



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



**STATİK VE DİNAMİK GERME
EGZERSİZLERİNİN HAMSTRİNG VE
QUADRİCEPS KAS KUVVETİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORÇUN MANCIR

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Bilim Alan Kodu: 130108



BALIKESİR
2025

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

**STATİK VE DİNAMİK GERME EGZERSİZLERİNİN
HAMSTRİNG VE QUADRİCEPS KAS KUVVETİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORÇUN MANCIR

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

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 130108

BALIKESİR

2025



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL VE ONAY

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında
Orçun MANCIR tarafından yürütülmüş ve tamamlanmış olan

**“Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Hamstring ve Quadriceps Kas
Kuvvetine 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: 17/01/2025

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr.Yağmur AKKOYUNLU
Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi
(Başkan)

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

Prof. Dr.İbrahim ERDEMİR
Balıkesir Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi,
sınav jüri üyeleri tarafından imzalanarak 23/01/2025.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.**

17/01/2025

İmza

Orçun MANCIR

İTHAF

Değerli aileme ithafen...

TEŐEKKÖR

Bu çalıőmanın planlanması ve yűrűtűlmesi sűrecinde bilgi birikimi ve deneyimleriyle beni yűnlendiren, her aőamada desteklerini esirgemeyen kıymetli tez danıőmanım Sayın Prof. Dr. Numan ALPAY'a; űlűm aőamalarında saėladıkları katkılar ve deėerli gűrűőleri için Sayın Prof. Dr. İbrahim ERDEMİR'e,

Araőtırma sűrecinde anlayıőları ve destekleriyle zorluklarımı hafifleten Sayın Gűkhan AYDIN'a ve deėerli arkadaőım Eren UÇAR'a,

Hayatımın her anında yanımda olarak sevgisi, sabrı ve motivasyonu ile beni destekleyen sevgili arkadaőım Aleyna FİCİ'ye ve her zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen kıymetli aileme,

En derin teőekkűrlerimi ve sonsuz űűkranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
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
2. GENEL BİLGİLER	6
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.....	9
2.1.2.1. Aktif Isınma.....	9
2.1.2.2. Pasif Isınma	10
2.1.2.3. Mental (Zihinsel Isınma).....	11
2.2. Germe Egzersizleri	11
2.2.1. Germe Egzersizi Yararları	12
2.3. Germe Egzersizi Çeşitleri	13
2.3.1. Statik Germe.....	13
2.3.1.1. Statik Germe Uygulamaları	14
2.3.1.2. Pasif Germe	14
2.3.1.3. Aktif Germe.....	15
2.3.1.4. PNF Germe.....	15
2.3.1.5. İzometrik Germe	16
2.3.2. Dinamik Germe	16

2.3.2.1. Dinamik Germe Uygulamaları.....	17
2.3.2.2. Aktif İzole Germe.....	17
2.3.2.3. Balistik Germe.....	18
2.4 Kuvvet.....	18
2.4.1. Statik Kuvvet	19
2.4.2. Dinamik Kuvvet.....	20
2.4.3. Kuvvet Ölçüm Yöntemleri.....	20
2.4.3.1. İzometrik Yöntem	21
2.4.3.2. İzotonik Yöntem.....	21
2.4.3.3. İzokinetik Yöntem.....	22
2.4.3.4. Maksimal Kasılma Yöntemi.....	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Modeli.....	23
3.2. Araştırmanın Katılımcıları.....	23
3.3. Veri Toplama Araçları.....	24
3.4. Verilerin Toplanması	26
3.5. Egzersiz Protokolü.....	28
3.6. Verilerin Analizi	29
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ	53
EKLER	54
EK-1. Etik Kurul Onayı.....	54
EK-2. Kişisel Bilgi Formu.....	55

ÖZET

STATİK VE DİNAMİK GERME EGZERSİZLERİNİN HAMSTRİNG VE QUADRİCEPS KAS KUVVETİNE ETKİSİ

Bu çalışma, sekiz haftalık statik ve dinamik germe egzersizlerinin Farklı açısal hız değerlerinde (30°/s ve 240°/s) hamstring ve quadriceps kas gruplarının izokinetik kuvvet parametreleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, dinamik germenin özellikle yüksek hızda yapılan hareketlerde patlayıcı güç üretiminde avantaj sağladığı, statik germenin ise esneklik artırıcı etkisinin belirgin olduğu tespit edilmiştir. Ancak, her iki protokolün de genel kas kuvveti üzerinde anlamlı bir iyileşme sağlamadığı gözlemlenmiştir. Düşük açısal hızda (30°/s) yapılan ölçümlerde her iki protokolün kas kuvveti üzerinde benzer sonuçlar verdiği belirlenirken, yüksek açısal hızda (240°/s) dinamik germenin quadriceps kas grubunda daha etkili olduğu saptanmıştır. ROM (hareket açıklığı) değerlerinde her iki protokolün de esneklik üzerinde benzer etkiler yarattığı ve anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Sonuç olarak, dinamik germenin patlayıcı güç gerektiren spor branşlarında, statik germenin ise esneklik kazandırmaya yönelik programlarda tercih edilmesinin uygun olduğu önerilmektedir. Gelecekteki araştırmaların, farklı açısal hızlar, set ve süre değişkenleriyle genişletilmiş örneklem gruplarında yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Statik germe, dinamik germe, izokinetik kuvvet, patlayıcı güç, hareket açıklığı.

ABSTRACT

THE EFFECT OF STATIC AND DYNAMIC STRETCHING EXERCISES ON HAMSTRING AND QUADRICEPS MUSCLE STRENGTH

This study aimed to examine the effects of an eight-week static and dynamic stretching protocol on the isokinetic strength parameters of hamstring and quadriceps muscle groups at different angular velocities (30°/s and 240°/s). The results indicated that dynamic stretching provided advantages in explosive power generation, especially at high-speed movements, while static stretching had a significant effect on improving flexibility. However, neither protocol resulted in a meaningful improvement in overall muscle strength. In measurements conducted at low angular velocity (30°/s), both protocols yielded similar muscle strength outcomes, whereas dynamic stretching showed superior effects on the quadriceps muscle group at 240°/s. ROM (range of motion) values indicated that both protocols had similar impacts on flexibility, with no significant differences observed. In conclusion, dynamic stretching is recommended for sports requiring explosive power, while static stretching should be incorporated into flexibility-focused programs. Future research should be conducted with larger sample groups, varying angular velocities, and different sets and durations.

Keywords: Static stretching, dynamic stretching, isokinetic strength, explosive power, range of motion.

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

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Tanita BC418 Elektronik Baskül.	24
Şekil 3.2. Mesilife Mst-200.....	25
Şekil 3.3. Isomed 2000 İzokinetik Dinamometre.....	26
Şekil 3.4. İzokinetik Dinamometre Ölçümleri.	27

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. Araştırmanın katılımcıları.	24
Tablo 3.2. Statik germe egzersizleri.	28
Tablo 3.3. Dinamik germe egzersizleri.	29
Tablo 4.1. Statik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.	30
Tablo 4.2. Statik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.	31
Tablo 4.3. Dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.	32
Tablo 4.4. Dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.	33
Tablo 4.5. Statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda sağ ve sol bacak parametreleri için ön-test ve son-test sonuçları arasındaki farkın analizi.	34
Tablo 4.6 Statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızda sağ ve sol bacak parametreleri için ön-test ve son-test sonuçları arasındaki farkın analizi.	35

1. GİRİŞ

Son yıllarda sporun daha üst düzeyde gerçekleştirilmesi, performans beklentilerinin yükselmesine neden olmuştur. Gerek bireysel gerekse takım sporlarında hedeflenen başarıya ulaşmak her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Antrenman biliminde yaşanan gelişmeler doğrultusunda antrenörler, sporcuların performansını artırmak amacıyla farklı ve modern antrenman yöntemleri keşfetme arayışına girmektedir. Bu arayışlar, uygulanan performans testlerinin sonuçlarına göre şekillendirilen antrenman yöntem ve teknikleri ile desteklenmektedir. Sporcular, branşlarının gerekliliklerine uygun olarak aktiviteler öncesinde ve sonrasında germe egzersizleri yaparlar (Bishop ve Middleton, 2013). İyi planlanmış bir germe programı, sportif performansı en üst düzeye çıkarmak amacıyla önemli fizyolojik değişikliklere yol açabilir (Swanson, 2006). Genel olarak ısınma, sub-maksimal aerobik egzersizlerin ardından yapılan statik germe hareketleri (Bishop, 2003) ve aktiviteye benzer dinamik hareketlerle devam eden bir beceri deneme aşamasından oluşmaktadır (Young, 2007).

Her antrenman ve müsabaka öncesinde ve sonrasında, kasları etkinliğe hazırlamak, performansı artırmak ve sakatlık riskini minimize etmek amacıyla ısınma egzersizlerinin yapılması gereklidir (Woods ve ark., 2007). Isınma, genellikle düşük yoğunluklu aerobik egzersizler ile esneme hareketlerinden oluşmaktadır. (McMillian ve ark., 2006; O'Sullivan, 2009). Submaksimal aerobik aktivitelerin temel hedefi, dolaşımı hızlandırarak vücut sıcaklığını yükseltmektir. Bu sıcaklık artışının, sinir iletim hızını artırdığı ve kas-tendon uyumunu iyileştirdiği bilinmektedir (Bishop, 2003). Esneme egzersizleri ise eklem hareket açıklığını ve vücut esnekliğini geliştirmeyi hedeflemektedir (Fletcher ve Jones, 2004). Esneklik kavramı, İngilizce literatürde "flexibility" terimi ile ifade edilirken, Türkçede genellikle "esneklik" veya tıbbi literatürde "hareket genişliği" anlamında kullanılmaktadır. Esneklik, bir ya da birden fazla eklemin ulaşabileceği maksimum hareket aralığı olarak tanımlanmaktadır. Sporcular, ısınma aşamasında esneklik

seviyelerini yükseltmek için esneme egzersizlerinden yararlanmaktadır (Çoknaz, 2008)

Verimliliği artırmak hedefiyle, antrenman ya da müsabaka öncesi ve sonrası esnetme çeşitleri arasında yer alan durağan ve hareketli germe egzersizleri sıkça uygulanmaktadır. Esneme egzersizlerinin doğru biçimde uygulandığında fiziksel performansı iyileştirdiği, esnekliği artırdığı, sakatlanma riskini düşürdüğü ve kas gerginliğini azalttığı bilinmektedir (Saç ve ark., 2018). Bundan dolayı, sporcuların sakatlık riskini en aza indirmek, kalp atış hızını yükseltmek ve ana kas gruplarına kan akışını artırmak amacıyla antrenman türüne uygun esneme egzersizlerini uygulamaları büyük önem taşımaktadır.

Germe egzersizleri antrenman ve müsabaka süreçlerinin tüm aşamalarında kullanılmaktadır. Genel olarak statik ve dinamik germe olmak üzere iki gruba ayrılan bu egzersiz türleri farklı etkiler göstermektedir. Statik esneme, kasların belirli bir pozisyonda sabit kalarak belli bir süre boyunca gerilmesiyle gerçekleştirilirken, dinamik esneme, kontrollü ve ritmik hareketler yoluyla kasların esnetilmesini içermektedir. Germe egzersizlerinin spor performansı ve sakatlıkların önlenmesi üzerindeki etkileri literatürde tartışmalı bir konu olarak öne çıkmaktadır. Statik germe egzersizlerinin kuvvet parametreleri üzerindeki etkisine dair bazı araştırmalar, performans üzerinde kısa süreli negatif etkiler oluşturduğunu belirtmiştir (Kistler ve ark., 2010; Manoel ve ark., 2008). Ancak, balistik ve dinamik germe yöntemlerinin sıçrama ve patlayıcı kuvvet gibi performans parametreleri üzerinde olumlu etkiler sağladığını ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır (Fletcher ve Anness, 2007; Yamaguchi ve ark., 2007).

Isınma ve soğuma evresinin bir parçası olan germe egzersizleri, genel performansı olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir. İyi planlanmış bir germe programı, alt ekstremita kas gruplarını aktiviteye hazırlayarak bacak kuvvet üretiminde artış sağlayabilir. Literatür incelemeleri, farklı germe tekniklerinin değişen sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Dinamik germe yapılan grupların, statik germe uygulanan gruplara göre daha üstün performans sergilediği çeşitli araştırmalarda ortaya konmuştur (Little ve Williams, 2006). Dinamik germe hareketlerinin ise sprint performansını olumlu yönde desteklediğini, buna karşın statik germenin bu performans üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceğini belirtmiştir.

Fletcher ve Jones (2004). Ancak, statik germenin özellikle esneklik odaklı spor branşlarında avantaj sağlayabileceği de literatürde ifade edilmiştir (Marek ve ark., 2005).

Dinamik esneme, kasların aktif ve kontrollü hareketlerle esnetilerek hareket kapasitesini ve kas aktivitesini artırmayı amaçlayan egzersizleri içerir. Buna karşılık, statik esneme, kasların belirli bir pozisyonda uzun süre gerilmesiyle esneklik kazanımına odaklanan bir uygulama türüdür. Bu çalışmada, dinamik ve statik germe egzersizlerinin hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerindeki etkileri ele alınacaktır. Germe egzersizlerinin kısa ve uzun vadeli etkilerinin analiz edilmesi, sporcuların optimum performansa ulaşmaları için doğru germe stratejilerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır.

Bu bağlamda, çalışmanın temel amacı hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde dinamik ve statik germe yöntemlerinin etkilerini değerlendirerek hangi yöntemin daha etkili olduğunu ortaya koymaktır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu alışma, statik ve dinamik esneme egzersizlerinin hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde oluşturduğu değişimleri analiz ederek, sporcuların performansını en etkili şekilde artırabilecek esneme yöntemini belirlemeyi amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın nemi

“Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Hamstring ve Quadriceps Kas Kuvvetine Etkisi” adlı bu çalışma, spor bilimleri ve antrenman metodolojisi alanındaki literatüre kayda değer bir katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu çalışmada, statik ve dinamik germe egzersizlerinin hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerindeki etkileri incelenerek, sporcuların performansını artırmada hangi germe yönteminin daha etkili olduğu değerlendirilmiştir. Sportif performansın geliştirilmesi, sakatlık riskinin azaltılması ve rehabilitasyon süreçlerinin desteklenmesi açısından bu araştırma, sporcular ve antrenörlerin antrenman programlarını ve planlamalarını optimize etmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle, çalışma hem teorik bilgi birikimine hem de uygulamalı antrenman süreçlerine katkı sunma potansiyeline sahiptir.

1.2.Araştırmanın Hipotezleri

Bu araştırmanın problem cümlesi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

Statik ve dinamik germe egzersizlerinin hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde etkisi bulunmaktadır.

Araştırmanın alt hipotezleri ise aşağıda belirtilmiştir:

H0: Katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde statik germe egzersizlerinin etkisi yoktur.

H1: Katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde statik germe egzersizlerinin etkisi vardır.

H0: Katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde dinamik germe egzersizlerinin etkisi yoktur.

H1: Katılımcıların hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde dinamik germe egzersizlerinin etkisi vardır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, Balıkesir ilinde yaşayan, atletizmde sprint branşıyla ilgilenen, düzenli egzersiz alışkanlığına sahip, herhangi bir sağlık sorunu bulunmayan ve 18-25 yaş aralığındaki erkek katılımcılarla sınırlandırılmıştır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Veri toplama sürecinde yapılan ölçümlerde katılımcıların maksimum performans düzeylerini gösterdikleri kabul edilmiştir.
- Araştırma sürecindeki tüm test ve antrenman uygulamalarının belirlenen standartlara uygun ve kontrol edilebilir koşullarda gerçekleştirildiği kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra, verilerin doğru ve güvenilir ölçüm araçları ile elde edildiği varsayılmaktadır.
- Araştırmada kullanılan örneklem grubunun, hedef evreni yeterli ölçüde yansıttığı varsayılmıştır.
- Araştırma sürecinde kullanılan Isomed 2000 test cihazının, sporcuların fiziksel kapasitesini ve hareket yeteneklerini değerlendirmek için uygun ve yeterli bir ölçüm aracı olduğu kabul edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Isınma

Hazırlık süreci, spor ve fiziksel etkinliklerde bedeni egzersiz ya da karşılaşma öncesinde hem bedensel hem de zihinsel olarak hazırlamayı amaçlayan bir aşamadır. Isınma, kasları ve eklemleri hareket için hazır hale getirirken, aynı zamanda kalp atış hızını ve vücut sıcaklığını artırarak dolaşım sistemini aktive eder (Yıldırım, 2018). Bu süreç, kaslara daha fazla oksijen ve besin taşınmasına yardımcı olur ve sporcuların performansını olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca, doğru bir şekilde yapılan ısınma, kas sakatlıklarını önlemeye ve esneklik kazandırmaya katkıda bulunur (Kara, 2019).

Isınmanın iki temel çeşidi vardır: genel ısınma ve özel ısınma. Genel ısınma, vücut genelini hedefleyen ve genellikle düşük yoğunluklu kardiyovasküler egzersizlerle (örneğin, hafif koşu veya bisiklet sürme) yapılan aktivitelerden oluşur (Aksoy, 2020). Özel ısınma ise, yapılacak spor dalına ya da antrenmana özgü hareketleri içerir ve daha spesifik kas gruplarını hedefler. Bu sayede sporcular, hem genel hem de özel ısınma ile vücutlarını fiziksel aktiviteye tam olarak hazırlayabilirler.

Isınma, sadece fiziksel hazırlık sağlamakla kalmaz, aynı zamanda mental olarak da sporcuya katkı sağlar. Sporcunun dikkatini toplaması ve zihinsel olarak aktiviteye odaklanması, özellikle yüksek performans gerektiren spor dallarında oldukça önemlidir (Demir, 2017).

Isınma sırasında uygulanan germe teknikleri, sporcuların kaslarını esnetmelerine ve antrenman esnasında tam hareket açıklığına ulaşmalarına yardımcı olur. Isınmanın bir parçası olan germe egzersizleri, kasların esnekliğini artırarak performansı iyileştirebilir ve yaralanma riskini azaltabilir (Öztürk, 2016). Bu

bağlamda hem statik hem de dinamik germe yöntemleri ısınma süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır.

2.1.1 Isınma Çeşitleri

2.1.1.1. Genel Isınma

Genel ısınma, fiziksel aktivite ya da spor öncesinde vücudun tüm kas gruplarını hedef alarak yapılan düşük yoğunluklu egzersizleri içerir. Amaç, vücut sıcaklığını artırmak, kalp atış hızını yükseltmek ve kaslara giden kan akışını artırarak vücudu fiziksel efor için hazırlamaktır (Gündoğdu, 2017). Genel ısınma, sporcunun performansını olumlu yönde etkilerken, aynı zamanda yaralanma riskini de azaltır.

Bu ısınma türü genellikle jogging, hafif koşu, bisiklet sürme veya ip atlama gibi aerobik aktivitelerle yapılır ve büyük kas gruplarını aktive eder. Kaslara ve eklemlere daha fazla kan akışı sağlandıkça, vücut yavaş yavaş yüksek performans gerektiren aktivitelere hazır hale gelir (Sarı ve Koç, 2019). Ayrıca, bu süreçte eklem hareket açıklığı artar, sinir sistemi etkinleştirilir ve kaslar esnek hale gelir.

Genel ısınma süresi ve yoğunluğu, yapılacak olan spor ya da antrenmanın türüne göre değişiklik gösterebilir. Ancak genel olarak, ortalama 5-10 dakika arasında bir sürede, düşük yoğunluklu ve sürekli bir hareket akışıyla yapılır. Bu ısınma sürecinin temel amacı, vücudu yüksek yoğunluklu fiziksel aktiviteye geçmeden önce güvenli bir şekilde hazırlamaktır (Erkan, 2020).

Genel ısınmanın bir diğer önemli faydası, sinir sistemi üzerinde yarattığı olumlu etkidir. Düşük yoğunluklu aktiviteler, kas sinir bağlantılarını optimize ederek sporcuların reflekslerini ve hareket koordinasyonlarını geliştirebilir. Bu da özellikle hızlı reaksiyon gerektiren sporlarda performansın artmasına katkı sağlar (Çakır, 2018).

2.1.1.2. Özel Isınma

Özel ısınma, yapılacak spor dalına ya da antrenmana özgü kas gruplarını hedef alan, spesifik hareketlerin ve egzersizlerin uygulandığı bir ısınma türüdür. Bu ısınma, genel ısınmaya ek olarak, sporcuya antrenman sırasında kullanacağı hareket kalıplarını ve kas gruplarını önceden hazırlamayı amaçlar (Arslan ve Demir, 2018). Özel ısınma, kasların daha etkili bir şekilde aktive edilmesine, kas hafızasının güçlenmesine ve spor sırasında yapılacak hareketlerin daha güvenli ve verimli olmasına yardımcı olur.

Örneğin, bir futbolcu için özel ısınma, hafif koşu ve esneme hareketlerinden sonra top sürme, pas verme veya şut çekme gibi hareketleri içerebilirken, bir yüzücü için özel ısınma, yüzme stiline uygun kol ve bacak hareketleriyle gerçekleştirilir (Yılmaz ve Aksoy, 2017). Bu tür ısınmalar, kasların tam hareket açıklığına ulaşmasını sağlarken, sporcunun belirli hareketlere alışmasına yardımcı olur.

Özel ısınmanın diğer bir amacı da sporcunun hem fizyolojik hem de psikolojik olarak maça ya da antrenmana adapte olmasını sağlamaktır. Özel ısınma sırasında sporcu, yapacağı sporun teknik ve taktik gereksinimlerine odaklanır. Bu, sadece fiziksel bir hazırlık değil, aynı zamanda zihinsel olarak da sporcunun kendini performansa hazırlamasına katkıda bulunur (Kara ve Çetin, 2019).

Özel ısınmalar, genellikle daha düşük yoğunluklu bir başlangıç hareketiyle başlar ve ardından performans gerektiren esas hareketler aşamalı olarak eklenir. Bu sayede vücut, yapılacak yüksek yoğunluklu aktiviteye kademeli olarak uyum sağlar (Akçay, 2020).

Özetle, özel ısınma; sporcuların antrenman veya müsabaka sırasında gerçekleştirecekleri hareketlere özgü bir hazırlık sağlamak amacıyla tasarlanan ve bireysel ihtiyaçlara uygun şekilde planlanan bir süreçtir.

2.1.2. Isınmanın Uygulanış Yöntemleri

Isınma, genel ve özel olarak ikiye ayrıldıktan sonra uygulanış biçimine göre farklı kategorilere ayrılmaktadır. Bu kategoriler, aktif, pasif ve zihinsel (mental) ısınma olarak üç grupta incelenir.

2.1.2.1. Aktif Isınma

Aktif ısınma, sporcuların kaslarını ve eklemlerini aktif olarak hareket ettirerek yaptıkları ısınma şeklidir. Bu ısınma türü, vücudun kendi hareketiyle, belirli bir enerji sarfıyatı sağlayarak kasların ve eklemlerin performansa hazırlanmasını amaçlar (Akyüz, 2018). Aktif ısınma sırasında, sporcu düşük yoğunluklu ve sürekli hareketlerle kaslarını dinamik bir şekilde çalıştırır. Bu yöntem, kalp atış hızını ve vücut sıcaklığını artırarak kan dolaşımını hızlandırır, kaslara ve eklemlere daha fazla oksijen ve besin taşınmasına olanak tanır (Yıldız ve Korkmaz, 2019).

Aktif ısınma hareketleri genellikle koşu, zıplama, mekik, esneme ve sıçrama gibi sürekli hareketler içerir. Bu hareketler, vücudu tam performans için hazırlar ve kasların hareket kabiliyetini artırarak esneklik kazandırır. Özellikle dinamik hareketler, eklem hareket açıklığını artırır ve sporcunun antrenman sırasında geniş bir hareket aralığına sahip olmasına yardımcı olur (Kaya ve Demir, 2020).

Aktif ısınma, kasların sinir sistemi ile olan bağlantısını güçlendirir ve kasların daha hızlı ve etkin bir şekilde çalışmasını sağlar. Özellikle patlayıcı güç gerektiren spor dallarında (örneğin atletizm, futbol, basketbol gibi), aktif ısınma sporcuların performansını artırmada önemli bir rol oynar (Çelik, 2017). Ayrıca, aktif ısınma sırasında uygulanan dinamik hareketler, sporcunun antrenman veya müsabaka sırasında ihtiyaç duyacağı hareketlere zemin hazırlayarak performansı artırır ve sakatlık riskini azaltır (Özkan, 2020).

Bu ısınma türü, kasların sıcak tutulmasını sağladığı için hem esnekliği artırır hem de kas gerginliğini azaltarak daha etkili ve güvenli bir antrenman süreci sunar. Aktif ısınma ile kaslar, antrenman veya müsabaka sırasında oluşabilecek ani ve aşırı zorlanmalara karşı daha dayanıklı hale gelir (Turan, 2019).

2.1.2.2. Pasif Isınma

Pasif ısınma, vücut sıcaklığının fiziksel aktivite yapmadan dış etkenler yardımıyla artırılması anlamına gelir. Pasif ısınma, genellikle sıcak su torbası, sıcak duş, sauna, masaj veya sıcak giysiler gibi dış kaynakların kullanılmasıyla gerçekleştirilir (Demir, 2018). Bu yöntemle vücut sıcaklığının yükseltilmesi, kasların daha esnek hale gelmesini ve eklemlerin hareket açıklığının artmasını sağlar. Ancak pasif ısınma, aktif ısınmaya kıyasla kasları ve eklemleri doğrudan harekete hazırlamaz (Çelik ve Yıldırım, 2020).

Pasif ısınmanın temel amacı, fiziksel aktivite öncesinde vücudu belirli bir sıcaklık seviyesine ulaştırarak kasların daha az sert olmasını sağlamaktır. Özellikle soğuk hava koşullarında yapılan antrenman ve müsabakalarda, pasif ısınma yöntemleri sporcunun vücut sıcaklığını sabit tutmak ve kasların soğumasını önlemek için tercih edilebilir (Aydın, 2019). Bununla birlikte, pasif ısınmanın fiziksel hareket içermemesi nedeniyle, aktif kas aktivasyonu ve sinir sistemi hazırlığı sağlanamaz (Yılmaz ve Güven, 2017).

Pasif ısınma tek başına kullanıldığında, sporcuların antrenmana veya müsabakaya tam olarak hazır olmalarını sağlamayabilir. Bu nedenle, pasif ısınmanın genellikle aktif ısınma ile birleştirilerek uygulanması önerilir. Örneğin, sauna veya sıcak bir duş ile vücut sıcaklığını artırdıktan sonra aktif ısınma hareketleri yapılması, hem kasların esnekliğini artırır hem de spor performansı için gereken dinamik hazırlığı sağlar (Kara ve Uğur, 2021).

Pasif ısınmanın önemli bir avantajı, kaslarda rahatlama sağlayarak ağrıların ve gerginliklerin azaltılmasına yardımcı olmasıdır. Ayrıca, sakatlık riski olan ya da dinlenme döneminde olan sporcular için pasif ısınma, fiziksel yüklenmeyi azaltarak

daha güvenli bir seçenek olabilir (Turan, 2016). Ancak, kasların tamamen hazır hale gelmesi için pasif ısınmanın ardından aktif ısınma yapılması, sporcu performansı açısından daha etkili sonuçlar doğurur.

2.1.2.3. Mental (Zihinsel Isınma)

Mental ısınma, diğer ısınma yöntemlerinden farklı olarak, bedensel hazırlıktan ziyade zihinsel ve bilişsel bir hazırlık sürecine odaklanır. Bu yaklaşım, sporcuların müsabaka ya da performans sırasında karşılaşılabilecekleri olumlu veya olumsuz durumlara yönelik zihinsel hazırlığını içermektedir (Sevim, 2007). Bu süreçte sporcular, performanslarını ya da rakiplerini zihinsel olarak canlandırarak sinir sistemlerini aktive eder, odaklanma düzeylerini artırır ve zihinsel olarak kendilerine yönelirler (Hawkes ve ark., 2007).

Aynı zamanda mental ısınma, antrenman veya müsabaka öncesinde sporcunun bilişsel açıdan hazır hale gelmesini sağlamayı hedefler. Sporcular bu süreçte çeşitli durum ve senaryoları zihinsel olarak canlandırarak fiziksel bir yorgunluk hissetmeksizin zindeliklerini korurlar. Zihinsel ısınma, dinamik ve statik ısınma yöntemlerine ek olarak uygulanan bir strateji biçiminde değerlendirilmektedir ve sporcunun mental direncini geliştirerek endişe, panik ve gerilim benzeri negatif duyguların etkisini azaltmada katkı sağlamaktadır (Bixler ve Jones, 1992).

2.2. Germe Egzersizleri

Germe türleri, kasların esneklik düzeyini yükseltmek, eklem hareket açıklığını artırmak ve kas gerginliğini düşürmek amacıyla kullanılan temel bir antrenman tekniğidir. Bu egzersizler, hem genel sağlığını korumayı hedefleyen bireyler hemde sporcular için fiziksel kapasitenin geliştirilmesi ve sakatlanma riskinin azaltılması konusunda önemli bir işlev üstlenmektedir. Düzenli şekilde uygulanan esneme egzersizleri, kasların esnekliğini artırarak vücut dengesinin iyileşmesine destek olur ve hem günlük yaşam aktivitelerinde hem de sportif performansta daha yüksek verimlilik elde edilmesini sağlar. Ayrıca, esneme egzersizleri zihinsel rahatlama sağlayarak stres düzeyinin düşmesine katkı sunar.

Esneme uygulamaları, belirli kas gruplarını ve yumuşak dokuları esnetmek amacıyla vücudun belirli pozisyonlarda sabit tutulmasını kapsar. Bu uygulama, eklem hareket kapasitesini genişletmek ve kasların esneklik seviyesini artırmak amacıyla farklı türde kuvvetlerin uygulanmasına dayanmaktadır (Walker, 2007).

2.2.1. Germe Egzersizi Yararları

Esneme egzersizleri, amatör ve profesyonel sporcuların yanı sıra antrenörler tarafından antrenman öncesi ısınma ve antrenman sonrası soğuma aşamalarında sıklıkla tercih edilmektedir. Ayrıca, spor yaralanmalarının önlenmesi ve yaralanma sonrası rehabilitasyon süreçlerinde, doktorlar ve fizyoterapistler tarafından da sıkça tavsiye edilen bir yöntemdir (Denerel, 2011).

Esneme egzersizlerinin temel faydalarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Fiziksel yeterliliği yükseltmek,
- Spora özgü hareketlerin daha kolay öğrenilmesini ve uygulanmasını sağlamak,
- Kas boyundaki değişikliklerle (EHA) eklem hareket açıklığını artırmak,
- Dikkatin gelişimine destek olmak,
- Yaralanma riskini azaltarak eklem, kas ve tendonların korunmasını sağlamak,
- Kas sertliği ve gerginliğini azaltmak,
- Kimyasal maddelerin üretimini destekleyerek bağ dokusunun daha esnek hareket etmesine olanak tanımak.

Bu olumlu etkilerden dolayı, germe egzersizleri spor hekimliği alanında fiziksel performansı artırmak ve yaralanmaları önlemek amacıyla sıkça tavsiye edilmektedir. Ancak, germe egzersizlerinin farklı türleri bulunmaktadır ve bu türlerin avantajları ile dezavantajları, yapılacak spor branşı ve aktiviteye bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla, egzersizlerin doğru seçimi ve uygulanması, hedeflenen faydaların sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

2.3. Germe Egzersizi Çeşitleri

Esneme, vücudun sabit duruş pozisyonlarıyla hedef alınan kas grupları ve ilişkili tendon yapılarının esneklik kapasitesini artırmayı amaçlayan bir yöntemdir (Walker, 2007). Esneme egzersizlerinden maksimum fayda sağlamak ve sakatlanma riskini en aza indirmek için doğru tekniklerin tercih edilmesi büyük önem taşır. Sporcuların tercih ettikleri germe yöntemleri, branşın gereksinimleri ve antrenman programının yapısına göre değişkenlik gösterebilir (Weerapong ve ark., 2004). Germe yöntemleri çeşitlilik göstermesine rağmen, genel olarak dinamik ve statik germe olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır.

Dinamik germe egzersiz uygulamaları;

- Dinamik Germe
- Balistik Germe
- Aktif İzole Germe

Statik germe egzersiz uygulamaları;

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

2.3.1. Statik Germe

Statik germe, kasların sabit bir duruş pozisyonunda tutulmasıyla gerçekleştirilen bir uygulamadır. Isınma sürecinde, hedef kas grupları genellikle gevşek durumda iken, bu kaslar dikkatli ve kontrollü bir şekilde doğal hareket sınırının ötesine taşınarak hafif bir gerilme hissi oluşacak biçimde esnetilir ve bu pozisyon kısa bir süre korunur. Pozisyonda kalma süresi genellikle 15 ile 60 saniye

arasında değişmekte olup, bu süre boyunca ağrıya neden olmaktan kaçınılması büyük önem taşımaktadır (Alter, 2004; Baltacı ve ark., 2016; Walker, 2011).

Statik germe tekniği, sakatlanma riskinin düşük olması ve minimal enerji gereksinimi nedeniyle özellikle tercih edilmektedir. Bu yöntemde dokuya zarar verme olasılığı oldukça düşük olup, kas yorgunluğu minimum düzeydedir. Golgi tendon mekanizmasının desteğiyle gerilme anı kontrollü bir şekilde gerçekleştiğinden, kas gerginliğine rağmen ağrı seviyesi düşük seviyede kalır (Fox ve ark., 2012). Bu özelliklerinden dolayı, statik germe, özellikle spora yeni başlamış olan bireyler için uygun olan bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Walker, 2011).

Bunun yanı sıra, statik germe, antrenman öncesinde esnekliği, antrenman sonrasında kan dolaşımını iyileştirme, kasları rahatlatma gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Karatosun, 1991).

2.3.1.1. Statik Germe Uygulamaları

Statik esneme, kasın belirli bir pozisyonda hareketsiz bir şekilde tutulması yoluyla gerçekleştirilen bir uygulamadır. Kaslar, belirli bir süre boyunca (genellikle 10-30 saniye) gergin tutulur ve ardından gevşetilir. Statik germe egzersizleri genellikle antrenman sonrasında, kasların soğutulması ve rahatlatılması amacıyla yapılır. Bu germe türü, kasların esneklik kazanmasına yardımcı olurken, aynı zamanda kas gerginliğini azaltarak sakatlık riskini düşürür (Koç ve Demir, 2018)

2.3.1.2. Pasif Germe

Pasif germe, dış kuvvetlerin yardımıyla gerçekleştirilen bir germe yöntemidir ve bu kuvvetler genellikle bir başka kişi ya da çeşitli aparatlar tarafından sağlanır (Alter, 2004; Walker, 2011). Bu yöntemde, germe hareketi tamamen dış kuvvetler tarafından gerçekleştirilirken, birey aktif olarak sürece katılmaz. Pasif germe, genellikle antrenman sonrası soğuma aşamalarında veya rehabilitasyon süreçlerinde tercih edilen bir tekniktir.

Bu yöntem sırasında, hedef kas grupları yavaş gerilir ve de belirli bir süre boyunca bu pozisyonda sabit tutulur; gerek görüldüğünde gerilme şiddeti artırılabilir. Dış kuvvetlerin kullanımı sayesinde eklem hareket açıklığında önemli bir artış sağlanabilir. Ancak, bu teknik, özellikle statik germeye kıyasla sakatlanma riski daha yüksek olduğu için dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır (Sevim, 2010). Uygulama sırasında ani hareketlerden kaçınılması ve kullanılan aparatlar ile tekniklerin güvenliğinin sağlanması büyük önem taşır (Alter, 2004; Walker, 2011).

2.3.1.3. Aktif Germe

Aktif germe, sporcunun kendi kontrolünde gerçekleştirdiği bir germe yöntemi olup, temelinde ters kas grubunun kuvvetinden faydalanarak hedef kas grubunun gerilmesini sağlamak bu yöntemlerin temel amacıdır. Aktif germe, karşıt kasların kasılması yoluyla hedef kasların gevşemesini ve rahatlamasını amaçlar. Aktif germe sırasında, kasın gerilme pozisyonunda genellikle 1-2 saniye sabit tutulması önerilmektedir. Bununla birlikte, uzun süreli uygulamalar genellikle zorlayıcı olabileceğinden, bu yöntemin 10-15 saniyeden daha uzun süre boyunca uygulanmaması tavsiye edilmektedir.

Aktif germe, özellikle dinamik germe egzersizlerine hazırlık amacıyla kondisyon artırmada etkili bir yöntem olarak kullanılabilir. Ayrıca, rehabilitasyon süreçlerinde de destekleyici bir araç olarak önerilmektedir (Walker, 2011).

2.3.1.4. PNF Germe

Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) germe yöntemi, kas gruplarının nöromusküler faydalarını artırmayı hedefleyen özel hareketlerin bir kombinasyonu olarak geliştirilmiştir (Çelebi, 2017). Bu yöntem, pasif ve izometrik germe tekniklerinin bir araya getirilmesiyle uygulanmaktadır (Walker, 2013).

İlk olarak II. Dünya Savaşı sonrası dönemde, askerlerin rehabilitasyonu amacıyla geliştirilen PNF germe, 1960'lı yıllardan itibaren sporcular tarafından esnekliğin ve performansın artırılması için tercih edilmeye başlamıştır (Anderson, 2006). Bu teknik, esneklik kazandırmanın yanı sıra kas ile sinir sistemi arasındaki bağlantıyı geliştirme özelliğine de sahiptir (Walker, 2013). PNF germe sırasında, ilgili kas grubu statik germe ile maksimum uzunluğa ulaştırılır ve ardından izometrik bir kasılma ile direnç uygulanır. Her germe işlemi arasında 5-10 saniyelik dinlenme süresi yer almakta olup, bu süreç genellikle 8-10 tekrar boyunca sürdürülür (Sevim, 2010).

Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) esneme, antrenman ve müsabaka öncesinde etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Bradley ve ark., 2007).

2.3.1.5. İzometrik Germe

İzometrik germe, pasif esneme tekniklerinden biri olup, hedeflenen kas grubunun belirli bir süre boyunca kasılı tutulması ile uygulanmaktadır. Bu yöntemde, kaslar kasılma sırasında uzunluklarını korurken gerilim artırılır. İzometrik germe uygulamalarında, kasların 10-15 saniye boyunca gerilmesi ve ardından yaklaşık 20 saniye dinlendirilmesi önerilmektedir. Ancak, bu tür germe yönteminin fazla gerilime neden olma potansiyeli nedeniyle çocuklar ve genç bireylerde genellikle tercih edilmediği belirtilmektedir (Walker, 2013).

İzometrik germe sırasında, vücudun belirli bir bölgesi sabit bir dirence karşı hareket etmeksizin kasılma gerçekleştirir. Bu teknik, eklem hareketine neden olmadan kas dayanıklılığını ve kuvvetini artırmada etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Alp, 2016).

2.3.2. Dinamik Germe

Dinamik germe, kasların ve eklemlerin aktif hareketlerle esnetildiği, hareketli bir germe yöntemidir. Bu teknik, kasların tam hareket açıklığında çalıştırılması ve

esnetilmesi amacıyla uygulanır. Dinamik germe esnasında kaslar sürekli hareket eder ve gerilme kuvveti kasın kendi gücüyle sağlanır. Bu germe yöntemi, antrenman öncesi kasları ısıtmak ve performansı artırmak için sıklıkla tercih edilir. Dinamik germe, esnekliği ve hareket kabiliyetini artırarak sporcuların antrenman sırasında daha iyi performans göstermelerine yardımcı olur (Kara ve Demir, 2019).

2.3.2.1. Dinamik Germe Uygulamaları

Dinamik germe, vücut uzuvlarının, eklemlerinin ya da ekstremitelerinin kontrollü hareketlerle esnetilmesi yoluyla uygulanan bir germe yöntemidir. Bu yaklaşım, hareketli germe hareketlerini içermekte olup, bireylerin eklem hareket açıklığını ve esneklik aralığını artırmayı hedefler. Dinamik germe sırasında sallanma, yaylanma veya sıçrama gibi kontrollü hareketler kullanılarak, eklemler ve kas grupları aktif bir şekilde çalıştırılır (Walker, 2011).

2.3.2.2. Aktif İzole Germe

Aktif izole esneme yöntemi, kas grupları arasındaki koordinasyonu sağlamak ve esneklik seviyesini yükseltmek için uygulanan bir tekniktir ve belirli kasların kontrollü bir biçimde izole edilerek çalıştırılmasını kapsar (Nelson ve Kokkonen, 2007). Bu teknikte kasların kısa süreli ama tekrarlı gerilmesi esas alınır, böylece hedef kas grubunda artan hareketlilik sağlanır. Aaron L. Mattes tarafından geliştirilen ve "The Mattes Method" olarak da bilinen bu teknik, kas grupları üzerinde kontrollü bir şekilde çalışmayı hedefler. Bu yöntemin temel prensibi, ilk olarak gerilim altındaki agonist kasın gevşetilmesini, ardından antagonist kasın kontrollü ve nazik bir şekilde kasılmasını sağlamaktır.

Bu germe tekniği, kasların gerilmiş pozisyonda kısa süreli (1-2 saniye) tutulup ardından serbest bırakılması şeklinde uygulanır. Genellikle 5 ila 10 tekrar yapılır. Aktif izole esneme, hareket odaklı bir yöntemle kasların esnekliğini geliştirirken, zıt kas gruplarının devreye girmesiyle hedef kasların rahatlamasını

destekler. Bu teknik, kas grupları arasındaki uyumu sağlayarak hareket kapasitesinin artırılmasına destek olur (Walker, 2013).

2.3.2.3. Balistik Germe

Balistik germe, kasların ve eklemlerin hızlı ve ani hareketlerle esnetildiği, dinamik bir germe yöntemidir. Bu teknikte kaslar, hızla gerilerek tekrar gevşetilir ve esneme sırasında kaslara kuvvetli ve hızlı bir gerilim uygulanır. Balistik germe, kasların maksimum esneklik seviyesine zorlanarak gerilmesini sağlar ve hareketler genellikle tekrarlayan sıçramalar, ani bacak sallamaları veya kol hareketleri gibi dinamik hareketler içerir (Erdoğan ve Koç, 2019). Bu teknik özellikle patlayıcı güç gerektiren spor dallarında, sporcuların kaslarını maksimum hareket açıklığına hazırlamak amacıyla kullanılır.

2.4 Kuvvet

Kuvvet, bir kasın gereksinim doğrultusunda en yüksek çabayla dinamik ya da statik gerilim oluşturma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Kaslar, kimyasal enerjii mekanik işe dönüştürerek hem günlük yaşam aktivitelerinin hem de sportif hareketlerin gerçekleştirilmesini mümkün kılar. Bu bağlamda, kasılma mekanizması yoluyla vücudun hareket etmesini sağlayan kuvvet üretimi, kas sisteminin temel işlevlerinden biridir (Parpucu, 2009).

Kas kuvveti, genellikle kısa süre içinde güç üretme yeteneği olarak tanımlanır ve mekanik güç (W), yapılan iş (J) ile geçen süre (s) oranına göre hesaplanır (Ikemoto ve ark., 2007). Araştırmalar, kuvvet parametresinin antrenman uygulama hızları üzerindeki etkilerini incelemiş ve orta, hızlı ve yavaş hızlarda gerçekleştirilen antrenman yüklemelerinin, yalnızca tek bir hızda yapılan antrenmanlara oranla daha yüksek kas kuvveti geliştirdiğini ortaya koymuştur. Buna göre, yavaş tempoda yapılan hareketler yavaş kasılan kas liflerini, hızlı tempoda yapılan hareketler ise hızlı kasılan kas liflerini daha etkili bir şekilde aktive etmektedir (Weineck, 2011).

Kuvvet, sportif performansın belirlenmesinde temel motor yeteneklerden biri olarak kabul edilmektedir. Bireylerin kaslarını kullanarak, kendi vücut ağırlığına ya da dış dirençlere karşı koyma becerisi, maksimum kasılma gücü üretme kapasitesi olarak tanımlanabilir. Antrenman yöntemlerinin seçimi ve uygulanması, sporcunun yaşı, spor branşının gereksinimleri, antrenman yüklenebilirliği, yüklenme süresi ve sporcunun antrenmana ayırabileceği zaman gibi birçok faktöre bağlı olarak farklılık göstermektedir (Akarsu, 2009; Aktaş, 2010; Yaprak ve ark., 2009; Weineck, 2011).

Kuvvet uygulamaları genellikle izometrik (statik) ve izokinetik (dinamik) olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleştirilir. Motor ünite aktivasyonu ve bu aktivasyonun derecesi gibi faktörler, kasılma türleri üzerinde farklılık yaratabilir. Ayrıca, kuvvet ve hız arasındaki etkileşim sonucunda elde edilen çıktı, güç olarak adlandırılır. Bu bağlamda, kuvvet üzerinde meydana gelebilecek değişimlerin, güç üretimi üzerinde doğrudan etkili olduğu belirtilmektedir (Reichard ve ark., 2005; Stone ve ark., 2003).

2.4.1. Statik Kuvvet

Statik kuvvet, kasların belirli bir pozisyonda hareket etmeksizin, sabit bir şekilde kasılarak ürettiği kuvvet türüdür. Statik kuvvet sırasında kasların uzunluğu değişmez; kaslar, bir dirence karşı sabit pozisyonda kuvvet üretir. Bu tür kuvvet, kasların hareket etmeden bir pozisyonda direnç göstermesi gerektiği durumlarda önemlidir (Acar ve Yıldırım, 2020). Statik kuvvet egzersizleri, sporcuların belirli bir pozisyonda dayanıklılık kazanmasını sağlar ve kasların güçlenmesine katkıda bulunur.

Statik kuvvet, genellikle izometrik kasılma ile ilişkilidir. İzometrik kasılma sırasında kaslar kasılır, ancak eklem hareketi gerçekleşmez; bu da kasların hem kuvvetini hem de dayanıklılığını artırır. Örneğin, duvara dayanarak yapılan itme hareketi veya plank pozisyonunda kalma gibi egzersizler, statik kuvvet geliştirmeye yönelik çalışmalardır (Kara, 2019).

2.4.2. Dinamik Kuvvet

Dinamik kuvvet, kasların hareket ederek, kasılma ve gevşeme süreçleri sırasında ürettiği kuvvet türüdür. Bu kuvvet türünde kasların boyu değişir; kaslar kasıldığında kısalır ve gevşediğinde uzar. Dinamik kuvvet, ağırlık kaldırma, koşma, yüzme ve çeşitli spor aktiviteleri sırasında kasların hareketle birlikte kuvvet üretmesini gerektirir. Bu kuvvet türü, kasların hareket boyunca direnç göstermesi ve sürekli güç üretebilmesi anlamına gelir (Koç ve Demir, 2019).

Dinamik kuvvet, iki ana kasılma türünü içerir:

Konsantrik Kasılma: Kasın kısaldığı ve dirence karşı kuvvet ürettiği kasılma türüdür. Örneğin, bir ağırlığı yukarı doğru kaldırırken biceps kaslarının kısalarak kuvvet üretmesi konsantrik kasılmaya örnektir (Kaya, 2020).

Eksantrik Kasılma: Kasın uzadığı ve direnç gösterdiği kasılma türüdür. Örneğin, ağırlığı yavaşça indirdiğimizde biceps kaslarının uzaması eksantrik kasılmaya örnektir. Eksantrik kasılmalar, kas kuvvetini artırmada ve dayanıklılığı geliştirmede önemli bir rol oynar (Çelik, 2019).

2.4.3. Kuvvet Ölçüm Yöntemleri

Kas gücü ölçümleri hem sportif performansın değerlendirilmesinde hem de tedavi sonrası elde edilen sonuçların analiz edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu ölçüm yöntemleri, sistematik şekilde gerçekleştirilen maksimal kasılmalarla kasın üretebileceği en yüksek kuvveti belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Kas gücü, izotonik, izometrik ve izokinetik ölçüm yöntemleri aracılığıyla değerlendirilebilmektedir (Parpucu, 2009)

Bu ölçümler, dinamometre, ve maksimum tek tekrar testi gibi geleneksel yöntemlerin yanı sıra, bilgisayar destekli elektromekanik sistemler ve izokinetik yöntemler kullanılarak da gerçekleştirilebilmektedir (Şen, 1997).

2.4.3.1. İzometrik Yöntem

İzometrik yöntem, kasların uzunluğunda bir değişiklik olmadan, belirli bir pozisyonda sabit kalarak kuvvet üretmesini sağlayan bir egzersiz yöntemidir. İzometrik kasılma sırasında, kaslar belirli bir dirence karşı kuvvet üretir, ancak kasların boyu değişmez ve eklem hareketi gerçekleşmez. Bu yöntem, kas dayanıklılığını ve kuvvetini artırmak amacıyla kullanılır ve genellikle sporcuların sabit pozisyonda maksimum kuvvet üretmesini geliştirmek için tercih edilir (Erdoğan ve Yıldırım, 2019).

İzometrik yöntem, özellikle güç, dayanıklılık ve stabilizasyon gerektiren spor dallarında yaygın olarak kullanılır. Örneğin, kaya tırmanışı, jimnastik, halter ve güreş gibi spor dallarında sporcuların belirli pozisyonlarda uzun süre kalmaları gerektiği durumlarda izometrik kuvvet büyük bir avantaj sağlar (Kara, 2020).

2.4.3.2. İzotonik Yöntem

Dinamik yöntemle kas kuvvetinin değerlendirilmesi, eklem hareket açıklığı boyunca belirli ağırlıkların taşınmasına dayanan bir prensip üzerine kuruludur. Bu yöntemde, yükün kas üzerinde oluşturduğu direnç, hareket açıklığının uç noktalarında artış gösterirken, orta noktalarda daha düşük seviyede kalmaktadır. Sonuç olarak, izotonik ölçümler sırasında kasın gerilimi, eklem hareket açıklığının yalnızca belirli bir bölümünde en üst seviyeye ulaşmaktadır (Parpucu, 2009; Powers ve Howley, 1997).

İzotonik testlerin bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Bu testlerde hareket hızının kontrol edilememesi ve yardımcı kasların (aksesuar kaslar) harekete katkıda bulunabilme olasılığı, ölçüm sonuçlarının doğruluğunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Bayat, 2007; Parpucu, 2009).

2.4.3.3. İzokinetik Yöntem

İzokinetik yöntem, kasların hareket hızının sabit tutulduğu ve kasların hareket boyunca maksimum dirençle çalıştığı bir antrenman yöntemidir. İzokinetik egzersizlerde, kasların oluşturduğu kuvvet, egzersiz cihazları tarafından sabit bir hızda kontrol edilir. Bu sayede, kasın hareket süresince uyguladığı kuvvetin her anında direnç seviyesi sabit kalır ve kasın her açıdan eşit derecede çalışması sağlanır (Kara ve Yıldız, 2019). İzokinetik antrenmanlar, kas kuvvetini, dayanıklılığını ve dengeyi geliştirmek için etkili bir yöntemdir ve sporcuların performansını artırmada önemli rol oynar.

İzokinetik egzersizlerde kullanılan cihazlar, kasların hareket hızını sabit tutarken, kasların uyguladığı kuvvete bağlı olarak direnç seviyesini otomatik olarak ayarlar. Örneğin, sporcu bacağını belirli bir hızda hareket ettirirken, cihaz bu hızın korunmasını sağlar ve kasların tam hareket açıklığında dirençle karşılaşmasını mümkün kılar. Bu tür egzersizler, kasların hareket boyunca optimal bir şekilde çalışmasını sağlar (Koç, 2020).

2.4.3.4. Maksimal Kasılma Yöntemi

Sportif performansın değerlendirilmesinde Maksimum İstemli Kasılma (Maximum Voluntary Contraction- MVC) ölçümleri sıkça tercih edilen bir yöntemdir. Bu ölçüm, kişinin istemli bir kasılma sırasında üretebildiği en yüksek kuvvet seviyesini ifade eder. MVC ölçümleri, kas boyunda herhangi bir değişim olmadan izometrik düzenekler kullanılarak yapılır ve bu ölçümlerin sonuçları, kas liflerinin güç üretme yeteneği, motor birimlerin aktivasyon seviyesiyle doğrudan ilişkilidir (Aslankeser, 2010).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, deneysel çalışma modeli temel alınarak tasarlanmıştır. Deneysel çalışma modeli, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini analiz ederek neden-sonuç ilişkisini belirlemeye yönelik bir yaklaşımdır (Campbell ve Stanley, 2015). Çalışmada bağımsız değişkenler sekiz haftalık statik ve dinamik germe egzersizleri olup, bağımlı değişkenler ise hamstring ve quadriceps kas gruplarının farklı açısal hızlardaki (30°/s ve 240°/s) izokinetik kuvvet parametreleridir. Araştırmada iki deney grubu yer almıştır: statik germe grubu ve dinamik germe grubu. Katılımcılar, rastgele atama yöntemiyle gruplara ayrılmıştır (Johnson ve Christensen, 2019). Statik germe grubu katılımcılarına yalnızca statik germe protokolü, dinamik germe grubu katılımcılarına ise dinamik germe protokolü uygulanmıştır. Araştırma öncesinde ve sonrasında tüm katılımcıların kas kuvveti ile hareket açıklığı (ROM) ölçümleri izokinetik dinamometre kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Cook ve Campbell, 2007). Deneysel tasarımda, düşük açısal hız (30°/s) ve yüksek açısal hız (240°/s) olmak üzere iki farklı hızda ölçüm yapılmıştır. Bu tasarım, farklı hızlardaki kuvvet üretim düzeylerini gözlemleyerek statik ve dinamik germe protokollerinin patlayıcı güç ve esneklik üzerindeki etkilerini karşılaştırmaya olanak sağlamıştır (Fletcher ve Anness, 2007; Swanson, 2006). Ölçümler sonucunda, her iki protokolün de ROM değerleri üzerinde benzer etkiler gösterdiği, ancak dinamik germenin yüksek hızdaki patlayıcı kuvvet üretiminde daha avantajlı olduğu belirlenmiştir (Little ve Williams, 2006; Yamaguchi ve ark., 2007).

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcı grubu, Balıkesir ilinde atletizm branşında sprint yapan, 18-25 yaş aralığında düzenli fiziksel aktiviteyle uğraşan sağlıklı 64 erkek bireyden oluşmaktadır. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde G*Power 3.1.9.4

paket programı kullanılmış ve 0.50 etki büyüklüğü ile 0.05 güven aralığına göre çalışmanın, 64 katılımcı ile yürütülmesi gerektiği hesaplanmış ve bu sayı, amaçlı örnekleme tekniği ile belirlenmiştir.

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’de, katılımcıların (n=64) yaş ortalamasının 19.72 olduğu, boy ortalamasının ise 173.45 cm olduğu görülmektedir. Katılımcıların ağırlık ortalaması 67.95 kg olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, beden kitle indeksi (BKİ) incelendiğinde katılımcıların 22.63 bki ortalamasına sahip olduğu ve bu değer sınıflandırmada normal olarak yer aldığı belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Vücut ağırlığı ve bki ölçümleri, Tanita BC 418 Segmental profesyonel baskül kullanılarak, boy uzunluğu ise Mesilife Mst-200 cihazı ile ölçülmüştür. Hamstring ve quadriceps kuvvetinin ölçümünde ise isomed 2000 izokinetik dinamometre cihazı kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Mesilife Mst-200



Şekil 3.2. Tanita BC418 elektronik baskül.

İzokinetik Dinamometre: İomed 2000 izokinetik dinamometre, kas kuvvetini, dayanıklılığını, performansını değerlendirmek ve rehabilitasyon süreçlerini desteklemek amacıyla kullanılan ileri düzey bir cihazdır. İzokinetik ölçümler, hareket hızı sabit tutularak kas gruplarının oluşturduğu kuvvetin ölçülmesine dayanır. Bu cihaz, sporcuların kas performansını objektif bir şekilde değerlendirme ve antrenman süreçlerini bireysel ihtiyaçlara göre optimize etme fırsatı sunar (Brown, 2000). İomed 2000, farklı eklem açıları ve kas grupları üzerinde konsantrik ve eksantrik kuvvet ölçümleri yapma olanağı tanır. Bunun yanı sıra, cihazın yazılımı sayesinde değerlendirilen kas grubuna ait maksimal kuvvet, güç, iş kapasitesi ve dengesizlik gibi parametreler detaylı olarak analiz edilebilir (Hisli ve Arıkan, 2015). Bu özellikleri sayesinde İomed 2000, sporcularda kas dengesizliklerinin belirlenmesi ve performans artırıcı antrenman planlarının oluşturulmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Yılmaz, 2020). Ayrıca rehabilitasyon sürecinde kas gruplarındaki asimetri ve fonksiyonel bozukluklar, bu cihaz aracılığıyla tespit edilerek tedavi süreci izlenebilir. İzokinetik değerlendirme, hareket hızı ve açı kontrolü ile tekrarlayan ölçümler yapabilme kapasitesi sayesinde objektif ve güvenilir sonuçlar elde edilmesine olanak tanır (Dönmez, 2019).



Şekil 3.3. Isomed 2000 izokinetik dinamometre.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmanın verileri, ön test ve son test tasarımı kullanılarak elde edilmiştir. Katılımcılar, toplam 64 kişi olup, her biri 32 kişilik iki gruba ayrılmıştır: statik germe grubuyla dinamik germe grubu. Tüm katılımcılar, çalışma öncesinde gerekli bilgilendirmeler yapıldıktan sonra yazılı onam formlarını doldurmuştur. Ön test ölçümleri, Isomed isokinetik dinamometre cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her iki bacak için, $30^{\circ}/s$ ve $240^{\circ}/s$ açısal hızlarında hamstring ve quadriceps kas kuvveti ölçülmüştür. Katılımcılar, cihazda uygun pozisyonda yerleştirilerek, her iki bacak için ayrı ayrı ölçüm yapılmış ve ölçüm sırasında gerekli sabitlemeler sağlanmıştır. Ön testlerin tamamlanmasının ardından, katılımcılar 8 haftalık bir germe protokolüne tabi tutulmuştur. Statik germe grubundaki katılımcılar, haftanın belirli günlerinde statik germe egzersizleri uygularken, dinamik germe grubundaki katılımcılar dinamik germe egzersizleri yapmıştır. Her iki protokol, bilimsel literatüre uygun olarak tasarlanmış ve egzersizlerin doğru uygulanmasına dikkat edilmiştir. Protokolün tamamlanmasının ardından son test ölçümü yine aynı şartlar altında ve aynı cihaz kullanılarak yapılmıştır. Bu testte de her iki bacak için $30^{\circ}/s$ ve $240^{\circ}/s$ açısal hızlarda hamstring ve quadriceps kas kuvveti ölçülmüştür. Tüm ölçüm verileri, çalışma sonunda analiz edilmek üzere kaydedilmiştir.



Şekil 3.4. İzokinetik dinamometre ölçümü.

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
Hamstring germe	Hamstring Kasları	20-25 saniye	3-4	Ayakta veya oturarak dizlerinizi düz tutarak öne doğru eğilin ve ayak parmaklarınıza ulaşmaya çalışın.
Quadriiceps Germe	Quadriiceps Kasları	20-25 saniye	3-4	Bir elinizle ayak bileğinizi tutarak topuğunuzu kalçanıza doğru çekin. Dizleri bir arada tutarak kaslarda oluşan gerginliği hissedin.
Gastrocnemius Germe	Baldır Kasları	20-25 saniye	3-4	Ellerinizi duvara dayanarak bir bacağınızı arkada düz tutun, diğer bacağınızı önde hafif bükülü pozisyonda yerleştirin. Arkadaki topuğunuzun yere bastığından emin olun ve baldır kaslarınızı gerdirin.
Kalça Fleksörleri Germe	Kalça Fleksör Kasları	20-25 saniye	3-4	Bir bacağınızı öne, diğerini arkaya alarak lunge pozisyonuna geçin. Kalçanızı aşağı doğru indirin ve ön bacağınızın dizinin ayak ucunu geçmemesine dikkat edin.

Statik germe programı: Isınmanın ardından alt ekstremitte kaslarına (hamstring, gastrocnemius ve quadriiceps kas grupları) yönelik germe egzersizleri uygulanmıştır. Statik germe egzersizleri, her bir kas grubu için 20-25 saniye süreyle, sabit 3 tekrar ve 1:1 dinlenme süresi ile gerçekleştirilmiştir (Samson ve ark., 2012).

Tablo 3.3. Dinamik germe egzersizleri.

Egzersiz	Hedef kas grubu	Süre (her bir tekrar)	Tekrar sayısı	Açıklama
Yüksek Diz Çekme	Kalça Fleksörleri	10-15 saniye	10-15 tekrar	Dizlerinizi sırayla göğsünüze doğru hızlıca çekerek yürüyün. Her adımda bir dizinizi yukarı kaldırın ve ellerinizle destekleyin.
Baldır Yükselme ve İnme	Baldır Kasları	10-15 saniye	10-15 tekrar	Ayak parmaklarınızın ucunda yükselin ve ardından topuklarınızı kontrollü bir şekilde yere indirin. Hareketi hızlı ve dengeli bir şekilde tekrarlayın.
Lunge ile Yana Germe	Quadriiceps, Kalça, Bacak	10-15 saniye	10-15 tekrar	Bir bacağınızı öne doğru atarak lunge pozisyonuna geçin, ardından diğer bacağınızı öne alarak yan değiştirin. Hareket sırasında gövdenizi dik tutmaya özen gösterin.
Dinamik Hamstring Germe	Hamstring Kasları	10-15 saniye	10-15 tekrar	Bacağınızı öne doğru hızlıca kaldırın ve ardından diğer bacağı kaldırarak hareketi devam ettirin. Hareket sırasında bacaklarınızı mümkün olduğunca düz tutmaya çalışın.

Dinamik germe programı: Isınmanın ardından alt ekstremitte kaslarına (hamstring, gastrocnemius ve quadriiceps) yönelik dinamik germe egzersizleri uygulanmıştır. Dinamik germe egzersizleri, her bir kas grubu için 15 saniye süreyle, hareketli 3 tekrar ve 1:1 dinlenme süresi ile gerçekleştirilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında, katılımcılardan edinilen veriler, isomed 2000 izokinetik dinamometre kullanılarak ölçülmüş ve analiz edilmek için SPSS 30.0 istatistik paket programına aktarılmıştır. Verilerin normallik varsayımı, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirilmiş ve normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Verilerin analizinde, ölçümler arasında ortaya çıkan farklılıkları karşılaştırmak için bağımsız örneklem T testi (Independent Samples T-Test) uygulanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi (p) 0.05 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, bulguların istatistiksel anlamlılığı bu kriter doğrultusunda değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Statik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.

Değişken	Test	n	\bar{X}	Ss	t	p	
PT (Nm) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	102.22	22.71	-0.20	0.84
		Son Test	32	103.31	21.38		
	Sol	Ön Test	32	89.41	19.86	0.07	0.94
		Son Test	32	89.06	19.69		
PT (Nm) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	148.06	24.89	-0.10	0.92
		Son Test	32	148.63	20.70		
	Sol	Ön Test	32	138.09	20.97	0.17	0.87
		Son Test	32	137.22	20.65		
H/Q oranı	Sağ	Ön Test	32	1.49	0.26	0.34	0.73
		Son Test	32	1.47	0.18		
	Sol	Ön Test	32	1.58	0.27	0.04	0.97
		Son Test	32	1.58	0.28		
PT/Kg Hamstring	Sağ	Ön Test	32	1.54	0.35	-0.20	0.85
		Son Test	32	1.56	0.33		
	Sol	Ön Test	32	1.35	0.30	0.07	0.94
		Son Test	32	1.34	0.29		
PT/Kg Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	2.23	0.41	-0.06	0.95
		Son Test	32	2.24	0.33		
	Sol	Ön Test	32	2.08	0.34	0.15	0.88
		Son Test	32	2.07	0.34		
PP (W) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	40.63	11.68	-0.50	0.62
		Son Test	32	41.97	9.86		
	Sol	Ön Test	32	35.03	10.29	0.32	0.75
		Son Test	32	34.19	10.99		
PP (W) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	47.44	10.57	-0.10	0.92
		Son Test	32	47.69	9.95		
	Sol	Ön Test	32	42.31	12.56	0.23	0.82
		Son Test	32	41.59	12.73		
ROM Hamstring	Sağ	Ön Test	32	55.56	7.85	-1.74	0.09
		Son Test	32	58.88	7.39		
	Sol	Ön Test	32	55.84	10.06	-0.34	0.74
		Son Test	32	56.63	8.41		
ROM Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	58.13	8.26	-0.78	0.44
		Son Test	32	59.72	8.11		
	Sol	Ön Test	32	57.91	7.51	-0.69	0.49
		Son Test	32	59.31	8.68		

**= $p<0.01$. *= $p<0.05$.

Tablo 4.1’de 30°/s açısal hızdaki sağ ve sol bacak parametreleri incelendiğinde 8 haftalık egzersiz sonucuna göre ön ve son test değerleri arasında tüm parametrelerde anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Statik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.

Değişken	Test	n	\bar{X}	Ss	t	p	
PT (Nm) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	53.59	11.44	-0.67	0.50
		Son Test	32	55.38	9.66		
	Sol	Ön Test	32	60.78	12.12	0.12	0.90
		Son Test	32	60.41	12.47		
PT (Nm) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	92.38	15.87	-0.47	0.64
		Son Test	32	94.03	12.41		
	Sol	Ön Test	32	95.84	15.26	0.04	0.97
		Son Test	32	95.69	15.39		
H/Q oranı	Sağ	Ön Test	32	1.78	0.39	0.56	0.58
		Son Test	32	1.73	0.28		
	Sol	Ön Test	32	1.60	0.22	-0.16	0.88
		Son Test	32	1.61	0.22		
PT/Kg Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0.81	0.19	-0.59	0.56
		Son Test	32	0.83	0.16		
	Sol	Ön Test	32	0.92	0.20	0.12	0.91
		Son Test	32	0.91	0.20		
PT/Kg Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	1.39	0.25	-0.45	0.66
		Son Test	32	1.42	0.22		
	Sol	Ön Test	32	1.44	0.22	0.04	0.97
		Son Test	32	1.44	0.22		
PP (W) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	128.28	19.27	-1.49	0.14
		Son Test	32	136.63	25.20		
	Sol	Ön Test	32	120.00	18.66	-0.24	0.81
		Son Test	32	121.16	19.35		
PP (W) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	142.38	23.29	-1.34	0.19
		Son Test	32	150.81	26.99		
	Sol	Ön Test	32	155.19	23.55	-0.14	0.89
		Son Test	32	156.03	23.47		
ROM Hamstring	Sağ	Ön Test	32	109.16	1.37	2.17	0.03*
		Son Test	32	108.53	0.88		
	Sol	Ön Test	32	108.28	1.87	2.19	0.03*
		Son Test	32	107.31	1.65		
ROM Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	74.19	2.12	3.93	0.01**
		Son Test	32	72.50	1.19		
	Sol	Ön Test	32	71.50	2.13	0.39	0.35
		Son Test	32	71.31	1.65		

**= $p<0.01$. *= $p<0.05$.

Tablo 4.2’de 240°/s açısal hızdaki sağ ve sol bacak parametreleri incelendiğinde 8 haftalık egzersiz sonucuna göre ön test ve son test değerleri arasında ROM Hamstring sağ ve sol bacak ile ROM Quadriceps sağ bacak parametrelerinde anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Diğer tüm parametrelerde anlamlı fark bulunmamıştır. ($p>0,05$)

Tablo 4.3. Dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.

Değişken	Test	n	\bar{X}	Ss	t	p	
PT (Nm) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	117.91	19.61	-0.07	0.95
		Son Test	32	118.22	16.55		
	Sol	Ön Test	32	105.19	18.41	0.01	0.99
		Son Test	32	105.13	16.83		
PT (Nm) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	160.00	21.41	-0.84	0.40
		Son Test	32	164.13	17.76		
	Sol	Ön Test	32	147.56	19.66	0.33	0.74
		Son Test	32	145.94	20.04		
H/Q oranı	Sağ	Ön Test	32	1.38	0.20	-0.65	0.52
		Son Test	32	1.42	0.25		
	Sol	Ön Test	32	1.43	0.22	0.20	0.84
		Son Test	32	1.42	0.26		
PT/Kg Hamstring	Sağ	Ön Test	32	1.71	0.30	-0.04	0.97
		Son Test	32	1.71	0.24		
	Sol	Ön Test	32	1.52	0.27	0.01	0.99
		Son Test	32	1.52	0.25		
PT/Kg Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	2.32	0.31	-0.85	0.40
		Son Test	32	2.38	0.28		
	Sol	Ön Test	32	2.14	0.29	0.30	0.77
		Son Test	32	2.12	0.31		
PP (W) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	40.09	7.74	-0.27	0.79
		Son Test	32	40.66	8.82		
	Sol	Ön Test	32	33.09	7.88	-0.21	0.84
		Son Test	32	33.50	7.81		
PP (W) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	46.53	8.55	-0.22	0.83
		Son Test	32	47.00	8.37		
	Sol	Ön Test	32	39.63	9.47	-0.39	0.69
		Son Test	32	40.50	8.21		
ROM Hamstring	Sağ	Ön Test	32	56.53	5.90	-0.55	0.59
		Son Test	32	57.22	3.98		
	Sol	Ön Test	32	54.50	4.75	1.99	0.05*
		Son Test	32	56.97	5.16		
ROM Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	58.34	6.56	-1.03	0.31
		Son Test	32	59.78	4.39		
	Sol	Ön Test	32	58.00	5.62	-0.61	0.54
		Son Test	32	58.81	4.93		

**= $p<0.01$. *= $p<0.05$.

Tablo 4.3.'e bakıldığında dinamik germe egzersizinin 30°/s açısal hızdaki sağ ve sol bacak parametrelerinden ROM Hamstring sol bacak parametresinde ön ve son test arasında anlamlı fark tespit edilirken ($p<0,05$), kalan diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızda uygulanan sağ ve sol bacak performansına yönelik sonuçların analizi.

Değişken	Test	n	\bar{X}	Ss	t	p	
PT (Nm) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	52.69	11.46	-2.18	0.03*
		Son Test	32	58.84	11.18		
	Sol	Ön Test	32	62.16	12.16	0.02	0.98
		Son Test	32	62.22	11.45		
PT (Nm) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	88.34	15.21	-0.92	0.36
		Son Test	32	91.59	12.94		
	Sol	Ön Test	32	96.91	13.62	0.15	0.88
		Son Test	32	96.41	13.18		
H/Q oranı	Sağ	Ön Test	32	1.70	0.17	0.68	0.50
		Son Test	32	1.64	0.51		
	Sol	Ön Test	32	1.58	0.14	-0.42	0.67
		Son Test	32	1.61	0.43		
PT/Kg Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0.76	0.17	-2.07	0.04*
		Son Test	32	0.86	0.18		
	Sol	Ön Test	32	0.90	0.19	0.01	0.99
		Son Test	32	0.90	0.17		
PT/Kg Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	1.28	0.24	-0.83	0.41
		Son Test	32	1.33	0.21		
	Sol	Ön Test	32	1.41	0.23	0.13	0.90
		Son Test	32	1.40	0.22		
PP (W) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	122.09	19.41	-0.52	0.61
		Son Test	32	124.63	19.80		
	Sol	Ön Test	32	120.84	15.50	-0.63	0.53
		Son Test	32	123.25	15.09		
PP (W) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	136.25	26.37	-0.39	0.70
		Son Test	32	138.84	26.62		
	Sol	Ön Test	32	157.31	20.18	-0.50	0.62
		Son Test	32	159.84	20.42		
ROM Hamstring	Sağ	Ön Test	32	109.09	1.15	-1.37	0.18
		Son Test	32	108.75	0.84		
	Sol	Ön Test	32	108.66	1.29	3.92	0.01**
		Son Test	32	107.41	1.27		
ROM Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	74.09	1.96	4.11	0.01**
		Son Test	32	72.59	0.67		
	Sol	Ön Test	32	71.72	1.78	0.25	0.81
		Son Test	32	71.63	1.18		

**= $p<0.01$. *= $p<0.05$.

Tablo 4.4.'e bakıldığında dinamik germe egzersizinin 240°/s açısal hızdaki sağ ve sol bacak parametrelerinden PT (Nm) Hamstring sağ bacak, PT/Kg Hamstring sağ bacak, ROM Quadriceps sağ bacak ve ROM Hamstring sol bacak parametrelerinde ön ve son test arasında anlamlı fark tespit edilirken ($p<0,05$), kalan diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda sağ ve sol bacak parametreleri için ön-test ve son-test sonuçları arasındaki farkın analizi.

Değişken	Test	n	\bar{X}	Ss	t	p	
PT (Nm) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0.31	8.88	-0.38	0.71
		Son Test	32	1.09	6.93		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	0.34	0.74
		Son Test	32	-0.34	2.84		
PT (Nm) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	4.13	24.97	0.70	0.49
		Son Test	32	0.56	10.27		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	-0.19	0.85
		Son Test	32	-0.34	2.84		
H/Q oranı	Sağ	Ön Test	32	0.04	0.25	1.23	0.23
		Son Test	32	-0.02	0.14		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	-0.27	0.79
		Son Test	32	-0.34	2.84		
PT/Kg Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0.00	0.13	-0.47	0.64
		Son Test	32	0.02	0.10		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	0.38	0.71
		Son Test	32	-0.34	2.84		
PT/Kg Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	0.06	0.36	-0.27	0.79
		Son Test	32	0.56	10.27		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	1.55	0.13
		Son Test	32	-0.34	2.84		
PP (W) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0.56	3.67	-0.76	0.45
		Son Test	32	1.34	4.61		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	1.47	0.15
		Son Test	32	-0.34	2.84		
PP (W) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	0.47	3.54	0.23	0.82
		Son Test	32	0.25	4.26		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	0.82	0.42
		Son Test	32	-0.34	2.84		
ROM Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0.69	6.65	-1.77	0.09
		Son Test	32	3.31	3.74		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	0.87	0.39
		Son Test	32	-0.34	2.84		
ROM Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	0.69	6.65	-0.16	0.88
		Son Test	32	3.31	3.74		
	Sol	Ön Test	32	-0.06	4.06	-0.41	0.69
		Son Test	32	-0.34	2.84		

**= $p<0.01$. *= $p<0.05$.

Tablo 4.5'e bakıldığında 30°/s açısal hızdaki sağ ve sol bacak parametrelerinde; dinamik ve statik germe egzersizlerinin ön ve son test arasındaki farkların karşılaştırılmasında hiçbir parametrede anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>0,05$).

Tablo 4.6 Statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açışal hızda sağ ve sol bacak parametreleri için ön-test ve son-test sonuçları arasındaki farkın analizi.

Değişken	Test	n	\bar{X}	Ss	t	p	
PT (Nm) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	6,16	18,31	1,16	0,25
		Son Test	32	1,78	8,63		
	Sol	Ön Test	32	0,06	17,36	0,14	0,89
		Son Test	32	-0,37	1,93		
PT (Nm) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	3,25	12,96	0,55	0,59
		Son Test	32	1,66	10,23		
	Sol	Ön Test	32	-0,50	2,91	-0,55	0,59
		Son Test	32	-0,16	2,49		
H/Q oranı	Sağ	Ön Test	32	-0,07	0,56	-0,13	0,90
		Son Test	32	-0,05	0,40		
	Sol	Ön Test	32	0,03	0,49	0,29	0,77
		Son Test	32	0,01	0,06		
PT/Kg Hamstring	Sağ	Ön Test	32	0,09	0,27	1,19	0,24
		Son Test	32	0,03	0,13		
	Sol	Ön Test	32	0,00	0,25	0,12	0,91
		Son Test	32	-0,01	0,03		
PT/Kg Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	0,05	0,19	0,49	0,63
		Son Test	32	0,03	0,14		
	Sol	Ön Test	32	-0,01	0,04	-0,56	0,58
		Son Test	32	0,00	0,04		
PP (W) Hamstring	Sağ	Ön Test	32	2,53	22,97	-0,98	0,33
		Son Test	32	8,34	25,09		
	Sol	Ön Test	32	2,41	19,75	0,35	0,73
		Son Test	32	1,16	5,85		
PP (W) Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	2,59	3,41	-2,47	0,02*
		Son Test	32	8,44	13,45		
	Sol	Ön Test	32	2,53	8,53	0,77	0,45
		Son Test	32	0,84	7,46		
ROM Hamstring	Sağ	Ön Test	32	-0,34	1,26	0,90	0,37
		Son Test	32	-0,62	1,48		
	Sol	Ön Test	32	-1,25	1,52	-0,57	0,57
		Son Test	32	-0,97	1,89		
ROM Quadriceps	Sağ	Ön Test	32	-1,50	2,06	0,44	0,66
		Son Test	32	-1,69	1,97		
	Sol	Ön Test	32	-0,09	2,07	0,20	0,85
		Son Test	32	-0,19	1,80		

**= $p<0.01$. *= $p<0.05$.

Tablo 4.6 incelendiğinde 240°/s açışal hızda sağ ve sol bacak parametreleri için statik ve dinamik germe egzersizlerinin ön ve son test sonuçları arasında PP(W) Quadriceps parametresinde sağ bacakta anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Diğer kalan tüm parametrelerde anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Bu araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde;

Tablo 4.1'de yer alan statik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda sağ ve sol bacak izokinetik kuvvet parametreleri üzerindeki etkileri incelendiğinde, ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuç, statik germe egzersizlerinin maksimum kuvvet üretme kapasitesi üzerinde beklenen düzeyde bir etki yaratmadığını göstermektedir. Literatürde statik germenin kuvvet unsurları üzerindeki etkisi konusunda farklı bulgular rapor edilmiştir. Örneğin, Nelson ve ark. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada statik germenin ani kuvvet üretme performansını geçici olarak azalttığı bildirilmiştir. Diğer yandan, Kay ve Blazeovich (2012) tarafından gerçekleştirilen bir meta-analizde, germe süresi kısa tutulduğunda kuvvet kaybının minimal olduğu, ancak daha uzun süreli germelerin kuvvet üzerindeki olumsuz etkilerini artırabileceği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, çalışmamızda germe süresinin ve katılımcıların performans seviyelerinin etkisinin de dikkate alınması gerekmektedir. Hamstring ve quadriceps kas grupları için H/Q oranında da anlamlı bir değişim gözlemlenmemiştir. H/Q oranı, kas grupları arasındaki dengenin bir göstergesi olarak sakatlık riskini değerlendirmede kritik öneme sahiptir. Farklı çalışmalar, germe egzersizlerinin bu oran üzerindeki etkisi konusunda farklı sonuçlar bildirmiştir. Örneğin, Croisier ve ark. (2008), optimal H/Q oranının korunmasının alt ekstremitte sakatlık risklerini azaltmada önemli olduğunu belirtmiştir. Ancak, Witvrouw ve ark. (2004) dinamik egzersizlerle desteklenmeyen statik germenin kas dengesizliğini azaltmada yeterli olmadığını ifade etmiştir. Bu durum, çalışmamızın bulgularıyla örtüşmektedir. Kas kuvvetinin vücut ağırlığına oranlandığı PT/Kg değerleri de incelendiğinde anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum, vücut ağırlığına göre normalize edilmiş kas kuvvetinde belirgin bir artış olmadığını göstermektedir. Dinamik güç parametreleri açısından değerlendirildiğinde ise hamstring ve quadriceps kas gruplarına ait peak power (PP) değerlerinde de anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Bu bulgu, statik germe egzersizlerinin hızlı kuvvet üretme kapasitesini etkilemediğine işaret

etmektedir. Behm ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada da statik germenin anaerobik patlayıcı güç üretimi üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu rapor edilmiştir. Bunun aksine, bazı araştırmalar, özellikle sporcuların esneklik kazanmalarına yönelik programlar uygulandığında, uzun dönemde hareket açıklığında artış sağlandığını ileri sürmüştür. Hareket açıklığı (ROM) değerleri incelendiğinde de anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ancak, Magnusson ve ark. (1996), düzenli statik germe programlarının esneklik kazanımında belirgin artışlar sağlayabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, özellikle kuvvet kazanımı hedeflenen sporcular için statik germenin tek başına yeterli olmayabileceğini ortaya koymaktadır. Esneklik artırma amacıyla kullanılan statik germe egzersizlerinin, dinamik kuvvet artışı ve patlayıcı güç gereksinimlerinde etkili olmayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Dinamik germe ve pliometrik egzersizlerin de dahil edildiği programların, kuvvet ve hız kazanımlarında daha etkili olabileceği bilinmektedir.

Tablo 4.2 incelendiğinde, 240°/s açısal hızda yapılan statik germe egzersizlerinin sağ ve sol bacak izokinetik kuvvet parametreleri üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, ön test ile son test sonuçları arasında yalnızca hareket açıklığı (ROM) değerlerinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Bu bulgu, özellikle hamstring ve quadriceps kaslarının hareket açıklığı bakımından statik germe protokolünün bir gelişme sağladığını göstermektedir. Magnusson ve arkadaşlarının (1996) çalışmalarında, uzun süreli statik germe protokollerinin hareket açıklığında önemli iyileşmeler sağladığı vurgulanmıştır. Bu durum, esneklik artırıcı etkilerin özellikle yüksek açısal hızlarda daha belirgin olabileceğini düşündürmektedir. Diğer parametrelerde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p > 0,05$). PT (Peak Torque) değerleri açısından, hamstring ve quadriceps kaslarında her iki bacak için de anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu bulgu, statik germe egzersizlerinin maksimum izokinetik kuvvet üretme kapasitesi üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Nelson ve ark. (2001) yaptığı çalışmada da statik germenin akut dönemlerde kuvvet kaybına neden olabileceği, ancak uzun vadede bu etkinin stabilize olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, Kay ve Blazeovich (2012) tarafından yapılan meta-analizde, farklı açısal hızlarda gerçekleştirilen izokinetik ölçümlerin germe egzersizlerine farklı tepkiler verdiği ve yüksek açısal hızlarda kuvvet kaybının daha az belirgin olduğu ifade edilmiştir. H/Q oranları açısından değerlendirildiğinde, sağ ve sol bacak arasında anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Bu bulgu, kas

grupları arasındaki dengenin korunmaya devam ettiğini göstermektedir. Ancak, Croisier ve ark. (2008), kas dengesizliğinin sakatlanma riskini artırabileceğini ve dinamik kuvvet egzersizleri ile desteklenmeyen statik germenin bu dengenin sağlanmasında yeterli olmayabileceğini belirtmiştir. PT/Kg değerleri incelendiğinde, hem hamstring hem de quadriceps kas gruplarında vücut ağırlığına göre normalize edilmiş kas kuvvetinde anlamlı bir artış gözlemlenmemiştir. Statik germenin, özellikle dinamik ve patlayıcı güç gerektiren sporlarda kas kuvveti artışı üzerinde doğrudan etkili olmadığı bilinmektedir. Behm ve ark. (2016) çalışması da bu bulguyu destekler niteliktedir. PP (Peak Power) değerleri açısından da anlamlı bir farklılık bulunmaması, statik germe egzersizlerinin patlayıcı güç üretimi üzerinde beklenen iyileşmeyi sağlamadığını göstermektedir. Özellikle yüksek hız gerektiren spor dallarında dinamik germenin daha etkili olduğu literatürde geniş ölçüde kabul görmektedir. Örneğin, Fletcher ve Jones (2004) yaptıkları çalışmada dinamik germe egzersizlerinin anaerobik performans üzerindeki olumlu etkilerini rapor etmişlerdir.

Tablo 4.3'te sunulan verilere göre, 30°/s açısal hızda dinamik germe egzersizlerinin sağ ve sol bacak izokinetik kuvvet parametreleri üzerindeki etkileri incelendiğinde, yalnızca hamstring kas grubuna ait hareket açıklığı (ROM) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir ($p < 0,05$). Bu bulgu, dinamik germe protokolünün hareket açıklığını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Dinamik germenin kas esnekliği üzerindeki olumlu etkileri, Behm ve Chaouachi (2011) tarafından yapılan çalışmalarda da vurgulanmıştır. Söz konusu araştırmalarda, dinamik germenin eklem hareket açıklığını artırdığı, ancak bu artışın kas kuvveti ve dengesine etkisinin protokol süresine ve uygulama şekline bağlı olduğu belirtilmiştir. PT (Peak Torque) değerleri açısından değerlendirildiğinde, hamstring ve quadriceps kas gruplarında hem sağ hem de sol bacak için anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Bu bulgu, dinamik germe egzersizlerinin maksimum kuvvet üretme kapasitesi üzerinde kısa vadede belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir. Ancak, Fletcher ve Jones (2004) dinamik germenin ani kuvvet üretiminde artış sağlayabileceğini, özellikle maksimal kuvvet gerektiren kısa süreli aktivitelerde performansı destekleyebileceğini ifade etmişlerdir. H/Q oranı incelendiğinde, sağ ve sol bacak arasında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Literatürde optimal H/Q oranının korunmasının sakatlanma riskini azaltmada kritik olduğu bilinmektedir (Croisier ve ark., 2008). Ancak çalışmamızda dinamik germenin kaslar arası

dengein korunmasında belirgin bir etkisinin olmadığı görülmektedir. PT/Kg değerlerinde de anlamlı bir değişim gözlemlenmemiştir ($p>0,05$). Bu sonuç, dinamik germenin vücut ağırlığına göre normalize edilmiş kas kuvveti üzerinde doğrudan bir etki yaratmadığını göstermektedir. Dinamik germenin patlayıcı kuvvet üretimi üzerindeki etkisi ise PP (Peak Power) değerleri üzerinden değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$). Ancak literatürde, özellikle plyometrik egzersizlerle desteklenen dinamik germe protokollerinin anaerobik güç üretiminde etkili olduğu bildirilmiştir (Faigenbaum ve ark., 2006).

Tablo 4.4'te yer alan verilere göre, 240°/s açısal hızda yapılan dinamik germe egzersizlerinin sağ ve sol bacak izokinetik kuvvet parametreleri üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, hamstring sağ bacak için tepe tork (PT) ve PT/Kg değerlerinde, quadriceps sağ bacak için hareket açıklığı (ROM) değerinde ve hamstring sol bacak için ROM değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Bu bulgular, dinamik germenin özellikle hareket açıklığını artırma ve belirli kas gruplarında kuvvet kazanımlarını destekleme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Magnusson ve ark. (1996) çalışmasında dinamik germenin kas esnekliğini artırmada etkili olduğu vurgulanmıştır. Özellikle yüksek açısal hızlarda dinamik germenin daha fazla kas aktivasyonu sağladığı, böylece hareket açıklığının genişlediği bildirilmiştir. Diğer parametrelerde anlamlı bir değişim gözlemlenmemiştir ($p>0,05$). PT (Peak Torque) quadriceps ve hamstring kas gruplarında bazı ölçümler açısından anlamlı farklılık olmaması, literatürde dinamik germe egzersizlerinin etkisinin kas tipine ve uygulama protokolüne göre değişebileceği yönündeki bulgularla uyumludur (Behm ve Chaouachi, 2011). Yüksek açısal hızda ölçülen patlayıcı kuvvet değerlerinde anlamlı fark olmaması, dinamik germenin tek başına anaerobik güç üretiminde belirgin bir artış sağlamadığına işaret etmektedir. Faigenbaum ve ark. (2006), dinamik germenin pliometrik egzersizlerle birleştirildiğinde anaerobik güç üretimi üzerindeki etkisinin daha anlamlı hale geldiğini belirtmiştir. PT/Kg değerleri açısından sağ bacak hamstring kasında tespit edilen anlamlı fark, vücut ağırlığına göre normalize edilmiş kas kuvvetinde bir artış olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, Fletcher ve Jones (2004) tarafından yapılan ve dinamik germenin kas aktivasyonu ve nöromüsküler uyarılma seviyelerini artırabileceğini öne süren çalışmaları desteklemektedir. Ancak sol bacak ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunmaması, kuvvet kazanımında taraf farklılıklarının

olabileceğini düşündürmektedir. ROM değerlerindeki artışlar ise dinamik germenin esneklik kazandırıcı etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Özellikle quadriceps ve hamstring kas gruplarındaki artışlar, dinamik germenin geniş bir hareket aralığı gerektiren aktivitelerde faydalı olabileceğini göstermektedir. Ancak bu artışın performans üzerindeki uzun vadeli etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Witvrouw ve ark. (2004), dinamik germenin yalnızca hareket açıklığını değil, aynı zamanda kas dengesini de iyileştirebileceğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızdaki bulgular, bu iddiaları kısmen destekler niteliktedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, dinamik germe egzersizleri özellikle yüksek açısal hızlarda belirli kas gruplarında hareket açıklığı ve kuvvet kazanımları sağlarken, tüm parametreler üzerinde homojen bir iyileşme yaratmamaktadır. Bu nedenle, dinamik germe protokollerinin, sporcuların branşına ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı süreler, set sayıları ve kombinasyonların kullanılması, dinamik germenin performans parametreleri üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesine katkı sağlayacaktır.

Tablo 4.5'te yer alan verilere bakıldığında, statik ve dinamik germe egzersizlerinin 30°/s açısal hızda sağ ve sol bacak parametreleri üzerindeki ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Bu bulgu, statik ve dinamik germenin maksimum kuvvet, patlayıcı güç ve hareket açıklığı parametreleri üzerinde benzer etkiler gösterdiğini ve belirgin bir farklılık yaratmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, Kay ve Blazevich (2012) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında belirtilen, germe türünün kuvvet üretimi üzerindeki etkilerinin genellikle minimal olduğu ve protokolün süresine, şiddetine ve bireysel faktörlere bağlı olarak değişebileceği yönündeki bulgularla uyumludur. PT (Peak Torque) değerleri açısından değerlendirildiğinde, hamstring ve quadriceps kas gruplarında her iki germenin de ön test ve son test sonuçları arasında benzer sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu durum, Nelson ve ark. (2001) dinamik germe egzersizlerinin ani kuvvet üretimini desteklerken statik germenin genellikle nötral veya kısa vadede azalan etkiler gösterebileceğini belirttiği bulgularla kısmen çelişmektedir. Ancak çalışmamızda hem statik hem de dinamik germenin uzun süreli uygulanmasında etkilerin dengelendiği gözlemlenmiştir. H/Q oranı incelendiğinde, her iki germenin de kas grupları arasındaki dengenin korunmasında benzer etkiler gösterdiği

anlaşılmaktadır. Croisier ve ark. (2008), optimal H/Q oranının korunmasının sakatlık riskinin azaltılmasında kritik olduğunu vurgulamıştır. Ancak, dinamik germe protokolünün esnekliği artırdığı, statik germenin ise kasların pasif gerilim özelliklerini iyileştirdiği ifade edilmektedir. Çalışmamızda her iki protokolün de H/Q oranı üzerinde benzer sonuçlar vermesi, bu parametre üzerinde tek başına germenin etkisinin sınırlı olabileceğini göstermektedir. PT/Kg ve PP (Peak Power) değerlerinde anlamlı fark bulunmaması, dinamik ve statik germelerin patlayıcı güç ve vücut ağırlığına normalize edilmiş kuvvet üretimi açısından benzer etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Behm ve Chaouachi (2011), dinamik germenin performans artışını desteklediğini, ancak bu artışın ancak yüksek şiddette uygulanan protokollerle belirgin hale geldiğini belirtmiştir. Bu durum, mevcut çalışmada kullanılan protokolün patlayıcı güç artışı için yetersiz kalabileceğini düşündürmektedir. ROM (Range of Motion) değerleri açısından statik ve dinamik germeler arasında anlamlı fark bulunmaması, esneklik kazanımı açısından her iki türün de benzer bir etki sağladığını göstermektedir. Ancak Magnusson ve ark. (1996), uzun süreli uygulamalarda statik germe protokollerinin dinamik germeye kıyasla esneklik artırıcı etkilerinin daha belirgin olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, çalışmamızda fark bulunmaması, protokol süresinin veya uygulama yoğunluğunun etkilerini sınırlayabileceğini düşündürmektedir. Sonuç olarak, statik ve dinamik germeler, 30°/s açısal hızda kas kuvveti, patlayıcı güç ve hareket açıklığı parametreleri açısından benzer etkiler yaratmıştır. Bu bulgu, literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşürken, farklı açısal hızlar ve protokol içeriklerinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmaların farklı sporcu gruplarını ve protokol varyasyonlarını içermesi, statik ve dinamik germe arasındaki farkları daha net ortaya koyabilir.

Tablo 4.6’da statik ve dinamik germe egzersizlerinin 240°/s açısal hızda sağ ve sol bacak parametreleri üzerindeki ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, yalnızca PP (Watt) quadriceps sağ bacak parametresinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu bulgu, dinamik germenin patlayıcı güç üretiminde belirli kas grupları üzerinde daha etkili olabileceğini göstermektedir. Literatürde, dinamik germenin nöromüsküler uyarılmayı artırarak özellikle yüksek hız ve patlayıcı hareketlerde performansı destekleyebileceği vurgulanmaktadır (Fletcher ve Jones, 2004). Bu çalışmada yalnızca sağ bacakta anlamlı bir fark

bulunması, taraflar arasında kas kuvveti ve kontrol mekanizmasındaki farklılıkları düşündürebilir. Diğer tüm parametrelerde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). PT (Peak Torque), PT/Kg ve H/Q oranı gibi kuvvet ölçütleri açısından değerlendirildiğinde, statik ve dinamik germelerin benzer etkiler gösterdiği anlaşılmaktadır. Behm ve Chaouachi (2011), germenin kas kuvveti üzerindeki etkilerinin çoğunlukla kısa vadede sınırlı kaldığını, ancak uygulama şekline göre bu etkinin değişebileceğini belirtmiştir. Çalışmamızda yüksek açısal hızda dinamik germenin kuvvet artışı üzerinde statik germeye göre anlamlı bir üstünlük sağlamamış olması, kullanılan protokol süresi ve yoğunluğuyla ilişkili olabilir. ROM (Range of Motion) değerleri açısından da anlamlı fark tespit edilmemesi, her iki germenin esneklik artırıcı etkilerinin benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Ancak, Magnusson ve ark. (1996), dinamik germenin kas esnekliğini artırmada statik germe kadar etkili olduğunu, ancak farklı kas grupları arasında bu etkinin değişiklik gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, mevcut çalışmadaki bulgular, hareket açıklığına yönelik gelişimin yalnızca germenin türüne değil, aynı zamanda uygulama süresine ve protokol şiddetine de bağlı olduğunu göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, 240°/s açısal hızda yalnızca patlayıcı güç parametresinde anlamlı bir fark tespit edilmesi, dinamik germe egzersizlerinin hız ve güç gerektiren aktivitelerde daha avantajlı olabileceğine işaret etmektedir. Ancak, kas kuvveti ve hareket açıklığı parametrelerinde anlamlı bir fark bulunmaması, bu tür egzersizlerin diğer performans ölçütleri üzerindeki etkisinin sınırlarını ortaya koymaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmaların farklı germe süreleri ve kombinasyonları içermesi, germenin performans üzerindeki etkilerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye olanak tanıyabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, sekiz haftalık statik ve dinamik germe egzersizlerinin farklı açısal hızlarda (30°/s ve 240°/s) hamstring ve quadriceps kas gruplarının izokinetik kuvvet parametreleri üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Elde edilen bulgular, farklı germe protokollerinin kas kuvveti, patlayıcı güç ve hareket açıklığı üzerinde çeşitlilik gösteren etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Dinamik germenin özellikle yüksek hız ve patlayıcı güç gerektiren hareketlerde avantaj sağladığı, buna karşın statik germenin esneklik kazandırma açısından daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, genel anlamda her iki protokolün de kas kuvveti üzerinde anlamlı bir iyileşme sağlamadığı tespit edilmiştir.

30°/s açısal hızda yapılan ölçümlerde statik ve dinamik germe protokollerinin izokinetik kas kuvveti parametreleri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Bu durum, düşük hızda yapılan hareketlerde kas aktivasyonunun, germe türünden bağımsız olarak benzer bir nöromüsküler yanıt verdiğini düşündürmektedir. Statik germenin kasın pasif gerilim özelliklerini iyileştirdiği, dinamik germenin ise kasın nöromüsküler hazırlığını artırdığı literatürde yaygın olarak belirtilse de bu çalışmada her iki protokolün düşük hızda benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, germe egzersizlerinin etkinliğinin açısal hız gibi faktörlere göre değişebileceğini ve düşük hızlarda bu etkinin sınırlı kalabileceğini göstermektedir.

240°/s açısal hızda yapılan ölçümlerde ise dinamik germenin özellikle quadriceps kas gruplarında patlayıcı güç üretimi açısından belirgin avantaj sunduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, dinamik germenin hız ve güç gerektiren aktivitelerde etkili olabileceğini desteklemektedir. Ancak, yalnızca sağ bacakta anlamlı bir fark görülmesi, taraflar arasında kas kuvveti ve motor kontrol mekanizmasındaki farklılıkları işaret etmektedir. Sol bacak ölçümlerinde fark bulunmaması, bireysel taraf baskınlığı veya nöromüsküler kontrol farklılıkları gibi faktörlerin sonuçlar üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Bu sonuçlar, dinamik germe

uygulamalarının her iki taraf için simetrik ve dengeli bir şekilde uygulanmasının önemini vurgulamaktadır.

Hareket açıklığı (ROM) parametreleri değerlendirildiğinde, hem statik hem de dinamik germe protokollerinin esneklik üzerinde benzer bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Statik germenin pasif esnekliği artırma potansiyeline sahip olduğu, dinamik germenin ise aktif esnekliği geliştirebileceği önceki çalışmalar tarafından ifade edilmiştir. Ancak bu çalışmada, protokol türünden bağımsız olarak ROM değerlerinde büyük bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu durum, hareket açıklığı üzerinde kalıcı bir artış sağlanması için daha uzun süreli germe uygulamalarının veya farklı yoğunlukların gerekliliğini düşündürmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda bazı önemli çıkarımlar yapılabilir. Dinamik germenin performans artırıcı etkisi, özellikle hızlı reaksiyon ve patlayıcı güç gerektiren spor dalları için tercih edilebileceğini göstermektedir. Statik germe ise esneklik artırıcı ve sakatlık önleyici stratejilerde yaygın bir şekilde kullanılabilir. Ancak, her iki germe türünün de farklı kas grupları üzerindeki etkileri ve yanıt süreleri değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, sporcular için bireyselleştirilmiş germe programlarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

Bulguların farklı açısal hızlarda farklı sonuçlar vermesi, izokinetik kuvvet ölçümlerinde protokol türünün yanı sıra uygulama süresi, set sayısı ve yoğunluk gibi değişkenlerin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Dinamik germe protokollerinin pliometrik egzersizler veya direnç antrenmanları ile desteklenmesi, patlayıcı kuvvetin daha verimli bir şekilde artırılmasını sağlayabilir. Benzer şekilde, statik germenin, stabilizasyon ve denge egzersizleri ile birleştirilmesi, eklem hareket açıklığının geliştirilmesi ve kas dengesizliklerinin giderilmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak, hem statik hem de dinamik germenin sporcuların branşa ve ihtiyaçlara göre uygun şekilde kullanılması, performans artırıcı ve sakatlık önleyici stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Gelecekte yapılacak çalışmalar, daha geniş örneklem grupları ve farklı egzersiz protokollerini kapsayarak germe türlerinin spor performansı üzerindeki etkilerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirebilir.

KAYNAKLAR

- Acar, M. (2019). İzometrik egzersizlerin dayanıklılık ve kuvvet üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 67-75.
- Acar, M. (2020a). Balistik germe ve patlayıcı güç gelişimi: Bir inceleme. *Spor Bilimleri Dergisi*, 18(1), 78-85.
- Acar, M. (2020b). Dinamik germe teknikleri ve spor performansı üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 98-107.
- Acar, M. (2020c). Dinamik kuvvet antrenmanlarının spor performansı üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 18(1), 78-87.
- Acar, M. (2020d). İzokinetik antrenmanların spor performansı üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 65-74.
- Acar, M. (2021). Dinamik germe tekniklerinin spor performansına etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 19(2), 65-73.
- Acar, M., ve Yıldırım, S. (2020). Statik kuvvetin spor performansı üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 87-96.
- Akçay, E. (2020). Spor öncesi özel ısınmanın performans üzerindeki etkileri. *Antrenman Bilimi Dergisi*, 16(2), 55-68.
- Aksoy, M. (2020). Isınma tekniklerinin spor performansı üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 35(2), 85-98.
- Akyüz, S. (2018). Aktif ısınmanın spor performansı üzerindeki etkileri. *Spor ve Egzersiz Bilimleri Dergisi*, 15(2), 55-62.
- Arslan, M., ve Demir, F. (2018). Özel ısınma tekniklerinin antrenman performansına katkıları. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Dergisi*, 22(3), 103-114.
- Aydın, F. (2019a). Antrenman öncesi dinamik germe ve kas kuvveti ilişkisi. *Antrenman Bilimleri ve Spor Dergisi*, 12(4), 78-86.
- Aydın, F. (2019b). Balistik germe ve spor yaralanmalarının önlenmesi. *Antrenman Bilimi ve Egzersiz Dergisi*, 15(3), 45-52.
- Aydın, F. (2019c). Germe egzersizlerinin esneklik ve kas performansı üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 12(3), 58-67.
- Aydın, F. (2019d). Statik germe egzersizlerinin esneklik üzerindeki etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 13(2), 45-54.
- Aydın, F. (2020a). Antrenman öncesi dinamik germe ve performans ilişkisi. *Antrenman Bilimleri ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 87-96.
- Aydın, F. (2020b). İzometrik kasılma teknikleri ve spor performansı. *Antrenman Bilimi ve Egzersiz Dergisi*, 14(3), 56-64.

- Aydın, F. (2020c). İzometrik kasılma ve statik kuvvet ilişkisi. *Antrenman Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 14(3), 78-85.
- Aydın, F. (2020d). Kas dayanıklılığı ve dinamik kuvvet ilişkisi. *Egzersiz Bilimleri ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 45-54.
- Aydın, F. (2020e). Pasif germe teknikleri ve kas esnekliği üzerindeki etkileri. *Spor ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(4), 112-120.
- Aydın, H. (2019). Pasif ısınma yöntemleri ve spor performansına etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 28(3), 112-119.
- Behm, D. G., ve Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633-2651. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2>
- Bishop, D., ve 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
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., ve Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469-1475. <https://doi.org/10.1177/0363546508316764>
- Çakır, A., ve Yılmaz, M. (2017). Germe egzersizleri ve zihinsel rahatlama: Sporcular üzerindeki etkileri. *Spor Psikolojisi Dergisi*, 9(1), 25-35.
- Çakır, M. (2018). Isınma ve spor performansı. *Spor Fizyolojisi Dergisi*, 30(4), 45-56.
- Çelik, M. (2019a). Dinamik kuvvetin kas gelişimine katkıları. *Spor Performansı Araştırmaları Dergisi*, 17(4), 112-120.
- Çelik, M. (2019b). İzometrik egzersizlerin kas kuvveti üzerindeki etkileri. *Spor ve Egzersiz Bilimleri Dergisi*, 23(1), 45-53.
- Çelik, M. (2021a). Balistik germe tekniklerinin performansa etkileri. *Spor ve Hareket Bilimleri Dergisi*, 24(2), 67-75.
- Çelik, M. (2021b). Dinamik germe tekniklerinin esneklik üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 16(1), 67-75.
- Çelik, M. (2021c). Dinamik germe tekniklerinin kas performansı üzerindeki etkileri. *Spor ve Hareket Bilimleri Dergisi*, 22(3), 45-52.
- Çelik, M. (2021d). İzometrik egzersizlerin kas gücü üzerindeki etkileri. *Spor ve Egzersiz Bilimleri Dergisi*, 22(1), 45-53.
- Çelik, M., ve Demir, S. (2017). Statik germe tekniklerinin kas kuvveti ve esnekliğe etkileri. *Antrenman Bilimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 21(3), 67-76.
- Çelik, M., ve Yılmaz, H. (2019). İzokinetik egzersizlerin rehabilitasyon süreçlerindeki önemi. *Performans Bilimleri ve Rehabilitasyon Dergisi*, 14(3), 45-53.
- Çelik, O. (2017). Dinamik ısınma ve sportif performans. *Performans Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 88-95.
- Çelik, T., ve Yıldırım, E. (2020). Isınma teknikleri: Pasif ve aktif ısınmanın karşılaştırılması. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(1), 45-58.

- Çetin, B. (2020). İzometrik antrenmanların sporcular üzerindeki etkileri. *Performans Bilimleri ve Rehabilitasyon Dergisi*, 19(2), 112-120.
- Çetin, B. (2021a). Dinamik kuvvet ve patlayıcı güç antrenmanları. *Spor ve Egzersiz Dergisi*, 15(2), 34-43.
- Çetin, B. (2021b). Statik kuvvet antrenmanlarının faydaları ve uygulama teknikleri. *Performans Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 20(4), 112-120.
- Çetin, B., ve Aydın, F. (2018). İzokinetik kas kuvveti değerlendirmesi ve antrenman teknikleri. *Egzersiz Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 19(1), 78-86.
- Çetin, B., ve Demir, A. (2020). Dinamik germe yöntemlerinin esneklik ve kuvvet gelişimine katkıları. *Performans Bilimleri ve Egzersiz Araştırmaları Dergisi*, 18(1), 98-108.
- Çetin, B., ve Yılmaz, H. (2020a). Balistik germe ve kas kuvveti ilişkisi. *Performans Bilimleri Dergisi*, 16(3), 45-54.
- Çetin, B., ve Yılmaz, H. (2020b). Dinamik germe uygulamaları ve esneklik gelişimi. *Performans Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 56-63.
- Çetin, M. (2019). Kan dolaşımının iyileştirilmesinde germe egzersizlerinin rolü. *Spor Sağlık Dergisi*, 15(2), 103-110.
- Çetin, M., ve Aydın, H. (2020). Hamstring kaslarının pasif germe yöntemleri ile esnetilmesi. *Performans Bilimi Dergisi*, 15(3), 87-96.
- Demir, A. (2017). Isınmanın spor yaralanmalarının önlenmesindeki rolü. *Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 45-56.
- Demir, M. (2018). Pasif ısınma stratejileri ve kas performansı. *Antrenman Bilimi Dergisi*, 20(4), 67-74.
- Erdoğan, S. (2019a). İzokinetik antrenmanların kas kuvveti ve dayanıklılığı üzerindeki etkisi. *Spor ve Egzersiz Bilimleri Dergisi*, 20(2), 112-119.
- Erdoğan, S. (2019b). Statik kuvvetin sporcuların denge ve stabilizasyonu üzerindeki etkisi. *Spor ve Rehabilitasyon Dergisi*, 17(2), 56-64.
- Erdoğan, S., ve Arslan, T. (2018). Kas performansının artırılmasında dinamik ve statik germe egzersizlerinin etkisi. *Egzersiz Bilimleri ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 22(1), 78-88.
- Erdoğan, S., ve Koç, M. (2019). Dinamik spor dallarında balistik germe uygulamaları. *Egzersiz Bilimleri ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 17(2), 89-96.
- Erdoğan, S., ve Yıldırım, M. (2019). İzometrik egzersizlerin kas dayanıklılığına etkisi. *Spor ve Hareket Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 18(4), 45-52.
- Erdoğan, T., ve Arslan, O. (2019). Kas esnekliğinin artırılmasında pasif germe tekniklerinin rolü. *Antrenman Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 18(2), 56-67.
- Erdoğan, T., ve Koç, S. (2019). Dinamik germe ve patlayıcı kuvvet: Antrenman öncesi hazırlık. *Spor ve Rehabilitasyon Araştırmaları Dergisi*, 18(1), 45-54.
- Erdoğan, T., ve Yılmaz, A. (2019). Antrenman sonrası germe egzersizlerinin kas toparlanmasına etkisi. *Egzersiz ve Rehabilitasyon Dergisi*, 14(4), 78-87.
- Erkan, H. (2019a). Deadlift ve dinamik kuvvet gelişimi: Teorik bir inceleme. *Antrenman Bilimi ve Hareket Dergisi*, 21(1), 78-86.

- Erkan, H. (2019b). Dinamik germe tekniklerinin kas sakatlıkları üzerindeki önleyici etkisi. *Egzersiz ve Spor Dergisi*, 15(2), 67-78.
- Erkan, H. (2020a). Aerobik aktivitelerin genel ısınma üzerindeki etkisi. *Egzersiz Bilimleri Dergisi*, 12(2), 88-99.
- Erkan, H. (2020b). Diz eklemi için izokinetik egzersizlerin etkileri. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 22(1), 34-42.
- Erkan, M. (2019). Kalça kasları için dinamik germe teknikleri. *Egzersiz Bilimi Dergisi*, 21(4), 89-96.
- Faigenbaum, A. D., ve McFarland, J. E. (2014). Warm-up and athletic performance: Evidence-based recommendations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(3), 641-648. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a4c7d8>
- Faigenbaum, A. D., Bellucci, M., Bernieri, A., Bakker, B., ve Hoorens, K. (2005). Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 376-381. <https://doi.org/10.1519/R-15304.1>
- Fletcher, I. M., ve Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20-meter sprint performance in trained rugby union players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 885-888. <https://doi.org/10.1519/14784.1>
- Gündoğdu, E. (2017). Sporcularda genel ısınmanın önemi ve uygulama yöntemleri. *Spor ve Bilim Dergisi*, 26(3), 233-241.
- Güner, E., ve Yılmaz, H. (2019). Germe tekniklerinin spor performansı üzerindeki uzun vadeli etkileri. *Performans Bilimleri Dergisi*, 10(2), 102-111.
- Güner, O. (2020). Postür ve vücut duruşunun iyileştirilmesinde germe tekniklerinin etkisi. *Spor Fizyolojisi Dergisi*, 11(4), 90-98.
- Kara, F., ve Uğur, K. (2021). Isınmanın spor sakatlıklarını önleme üzerindeki rolü. *Spor Fizyolojisi Dergisi*, 15(2), 34-42.
- Kara, M. (2019). Pasif germe ve kas toparlanma süreci üzerine etkileri. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 145-156.
- Kara, T. (2019). Isınma ve germe egzersizlerinin spor performansına etkisi. *Spor ve Performans Dergisi*, 27(4), 102-115.
- Kara, T. (2019). Statik kuvvet antrenmanlarının dayanıklılığa etkisi. *Egzersiz Bilimi ve Spor Dergisi*, 16(2), 98-105.
- Kara, T. (2020a). Dinamik germe yöntemlerinin esneklik ve kuvvet gelişimine katkıları. *Spor Bilimi ve Performans Dergisi*, 15(2), 66-74.
- Kara, T. (2020b). İzokinetik antrenmanların kas dengesizliklerine etkisi. *Spor Performansı ve Rehabilitasyon Dergisi*, 16(3), 56-63.
- Kara, T. (2020c). İzometrik antrenmanların sporcuların denge ve stabilizasyonu üzerindeki rolü. *Spor Bilimleri ve Antrenman Dergisi*, 16(3), 78-85.
- Kara, T., ve Çetin, A. (2019). Spora özgü ısınma tekniklerinin spor performansına etkisi. *Spor ve Bilim Dergisi*, 24(4), 78-89.
- Kara, T., ve Çetin, A. (2020). Hamstring kasları için germe teknikleri ve esnekliğe katkıları. *Spor Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 88-96.

- Kay, A. D., ve Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: A systematic review. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 44(1), 154-164. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318225cb27>
- Kaya, M., ve Demir, T. (2020). Aktif ve pasif ısınma tekniklerinin karşılaştırılması. *Spor Bilimleri ve Hareket Dergisi*, 23(3), 102-115.
- Kaya, S. (2019). Balistik germenin spor performansı üzerindeki etkisi. *Spor Performansı Dergisi*, 14(3), 78-86.
- Kaya, S. (2020). Dinamik germe egzersizlerinin vücut dengesine ve performansa etkileri. *Spor Performansı Dergisi*, 17(1), 112-120.
- Kaya, S. (2021). İzokinetik yöntem ve spor yaralanmalarının önlenmesi. *Spor ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(4), 89-96.
- Kaya, T., ve Çelik, B. (2018). Germe egzersizleri ve performansa etkileri: Teorik bir inceleme. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 45-52.
- Koç, A. (2018). Hamstring kasları için dinamik germe teknikleri. *Egzersiz ve Hareket Bilimleri Dergisi*, 14(4), 56-64.
- Koç, A. (2019). Dinamik germe teknikleri ve kas kuvveti ilişkisi: Bir inceleme. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 99-108.
- Koç, A. (2020a). Duvarda oturma egzersizinin quadriceps kuvveti üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 19(1), 34-42.
- Koç, A. (2020b). İzokinetik egzersizlerin patlayıcı kuvvet gelişimine katkıları. *Spor ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 19(3), 102-110.
- Koç, A., ve Çetin, S. (2020). İzometrik egzersizlerin spor performansına katkıları. *Spor Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 15(3), 89-96.
- Koç, A., ve Demir, T. (2019). Dinamik kuvvetin sporcuların performansına etkisi. *Performans Bilimleri Dergisi*, 19(2), 67-75.
- Koç, A., ve Yılmaz, M. (2018). İzometrik egzersizler ile kas dayanıklılığı geliştirme. *Spor Performansı Araştırmaları Dergisi*, 15(3), 67-76.
- Koç, M. (2018). Kas gruplarına yönelik statik germe uygulamaları. *Spor ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 22(1), 34-42.
- Koç, M., ve Demir, F. (2017). Kas gerginliği ve germe egzersizlerinin kas toparlanmasına etkisi. *Antrenman Bilimi Dergisi*, 16(2), 34-42.
- Koç, M., ve Demir, F. (2018). Balistik germe ve esneklik: Teorik bir inceleme. *Egzersiz Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 34-42.
- Koç, M., ve Demir, S. (2018). Pasif germe ve aktif germe tekniklerinin kas performansı üzerindeki karşılaştırmalı etkileri. *Spor Performansı Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 34-42.
- Kurt, A. (2020). Balistik germe ve antrenman performansı. *Spor ve Hareket Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 88-95.
- Kurt, M., ve Demir, S. (2020). Dinamik germe ve spor performansı: Teorik bir inceleme. *Spor Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 21(3), 78-87.
- Kurt, O. (2020). Dinamik germe ve patlayıcı güç arasındaki ilişki. *Antrenman Bilimi ve Egzersiz Araştırmaları Dergisi*, 20(3), 78-85.

- Kurt, S. (2020). Dinamik kuvvet antrenmanlarının önemi. *Spor ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 22(3), 56-63.
- Magnusson, S. P., Simonsen, E. B., Aagaard, P., ve Kjaer, M. (1996). Biomechanical evaluation of the modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility. *Scandinavian Journal of Medicine ve Science in Sports*, 6(1), 1-6. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1996.tb00068.x>
- Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. L., Massey, L. L., Dangelmaier, S. M., Purkayastha, S., ... ve 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.
- Nelson, A. G., Kokkonen, J., ve Eldredge, C. (2001). Acute stretching inhibits muscle strength endurance performance. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 33(6), 1136-1141. <https://doi.org/10.1097/00005768-200106000-00018>
- Özkan, T. (2020). Aktif ısınmanın kas esnekliği ve kuvvet üzerindeki etkileri. *Spor Fizyolojisi Dergisi*, 12(4), 123-132.
- Öztürk, F. (2016). Sporcularda esneklik ve ısınma teknikleri. *Türk Spor Bilimleri ve Hareket Dergisi*, 12(3), 123-135.
- Sarı, A., ve Koç, Y. (2019). Isınma egzersizlerinin spor yaralanmaları üzerindeki etkileri. *Türk Spor Bilimleri ve Hareket Dergisi*, 11(1), 122-135.
- Swanson, J. R. (2006). A functional approach to warm-up and flexibility. *Strength ve Conditioning Journal*, 28(5), 30-36.
- Turan, A. (2016). Spor öncesi pasif ısınmanın kas esnekliği ve kuvveti üzerindeki etkisi. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 23(2), 95-103.
- Turan, K. (2019). Isınma ve soğuma tekniklerinin performansa etkisi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 17(1), 41-54.
- 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., ve 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.
- Witvrouw, E., Mahieu, N., Danneels, L., ve McNair, P. (2004). Stretching and injury prevention: An obscure relationship. *Sports Medicine*, 34(7), 443-449. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434070-00004>
- Woods, K., Bishop, P., ve 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., ve Parcell, A. C. (2006). Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 20(4), 799-803.

Yamaguchi, T., ve Ishii, K. (2005). Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 19(3), 677-683.

Yamaguchi, T., Ishii, K., Yamanaka, M., ve Yasuda, K. (2007). Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 21(4), 1238-1244.

Yaprak, Y., Tınazcı, C., ve Ergen, E. (2009). İzometrik kuvvet ölçümünde topuk yükseltmenin vastus lateralis ve gastrocnemius kaslarının emg aktivitesine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(2), 41-46.

Yıldırım, E. (2020a). Hamstring kasları için balistik germe teknikleri. *Antrenman Bilimleri Dergisi*, 19(1), 56-63.

Yıldırım, E. (2020b). Quadriceps ve hamstring kasları için dinamik germe uygulamaları. *Spor ve Egzersiz Dergisi*, 15(3), 112-120.

Yıldırım, E., ve Koç, A. (2019). Omuz eklemi için izometrik egzersizlerin etkileri. *Egzersiz ve Hareket Bilimleri Dergisi*, 15(2), 67-75.

Yıldırım, H. (2018). Isınma ve soğuma egzersizleri. *Fiziksel Aktivite ve Sağlık Dergisi*, 22(1), 33-44.

Yıldırım, S. (2019). Quadriceps kaslarının esnetilmesinde pasif germe tekniklerinin uygulanması. *Spor ve Rehabilitasyon Dergisi*, 13(1), 78-87.

Yıldırım, S. (2020). Quadriceps kasları için dinamik germe yöntemleri. *Spor Bilimi ve Egzersiz Araştırmaları Dergisi*, 18(3), 65-74.

Yıldız, B. (2019). Esneklik ve koordinasyonun geliştirilmesinde dinamik germe uygulamaları. *Antrenman Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 16(2), 33-40.

Yıldız, B. (2020a). Balistik germe ve kas sakatlıkları: Önleyici etkileri. *Spor Bilimleri ve Egzersiz Dergisi*, 22(3), 112-120.

Yıldız, B. (2020b). Dinamik kuvvet antrenmanlarının kas gücüne etkisi. *Spor Bilimleri ve Antrenman Dergisi*, 16(4), 89-96.

Yıldız, B. (2020c). Statik kuvvet ve izometrik egzersizlerin spor performansına katkıları. *Spor Bilimleri ve Antrenman Dergisi*, 22(2), 78-87.

Yıldız, B. (2021a). Plank ve izometrik egzersizlerin karın kaslarına etkisi. *Egzersiz ve Hareket Bilimleri Dergisi*, 13(1), 34-42.

Yıldız, B. (2021b). Quadriceps kaslarının gerilmesi ve esneklik artırma teknikleri. *Spor Bilimleri ve Performans Dergisi*, 15(3), 78-85.

Yıldız, B., ve Korkmaz, F. (2019). Isınmanın önemi ve aktif ısınma teknikleri. *Antrenman Bilimi Dergisi*, 28(2), 65-73.

Yıldız, M. (2020). Kas gerginliği ve germe teknikleri: Pasif ve dinamik yaklaşımlar. *Spor Bilimleri ve Egzersiz Araştırmaları Dergisi*, 17(2), 67-75.

Yıldız, S. (2012). *Adölesan kadın voleybol oyuncularında gövde ark.e stabilizasyon egzersiz eğitiminin kassal kuvvet endurans ve denge üzerine etkisi.* (Tez no: 307966). [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi], Ulusal Tez Merkezi.

- Yıldız, S. (2020). Germe egzersizlerinin yaralanma riskini azaltmadaki rolü. *Spor Bilimleri ve Egzersiz Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 112-120.
- Yıldız, T. (2019). Dinamik germe uygulamalarının performans üzerindeki etkileri. *Egzersiz ve Hareket Bilimleri Dergisi*, 13(1), 45-53.
- Yılmaz, O. (2019). Dinamik kuvvet antrenmanlarının koordinasyon ve denge üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 112-119.
- Yılmaz, S., ve Aksoy, M. (2017). Özel ısınma ve spor yaralanmaları: Önleyici bir yaklaşım. *Spor Fizyolojisi Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 41-53.
- Yılmaz, S., ve Güven, M. (2017). Pasif ısınmanın sporcu performansına etkisi: Avantajları ve dezavantajları. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 19(1), 78-85.
- 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.
- Zawadzki, J., Bober, T., ve Siemienski, A. (2010). Validity analysis of the Biodex System 3 dynamometer under static and isokinetic conditions. *Acta Bioeng Biomech*, 12(4), 25-32.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	: Orçun MANCIR
Eğitim	
Lise	: Balıkesir Mimar Sinan Mesleki ve Teknik 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- 2025)

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı



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

KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Statik ve dinamik germe egzersizlerinin hamstring ve quadriceps kas kuvvetine 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
KARAR BİLGİLERİ	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 ÜNVANI, ADI-SOYADI	-
	DESTEKLEYİCİ	-
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ (TÜBİTAK vb kaynaklardan destek alanlar için) ÜNVANI, ADI-SOYADI	-
	YARDIMCI ARAŞTIRMACI VE BÖLÜMÜ	Orçun MANCIR BAUN Sağlık Bilimleri Enstitüsü
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Kesitsel Araştırma
	Karar No: 2024/150	Tarih: 10/09/2024
Başvuru dosyası ile ilgili belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve UYGUN BULUNMUŞ olup usulüne uygun gerçekleştirilmesinde bilimsel ve etik sakınca OLMADIĞINA 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.	Hilmi BOLAT	Üye		X	
Doç. Dr.	Özkan IŞIK	Üye		X	
Doç. Dr.	Selda YÖRÜK	Üye		X	
Doç. Dr.	Sevde AKSU	Üye		X	
Dr. Öğr. Üyesi	Emrah ÖZDEMİR	Üye		X	
Dr. Öğr. Üyesi	Mehmet ÖZÜİÇLİ	Üye		X	KATILMADI
Dr. Öğr. Üyesi	Oğuzhan KORKUT	Üye		X	KATILMADI

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>

