği ve gerginliğini azaltmak,
- Kimyasal maddelerin üretimini teşvik ederek ağ dokusunun daha kolay hareket etmesini sağlamak,

Yukarıda yazan etkilerinden dolayı spor hekimlikleri tarafından yaralanmaların önüne geçilmesi ve fiziksel performansın artırılması için tavsiye edilmektedir. Germe egzersizleri birçok tipte ve aralarında birbirine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Germe egzersizleri seçilirken yapılacak spor branşına ve aktiviteye göre seçilerek uygulanması gerekmektedir.

### **2.3. Germe Egzersizi Çeşitleri**

Germe, belirli pozisyonlarda tutulma yoluyla hedeflenen kas grubunun ve buna bağlı tendon gibi yapıların uzunluğunu artırmayı amaçlayan bir uygulamadır (Walker, 2007). Germe egzersizlerinden en iyi şekilde yararlanmak ve yaralanma riskini en aza



indirmek için uygun tekniklerin seçilmesi kritik öneme sahiptir. Sporcuların tercihleri, spor dalının gereksinimleri ve antrenman programına bağlı olarak çeşitli germe yöntemleri mevcuttur (Weerapong vd., 2004). Birçok germe türü bulunmasına rağmen, bunlar genellikle statik ve dinamik germe olarak iki ana kategoriye ayrılabilir.

Statik germe uygulamaları;

- Statik Germe
- Pasif Germe
- Aktif Germe
- İzometrik Germe
- Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF)

Dinamik germe uygulamaları;

- Balistik Germe
- Dinamik Germe
- Aktif İzole Germe (Walker, 2007).

### **2.3.1. Statik Germe Uygulamaları**

Bir kas grubunu belirli bir pozisyonda hareketsiz tutarak esnetme yöntemidir. Kaslar gerildiğinde genellikle 15-60 saniye bu pozisyonda kalınır, bu süreçte kas gerginliği ve ağrıyı azaltma hedeflenir. Bu tür germe, düşük sakatlanma riski ve minimal enerji gereksinimi ile bilinir.

#### **2.3.1.1. Statik Germe**

Bu germe türü, kas gruplarının belirli bir pozisyonda hareketsiz şekilde tutulmasını içerir. Isınma aşamasında, germe uygulanacak kas grupları genellikle gevşemiş bir durumdadır. Ardından, bu kas grupları dikkatlice ve yavaşça, normal hareket sınırlarının ötesinde hafif bir çekme hissedilene kadar gerilir ve bu pozisyonda

belirli bir süre tutulur. Bekleme süresi genellikle 15-60 saniye arasında değişir. Önemli olan, bu süreçte ağrıya neden olmamaktır (Alter, 2004; Baltacı vd., 2016; Walker, 2011).

Sakatlanma riskinin en az olduğu statik germe tekniğinde fazla enerji gerekmekte olup, dokuya büyük ölçüde zarar verilmemektedir. Kas yorgunluğu da oldukça düşüktür. Golgi tendon organlarının yardımıyla gerilme kontrollü bir şekilde sağlanır, bu nedenle kas gerginliğine rağmen ağrı seviyeleri daha düşük olur (Fox vd., 2012). Bu nedenlerle, statik germe yeni başlayan sporcular için uygun bir yöntemdir (Walker, 2011). Ayrıca, bu yöntem antrenman öncesinde esnekliği ve performansı artırmak, antrenman sonrasında ise kan dolaşımını iyileştirmek, kasları rahatlatmak ve ağrıyı hafifletmek amacıyla kullanılabilir (Karatosun, 1991).

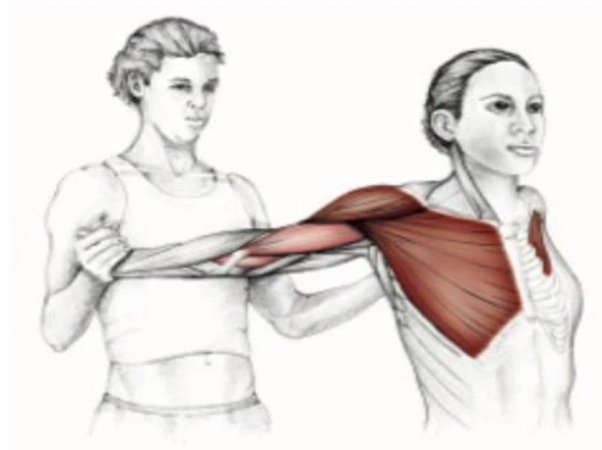


**Şekil 2.1.** Statik germe.  
(Walker, 2007)

### **2.3.1.2.Pasif Germe**

Pasif germe, bir başkasının yardımı veya dış aparatlar kullanılarak yapılan bir germe türüdür (Alter, 2004; Walker, 2011). Bu yöntemde, gerilme hareketi dış kuvvetlerle gerçekleştirilir ve kişi aktif bir şekilde katılmaz. Genellikle antrenman sonrası, soğuma sürecinde veya rehabilitasyon sırasında tercih edilir. Pasif germe uygulamalarında, kaslar yavaşça gerilir ve belirli bir süre boyunca bu pozisyonda tutulur; gerektiğinde germe şiddeti artırılabilir. Dış kuvvet kullanımı nedeniyle eklem

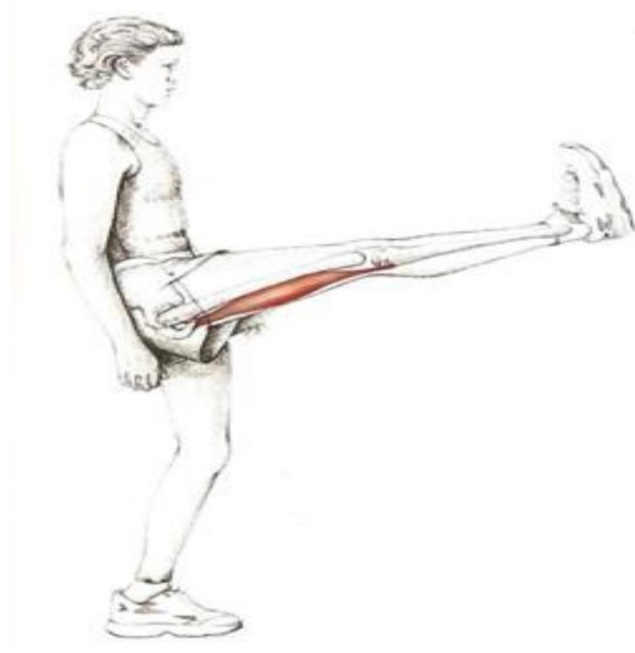
hareket açıklığında artış sağlanabilir, ancak sakatlanma riski statik germeye göre daha yüksek olabilir (Sevim, 2010). Uygulama sırasında dikkatli olunmalı, ani hareketlerden kaçınılmalı ve kullanılan aparatlar sağlam olmalıdır (Alter, 2004; Walker, 2011).



**Şekil 2.2.** Pasif germe.  
(Walker, 2007)

### 2.3.1.3. Aktif Germe

Aktif germe, sporcunun doğrudan kendi kendine uyguladığı bir germe yöntemidir. Bu yöntemin temel amacı, karşıt kas grubunun kuvvetinden yararlanarak hedef kas grubunu (agonist) gerilmeye maruz bırakmaktır. Bu süreçte, karşıt kasların kasılmasıyla hedef kasın gevşemesi ve rahatlaması sağlanır. Aktif germe uygulamasında, kas grubunun gerildikten sonra genellikle 1-2 saniye boyunca sabit tutulması önerilir. Uzun süreli uygulamalar genellikle zordur ve 10-15 saniyeden fazla sürdürülmesi genellikle tavsiye edilmez. Aktif germe, dinamik germe egzersizlerine hazırlık olarak kondisyon artırmak için kullanılabilir ve aynı zamanda rehabilitasyon süreçlerinde de etkili olabilir (Walker, 2011).

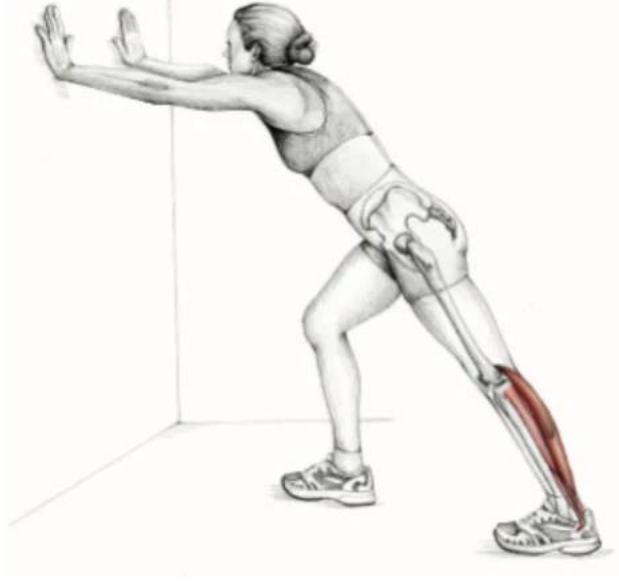


**Şekil 2.3.** Aktif germe.  
(Walker, 2007)

#### **2.3.1.4. İzometrik Germe**

Bu, pasif bir germe türüdür ve agonist kas grubunun uzun süreli kasılması ile gerçekleştirilir; kasılmalar daha uzun süre devam eder. İzometrik germe uygulamasında, kasların uzunluğu sabit kalırken gerilim artırılır. Uygulama sonrası, kasların 10-15 saniye boyunca gerildikten sonra 20 saniye dinlendirilmesi önerilir. Fazla gerilime yol açabileceği için çocuklar ve gençler için genellikle tavsiye edilmez (Walker, 2013).

Vücudun belirli bir bölgesi, hareket etmeyen bir dirence karşı izometrik kontraksiyon gösterir. Bu tür bir germe, kasların eklem hareketi olmadan dayanıklılığını ve kuvvetini artırabilir (Alp, 2016).



**Şekil 2.4.** İzometrik germe.  
(Walker, 2007)

#### **2.3.1.5. PNF Germe**

Bu germe türü, kas gruplarının nöromusküler yararlarını artırmak amacıyla özel hareketlerin bir araya getirilmesiyle geliştirilmiştir (Çelebi, 2017).

PNF (Proprioreseptif Nöromusküler Facilite) germe yöntemi, pasif ve izometrik germe tekniklerinin birleşimidir (Walker, 2013). İlk olarak 2. Dünya Savaşı sonrası asker rehabilitasyonu için geliştirilen bu yöntem, 1960'lardan itibaren sporcular arasında elastikliği ve performansı artırmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Anderson, 2006). PNF, esnekliği artırmanın yanı sıra, kas ve sinir sistemi arasındaki bağlantıyı güçlendirir (Walker, 2013). Bu yöntem, ilgili kas grubunu statik germe ile maksimum seviyeye getirdikten sonra, izometrik kasılma ile direnç uygulayarak germe sağlar. Her germe arasında 5-10 saniye dinlenme süresi bulunur ve işlem 6-8 tekrar boyunca tekrarlanır (Sevim, 2010). PNF hem antrenman hem de yarışma öncesinde etkili bir yöntem olarak kabul edilir (Bradley vd., 2007).



**Şekil 2.5. PNF germe.**  
(Walker, 2007)

### **2.3.2. Dinamik Germe Uygulamaları**

Dinamik germe egzersizleri, vücudun uzuvlarını, eklemlerini veya ekstremitelerini hareket ettirerek yapılan bir germe yöntemidir. Bu tür egzersizler, hareketli germe hareketlerini ifade eder. Yani, birey eklemlerinin hareket açıklığını ve esneklik aralığını genişletmek amacıyla sallanma, yaylanma veya sıçrama gibi hareketleri kullanır (Walker, 2011).

#### **2.3.2.1. Balistik Germe**

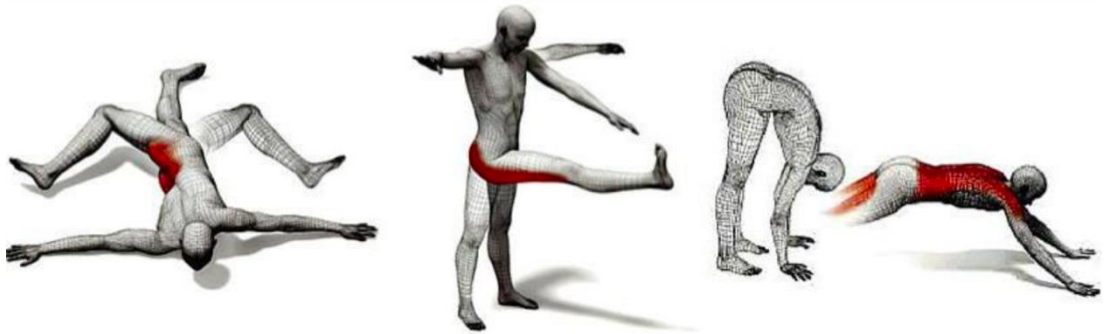
Dinamik germe, ani kuvvet uygulamalarıyla kasların sallanmasını, yaylanmasını ve sıçramasını içerir. Bu yöntem, eklem hareket açıklığını artırmayı hedefler ancak uzun süreli sabit pozisyonlar veya yeterli dinlenme sağlamadığı için sakatlanma riski taşır. Kontrolsüz uygulamalar kaslarda mikroskobik yırtıklara ve hasara yol açabilir, bu da ağrı ve elastikiyet kaybına neden olabilir (Anderson, 2006; Walker, 2013).



**Şekil 2.6.** Balistik germe.  
(Walker, 2007)

### 2.3.2.2. Dinamik Germe

Dinamik germe, balistik germeye göre daha kontrollü ve yumuşak hareketlerle eklem hareket açıklığını artırır. Bu egzersizler, yaylanma, sallanma ve sıçrama gibi hareketleri içerir ve kuvvet yavaşça artırılır, radikal hareketlerden kaçınılır (Walker, 2011). Dinamik germe, güç, performans ve eklem hareket açıklığını geliştirmek için uygun bir ısınma yöntemi olarak kabul edilir ve spor aktiviteleri öncesinde en fazla önerilen germe yöntemidir. Hareketler kontrollü bir hız ve ritimde uygulanmalıdır (Shrier, 2004; Walker, 2013).



**Şekil 2.7.** Dinamik germe.  
(Özcan, 2015)

### 2.3.2.3. Aktif İzole Germe

Aktif izole germe, kas grupları arasındaki dengeyi artırmak ve esnekliği geliştirmek amacıyla uygulanan bir germe tekniğidir. Aaron L. Mattes tarafından geliştirilen bu yöntem, genellikle "The Mattes Method" olarak bilinir. Tekniğin temel prensibi, gerilmiş olan agonist kas grubunun serbest bırakılmasını ve ardından antagonist kas grubunun nazik bir şekilde kasılmasını içerir. Germe işlemi, kasın gerilmiş pozisyonda 1-2 saniye tutulması ve ardından serbest bırakılmasıyla gerçekleştirilir. Bu hareket, genellikle 5-10 kez tekrarlanır. Aktif izole germe, dinamik bir şekilde kasların esnekliğini artırırken, antagonist kasların yardımıyla agonist kasın gevşemesini sağlar, bu da kas grupları arasındaki dengeyi ve hareket açıklığını iyileştirir (Walker, 2013).



**Şekil 2.8.** Aktif izole germe.  
(Walker, 2007)

## 2.4 Kuvvet

Bir kasın gereksinime bağlı olarak en yüksek çaba sonucunda dinamik veya statik gerilim oluşturabilme yeteneğini kuvvet olarak tanımlanır. Kimyasal enerji kaslar sayesinde mekanik işe dönüştürülerek günlük yaşamda yaptığımız aktivitelerinin sportif aktiviteleri de gerçekleştirir. Buna istinaden, kasılma yoluyla



bedenin hareketlerini etkileyen kuvvet çıktısını üretmek kas sisteminin temel görevidir (Parpucu, 2009).

Çoğunlukla güç çıktısının kısa süreli üretim kapasitesi olarak tanımlanan kas kuvveti, mekanik güç (W) iş (J) / zaman (s) ile ölçülmektedir (Ikemoto vd., 2007). Yapılan araştırmalar sonucunda kuvvet parametresinin antrenman uygulama hızları üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Buna göre orta, hızlı ve yavaş olacak şekilde çeşitli antrenman yükleme hızlarındaki kombine uygulamaların, izole olarak yapılan antrenman tek yüklenme hızına oranla daha yüksek kas kuvveti oluşturduğunu ortaya koymuştur. Uygulanan hareketlerin yavaş olarak uygulanması yavaş kasılan kas liflerini, hızlı olarak uygulanması ise hızlı kasılan kas tiplerinin aktive ettiği bulgusuna ulaşılmıştır (Weineck, 2011).

Sportif performansın belirlenmesinde temel motorsal yeteneklerden biri de kuvvettir. Bireyler kaslarını kullanarak kendi vücut ağırlığı veya herhangi bir spor malzemesi gibi dış dirençlere karşı gelerek yanıt oluşturması maksimum kasılma gücü üretme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Yapılacak olan uygulamanın ya da doğru yöntem seçimi sporcunun yaşı, yapılan sporun amacı, antrenman yüklenebilirliği, yüklenme zamanı ve sporcunun antrenmanı uygulamak için ayırabildiği zaman gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. (Akarsu, 2009; Aktaş, 2010; Yaprak vd., 2009; Weineck, 2011).

İzometrik (statik) ya da izokinetik (dinamik) olarak 2 farklı çeşitte kuvvet uygulaması yapılabilir. Motor ünite aktivasyonu ve bu aktivasyonun derecesi gibi farklı nedenler kasılma çeşitlerinde değişiklik oluşturabilir. Kuvvet ve hızın etkileşimine bağlı olarak elde edilen çıktıya ise güç denilmektedir. Buna bağlı olarak kuvvet üzerinde oluşabilecek değişiklikler güç üretimi üzerinde etkili olabilmektedir (Reichard vd., 2005; Stone vd., 2003).

#### **2.4.1. Statik Kuvvet**

Kuvvetin direnç karşısında sabit kalma yeteneği, izometrik kasılma olarak bilinir. İzometrik antrenmanlar, kasların hareket etmeksizin gerilmesiyle kuvvet

gelişimini hedefleyen bir yöntemdir ve maksimal kuvvet artışında etkili olabilir (Weineck, 2011). Bu yöntem, kuvvet kazanımını hızlı bir şekilde artırabilir ancak antrenman durduğunda bu kazançlar da hızla azalabilir. Üst düzey sporcular için genellikle 10-12 saniye, yeni başlayanlar için ise 5-7 saniye süren izometrik kasılmalar önerilmektedir. İzometrik antrenmanlar sırasında göğüs içi basıncının artması ve dolaşımın sınırlanması nedeniyle, her kas grubu için 60-90 saniyelik dinlenme sürelerine dikkat edilmelidir. Bu durum, izometrik antrenmanların uygulama sıklığının genellikle düşük olmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, izometrik antrenmanların avantajları arasında ekipman ihtiyacının az olması, yüksek şiddetli ve kısa süreli olması ve kas kütlelerinde minimal bir artış sağlaması yer alır. Ancak, bu antrenman yöntemi MSS'nin erken yorulmasına, buna bağlı olarak koordinasyon yeteneğinde azalmaya ve kasların esnekliği üzerinde bozulmalara yol açabilir (Dündar, 2003). İzometrik direnç antrenmanlarını 1953 yılında geliştiren Hettinger ve Müller ve bu yöntemle maksimal kuvvet üzerinde normale göre haftada %1,5 oranında arttığını, kas gruplarının ise haftada 5 gün boyunca 6 saniyelik, 2/3 maksimal gerilimde yapılan izometrik kasılmalar sonucunda geliştiğini tespit etmişlerdir (Fox vd., 2012).

#### **2.4.2. Dinamik Kuvvet**

Bir dirence karşı koyan kasın boyu kısalabilir veya eğer direnç kas kuvvetinden büyükse, kas boyu uzayarak çalışır (Muratlı vd., 2007). İşin zamana bölünmesi ya da kuvvetin hız ile çarpılması güç olarak tanımlanır. Kuvvet üretimi, direnç arttıkça genellikle artar, ancak hız üretimi azalır. Ani güç (peak power), maksimum izometrik kuvvetin hemen hemen %30'u civarında ve %30-50 aralığında bir maksimum tekrar ile en yüksek seviyesine ulaşır (Stone vd., 2003). Kuvvet antrenman yöntemleri karşılaştırıldığında, bir hafta içerisinde 4 gün ve 8 hafta boyunca uygulanan bir programın sonunda izotonik egzersizlerin motivasyonu artırırken özel ekipman ve malzemeler gerektirdiği, izometrik olarak uygulanan egzersizlerin ise her yerde uygulanabileceği ve kas kuvvetine olumlu yönde etki ettiği görülmüştür (Fox vd., 2012).

### 2.4.3. Kuvvet Ölçüm Yöntemleri

Sportif performansı değerlendirmek ve tedavi sonrası sonuçları analiz etme açısından kas gücü ölçümleri etkili araçlardır. Bu yöntemler, sistematik olarak yapılan maksimal kasılma sonucu kasın oluşturduğu maksimal kuvveti belirler. Kas gücü, izotonik, izometrik ve izokinetik olarak farklı yöntemlerle ölçülebilir (Parpucu, 2009). Ölçüm işlemleri, dinamometre, tensiyometre, maksimum tek tekrar testi ve bilgisayar destekli elektromekaniksel ve izokinetik metodlar kullanılarak yapılabilir (Şen, 1997).

#### 2.4.3.1. İzometrik Yöntem

Kablolu tensiyometre, dinamometre, pençe kuvveti ve sırt bacak kuvveti ölçüm yöntemleri kullanılarak yapılan izometrik kuvvet değerlendirmesi, kasın en fazla statik kuvvet potansiyelini ölçer. Bu yöntemler, belirli bir vücut bölgesinde sınırlı hareketlerle yapılan testlerdir, ancak yalnızca eklem hareketinin belirli bir noktasında ölçüm yapıldığı için sınırlı bir değerlendirme sağlar (Bayat, 2007; Parpucu, 2009; Powers ve Howley, 1997). Kas dayanıklılığını ve statik kas kuvveti ölçmek için kullanılan dinamometre ve tensiyometreler kullanılır. İzometrik kuvvet antrenmanları, belirli eklem açıları için özelleşmiş olup, nöral adaptasyon sağlama kapasitesine sahiptir (Kitai ve Sale, 1989; Powers ve Howley, 1997).

İzometrik kas antrenmanları Son 20 yılda yaygınlaşmışken, sporcuların birçoğu genellikle kondisyonlarını geliştirmek amacıyla ağırlık antrenmanları yapmaktadır (Kanehisa ve Miyashita, 1983). Araştırmalar, izometrik squat antrenmanlarının tendon zayıflığı ve sıçrama performansı üzerinde anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermektedir (Kubo vd., 2006). Ayrıca, voleybolcu bayanlarda yapılan gövde stabilizasyon egzersizleri, abduksiyon ve adduksiyon kaslarına olumlu etkiler sağladığını ve egzersiz yapan grubun kas kuvvetinde artış gözlemlendiğini ortaya koymuştur (Yıldız, 2012).

Patlayıcı kuvvetten çabuk kuvvete kadar çeşitli kuvvet parametrelerini iyileştirmede statik kuvvet çalışmalarını önemli bir rol oynar (Muratlı vd., 2007). Kellis vd. (2001) tarafından yapılan araştırmada 10-17 yaş aralığındaki futbolcular

üzerinde yapılan çalışmada 17 yaşındaki sporcuların lehine kuvvet parametrelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yaşlanma, kas kuvveti, güç ve dayanıklılık gibi fonksiyonlarda olumsuz etkiler yaratır (Paaskude vd., 2003). Kuvvetin gelişiminde statik kuvvet antrenmanlarının hızlı etki sağladığı, sıçrama değerlerini, maksimal kas gücünü, kas kuvvetini, sinirsel mekanizmaları, diz extansör kaslarını ve kasılma torklarını olumlu yönde etkilediği, ayrıca esneklik üzerinde de faydalı olduğu çeşitli literatür çalışmalarında tespit edilmiştir (Duchateau ve Hainaut, 1984; Folland vd., 2005; Kitai ve Sale, 1989; Kubo vd., 2006; Maffiuletti ve Martin, 2001; O'Shea ve O'Shea, 1989; Rich ve Cafarelli, 2000).

#### **2.4.3.2. İzotonik Yöntem**

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde kullanılan dinamik yöntem, belirli ağırlıkların eklem hareket açıklığı boyunca hareket ettirilmesiyle yapılır. Bu yöntemde, yükün kasa uyguladığı direnç, hareket açıklığının uç noktalarında daha yüksek, orta noktalarında ise daha düşüktür. Bu nedenle, izotonik ölçüm sırasında eklem hareket açıklığının yalnızca küçük bir kısmında kas gerilimi maksimum seviyeye ulaşır (Parpucu, 2009; Powers ve Howley, 1997). İzotonik testlerin sınırlamaları arasında test hızının kontrol edilememesi ve aksesuarların kasların harekete yardım etme potansiyeli bulunur (Bayat, 2007; Parpucu, 2009).

#### **2.4.3.3. Maksimal Kasılma Yöntemi**

Sportif performansını değerlendirmede MVC (Maximum Voluntary Contraction) ölçümleri yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve istemli kasılma sırasında kaydedilen en yüksek kuvvet değerini temsil eder. Kas boyunda değişiklik olmadan izometrik düzeneklerle yapılan MVC ölçümleri, kas liflerinin kuvvet üretme kapasitesi ile motor birimin aktivasyon özelliklerine bağlı olarak belirlenir (Aslankeşer, 2010).

#### **2.4.3.4. İzokinetik Yöntem**

İzokinetik cihazlar, belirli bir hızda hareket ve dinamik hareket sırasında kasta maksimum yüklenme sağlayarak kuvvet ölçümü yapar. Bu cihazlarda hareket eden segmentin hızı, belirlenen hızın üzerine çıkmaz; kullanıcı bu hızın üzerine çıkmaya çalışmadığı sürece direnç uygulanmaz. İzokinetik dinamometrelerin bu özellikleri, kas ve ligament yaralanmaları olan hastaların rehabilitasyonunda güvenlik sağlar ve kas kuvvetini, gücünü ve dayanıklılığını objektif olarak ölçme imkanı sunar. Bu nedenle, kas performansının değerlendirilmesinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Ayrıca, izokinetik cihazlar kas dengesini, kuvvetini ve enduransını değerlendirmek ve kasların antrenmanı ile rehabilitasyonu amacıyla spor hekimliğinde de kullanılmaktadır (Almuzaini, 2007; Ayalon vd., 2002; Howatson, 2005; Özberk vd., 2009; Powers ve Howley, 1997; Şahin, 2010).

İzokinetik dinamometreler, dinamik koşullarda iskelet kaslarının düzenli ölçümlerini yaparak güç çıktılarını kaydetmek için antrenman aracı olarak kullanılır. Ön ve son test güvenilirlik araştırmalarında, izokinetik dinamometrelerin 60-180-240 ve 300 °/s açılma hızlarında güvenilir olduğu bulunmuştur (Feiring vd., 1990; Osternig, 1986; Zawadzki vd., 2010).

Kas fonksiyonlarının izometrik değerlendirmesi, maksimum gönüllü kasılma sırasında kullanılabilen kuvvet miktarını ölçer. İzometrik testler, sportif kuvvet ve gücü değerlendirmek için kullanılır; tek eklem izometrik testleri maksimum izometrik kuvveti belirlerken, çoklu eklem izometrik testleri spor becerilerindeki hareketlerde daha az kullanılır. Erkek çocuklarda izometrik kuvvet, yaşla birlikte artar ve adolesan döneminde, özellikle 13 yaşında, hızla gelişir. Kuvvet gelişimi, pubertal dönem boyunca hızlı bir artış gösterir (Ioakimidis vd., 2004).

#### **2.5. Sıçrama**

Sıçrama, bir kişinin veya bir nesnenin yerden belirli bir yüksekliğe doğru aniden yükselmesi veya itici bir hareketle yukarı doğru fırlaması eylemidir. Spor bilimlerinde, sıçrama genellikle bir sporcunun bacak kuvveti, patlayıcı gücü ve hızlı

kasılma yeteneğini ölçmek için kullanılan bir hareket olarak değerlendirilir. Sıçrama, farklı spor dallarında performansı artırmada kritik bir rol oynar ve dikey sıçrama, uzun atlama, üç adım atlama gibi farklı biçimlerde karşımıza çıkabilir (Şimşek, 2002).

Sıçrama, organizmanın mevcut dayanma yüzeyini iterek dikey veya yatay doğrultuda yerden ayrılması ve kısa bir süre havada kalması sürecidir. Bu hareket, içeriğinde karmaşık bir hareket akışı barındırır ve sıçrama performansında patlayıcı kuvvet, bacak kaslarının gücü, sıçrama sırasında devreye giren diğer kas grupları ve sıçrama tekniği büyük önem taşır. Sıçrama, genellikle üç başlık altında incelenebilir: dikey sıçrama, yatay sıçrama ve çoklu sıçramalar (Kahramanoğlu, 2006).

### **2.5.1. Sıçrama Çeşitleri**

Sıçrama çeşitlerini yatay, dikey ve derinlik sıçramaları olarak 3 grupta incelenebilir.

#### **2.5.1.1. Dikey Sıçrama**

Dikey sıçrama, sporcunun yerden maksimum yüksekliğe ulaşmak amacıyla yaptığı sıçrama türüdür. Bu sıçrama, bacak kaslarının patlayıcı gücünü ve hızlı kasılma yeteneğini test etmek için kullanılır ve özellikle basketbol, voleybol gibi spor dallarında önemlidir.

Sıçrama hareketi, vücudun alt ve üst bölümleri arasındaki karmaşık motor koordinasyonunu gerektiren balistik bir eylemdir. Sıçrama sırasında alt ekstremitelerde meydana gelen dikey itme hareketi, patlayıcı kuvvetin bir göstergesidir (Markovic vd., 2004). Patlayıcı kuvvetin kategorilerinden biri olan dikey sıçrama, optimal performansa ulaşmada önemli bir rol oynar. Aynı zamanda, fiziksel uygunluk seviyelerinin değerlendirilmesi ve yetenek seçimi süreçlerinde sıkça kullanılmaktadır (Castagna ve Castellini, 2013).

### **2.5.1.2. Yatay Sıçrama**

Düz bir zemin üzerinde sporcunun yerden ayrılarak yatay düzlemde maksimum mesafe kat etmeyi hedeflediği bir harekettir. Uzun atlama ve üç adım atlama gibi spor dallarında yaygın olarak kullanılır ve sporcunun ileri doğru hareket etmesi için güçlü bir itiş gücü gerektirir.

Yatay sıçramanın en temel testi durarak uzun atlama testidir, bu testte sporcuların denge ve koordinasyon becerilerini, aynı zamanda dikey ve yatay eksenlerde tek ve çift bacak güçlerini ölçmek amacıyla uygulanan bir testtir. Sporculardan, zeminde belirlenen düz bir çizgi üzerinde kollar geride, dizler hafif bükülü ve gövde öne eğik bir pozisyonda beklemeleri istenir. Bu pozisyonda, sporcular tek veya çift ayaklarını kullanarak en uzak mesafeye sıçramaya çalışırlar ve en iyi sonuç, en az iki deneme sonunda santimetre cinsinden kaydedilir. Test sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, sporcu sıçrama sonrası yerle temas ettiğinde, başlangıç çizgisine en yakın olan ayağın topuk hizasından ölçüm yapılmasıdır. Eğer sporcu elleriyle yere temas ederse, test tekrarlanmalıdır. Ayrıca, sporcu sıçramaya başlamadan önce sabit durmalı ve koşarak çizgiye gelip sıçrama yapmamalıdır; ancak çizgi önünde yaylanma hareketi yapmasına izin verilir (Maulder ve Cronin, 2005).

### **2.5.1.3. Derinlik Sıçramaları**

Dikey düzlemde gerçekleştirilen bu sıçramalar, önce derinlik ardından yükseklik kazanma prensibine dayanmaktadır. Örneğin, 60–80 cm yüksekliğindeki bir platformdan yere atlayıp ardından benzer bir yüksekliğe sahip başka bir platforma sıçrama yapmak gibi. Derinlik sıçramaları, son yıllarda sıçrama kuvvetini artırmak için sıkça kullanılan etkili bir yöntem haline gelmiştir. Bu yöntem, eksantrik ve dinamik-negatif kuvvet çalışmasını içerir. Platformdan yere atlama sırasında kaslarda ani bir gerilme oluşur, bu da kaslardaki kinetik enerjinin en verimli şekilde kullanılmasını sağlar (Kahramanoğlu, 2006).

Kişinin belirli bir yükseklikten bir platform veya kutudan atlayarak yüzeye inmesiyle gerçekleşen bir sıçrama yöntemidir. Genellikle yer çekimine karşı gösterilen

direnci test eden temel parametrelerden biri olarak kabul edilir. Kaslar, sinirler ve bağ dokusu üzerinde önemli etkileri bulunan bu sıçrama türü oldukça zorlu bir uygulamadır (Thomas, 2008).



### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deneysel araştırma modeli, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir ve bağımsız değişkenlerin (manipüle edilen) bağımlı değişkenler (ölçülen) üzerindeki etkilerini incelemeyi hedefler. Bu modelin temel özelliklerinden biri, bağımsız değişkenlerin bilinçli olarak değiştirilmesidir; bu değişikliklerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri gözlemlenir ve analiz edilir (Campbell ve Stanley, 2015). Deneysel araştırmalarda genellikle kontrol grubu ve deney grubu kullanılarak etkilerin izole edilmesi sağlanır. Kontrol grubu, bağımsız değişkenlerin etkisine maruz kalmazken, deney grubu bu değişkenlere maruz kalır, böylece etkilerin net bir şekilde gözlemlenmesi mümkün olur (Johnson ve Christensen, 2019). Kontrol grubu olmadan yapılan deneysel çalışmalar, genellikle "tek grup deneyleri" olarak adlandırılır. Bu tür çalışmalar, bir grup üzerinde yapılan müdahalenin etkilerini değerlendirmek için çeşitli tasarımlar kullanılabilir. Ön-Test ve Son-Test Tasarımı'nda, aynı grup üzerinde müdahale öncesi ve sonrası ölçümler yapılır, ancak bu tasarım dışsal faktörlerin etkilerini kontrol edemez. Tek Deneysel Grup Tasarımı'nda, yalnızca bir grup üzerinde müdahale uygulanır ve sonuçlar ölçülür. Kendi Kendine Kontrol Tasarımı'nda ise katılımcılar, kendi performanslarını müdahale öncesi ve sonrası karşılaştırarak değerlendirme yapar. Kontrol grubunun eksikliği, müdahalenin etkilerini diğer faktörlerden ayırt etmeyi zorlaştırabilir, ancak bazı durumlarda bu tür çalışmalar, belirli bağlamlarda yeterli bilgi sağlayabilir (Cook ve Campbell, 2007).

#### **3.2. Araştırmanın Katılımcıları**

Araştırmanın katılımcılarını Balıkesir ilinde Spor Bilimleri Fakültesine hazırlanan ve bir hazırlık kursuna giden 18-22 yaş arası düzenli fiziksel aktivite yapan sağlıklı 64 erkek birey oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde

G\*Power 3.1.9.2. yazılımı kullanılmış, ve 0.50 etki büyüklüğü, 0.05 güven aralığında 64 katılımcı ile çalışılması gerektiği amaçlı örnekleme yöntemi ile tespit edilmiştir.

**Tablo 3.1.** Araştırmanın katılımcıları.

	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	64	18	22	19.72	1,29
Boy (cm)	64	160	182	173,45	5,07
Kilo (kg)	64	58	77	67,95	4,75
BKİ	64	18	27	22.63	1,94

Tablo 3.1. incelendiğinde katılımcıların (n=64) yaşlarının ortalamasının 19.72 olduğu, boy ortalamasının 173.45 olduğu görülmektedir. Katılımcıların ağırlıkları incelendiğinde 67.95 kg ortalamasına sahip olduğu tespit edilmiştir. Son olarak katılımcıların beden kitle indeksi (BKİ) incelendiğinde 22.63 ortalamaya sahip olduğu ve normal kategoride olduğu bulunmuştur.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ölçümleri, Tanita BC 418 Segmental profesyonel baskül kullanılarak, boy uzunluğu ise Mesilife Mst-200 ile ölçülmüştür. Bacak kuvvetinin ölçümünde ISOMED 2000 izokinetik dinamometre cihazı ile quadriceps ve hamstring kas gruplarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Seven Elektronik SE- 167 cihazı ile de dikey sıçrama ölçümleri yapılmıştır.



**Şekil 3.1.** Tanita BC418 elektronik baskül.



**Şekil 3.2.** Mesilife Mst-200.

**İzokinetik Dinamometre:** İzokinetik dinamometre, kasların gücünü, dayanıklılığını ve performansını ölçmek için kullanılan bir cihazdır. Bu cihaz, hareket boyunca sabit bir açısal hızda direnç uygulayarak kasların maksimum kuvvet üretimini ölçer. "İzokinetik" terimi, "eşit hız" anlamına gelir; yani, dinamometre, kasın hareket ettiği hız ne olursa olsun, bu hızı sabit tutar. Cihaz, kasların performansını çeşitli hızlarda test edebilir ve bu sayede yavaş, orta veya hızlı kasılmalarındaki kuvvet üretimi hakkında detaylı bilgi sağlar. İzokinetik dinamometreler, rehabilitasyon süreçlerinde, spor performansı değerlendirmelerinde ve kas dengesizliklerinin tespitinde yaygın olarak kullanılır. Kas kuvveti, dayanıklılığı ve gücü hakkında objektif veriler sunarak, bireylerin performansını değerlendirmede oldukça faydalıdır. İzokinetik ölçüm sistemleri, hareket açıklığı boyunca değişen direnç uygulama prensibine dayanır ve kas performansını değerlendirmek için izokinetik dinamometreler en etkili yöntem olarak kullanılır (Ellenbecker, 2000; Olyaei vd., 2006). Bu ölçümlerde açısal hız, kasın fonksiyonel kapasitesini belirlemede önemli bir faktördür. Açısal hızlar, yavaş ( $10^{\circ}/s$ - $60^{\circ}/s$ ), orta ( $60^{\circ}/s$ - $180^{\circ}/s$ ) ve yüksek ( $180^{\circ}/s$ - $400^{\circ}/s$ ) olarak sınıflandırılır (Kisner ve Colby, 2002; Tabaković vd., 2016). Genellikle,  $180^{\circ}/s$  açısal hız endurans kapasitesini,  $60^{\circ}/s$  ise konsantrik kuvvet kapasitesini belirlemek için tercih edilir (Ramappa vd., 2010). İzokinetik testlerin güvenilirliği yüksek olmasına rağmen, parametre seçimi, test esnasındaki pozisyon ve stabilizasyon gibi faktörler de dikkate alınmalıdır.



**Şekil 3.3.** Isomed 2000 izokinetik dinamometre.

**Fotosel:** Dikey sıçrama ölçümleri güvenilirlik ve geçerlilik açısından yüksek standarda sahip olan Seven Elektronik SE-167 fotosel cihazı ve Seven Elektronik dikey sıçrama ölçüm aracı SE-JP1 kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



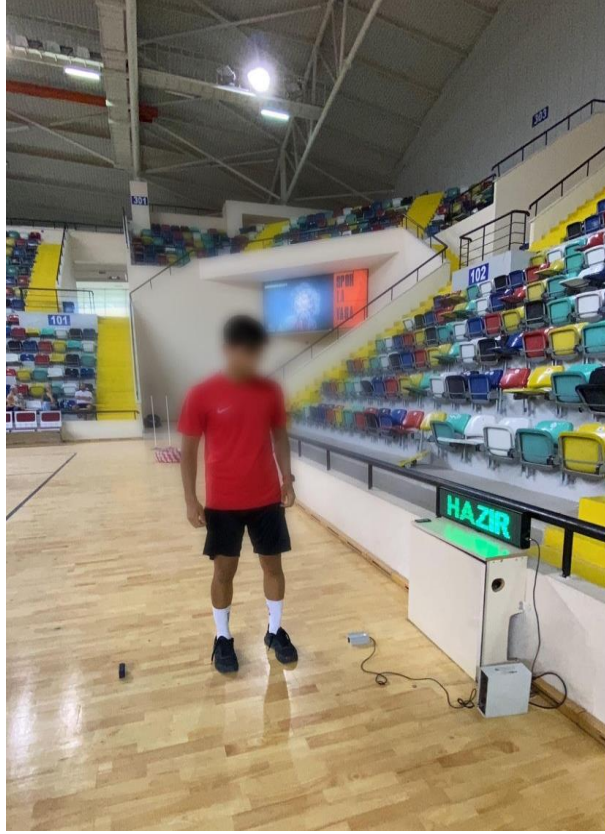
**Şekil 3.4.** Seven elektronik SE- 167.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında veri toplama sürecinde çeşitli cihazlar kullanılmıştır. İlk gün, katılımcıların boy ve kilo ölçümleri alındıktan sonra, 5 dakikalık hafif tempolu bir koşu ile ısınma sağlanmış, ardından statik germe egzersizleri uygulanmış ve izokinetik dinamometre ile bacak kuvveti ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Üç gün süren toparlanma sürecinin ardından, aynı katılımcılara aynı ısınma protokolü uygulanmış, ardından dinamik germe egzersizleri yaptırılmış ve bacak kuvveti ölçümleri yeniden alınmıştır. İzokinetik dinamometre ile yapılan bacak kuvveti ölçümlerinde, katılımcıların kuvvet değerleri 10 tekrarda ölçülmüş, analizlerde 2. ile 9. tekrarlar arasındaki veriler dikkate alınmıştır. Ölçümler sırasında, önce 240°/s açısal hızda, ardından 30°/s açısal hızda kuvvet değerlendirilmesi yapılmıştır. Dikey sıçrama ölçümleri ise bacak kuvveti ölçümleri bittikten üç gün sonra statik germe egzersizleri ile başlayıp bir gün aradan sonra dinamik germe egzersizleri ile son bulmuştur. Her katılımcıya üç kez ölçüm yapılmış ve en yüksek değer analize dahil edilmiştir. Bu test sırasında, katılımcıların kolları serbest pozisyonda tutulmuştur. Tüm veriler kayıt altına alınmış ve analiz için hazırlanmıştır.



Şekil 3.5. İzokinetik dinamometre ölçümleri.



Şekil 3.6. Dikey sıçrama ölçümleri.

### 3.5. Egzersiz Protokolü

Genel ısınma, statik germe ve dinamik germe egzersizleri uygulanmıştır.

**Tablo 3.2.** Statik germe egzersizleri.

Egzersiz	Hedef kas grubu	Süre (her bir tekrar)	Tekrar sayısı	Açıklama
<b>Hamstring germe</b>	Hamstring Kasları	20-30 saniye	3-4	Ayakta veya oturarak, dizleri düz tutarak öne doğru eğilin ve ayak parmaklarına ulaşmaya çalışın.
<b>Quadriiceps Germe</b>	Quadriiceps Kasları	20-30 saniye	3-4	Bir el ile ayak bileğini tutarak, topuğu kalçaya doğru çekin ve dizleri bir arada tutarak gerginliği hissedin.
<b>Gastrocnemius Germe</b>	Baldır Kasları	20-30 saniye	3-4	Duvara ellerle dayanarak, bir bacağı arkada düz tutun, diğer bacak önde bükülü olsun, arkadaki topuğu yere bastırarak baldırı gerdirin.
<b>Kalça Fleksörleri Germe</b>	Kalça Fleksör Kasları	20-30 saniye	3-4	Bir bacak önde, diğeri arkada lunge pozisyonunda, kalçayı aşağı doğru indirin ve ön bacağın dizini geçmemesine dikkat edin.

**Statik germe programı:** Isınma sonrasında, alt ekstremite kas gruplarına (hamstring kas grubu, gastrocnemius, quadriceps) germe egzersizi uygulanmıştır. Statik germe egzersizi, her etkili kas grubuna 20-30 saniye süreyle, sabit 3 tekrar ve 1x1 dinlenme süresi ile yapılacaktır (Samson vd., 2012).

**Tablo 3.3.** Dinamik germe egzersizleri.

Egzersiz	Hedef kas grubu	Süre (her bir tekrar)	Tekrar sayısı	Açıklama
<b>Yüksek Diz Çekme</b>	Kalça Fleksörleri	10-15 saniye	10-15 tekrar	Dizleri göğse doğru hızlıca çekerek yürüyün. Her adımda bir dizi yukarı kaldırın ve ellerle destekleyin.
<b>Baldır Yükselme ve İnme</b>	Baldır Kasları	10-15 saniye	10-15 tekrar	Ayak parmaklarının ucunda yükselip tekrar topukları yere indirin. Hareketi hızlı ve kontrollü bir şekilde tekrarlayın.
<b>Lunge ile Yana Germe</b>	Quadriceps, Kalça, Bacak	10-15 saniye	10-15 tekrar	Bir bacağı öne atarak lunge pozisyonuna geçin, ardından diğer bacağı öne alarak yan değiştirin. Hareket sırasında gövdeyi dik tutmaya özen gösterin.
<b>Dinamik Hamstring Germe</b>	Hamstring Kasları	10-15 saniye	10-15 tekrar	Bir bacağı öne doğru hızlıca kaldırın, ardından diğer bacağı kaldırarak devam edin. Hareket sırasında bacakları tamamen düz tutmaya çalışın.

**Dinamik germe programı:** Isınma sonrasında, alt ekstremite kas gruplarına (hamstring kas grubu, gastrocnemius, quadriceps) germe egzersizi uygulanmıştır. Dinamik germe egzersizi, her etkili kas grubuna 15 saniye süreyle, hareketli 3 tekrar ve 1x1 dinlenme süresi ile yapılacaktır.

### 3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen izokinetik dinamometre ölçümleri ve dikey sıçrama ölçümleri analiz edilmek üzere SPSS 26 paket programına aktarılmıştır. Normallik sınaması yapılan verilerin normal dağıldığı tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki farkları karşılaştırmak amacıyla bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır. Anlamlılık değeri 0.05 olarak ele alınmıştır.

#### 4. BULGULAR

**Tablo 4.1.** 30°/s açısal hızdaki dominant bacak kuvvet ölçüm parametreleri.

Değişken	Germe Türü	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
PT (Nm) Hamstring	Statik	64	108.83	20.73	-3.89	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	110.77	20.28		
PT (Nm) Quadriceps	Statik	64	154.17	22.52	-2.15	<b>0.04*</b>
	Dinamik	64	155.72	20.63		
H/Q oranı	Statik	64	1.44	0.17	1.44	0.15
	Dinamik	64	1.43	0.16		
PT/Kg Hamstring	Statik	64	1.61	0.30	-3.99	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	1.63	0.30		
PT/Kg Quadriceps	Statik	64	2.28	0.34	-2.08	<b>0.04*</b>
	Dinamik	64	2.30	0.31		
PP (W) Hamstring	Statik	64	40.59	9.92	-2.80	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	41.77	9.09		
PP (W) Quadriceps	Statik	64	47.14	9.77	-2.24	<b>0.03*</b>
	Dinamik	64	48.13	8.96		
ROM Hamstring	Statik	64	56.47	6.19	-4.44	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	58.55	5.80		
ROM Quadriceps	Statik	64	58.69	6.44	-4.15	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	60.36	6.22		

\*\*= $p<0.01$ . \*= $p<0.05$ . PT=Pik Tork (Newtonmetre). PP= Peak Power (Watt). ROM=Range of motion. H= Hamstring. Q= Quadriceps. Kg= Kilogram

Tablo 4.1’de statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızdaki dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Pik Tork Newtonmetre) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps, PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Ekstansiyon parametrelerinde anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). H/Q (Hamstring/Quadriceps) değişkeninde ise anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ). Farklar incelendiğinde anlamlı fark çıkan bütün değişkenler dinamik germe lehine sonuçlanmıştır.



**Tablo 4.2.** 30°/s açısal hızdaki non dominant bacak kuvvet ölçüm parametreleri.

Değişken	Germe Türü	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
PT (Nm) Hamstring	Statik	64	97.56	20.24	-1.24	0.22
	Dinamik	64	97.94	19.77		
PT (Nm) Quadriceps	Statik	64	143.23	20.87	-0.56	0.58
	Dinamik	64	143.39	20.63		
H/Q oranı	Statik	64	1.50	0.25	0.93	0.35
	Dinamik	64	1.50	0.24		
PT/Kg Hamstring	Statik	64	1.44	0.29	-1.17	0.25
	Dinamik	64	1.44	0.28		
PT/Kg Quadriceps	Statik	64	2.12	0.32	-0.51	0.61
	Dinamik	64	2.12	0.31		
PP (W) Hamstring	Statik	64	33.95	9.44	-2.12	<b>0.04*</b>
	Dinamik	64	34.81	9.37		
PP (W) Quadriceps	Statik	64	41.08	10.60	-2.18	<b>0.03*</b>
	Dinamik	64	42.00	10.48		
ROM Hamstring	Statik	64	55.47	7.51	-2.37	<b>0.02*</b>
	Dinamik	64	57.58	6.82		
ROM Quadriceps	Statik	64	58.41	6.21	-2.89	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	60.13	7.07		

**\*\*=p<0.01. \*=p<0.05. PT=Peak Tork (Newtonmetre). PP= Peak Power (Watt). ROM=Range of motion. H= Hamstrig. Q= Quadriceps. Kg= Kilogram**

Tablo 4.2’de statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızdaki non dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Nm) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, H/Q oranı, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps değişkenlerinde anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ). PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Quadriceps parametrelerinde anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Anlamlı fark çıkan değişkenler incelendiğinde dinamik germe egzersizleri lehine olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.3.** 240°/s açısal hızdaki dominant bacak kuvvet ölçüm parametreleri.

Değişken	Germe Türü	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
PT (Nm) Hamstring	Statik	64	53.22	11.17	-2.74	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	58.11	10.51		
PT (Nm) Quadriceps	Statik	64	90.94	15.44	-2.57	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	93.83	12.54		
H/Q oranı	Statik	64	1.74	0.28	1.21	0.23
	Dinamik	64	1.67	0.40		
PT/Kg Hamstring	Statik	64	0.79	0.18	-2.75	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	0.86	0.17		
PT/Kg Quadriceps	Statik	64	1.35	0.25	-2.67	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	1.39	0.22		
PP (W) Hamstring	Statik	64	124.78	19.98	-2.40	<b>0.02*</b>
	Dinamik	64	131.61	23.30		
PP (W) Quadriceps	Statik	64	139.28	24.56	-5.16	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	145.80	27.25		
ROM Hamstring	Statik	64	109.27	0.82	-3.19	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	109.48	0.89		
ROM Quadriceps	Statik	64	73.30	0.92	-2.86	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	73.50	0.89		

**\*\*=p<0.01. \*=p<0.05. PT=Peak Tork (Newtonmetre). PP= Peak Power (Watt). ROM=Range of motion. H= Hamstrig. Q= Quadriceps. Kg= Kilogram**

Tablo 4.3'te statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızdaki dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Nm) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps, PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Quadriceps parametrelerinde anlamlı fark dinamik germe lehine tespit edilmiştir (p<0.05). H/Q (Hamstring/Quadriceps) değişkeninde ise anlamlı fark tespit edilmemiştir (p>0.05).

**Tablo 4.4.** 240°/s açısal hızdaki non dominant bacak kuvvet ölçüm parametreleri.

Değişken	Germe Türü	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
PT (Nm) Hamstring	Statik	64	61.59	12.11	-2.70	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	62.06	11.96		
PT (Nm) Quadriceps	Statik	64	96.52	14.33	-2.13	<b>0.05**</b>
	Dinamik	64	97.05	14.22		
H/Q oranı	Statik	64	1.59	0.17	0.54	0.59
	Dinamik	64	1.59	0.18		
PT/Kg Hamstring	Statik	64	0.91	0.19	-2.69	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	0.92	0.19		
PT/Kg Quadriceps	Statik	64	1.43	0.23	-2.16	<b>0.03*</b>
	Dinamik	64	1.43	0.22		
PP (W) Hamstring	Statik	64	120.83	17.24	-2.68	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	123.42	17.47		
PP (W) Quadriceps	Statik	64	156.42	21.94	-2.57	<b>0.01**</b>
	Dinamik	64	158.94	21.90		
ROM Hamstring	Statik	64	108.02	1.55	-4.07	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	108.33	1.46		
ROM Quadriceps	Statik	64	71.72	1.46	-5.14	<b>0.00**</b>
	Dinamik	64	72.47	1.40		

**\*\*=p<0.01. \*=p<0.05. PT=Peak Tork (Newtonmetre). PP= Peak Power (Watt). ROM=Range of motion. H= Hamstrig. Q= Quadriceps. Kg= Kilogram**

Tablo 4.4’te statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızdaki non dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Nm) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps, PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Quadriceps parametrelerinde dinamik germe lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05). H/Q (Hamstring/Quadriceps) oranı değişkeninde ise anlamlı fark tespit edilmemiştir (p>0.05).

**Tablo 4.5.** Farklı germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansına etkisi.

Değişken	Germe Türü	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
Dikey Sıçrama	Statik	64	44.03	4.41	-6.94	0.00**
	Dinamik	64	47.25	4.85		

\*\*= $p < 0.01$

Tablo 4.5. incelendiğinde katılımcıların dikey sıçrama performanslarında yapılan dinamik ve statik germe egzersizleri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Isınma sürecinde dinamik germe egzersizi yapan bireylerin ortalaması statik germe egzersizi yapan bireylere oranla daha yüksektir.

## 5. TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde;

Tablo 4.1’de statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızdaki dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Pik Tork Newtonmetre) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps, PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Ekstansiyon parametrelerinde anlamlı fark tespit edilmiştir. H/Q (Hamstring/Quadriceps) değişkeninde ise anlamlı fark tespit edilmemiştir. Anlamlılık tespit edilen değişkenlerin ortalamaları incelendiğinde dinamik egzersiz ortalamalarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dinamik germe egzersizleri, kasları hareket halinde gererek kasların kan akışını artırır, sinir-kas aktivasyonunu artırır ve kasların elastikiyetini geliştirir. Bu durum, kasların daha fazla kuvvet üretmesine ve hareket aralığının (ROM) artmasına katkı sağlar. Behm ve Chaouachi., (2011) tarafından yapılan bu incelemede, dinamik germe egzersizlerinin kas sıcaklığını artırarak, sinir-kas aktivasyonunu geliştirdiği ve bunun da kuvvet ve güç performansına olumlu yansıdığı belirtilmektedir. Yamaguchi ve Ishii (2005) tarafından yapılan çalışmada dinamik germenin kas performansını artırmasının nedenlerinden biri olarak sinir-kas sisteminin aktivasyonunu artırması gösterilmiştir. Dinamik germenin kasların ve eklemlerin esnekliğini artırarak, hareket aralığını genişlettiğini gösterir. Bu genişleme, performans sırasında daha büyük hareketlerin yapılabilmesini sağlar. Öte yandan, statik germe egzersizleri kasların daha uzun süre gerilmesini sağlasa da bu esnada kasların kasılma kapasitesi geçici olarak azalabilir ve bu da performans üzerinde olumsuz bir etkiye neden olabilir. Bu nedenle, dinamik germe egzersizleri sonrası yapılan ölçümlerde daha yüksek ortalamaların tespit edilmesi beklenebilir. Kay ve Blazeovich (2012) tarafından yapılan çalışmada statik germe egzersizlerinin kas kuvveti, güç ve patlayıcı kuvveti olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedir. Samson vd. (2012) yapmış oldukları çalışmada dinamik germenin kas performansını iyileştirdiğini ve statik germeye göre daha avantajlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2’de statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızdaki non dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Nm) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, H/Q oranı, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps değişkenlerinde anlamlı fark tespit edilmemiştir. PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Quadriceps parametrelerinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Anlamlı fark çıkan değişkenler incelendiğinde dinamik germe egzersizleri lehine olduğu görülmektedir. 30 derece açısal hızda dominant bacakta anlamlı fark çıkarken no dominant bacakta bazı parametrelerde anlamlı fark çıkmaması, bacaklar arasındaki kuvvet, esneklik ve nöromusküler kontrol gibi faktörlerdeki bireysel farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. İnsan vücudunda doğal olarak bir dominant (baskın) taraf bulunur. Ölçüm alınan bireylerin tamamına yakınının dominant bacağına sağ bacak olduğu bilinmektedir. Genellikle bir bacağın diğerine göre daha güçlü, daha koordineli veya daha stabil olması dominant taraf sebebiyle olabilir. Bu dominantlık, özellikle günlük aktivitelerde veya spor yaparken bir tarafın daha sık kullanılmasıyla zamanla daha belirgin hale gelir. Pik torkta bir fark olmaması, germe egzersizlerinin bacak kuvvetini belirli bir hızda etkileyip etkilemediğini veya etkilerinin minimal olduğunu gösterebilir. Ancak, ROM ve pik güçteki anlamlı farklar, egzersizlerin kas esnekliği ve patlayıcı performans üzerindeki etkilerini yansıtıyor olabilir. Dinamik germe egzersizlerinin genellikle daha yüksek pik güç ve daha geniş ROM sağlayabilmesi, bu parametrelerdeki farklılıkları açıklayabilir. McHugh ve Cramer (2011) yapmış olduğu çalışmada germe egzersizlerinin spor performansındaki etkilerini geniş bir perspektiften ele almıştır. Statik germe egzersizlerinin performans üzerinde olumsuz etkileri olabileceği; dinamik germe egzersizlerinin ise performansı artırabileceği belirtilmiştir. Özellikle, dinamik germe egzersizlerinin hareket açıklığını artırdığı ve performansı iyileştirdiği bulunmuştur. Özkaptan (2006) tarafından çocuk futbolcular üzerinde yapılan çalışmada farklı germe egzersizlerinin otur eriş testi üzerinde anlamlı fark yarattığını tespit etmiştir. Yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde ise statik germenin eklem hareket genişliğine daha olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşımlardır (Çoknaz vd., 2008; Polat vd., 2019; Su vd., 2017). Bazı çalışmalarda ise farklı germe uygulamalarının anlamlı fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Andrejic, 2012; Blazevic, 2018).

Tablo 4.3'te statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızdaki dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Nm) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps, PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Quadriceps parametrelerinde anlamlı fark dinamik germe lehine tespit edilmiştir. H/Q (Hamstring/Quadriceps) değişkeninde ise anlamlı fark tespit edilmemiştir. 240°/s açısal hızda elde edilen bacak kuvveti ölçümlerinin 30°/s hıza kıyasla bazı parametrelerde daha düşük bazılarında daha yüksek çıkmıştır. Öncelikle, 240°/s gibi yüksek açısal hızlarda kaslar daha hızlı ve dinamik bir şekilde çalışır. Bu hızda kaslar, daha büyük bir hareket aralığında (ROM) daha kısa sürede yüksek güç üretebilir. Bu durum, dinamik germe egzersizlerinin kaslara sağladığı esneklik ve hızın etkisiyle, kasların daha geniş bir hareket aralığında daha verimli çalışmasını sağlar. Dinamik germe egzersizleri, kasların hız ve hareket kapasitesini artırarak, 240°/s gibi yüksek hızlarda daha yüksek ROM ve Pik Power değerlerine ulaşmasına olanak tanır. Ayrıca, yüksek açısal hızda kasların hızlı kasılma yeteneği, sinir-kas aktivasyonunu artırır ve bu da daha fazla motor birimin devreye girmesine neden olabilir. Bu, kasların daha güçlü ve hızlı bir şekilde kasılmasını sağlar, dolayısıyla Pik Power (PP) değerlerinde artış görülür. Yani, kasların hızlı kasılma kabiliyeti, yüksek hızlarda daha fazla güç üretmesine ve daha geniş bir hareket aralığında çalışmasına olanak tanır. Dinamik germenin kasları daha hızlı ve esnek hale getirmesi, yüksek hızlardaki hareketlerde daha büyük bir avantaj sağlar ve bu da 240°/s açısal hızda daha yüksek ROM ve Pik Power sonuçlarına yol açar. Pik tork parametresi ise 240°/s açısal hıza kıyasla 30°/s açısal hızda daha yüksek çıkmıştır. 30°/s açısal hızda kasların daha yavaş kasılması ve daha fazla kuvvet üretme kapasitesine sahip olması, pik torkun bu hızda daha yüksek çıkmasına neden olur. Yüksek hızlarda (240°/s), kaslar daha hızlı çalışır, ancak kuvvet üretme kapasitesi azalır, bu da pik torkun nispeten düşük olmasına yol açar. Literatür incelendiğinde araştırma bulgularımıza paralellik gösteren araştırmalar mevcuttur. Yamaguchi ve Ishii (2005) Bu çalışmada, dinamik germe sonrası daha yüksek açısal hızlarda (200°/s ve üzeri) yapılan izokinetik ölçümlerde kas kuvvetinde artış gözlemlenmiştir. Bu da dinamik germe egzersizlerinin yüksek hızlarda kas performansını artırabileceğini göstermektedir. Nelson vd. (2005) bu çalışmada, farklı açısal hızlarda (60°/s ve 180°/s) yapılan izokinetik testlerle, germe egzersizlerinin kas kuvveti ve performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Düşük hızlarda statik germe sonrası kuvvet kaybı, yüksek hızlarda ise dinamik germenin performans artırıcı etkileri

gözlemlenmiştir. Literatürde yapılmış çalışmalar incelendiğinde yapmış olduğumuz çalışmayı destekleyen ve desteklemeyen birçok çalışma mevcuttur (Amiri-Khorasani vd., 2011; Behm ve Chaouachi 2011; Covert vd., 2010; O'Sullivan vd., 2009; Perrier vd., 2011).

Tablo 4.4'te statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızdaki non dominant bacak kuvveti ölçümlerine etkisi incelendiğinde; PT (Nm) Hamstring, PT (Nm) Quadriceps, PT/Kg Hamstring, PT/Kg Quadriceps, PP (W) Hamstring, PP (W) Quadriceps, ROM (Range of Motion) Hamstring ve ROM Quadriceps parametrelerinde dinamik germe lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. H/Q (Hamstring/Quadriceps) oranı değişkeninde ise anlamlı fark tespit edilmemiştir. 30°/s ve 240°/s gibi farklı açısal hızlarda yapılan bacak kuvveti ölçümlerinde, çeşitli kuvvet parametrelerinde farklı sonuçlar elde edilmesi, kasların bu hızlara farklı tepkiler vermesinden kaynaklanır. 30°/s gibi daha düşük bir açısal hızda, kasların daha fazla güç üretmesi için yeterli zaman bulunur. Bu nedenle, pik tork (PT) değerleri genellikle düşük hızlarda daha yüksek olur çünkü kaslar daha uzun bir süre boyunca kasılabilir ve maksimum kuvvet üretme potansiyellerini gerçekleştirebilirler. Öte yandan, 240°/s gibi yüksek bir açısal hızda, kaslar daha hızlı kasılmak zorundadır. Bu durum, kasların maksimum kuvvet üretme kapasitesini sınırlasa da daha fazla güç üretme (Peak Power) ve daha geniş bir hareket açıklığı (ROM) elde etme imkanı sağlar. Yüksek hızda yapılan hareketlerde, hız ve güç kombinasyonu daha önemli hale gelir, bu yüzden Peak Power ve ROM değerleri bu hızda daha yüksek çıkabilir. Bu farklılıklar, kasların farklı hızlarda farklı fonksiyonel yeteneklerini ortaya çıkarır. Düşük hızlarda kuvvet üretimi ön planda olurken, yüksek hızlarda hız ve güç kombinasyonu öne çıkar. Bu nedenle, belirli bir hızda elde edilen sonuçlar, kasların bu hızda ne kadar etkin çalıştığını ve hangi parametrelerde daha üstün olduğunu yansıtır. Literatür incelendiğinde Aagaard vd. (1994) yapmış oldukları çalışmalarda farklı hızlardaki kas kuvveti üretimini incelemiş ve düşük hızlarda daha yüksek pik tork, yüksek hızlarda ise daha yüksek güç üretimi gözlemlenmiştir. Haff vd. (2001) tarafından yapılmış başka bir çalışmada ise yüksek hızlı kasılmaların, özellikle Peak Power ve ROM üzerinde nasıl etkili olduğunu açıklamaktadır. Gerdle vd. (1990) çalışmasında farklı açısal hızlarda (30°/s ve 240°/s gibi) yapılan izokinetik testlerde kasların nasıl farklı tepkiler verdiğini açıklamak için değerli bilgiler sunar. Özellikle, bu çalışmada kas fibril tipleri ve açısal hızın kas dayanıklılığı ve kuvvet üretimi üzerindeki etkileri incelenmiştir.



Tablo 4.5. incelendiğinde katılımcıların dikey sıçrama performanslarında yapılan dinamik ve statik germe egzersizleri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Isınma sürecinde dinamik germe egzersizi yapan bireylerin ortalaması statik germe egzersizi yapan bireylere oranla daha yüksektir. Dinamik ve statik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansı üzerindeki farklı etkileri, bu iki egzersiz türünün kaslar üzerinde yarattığı fizyolojik etkilerden kaynaklanmaktadır. Dinamik germe, genellikle hareketli ve aktif kasılmaları içerir; bu da kasların daha fazla ısınmasını, kan akışının artmasını ve sinir-kas aktivitesinin yükselmesini sağlar. Bu tür bir ısınma, kasların daha iyi bir şekilde hazırlanmalarına, hız ve kuvvet üretim kapasitelerinin artmasına yardımcı olabilir. Bu nedenle, dinamik germe sonrasında yapılan dikey sıçrama performansının, statik germe sonrasına göre daha yüksek olması beklenir. Öte yandan, statik germe, kasların belirli bir pozisyonda uzatılarak tutulmasıyla gerçekleşir ve bu da geçici olarak kasların elastikiyetini artırsa da kasların sinirsel uyarılabilirliğini ve kuvvet üretim potansiyelini azaltabilir. Statik germe sonrasında kaslar daha gevşek hale gelebilir, bu da ani patlayıcı güç gerektiren bir hareket olan dikey sıçrama performansını olumsuz etkileyebilir. Bu farklılıklar, dinamik germe egzersizlerinin, kasları dikey sıçrama gibi yüksek performans gerektiren aktiviteler için daha iyi hazırlamasına yol açar ve bu da dinamik germe sonrası daha iyi sonuçlar elde edilmesine neden olur. Literatür incelendiğinde Hough vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada dinamik ve statik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansı üzerindeki etkilerini karşılaştırmakta ve dinamik germe egzersizlerinin performans üzerindeki olumlu etkilerini rapor etmektedir. Durukan vd. (2020) tarafından yapılan çalışma sonucuna göre voleybolcuların sıçrama performanslarında, statik, dinamik ve pnf germe egzersizleri sonrası anlamlı farklılık bulunamamıştır. Gürses ve Akgül (2019) tarafından futbolcular üzerinde yapılan çalışmada ise farklı germe egzersizlerinin dikey sıçrama üzerinde etkisine rastlanmamıştır. Gelen (2008) yapmış olduğu çalışmada dikey sıçrama performansına dinamik germe egzersizlerinin etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Beyleroğlu vd. (2021) yapmış oldukları çalışmada dinamik germenin sıçrama üzerinde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Atan (2019) yapmış olduğu farklı ısınma protokollerinin eklem hareket genişliği, sıçrama ve sprint performansına etkisi isimli çalışmada dinamik germenin diğer ısınma türlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dalrymple vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada dikey sıçrama performansında dinamik germenin etkisini tespit etmiştir. Bu doğrultuda dikey sıçrama parametresinin

ölçülmesinde dinamik ve statik germe uygulamasının dikey sıçramaya etkilerini araştıran birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bunlardan birçoğu dinamik germe egzersizlerinin dikey sıçrama performansı üzerinde etkisinin daha fazla olduğu yönündedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu tez çalışması, spor performansını artırmaya yönelik germe egzersizlerinin etkilerini detaylı bir şekilde inceleyerek önemli bulgular ortaya koymuştur. Statik ve dinamik germe egzersizlerinin bacak kuvveti ve dikey sıçrama performansı üzerindeki farklı etkilerini karşılaştıran bu araştırma, dinamik germe egzersizlerinin kas kuvveti ve esneklik üzerinde genellikle daha olumlu sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Özellikle, 240°/s açısal hızda hem dominant hem de non dominant bacak kas kuvveti ve esneklik parametrelerinde dinamik germe egzersizlerinin belirgin bir üstünlük sağlaması, bu egzersiz türünün yüksek hızda yapılan hareketler için kasları daha iyi hazırladığını göstermektedir. Bu, dinamik germe egzersizlerinin, sporcuların yüksek hızlı ve patlayıcı hareketler sırasında daha iyi performans göstermelerine yardımcı olabileceğini işaret etmektedir. Bu tür hareketlerde, kasların hızlı bir şekilde kuvvet üretme yeteneği kritik önem taşır ve dinamik germe, bu yeteneği optimize ederek kasların daha etkin bir şekilde çalışmasını sağlar.

Öte yandan, 30°/s açısal hızda yapılan dominant bacak kuvvet ölçümlerinde, dinamik germe egzersizlerinin yine etkili olduğu görülmüştür, ancak 30°/s non dominant bacakta statik germe ile dinamik germe arasında kas kuvveti açısından belirgin bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, düşük hızlarda kasların kuvvet üretme potansiyelinin dinamik ve statik germe ile benzer şekilde etkilenebileceğini düşündürmektedir. Bu farkın bireylerin kişisel farklılıklarından da kaynaklandığı söylenebilir. Dominant bacak genellikle daha fazla kuvvet üretme kapasitesine sahip olduğu için, düşük hızlarda bile dinamik germe egzersizlerinin faydaları daha net görülebilmektedir. Ancak, esneklik parametrelerinde yine dinamik germe lehine bir üstünlük sağlanmıştır, bu da dinamik germe egzersizlerinin kas elastikiyetini ve hareket açıklığını artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Dikey sıçrama performansı üzerine yapılan incelemede, dinamik germe egzersizlerinin statik germe egzersizlerine göre daha etkili bulunması, bu çalışmanın en önemli bulgularından biridir. Dikey sıçrama gibi patlayıcı kuvvet gerektiren hareketlerde, kasların hızlı ve güçlü bir şekilde kasılması gerekir. Dinamik germe egzersizleri, kasları bu tür hareketlere daha iyi hazırlayarak, sporcuların daha yüksek sıçrama kapasitesine ulaşmalarını sağlayabilir. Bu durum, dinamik germe egzersizlerinin sinir-kas sistemi üzerinde yarattığı olumlu etkilerle de ilişkilendirilebilir; kasların daha aktif hale gelmesi ve hareket sırasında daha iyi koordine olması sağlanır.

Sonuç olarak, bu çalışma, dinamik germe egzersizlerinin sporcuların performansını artırmak ve sakatlanma riskini azaltmak amacıyla antrenman programlarına dahil edilmesi gerektiğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Dinamik germe hem kuvvet hem de esneklik açısından daha üstün sonuçlar vererek, özellikle yüksek hızda yapılan egzersizlerde ve patlayıcı hareketlerde sporcuların performansını optimize edebilir. Bu bulgular, spor bilimciler, antrenörler ve fizyoterapistler için değerli bilgiler sunarak, sporcuların antrenman programlarını daha etkin bir şekilde planlamalarına yardımcı olabilir. Dinamik germe egzersizlerinin antrenman rutininin vazgeçilmez bir parçası haline getirilmesi, sporcuların hem kısa vadeli performanslarını artırabilir hem de uzun vadede daha sürdürülebilir bir gelişim sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Trolle, M., Bangsbo, J., & Klausen, K. (1994). Effects of different strength training regimes on moment and power generation during dynamic knee extensions. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 69, 382-386.
- Abade, E., Sampaio, J., & Gonçalves, B. (2017). Effects of diferent rewarm-up activities in football players' performance. *PLoS One*, 12(6), 1-13.
- Akarsu, S. (2008). *Sedanter ve çeşitli branşlardaki sporcu adelösan ve yetişkinlerde reaksiyon zamanı, kuvvet ve esneklik arasındaki ilişkiler*. (Tez no: 248544). [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Aktaş, F. (2010). *Kuvvet antrenmanınının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin motorik özelliklerine etkisi*. (Tez no: 260674). [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Alemdaroğlu, U., & Koz, M. (2009). The acute effect of static, ballistic, and proreceptive neuromuscular facilitation stertching on sprint performance. In *6th Europen Sport Medicine Congress. Antalya*.
- Almuzaini, K. S. (2007). Muscle function in Saudi children and adolescents: relationship to anthropometric characteristics during growth. *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 319-333.
- Alp, M. (2016). *Statik ve dinamik germe egzersizlerinin taekwondocularıda alt ekstremite kuvvet performansına akut etkisi*. (Tez no:453782). [Doktora Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Alter, M. J. (2004). *Science of Flexibility*. (3. Edition). Human Kinetics.
- Amiri-Khorasani, M., Osman, N. A. A., & Yusof, A. (2011). Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kicking in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1647-1652.
- Anderson, B. (2006). *Stretching* (ev.S. Mengütay). Morpa yayınları.
- Andrejić, O. (2012). An investigation into the effects of different warm-up protocols on flexibility and jumping performance in youth. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*, 10(2).
- Atan, T. (2019). Farklı Isınma Protokollerinin Eklem Hareket Genişliği, Sıçrama ve Sprint Performansına Etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 13(19), 621-635.
- Ayala, F., Moreno-Perez, V., Vera-Garcia, F. J., Moya, M., Sans-Rivas, D., & Fernandez, D. (2016). Acute and time-course effects of traditional and dynamic warm-up routines in young elite junior tennis players. *PLOS ONE*, 11(4), 1-14.
- Ayalon, M., Barak, Y., & Rubinstein, M. (2002). Qualitative analysis of the isokinetic moment curve of the knee extensors. *Isokinetics and exercise science*, 10(3), 145-151.
- Babbie, E. (2020). *The practice of social research*. Wadsworth Publishing.

Baltacı, G., Tunay, V. B., Tuncer, A., & Ergun, N. (2016). *Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi*. Hipokrat Kitabevi.

Bayat, B. (2007). *Elit kısa mesafe kosucularının ayak bileği esnekliği ve izokinetik kas kuvvetinin kosu hızlarına etkisi*. (Tez no: 196058). [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European journal of applied physiology*, 111, 2633-2651.

Beyleroğlu, M., Demirtaş, B., & Çakır, O. (2021). Bölgesel lig kadın voleybolcularda ısınma protokolündeki dinamik germe egzersizlerine ek olarak yapılan foam roller egzersizlerinin countermovement jump ve squat jump performansına akut etkileri. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 23-30.

Bishop, D. (2003). Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports medicine*, 33, 439-454.

Bixler, B., & Jones, R. L. (1992). High-school football injuries: effects of a post-half-time warm-up and stretching routine. *Family Practise*, 12(2), 134-139.

Blazevich, A.J. (2018). No effect of muscle stretching within a full, dynamic warm-up on athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 50(6), 1258-1266.

Bompa, T. (2000). *Antrenman kuram ve yönetimi, sporsal soy yapıtları dizisi (2. Baskı)*. Bağırğan Yayınevi.

Bompa, T.O., Di Pasquale, M. & Cornacchia, L.J. (2015) *Nitelikli kuvvet antrenmanı*. Spor Yayınevi.

Bradley, P. S., Olsen, P. D., & Portas, M. D. (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 223-226.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio books.

Castagna, C. & Castellini, E. (2013). Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 27(4), 1156-1161.

Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2007). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Figures.

Covert, C. A., Alexander, M. P., Petronis, J. J., & Davis, D. S. (2010). Comparison of ballistic and static stretching on hamstring muscle length using an equal stretching dose. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 3008-3014.

Cramer, J. T., Beck, T. W., Housh, T. J., Massey, L. L., Marek, S. M., Danglemeier, S., ... & Egan, A. D. (2007). Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle-torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of sports sciences*, 25(6), 687-698.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Çelebi, M. M. (2017). Isınma ve germe egzersizlerinin propriosepsiyon ve denge üzerine etkisi. *Ankara üniversitesi tıp fakültesi mecmuası*, 70(2), 83-89.

- Çoknaz, H., Yıldırım, N. Ü., & Özenin, N. (2008). Artistik cimnastikçilerde farklı germe sürelerinin performansa etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 151-157.
- Dalrymple, K. J., Davis, S. E., Dwyer, G. B., & Moir, G. L. (2010). Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 149-155.
- Demura, T., Demura, S., Aoki, H., Uchida, Y., & Yamaji, S. (2011). Effect of linear polarized near-infrared light irradiation and light exercise on muscle performance. *Journal of Physiological Anthropology*, 30(3), 91-96.
- Denerel, H. N. (2011). *Statik ve dinamik germe egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisi.* (Tez no:282015). [Tıpta Uzmanlık Tezi, Ege Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Duchateau, J., & Hainaut, K. (1984). Isometric or dynamic training: differential effects on mechanical properties of a human muscle. *Journal of applied physiology*, 56(2), 296-301.
- Durukan, E., & Göktepe, M. (2020). Kadın voleybolcularda dikey sıçrama performansına, akut uygulanan farklı germe egzersizlerinin etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 22(4), 148-157.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman toerisi.* Nobel Yayınevi.
- Ellenbecker, TS. (2000) *Isokinetics in rehabilitation. Knee ligament rehabilitation.* Churchill Livingstone.
- Evans, T. (2006). *The effects of static stretching on vertical jump performance.* Marshall University.
- Feiring, D. C., Ellenbecker, T. S., & Derscheid, G. L. (1990). Test-retest reliability of the biodex isokinetic dynamometer. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 11(7), 298-300.
- Fletcher, I. M., & Anness, R. (2007). The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 784-787.
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 885-888.
- Folland, J. P., Hawker, K., Leach, B., Little, T., & Jones, D. A. (2005). Strength training: Isometric training at a range of joint angles versus dynamic training. *Journal of sports sciences*, 23(8), 817-824.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L., Cerit, M., & Yaman, H. (2012). *Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri.* Bağırğan Yayınevi.
- Fradkin, A. J., Gabbe, B. J., & Cameron, P. A. (2006). Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomised controlled trials? *Journal of Science and Medicine*, 9(1), 214-220.
- Gelen, E. (2008). Farklı ısınma protokollerinin sıçrama performansına akut etkileri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 207-212.
- Gerdle, B., Wretling, M. L., & Henriksson-Larsén, K. (1988). Do the fibre-type proportion and the angular velocity influence the mean power frequency of the electromyogram. *Acta Physiologica Scandinavica*, 134(3), 341-346.
- Gogte, K., Srivastav, P., & Miyaru, G. B. (2017). Effect of passive, active and combined warm up on lower limb muscle performance and dynamic stability in recreational sports players. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(3) 54-68.

- Gürses, V., & Akgül, M. (2019). Futbolcuların ısınmada uyguladıkları farklı germe yöntemlerinin dikey sıçrama, sürat ve çeviklik performansına akut etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(1), 178-186.
- Haddad, M., Dridi, A., Chtara, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Behm, D., & Chamari, K. (2014). Static stretching can impair explosive performance for at least 24 hours. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 140-146.
- Haff, G. G., Whitley, A., & Potteiger, J. A. (2001). A brief review: Explosive exercises and sports performance. *Strength & Conditioning Journal*, 23(3), 13.
- Hawkes, E. Z., Nowicky, A. V., & McConnell, A. K. (2007). Diaphragm and intercostal surface EMG and muscle performance after acute inspiratory muscle loading. *Respiratory physiology & neurobiology*, 155(3), 213-219.
- Hazar, S., Polat, M., Hazar, K., Kaya, Ç., & Cansu, G. (2018). Aktif ve pasif ısınmanın esneklik, anaerobik güç ve kuvvete etkisi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 20-30.
- Hough, P. A., Ross, E. Z., & Howatson, G. (2009). Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 507-512.
- Howatson, G., & Van Someren, K. A. (2005). The reproducibility of peak isometric torque and electromyography activity in unfamiliarised subjects using isokinetic dynamometry on repeated days. *Isokinetics and exercise science*, 13(2), 103-109.
- Ikemoto, Y., Demura, S., Yamaji, S., Minami, M., Nakada, M., & Uchiyama, M. (2007). Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. *Sport Sciences for Health*, 2, 64-70.
- Ioakimidis, P., Gerodimos, V., Kellis, E., Alexandris, N., & Kellis, S. (2004). Combined effects of age and maturation on maximum isometric leg press strength in young basketball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 44(4), 389.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage publications.
- Kahramanoğlu, Ç. (2006). *Halter ve pliometrik çalışmaların hızlanmaya etkisi*. (Tez no: 123772). [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Kanehisa, H., & Miyashita, M. (1983). Effect of isometric and isokinetic muscle training on static strength and dynamic power. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 50, 365-371.
- Karatosun H. (1991). *Futbol- fizyolojik temeller*. Kolka Matbaası.
- Kay, A. D., & Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1), 154-164.
- Kellis, S., Gerodimos, V., Kellis, E., & Manou, V. (2001). Bilateral isokinetic concentric and eccentric strength profiles of the knee extensors and flexors in young soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 9(1), 31-39.
- Kılınç, F. (2008). An intensive combined training program modulates physical, physiological, biomotoric, and technical parameters in women basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1769-1778.



Kisner, C. and Colby, L. A. (2012). *Resistance exercise for impaired muscle performance. Therapeutic exercise: Foundations and techniques (6th ed)*. FA Davis Company.

Kistler, B. M., Walsh, M. S., Horn, T. S., & Cox, R. H. (2010). The acute effects of static stretching on the sprint performance of collegiate men in the 60-and 100-m dash after a dynamic warm-up. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9):2280-4

Kitai, T. A., & Sale, D. G. (1989). Specificity of joint angle in isometric training. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 58, 744-748.

Kubo, K., Yata, H., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2006). Effects of isometric squat training on the tendon stiffness and jump performance. *European journal of applied physiology*, 96, 305-314.

Maffiuletti, N. A., & Martin, A. (2001). Progressive versus rapid rate of contraction during 7 wk of isometric resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(7), 1220-1227.

Maïsetti, O., Sastre, J., Lecompte, J., & Portero, P. (2007). Effects of 5-repeated static stretches on rate of voluntary force development and maximal strength of ankle plantar flexor muscles. *Isokinetics & Exercise Science*, 15, 11-17.

Manoel, M. E., Harris-Love, M. O., Danoff, J. V., & Miller, T. A. (2008). Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1528-1534.

Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British journal of sports medicine*, 41(6), 349-355.

Maulder, P., & Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical therapy in Sport*, 6(2), 74-82.

McBride, J. M., Deane, R., & Nimphius, S. (2007). Effect of stretching on agonist-antagonist muscle activity and muscle force output during single and multiple joint isometric contractions. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(1), 54-60.

McHugh, M. P., & Cosgrave, C. H. (2010). To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(2), 169-181.

McHugh, M. P., & Nesse, M. (2008). Effect of stretching on strength loss and pain after eccentric exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(3), 566.

McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 492-499.

McNeal, J. R., & Sands, W. A. (2003). Acute static stretching reduces lower extremity power in trained children. *Pediatric Exercise Science*, 15(2), 139-145.

Muratlı, S., Kalyoncu, O., & Sahin, G. (2007). *Antrenman ve müsabaka*. Ladin Matbaası.

Nakamura, M., Ikezoe, T., Takeno, Y., & Ichihashi, N. (2012). Effects of a 4-week static stretch training program on passive stiffness of human gastrocnemius muscle-tendon unit in vivo. *European journal of applied physiology*, 112, 2749-2755.

Nelson, A. G., Driscoll, N. M., Landin, D. K., Young, M. A., & Schexnayder, I. C. (2005). *Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance*. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 449-454.

- O'Shea, K. L., & O'Shea, J. P. (1989). Functional isometric weight training: its effects on dynamic and static strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 3(2), 30-33.
- O'Sullivan, K., Murray, E., & Sainsbury, D. (2009). The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC musculoskeletal disorders*, 10(37), 1-9.
- Olyaei, G. R., Hadian, M. R., Talebian, S., Bagheri, H., Malmir, K. and Olyaei, M. (2006). The effect of muscle fatigue on knee flexor to extensor torque ratios and knee dynamic stability. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 31(2), 121.
- Osternig, L. R. (1975). Optimal isokinetic loads and velocities producing muscular power in human subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 56(4), 152-155.
- Özberk, Z. N., Coşkun, Ö., Akın, S., & Korkusuz, F. (2009). Farklı Liglerde Oynayan Futbolcularda Quadriceps-Hamstring Kasların İzokinetik Kuvvetleri. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*, 1(1), 17-23.
- Özcan, M. (2015). *Bireysel ve takım sporları ile uğraşan sporcularda aktif ve pasif anaerobik güç üzerine etkisi*. (Tez no:424574). [Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Özkaptan, M.B. (2006). *Çocuklarda farklı ısınma germe protokollerinin sürat performansına etkisi*. (Tez no: 210609). [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Paasuke, M., Ereline, J., & Gapeyeva, H. (2003). Age-related differences in knee extension rate of isometric force development and vertical jumping performance in women. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 43(4), 453.
- Parpucu, T.İ. (2009). *Sağlıklı bireylerde el bileği çevre kas kuvvetinin değerlendirilmesinde dijital el dinamometresinin etkinlik ve güvenilirliğinin araştırılması*. (Tez no: 236475). [Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Parsons L, Maxwell N, Elniff C, Jacka M, Heerschee N. (2008). 2nd Annual Symposium on Graduate Research and Scholarly Projects. Static vs. dynamic stretching on vertical jump and standing long jump. USA.
- Perrier, E. T., Pavol, M. J., & Hoffman, M. A. (2011). The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 1925-1931.
- Polat, S., Edis, Ç., & Çatıkkaş, F. (2019). Isınma seansında uygulanan dinamik ve statik germe egzersizlerinin performans üzerine etkileri. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 31-38.
- Powers, S.K. & Howley, E.T. (1997). *Exercise physiology*. Brown & Benchmark Pub.
- Ramappa, A. J., Chen, P. H., Hawkins, R. J., Noonan, T., Hackett, T., Sabick, M. B., Decker, M. J., Keeley, D. and Torry, M. R. (2010). Anterior shoulder forces in professional and Little League pitchers. *Journal of pediatric orthopedics*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181c87ca2>
- Reichard, L. B., Croisier, J. L., Malnati, M., Katz-Leurer, M., & Dvir, Z. (2005). Testing knee extension and flexion strength at different ranges of motion: an isokinetic and electromyographic study. *European journal of applied physiology*, 95, 371-376.
- Renklikurt, T. (1991). *Isınma, Türkiye futbol federasyonu futbol kondisyon el kitabı*. TFF Eğitim Yayınları.
- Rich, C., & Cafarelli, E. (2000). Submaximal motor unit firing rates after 8 wk of isometric resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), 190-196.

Saç, A., Aktaş, M., & Çolak, H. (2018). Foam roller uygulamasının kadın basketbolcularda eklem hareket genişliği, esneklik ve alt ekstremite patlayıcı güç üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 35-43.

Samson, M., Button, D. C., Chaouachi, A., & Behm, D. G. (2012). Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *Journal of sports science & medicine*, 11(2), 279.

Sevim, Y. (1997). *Antrenman Bilgisi*. Tutibay yayınevi.

Sevim, Y. (2007). *Spor Bilimleri ve Spor Sağlığı*. Nobel Yayın Dağıtım.

Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi (8. Basım)*. Fil Yayınevi.

Shellock, F. G., & Prentice, W. E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports medicine*, 2, 267-278.

Shrier, I. (2004). Does stretching improve performance: a systematic and critical review of the literature. *Clinical Journal of sport medicine*, 14(5), 267-273.

Stone, M. H., O'Bryant, H. S., McCoy, L., Coglianese, R., Lehmkuhl, M., & Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 140-147.

Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y., & Chu, I. H. (2017). Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *Journal of sport rehabilitation*, 26(6), 469-477.

Şahin, Ö. (2010). Rehabilitasyonda izokinetik değerlendirmeler. *Cumhuriyet Medical Journal*, 32(4), 386-396.

Şen, C. (1997). *Deplasmanlı milli ligde oynayan basketbolcuların üst ekstremite morfolojik özellikleri, istemli maksimal hareket genişlikleri, izometrik kuvvet ve serbest atış arasındaki ilişkiler*. (Tez no: 59930). [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

Şimşek, B. (2002). *Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremite parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması*. (Tez no: 123772). [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

Tabaković, M., Atiković, A., Kazazović, E. and Turković, S. (2016). Effects of isometric resistance training on strength knee stabilizers and performance efficiency of acrobatic elements in artistic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*, 8(2).

Taşkın, H. (2002). *Aktif ve pasif (masaj) ısınmanın anaerobik güce etkisi*. (Tez no: 115293). [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

Thomas, R. B. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human Kinetics.

Tilley, N. R., & Macfarlane, A. (2012). Effects of different warm-up programs on golf performance in elite male golfers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(4), 388.

Ünlü, N. K. (1992). *Isınmanın fiziki aktivite ve bazı fizyolojik değerler üzerine etkisi*. (Tez no: 22698). [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

Walker, B. (2007). *The anatomy of stretching\*(1st ed.)*. Lotus Publishing.

- Walker, B. (2011). *The anatomy of stretching: your illustrated guide to flexibility and injury rehabilitation*. North Atlantic Book.
- Walker, B. (2013). *The anatomy of stretching: your illustrated guide to flexibility and injury rehabilitation*. North Atlantic Books.
- Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2004). Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews*, 9(4), 189-206.
- Weineck, J. (2011). *Futbolda Kondisyon Antrenmanı*. (Çev. Tanju BAĞIRGAN). Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Woods, K., Bishop, P., & Jones, E. (2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *In Sports Medicine*, 37(12), 1089-1099.
- Woolstenhulme, M. T., Griffiths, C. M., Woolstenhulme, E. M., & Parcell, A. C. (2006). Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 799-803.
- Yamaguchi, T., & Ishii, K. (2005). Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 677-683.
- Yamaguchi, T., Ishii, K., Yamanaka, M., & Yasuda, K. (2007). Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1238-1244.
- Yaprak, Y., Tınazcı, C., & Ergen, E. (2009). İzometrik kuvvet ölçümünde topuk yükseltmenin vastus lateralis ve gastrocnemius kaslarının emg aktivitesine etkisi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(2), 41-46.
- Yıldız, S. (2012). *Adölesan kadın voleybol oyuncularında gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin kassal kuvvet endurans ve denge üzerine etkisi*. (Tez no: 307966). [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.
- Zawadzki, J., Bober, T., & Siemienski, A. (2010). Validity analysis of the Biodex System 3 dynamometer under static and isokinetic conditions. *Acta Bioeng Biomech*, 12(4), 25-32.
- Bishop, D., & Middleton, G. (2013). Effects of static stretching following a dynamic warm-up on speed, agility and power. *Coaching and Exercise Science*.8(2), 391-400
- Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. L., Massey, L. L., Dangelmaier, S. M., Purkayastha, S., ... & Culbertson, J. Y. (2005). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*, 40(2), 94-103.
- Swanson, J. R. (2006). A functional approach to warm-up and flexibility. *Strength & Conditioning Journal*, 28(5), 30-36.
- Young, W. B. (2007). The use of static stretching in warm-up for training and competition. *International journal of sports physiology and performance*, 2(2), 212-216.

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı Soyadı	: Eren UÇAR
<b>Eğitim</b>	
Lise	: Balıkesir Adnan Menderes Anadolu Lisesi
Lisans	: Balıkesir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu (2019-2022)
Yüksek Lisans	: Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı (2022- 2024)
<b>Yabancı Dil Bilgisi</b>	
<b>Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar</b>	
Kuruluş Adı	-

## EKLER

### EK-1. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.08.2024-E.415269



T.C.  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

#### KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Bacak Kuvveti ve Dikey Sıçrama Performansına Etkisi		
	ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu
		KURUL ADRESİ	Balıkesir Üniversitesi Çağış Yerleşkesi 10145 Balıkesir
		TELEFON	(0266) 612 14 18
		FAKS	(0 266) 612 14 17
		E-POSTA	sb.etikkurulu@balikesir.edu.tr
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Numan ALPAY	
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Antreman Bilimi-Egzersiz Fizyolojisi	
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	BAUN Spor Bilimleri Fakültesi		
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI, ADI-SOYADI	-		
DESTEKLEYİCİ	-		
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ (TÜBİTAK vb kaynaklardan destek alanlar için) UNVANI, ADI-SOYADI	-		
YARDIMCI ARAŞTIRMACI VE BÖLÜMÜ	Eren UÇAR BAUN Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doç. Dr. İbrahim ERDEMİR BAUN Spor Bilimleri Fakültesi		
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Kesitsel		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2024/128	Tarih: 06/08/2024	
	Başvuru dosyası ile ilgili belgeler; araştırmanın gerekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve <b>UYGUN BULUNMUŞ</b> olup usulüne uygun gerçekleştirilmesinde bilimsel ve etik sakınca <b>OLMADIĞINA</b> oy birliğiyle karar verilmiştir. Araştırmanın tüm süreçlerinde ilgili kurum, kuruluş ve kişilerden gereken izinlerin alınmasından araştırmacılar sorumludur.		

#### ETİK KURUL ÜYELERİ

Ünvanı	Adı-Soyadı	Görevi	Araştırma ile İlişkisi		İmza
			VAR	YOK	
Prof. Dr.	Sibel ERGÜN	Başkan		X	
Doç. Dr.	Sevde AKSU	Üye		X	
Doç. Dr.	Selda YÖRÜK	Üye		X	
Doç. Dr.	Özkan IŞIK	Üye		X	KATILMADI
Doç. Dr.	Hilmi BOLAT	Üye		X	
Dr. Öğr. Üyesi	Oğuzhan KORKUT	Üye		X	
Dr. Öğr. Üyesi	Emrah ÖZDEMİR	Üye		X	KATILMADI
Dr. Öğr. Üyesi	Mehmet ÖZÜİÇLİ	Üye		X	

## EK-2. Kişisel Bilgi formu

### Kişisel Bilgi Formu

Değerli Katılımcı,

Bu çalışma başta bilime hizmet etmeyi daha sonra da topluma faydalı olmayı amaçlamaktadır. Lütfen tüm soruları dikkatlice okuyarak, bilgileri doğru şekilde doldurarak cevaplayınız. Anket kapsamında paylaşacağınız bilgiler tamamıyla bilimsel amaçlı kullanılacak olup, kesinlikle başka kurum ve kuruluşlarla paylaşılmayacaktır. Soruları eksiksiz ve dikkatli doldurmanız çalışmanın doğru sonuçlanması için önemli olup, göstereceğiniz dikkat ve ayırmış olduğunuz zaman için teşekkür ederiz.

- 1) Ad Soyad:
- 2) Yaş:
- 3) Kilo:
- 4) Boy:
- 5) Beden Kitle İndeksi:..... *(Bu soruyu boş bırakınız.)*
- 6) Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı?  Evet  Hayır
- 7) Bacak bölgenizde mevcut herhangi bir sakatlık var mı?  Evet  Hayır
- 8) Bacak bölgenizde geçmişte herhangi bir sakatlık var mıydı?  Evet  Hayır
- 9) Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz?  Evet  Hayır
- 10) Baskın olarak kullandığınız ayağınız hangisi?  Sol bacak  Sağ Bacak



Eğitimde, bilimde, sanatta çağdaş...



Balıkesir Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Dekanlık Binası  
Çağış Yerleşkesi/BALIKESİR



(0 266) 612 14 62  
sagbilen@balikesir.edu.tr  
<http://www.balikesir.edu.tr>

