



**TAEKWONDOCULARDA FARKLI ISINMA PROTOKOLLERİNİN
BIYOMOTOR YETİLER ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Cihad Onur KURHAN

BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Faruk AKÇINAR**

Yüksek Lisans Tezi – 2021

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

**TAEKWONDOCULARDA FARKLI ISINMA PROTOKOLLERİNİN
BİYOMOTOR YETİLER ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Cihad Onur KURHAN

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Faruk AKÇINAR**

**MALATYA
2021**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Taekwondo Sporu	4
2.2. Isınma Nedir?.....	5
2.3. Isınma Çeşitleri	5
2.3.1. Genel Isınma	5
2.3.2. Özel Isınma	6
2.4. Isınma Uygulama Yöntemleri.....	6
2.4.1. Aktif Isınma	6
2.4.2. Pasif Isınma.....	6
2.4.2. Mental (Zihinsel) Isınma	6
2.5. Isınma Türleri	7
2.5.1. Statik Isınma	7
2.5.2. Dinamik Isınma.....	7
2.5.3. Proprioseptif Nüromusküler Fasilitasyon Isınma (PNF)	8
2.6. Isınmanın Süresi	14
2.7. Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri	14
2.8. Kas Kasılma Tipleri	15
2.8.1. İzometrik Kasılma (statik kasılma).....	15
2.8.2. İzotonik Kasılma.....	15
2.8.3. İzokinetik Kasılma.....	16
2.9. Sürat	16

2.10. Kuvvet.....	16
2.11. Denge	17
2.12. Çeviklik.....	17
2.13. Reaksiyon.....	17
2.14. Esneklik	17
3. MATERYAL VE METOT	19
3.1. Çalışmanın Dizaynı.....	19
3.2. Katılımcılar	19
3.3. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	19
3.4. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri	19
3.5. Etik Kurul ve Veli İzin Onam Formları.....	20
3.6. Araştırmanın Deneysel Tasarımı	20
3.7. Isınma Protokolleri	20
3.7.1. Statik Isınma	20
3.7.2. Dinamik Isınma.....	21
3.7.3. PNF Isınma	21
3.8. Veri Toplama Araçları	22
3.8.1. Yaş	22
3.8.2. Boy Uzunluğu	22
3.8.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü	22
3.8.4. Beden Kütle İndeksi Ölçümü.....	23
3.8.5. Maksimal Kuvvet Testi (Sırt-Bacak)	23
3.8.6. Serbest Dikey Sıçrama Testi.....	23
3.8.7. Nelson Reaksiyon Testi (El-Ayak Testi)	24
3.8.8. 20m Sürat Testi.....	25
3.8.9. Y Denge Testi	25
3.8.10. Çeviklik (Hexagonal test) Testi	26

3.8.11 Esneklik Testi	27
3.9 Verilerin Analizi	27
4. BULGULAR.....	28
5. TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
6.1. Sonuç	46
6.2. Öneriler	46
KAYNAKLAR	48
EKLER.....	Error! Bookmark not defined.
EK-1. Özgeçmiş.....	Error! Bookmark not defined.
Ek-2. Etik Kurul Raporu	Error! Bookmark not defined.
EK-3. Gönüllü Onam Formu	Error! Bookmark not defined.
EK-4. Salon Kullanımı İzin Yazısı	Error! Bookmark not defined.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek aldığım, yanımda olmasından onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Faruk AKÇINAR'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın planlama evresinde ve sonraki süreçlerinde bilimsel görüşlerini aktaran ve eşsiz katkılarını sunan kıymetli hocam Dr. Fahri ÇINARLI 'ya en içten dileklerle şükranlarımı sunarım.

Tez protokolü uygulama süresince yardımlarını esirgemeyen; Sebiha ÇAMUR, Mehmet AKARSU, İsmail İLBAK, Talha SERT arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Bu çalışmaya sporcularıyla destek veren Kurhan Taekwondo, Menekşe Taekwondo ve Efsane Taekwondo Spor kulüplerindeki sporculara ve yöneticilerine teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim süresince "TÜBİTAK 2211 Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı" kapsamında aldığım maddi destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Cihad Onur KURHAN

ÖZET

Taekwondocularda Farklı Isınma Protokollerinin Biyomotor Yetiler Üzerine Akut Etkilerinin İncelenmesi

Amaç: Günümüzde yaygın olarak uygulanan ısınma protokolleri ile ilgili çalışmaların sayısı her ne kadar çok olsa da sportif performans üzerindeki etkilerinin ne olduğu konusunda henüz bir fikir birliği yoktur. Bu bağlamda araştırmanın amacı taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin, biyomotor yetiler üzerine akut etkilerini incelemektir.

Materyal ve Metot: Araştırmaya, gönüllü olarak Efsane Taekwondo Spor kulübünde haftada 3 gün antrenman yapan, yaşları 15-18 arasında değişen 17 erkek taekwondocu katıldı. Araştırmada 48 saat aralıklarla üç farklı ısınma protokolü uygulandı. Isınma protokolleri sırasında öğrenme etkisinin dışlanması için rastlantısal model kullanıldı. Performans testleri olarak maksimal kuvvet (sırt-bacak), serbest dikey sıçrama, görsel reaksiyon (nelson el-ayak testi), 20m sürat, dinamik denge (y denge testi), çeviklik (hexagonal test), esneklik (otur-uzan) testleri uygulandı.

Bulgular: Isınma protokollerinin maksimal kuvvet, serbest dikey sıçrama, görsel reaksiyon testleri, dinamik denge testleri, esneklik testi değerleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bunun aksine 20m sürat ve çeviklik performans değerleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Dinamik ısınma uygulamaları, taekwondocuların 20m sürat ve çeviklik performansı üzerinde, PNF ve statik ısınma uygulamalarına göre daha etkilidir ($p<0.05$). Sporcuların maksimal kuvvet ve serbest dikey sıçrama performansları üzerinde, farklı ısınma uygulamalarının istatistiksel açıdan etkisi olmadığı ($p>0.05$) ancak ortalama değerleri incelendiğinde PNF ve statik germe uygulamalarına göre dinamik germe uygulamaları kuvvet ve dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Sporcuların dinamik denge ve esneklik performansları üzerinde, farklı ısınma protokollerinin etkisinin olmadığı ($p>0.05$) ancak ortalama değerleri incelendiğinde dinamik ve statik germe yöntemlerine göre PNF germe uygulamaları esneklik ve denge performansını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Isınma Protokolleri, Taekwondo, Biyomotor Yetiler

ABSTRACT

Examination Of The Acute Effects Of Different Warm-Up Protocols On Biomotor Skills in Taekwondo Players

Aim: Although the number of studies on the widely applied warm-up protocols today is high, there is no consensus on the effects on sportive performance yet. In this context, the aim of the research is to examine the acute effects of different warm-up protocols on biomotor abilities in taekwondo players..

Material and Method: 17 male taekwondo players aged between 15-18, who voluntarily train at the Legend Taekwondo Sports Club 3 days a week, participated in the research. In the study, three different warming protocols were applied at 48-hour intervals. The random model was used to exclude the learning effect during the warm-up protocols. As performance tests, maximal strength (back-leg), dynamic vertical jump, visual reaction (nelson hand-foot test), 20m speed, dynamic balance (y balance test), agility (hexagonal test), flexibility (sit down) -reach) tests were applied.

Results: It was determined that warm-up protocols did not have a statistically significant effect on maximal strength, dynamic vertical jump visual reaction tests, dynamic balance tests, flexibility test values ($p>0.05$). On the contrary, it was determined that it had a statistically significant effect on 20m sprint and agility performance values ($p<0.05$).

Conclusion: Dynamic warm-up practices are more effective on 20m speed and agility performance of taekwondo players than PNF and static warm-up practices ($p<0.05$). Different warm-up applications did not have a statistically significant effect on the athletes' maximal strength and dynamic vertical jump performance ($p>0.05$), but when their average values were examined, it was determined that dynamic stretching applications had a positive effect on strength and vertical jump performance compared to PNF and static stretching applications. Different warm-up protocols had no effect on the dynamic balance and flexibility performances of the athletes ($p>0.05$), but when the average values were examined, it was determined that PNF stretching applications had a positive effect on flexibility and balance performance compared to dynamic and static stretching methods.

Key Words: Warm-up Protocols, Taekwondo, Biomotor Abilities

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- SI** : Statik ısınma
DI : Dinamik ısınma
PNF : Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon
CM : Santimetre
M : Metre
KG : Kilogram
DK : Dakika
H : Hipotez
MÖ : Milattan önce
ROM : Hareket açıklığı
RS : Ritmik stabilizasyon
GTO : Golgi tendon organı
VKİ : Vücut kütle indeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1. Tanita TBF 401 A Japonya	22
Şekil 2. Sırt-Bacak Dinamometresi	23
Şekil 3. Dikey Sıçrama	24
Şekil 4. Nelson El Reaksiyon Testi	24
Şekil 5. Nelson Ayak Reaksiyon Testi	25
Şekil 6. 20 m Sürat Testi	25
Şekil 7. Y Denge Testi.....	26
Şekil 8. Hexagonal Çeviklik Testi.....	26
Şekil 9. Otur-Eriş Esneklik Testi.....	27

TABLULAR DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Taekwondocuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri.....	28
Tablo 2. Isınma protokolleri açısından maksimal kuvvet (sırt-bacak) skorları	28
Tablo 3. Isınma protokolleri açısından serbest dikey sıçrama skorları	29
Tablo 4. Isınma protokolleri açısından sağ el reaksiyon skorları.....	29
Tablo 5. Isınma protokolleri açısından sol el reaksiyon skorları	29
Tablo 6. Isınma protokolleri açısından sağ ayak reaksiyon skorları	30
Tablo 7. Isınma protokolleri açısından sol ayak reaksiyon skorları.....	30
Tablo 8. Isınma protokolleri açısından 20m sürat skorları	31
Tablo 9. Isınma protokolleri açısından sağ anterior denge skorları	31
Tablo 10. Isınma protokolleri açısından sol anterior denge skorları.....	31
Tablo 11. Isınma protokolleri açısından sağ posteromedial denge skorları.....	32
Tablo 12. Isınma protokolleri açısından sol posteromedial denge skorları	32
Tablo 13. Isınma protokolleri açısından sağ posterolateral denge skorları.....	33
Tablo 14. Isınma protokolleri açısından sol posterolateral denge skorları	33
Tablo 15. Isınma protokolleri açısından çeviklik (hexagonal test) skorları.....	33
Tablo 16. Isınma protokolleri açısından esneklik (otur-uzan) skorları	34

1. GİRİŞ

Birçok bileşeni olan insan organizması adaptasyon yeteneği çok yüksek, uygun yüklenme ve dinlenme periyotları uygulanarak yapılan aktivitelerde gelişim potansiyeli daha kolay yakalanmaktadır. Özellikle elit düzeydeki sporcu seviyesine gelmek, çok ciddi zaman ve ekonomik bir uğraş sonucudur. Dolayısıyla bu uğraşı istenilen seviyede koruyarak sakatlanmasını engellemek ve mevcut potansiyelinin ortaya çıkmasında organizmada hazırlık süreci diyebileceğimiz ısınma aktiviteleri hem sporcu koruyan hem de mevcut potansiyelini sonuna kadar zorlayan bir imkân olmaktadır. Sporcu açısından bu kadar önemli olan bir sürecin, farklı uygulamalarının insan organizmasındaki etkileri de merak uyandırmaktadır.

İnsan organizmasının hareketinin düzenli, planlı programlı şekilde uygulamasını sağlayan en büyük etken spordur (1). İnsan organizması devamlı olarak çağın şartlarına uyum sağlamak durumunda olduğu için sürekli gelişen ve değişen koşullar bizleri bu yönde bir eğilime zorlamaktadır. Bu gelişim ve değişim spor üzerinde de etkili olmuştur. Günümüzde spor toplulukları, gruplar, bireyler tarafından takip edilmekte ve izlenmektedir. Bundan dolayı sporcuların başarısı daha fazla önem kazanmıştır. Sporcu başarısının başlıca temeli en yüksek performansta ve sporu verimli yapması yatmaktadır. Uzun yıllardır antrenör ve sporcular, kas ağrılarını azaltmak, eklem hareket aralığını arttırmak ve müsabaka performansını arttırmak için antrenman ve müsabaka öncesi ısınma önermişlerdir (2). Bu öneriler belli amaçlara yönelik olmuştur.

Isınmada temel hedef, vücudun özellikle kasların iç ısısını yükseltmektir (3). Yeterli ısınma yapılmadan başlanılan egzersizlerde, vücut ısısının 37°C altına düşmesi ile damarların büzülmesiyle kan dolaşımı yavaşlar, lif kopmaları olabilir ve sonucunda ciddi sakatlıklara yol açabilir. Bu sebeple yeterli düzeyde gerçekleştirilen ısınma çalışmalarıyla organizmada oluşabilecek sakatlıklar önlenebilir (4). Yoğun egzersiz esnasında kas ısısı 43°C yükselebilirken, vücut sıcaklığı 41°C'ye kadar yükselebilmesi organizmamızın sistematik uyum içerisinde çalıştığının ispatıdır (5). Müsabakalar ve antrenmanlar için yapılan ısınma kas, eklem, deri ve kıkırdak dokulara esneklik kazandırmaktadır. Buna ek olarak ısınma esnasında kılcal damarlarda genişleme meydana geleceğinden, dokularda kan dolaşımının artmasına, ventilasyonun kuvvetlenmesiyle inspirasyonun

kolaylaşmasına ve sinirler arası iletişimin hızlanmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla bu durum reaksiyonun birim zamanda kısılmasına da yardımcı olmaktadır (3). Sayılan bu değişkenlerin tümü bir arada düşünüldüğünde yüksek performans odaklı etki meydana gelmektedir.

Antrenmanda en yüksek sportif performans ortaya konulabilmesi için uygulanan ısınma protokolü önem arz etmektedir. (6). Sportif performansı daha iyi duruma getirmek için müsabaka öncesi ısınmanın büyük önemi vardır ancak hangi ısınma metodunun optimal performans artışını sağladığını literatürde yapılan çok sayıda bilimsel çalışmanın bulunmasına rağmen tam olarak fikir birliği yoktur (7). Düşük yoğunluktaki germe egzersizleri ve aerobik koşuları içeren ısınma metotları, yarışmalarda ulaşılan performansı etkilediği ve sakatlık riskini azaltmada yüksek oranda etkisi olduğu düşünüldüğünden, müsabaka ve antrenman öncesi önemi yıllardır yerini korumaktadır (8). Literatürde yer alan fizyolojik ve sinirsel iletim mekanizmaları aracılığıyla performansı yükseltmek ve kas hasarı riskini düşürmek için masaj teknikleri, germe, ısınma tekniklerini içeren çok sayıda araştırma mevcuttur (9–13).

Literatürde ısınma protokolleri farklı şekillerde sınıflandırılmış. En yaygın olarak dinamik, balistik, statik, kombine, proprioseptif nöromusküler fasilasyon (PNF) ve branşa özgü ısınma yöntemlerini içermektedir. İfade edilen balistik, kombine, dinamik, statik ve PNF ısınma türleri farklı spor branşlarında, antrenman ya da müsabaka öncesi uygulanmaktadır (14).

Uygulanan ısınma protokolünün sporcunun performansını doğrudan etkilediği branşlardan biride taekwondodur. Sözcük manası olarak Tae-ayak, Kwon-yumruk, Do-sanat anlamındadır. Sözlük manası ‘‘Ayak ve Yumruk Dövüşünün Sanatı’’ olarak ifade edilir. Ancak bu dövüşme karşısında bulunan kişiye karşı dövüşmek değildir, bireyin kendisiyle olan mücadelesi anlamındadır. Bu savaş bireylerin mental dengeyi başarılı kılma ve vücudu daha fazla kontrol kabiliyetini sağlamasına ulaşma çabasıdır (15).

Taekwondo: Çıplak ayakla ve elle gerçekleştirilen Güney Kore orjinli savunma sporuydu fakat günümüzde ayaklara ve ellere korucuyu gereçler giyilmektedir. Gelişen teknolojiyle Taekwondo branşında yenilikler olmuştur. Bunlardan en önemlisi müsabıkların vücutlarını korumak için kullandığı gereçler zaman içinde koruma fonksiyonuna ek olarak puan alma aracı olarak da kullanılmaya başladı. Ayağın üst tarafına takılan gereçler, gövdeyi muhafaza etmek için giyilen safeguardlar ve baş bölgesini korumak için takılan kaskların belirli noktalarına elektromanyetik çipler

yerleştirilmiş ve puanlama durumlarında hakemin rolünü asgari seviyeye dūřürerek müsabıklar çipler sayesinde kazandıkları puanlarını taraflarına yazdırmaya başlamışlardır (16).

Taekwondo'nun seyir zeBKİni, görsel estetikliği açasından izleyicilerin daha fazla dikkatlerini çekmek için kafa kısmına vurulan teknikler ve dönerek vurulan tekniklerin puanlarında yükseltilmeye gidilmiştir. Değişen ve gelişen kurallar sporcuların fiziksel açıdan daha üst düzeye performans sergilemelerini gerektirmiştir (17).

Taekwondo branşındaki sporcular için esneklik ve denge, karşısındaki rakibini kontrol altına alıp en uygun teknikle rakibini dūřürmesi yeterli kuvvetle birlikte aklından geçen tekniği uygulayabilmesi için sürat ve reaksiyon gerekmektedir. Bu sebeple taekwondo sporcularının kuvvet, çeviklik, reaksiyon, sürat, esneklik, dikey sıçrama gibi biyomotor yetilerinin en üst düzeyde sergilenebilmesi için en etkili ısınma protokolünün belirlenmesi önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın amacı Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

Araştırmanın hipotezleri (H) maddeler halinde verilmiştir.

- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin 20m sürat üzerine etkisi vardır.
- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin çeviklik (hexagonal test) üzerine etkisi vardır.
- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin reaksiyon (nelson el-ayak testi) üzerine etkisi vardır.
- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin esnekliğe (otur-uzan) etkisi vardır.
- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin serbest dikey sıçrama performansına etkisi vardır.
- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin maksimal kuvvet (sırt-bacak) etkisi vardır.
- Taekwondocularda farklı ısınma protokollerinin dinamik denge üzerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Taekwondo Sporu

Uzakdoğu kökenli savunma sporları, yıllar içinde pek çok araştırmacının dikkatini çekmiş ve olimpiyatların ilk günlerinden günümüze kadar popülerliğini devam ettirmiş sporlardır. Bu spor branşları pek çok çocuk ve erişkin bireyler tarafından fiziksel kondisyon kazanma, ruh beden uyumu, zihinsel disiplin yetisini kazanma gibi amaçlarla yapılmaktadır (18,19).

Kore dövüş sanatlarından biri olan Taekwondo branşının kökeni bin yıllar öncesine aittir. İlk başlarda Taekwondo savaşlarda kullanılmak üzere, fiziksel uygunluk ve kendini savunma için askerlere öğretilmiştir (20).

Kore ülkesinin milli sporu olan taekwondo kelime manası ‘Tae’ ayakla yapılan vuruş, ‘Kwon’ yumruk ile yapılan vuruş, ‘Do’ ise sanat, disiplin, düşünce ve güzel ahlak anlamlarını taşımaktadır. Türk Dil Kurumuna göre ise taekwondo sporu, el ve kol vuruşlarının yanı sıra tekme vuruşlarının ön plana çıktığı uzak doğuya ait olan dövüş sanatlarından biri olarak tanımlanmaktadır. Dövüşme anlamı müttefik olmadığı karşı tarafta olan biriyle dövüşme anlamına gelmemektedir, kişinin kendisine yönelik vermiş olduğu mücadele anlamını taşımaktadır. Verilen mücadeledeki amaç vücudu daha iyi bir şekilde kontrol edebilme ve mental dengeyi başarılı kılma kabiliyetlerine ulaşabilme çabasıdır (21).

Taekwondo ayak vuruşları ağırlıkta olmak üzere yumruk teknikleri de uygulanmaktadır. Rakip ataklarına karşı tepki vermede sürat, reaksiyon, esneklik, çeviklik ve kuvvet oldukça önemlidir. Buna bağlı olarak taekwondo sporcuları vücut kompozisyonları özen göstermeleri sürat, kuvvet, çeviklik ve esneklik açısından önem taşımaktadır (22).

Taekwondo müsabakaları zaman kuralları gereğince, başarılı müsabıkların yarışma seviyesi dikkate alınmadan güç içinde birçok maça çıkması gerekebiliyor. Taekwondo müsabakalarında fiziksel ve fizyolojik gerekliliği sporcuların aerobik ve anaerobik güç, çeviklik, esneklik, kas gücü gibi yeteneklerin gelişmiş olmasını zorunlu kılmaktadır (23).

Taekwondo dünyada olduğu kadar ülkemizde de popüler olan bir mücadele sporudur. Yüzden fazla ülkede milyonlarca sporseverin ilgi odağı haline gelmiştir (21).

Olimpik bir branş olan taekwondo zaman içinde popülaritesini arttırmış insanların ilgisi elde etmeyi başarmıştır. Taekwondo tarihi MÖ dönemlere kadar dayanmış olsa da günümüze kadar bazı değişimlere uğramıştır. Bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uyduran taekwondo her geçen yıl yenilenmektedir (24).

2.2. Isınma Nedir?

Günümüzde fiziksel aktivitelerde esneklik ve performans geliştirilmesi amacıyla farklı ısınma protokolleri uygulanmaktadır. Farklı ısınma protokolleri aynı zamanda sakatlık riskini azaltmak için de kullanılmaktadır. Tüm fiziksel aktivitelerde ana evre öncesinde ısınmanın önem taşıdığı bilinmektedir. Isınma, fiziksel müsabakalara ve antrenman koşullarına ön hazırlık sağlar. Literatürde ısınmayla alakalı farklı tanımlar bulunmaktadır. Fiziksel aktivitede en yüksek verim elde etmek için yapılan faaliyetlere ısınma denildiği gibi hem zihinsel hem de antrenman ve yarışmalara optimal şekilde fiziksel açıdan hazırlamayı sağlayan çalışmalara da ısınma denilmektedir (25).

Bir antrenmandan veya yarışmadan önce, o antrenmanın veya yarışmanın gerektirdiği yeterli performansa ulaşabilmek için gerçekleştirilen fiziksel ve zihinsel etkinliklere ısınma denir (26).

Antrenmanın başlangıç evresi olan ısınma, psikolojik ve fizyolojik olarak hazırlanmak anlamına gelmektedir (27).

Bireyi, müsabakalarda ve antrenmanlarda istenen belirli görevlere, psikolojik ve bedensel açıdan optimal şekilde hazırlamayı görev bilen çalışmalara ısınma denir (28).

Isınma ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. Isınma özetle biyo-motor yetileri istenen seviyeye getirmek hedeflenmektedir. Isınma egzersizleriyle sakatlık riski minimuma indirgenmektedir. Literatür incelendiğinde yeterli sürede ve düzeyde uygulanan ısınmanın performansı olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

2.3. Isınma Çeşitleri

2.3.1. Genel Isınma

Genel ısınma organizmanın fonksiyonlarını yüksek düzeye çıkarmak için yapılan hazırlıklar anlamına gelmektedir. İçeriğinde hafif yürüyüşler, sıçrama, germe ve aerobik koşu şeklinde egzersizler bulunmalıdır. Genelde büyük kas gruplarına etki etmektedir. Genel ısınmalar üç aşamadan oluşur.

1. Isınmanın ilk aşamasında düşük düzeyde koşular yapılarak iç organlar uyarılmaktadır. Vücut ısı düzeyi arttırılmaktadır. Nabız sayısı ile soluk frekansı arttırılmaktadır.

2. Isınmanın ikinci aşamasında kasların fonksiyon açılarını genişletmek için esnetme ve gerdirme çalışmaları uygulanabilmektedir. Esneklik çalışmaları üst düzey zorlama uygulamadan yapılmalıdır.

3. Isınmanın üçüncü ve son aşamasında ise ana evrede yapılacak hareketler %80'lik bir tempoda kısa süreliğine uygulanabilir (29).

2.3.2. Özel Isınma

Özel ısınma genel ısınmayı takip eder. Özel ısınmanın amacı, bireyi antrenmanın temel bölümünde gerçekleştirilecek olan mental hazırlanmayı, belirli egzersizlerin koordinasyonunu, kardiyovasküler sistemin hazırlanmasını kısaca vücut kapasitesini yükseltmeyi içermektedir. Özel antrenmanın içeriği, antrenmanın ana evresinde ya da müsabaka esnasında gerçekleştirilecek yöntemlere bağlı olarak belirlenebilmektedir (30).

Özel ısınmanın ilk aşamasında tüm sporcuların katılımıyla ortak uygulanmalı, ikinci aşamasında sporcular bireysel özelliklerine uygun ısınma uygulamalıdır. Bu aşamalar yer değiştirebilmektedir (29).

2.4. Isınma Uygulama Yöntemleri

2.4.1. Aktif Isınma

Sinir sistemini aktif duruma getirerek, vücut sıcaklığını ve eklem hareket aralığını geliştirmek için tasarlanan hareketleri içermektedir. Isınma amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar aktif olarak uygulanmaktadır. Aktif ısınmanın termal uygulamalarla geliştirilen pasif ısınmaya göre daha olumlu sonuçları olduğu tespit edilmiştir (31).

Örneğin; yürüme, esnetme, kol, bacak, bel çevirme hareketleri, yavaş ya da hızlı koşma, aktif ısınma hareketlerini kapsamaktadır (32).

2.4.2. Pasif Isınma

Sporcuyla antrenman öncesinde yapılan masaj, sıcak duş, sauna vb. uygulamaları kapsamaktadır. Masaj, sıcak duş, sauna gibi uygulamalar kasların sertleşmesini önler. Esnekliği artırır. Kasların çalışmaya hazır bulunurluğunu arttırarak sakatlıkları engelleyici özelliği bulunmaktadır (33).

2.4.2. Mental (Zihinsel) Isınma

Müsabakaya veya antrenman öncesinde egzersizle ilgili her türlü eylemin sıklıkla akla getirilmesidir. Zihinsel ısınma müsabakadan önce yapılan hazırlıkları içermektedir. Bu hazırlığın amacı müsabaka esnasında veya sonrasında başarı elde etmektir (5).

Zihinsel ısınma yarışmadan önce yarışma esnasında yapacağı hareketleri zihnin canlandırıp düşünülmesidir. Başka bir deyişle müsabaka öncesinde yapılacak hareketlerin

tahmin edilmesini içerir. Zihinsel hazırlık sporcuların psikolojik açıdan antrenmanlara veya müsabakalara hazır bulunurluğunu geliştirerek performanslarına olumlu yönde etkiler (34).

2.5. Isınma Türleri

2.5.1. Statik Isınma

Kasın ağrı eşiğine kadar yavaşça gerdirilerek, en son açıda 10-30 sn. arasında beklenmesidir. Öğrenilmesi kolay olan statik germe ayrıca etkili bir germe biçimidir. Sakatlık riski daha düşük olan statik germe aynı zamanda uygulanan kas grubunda daha çabuk gevşemeyi sağlar. Kasın uzama süresi yeterli sürede tutulursa golgi tendonunun faaliyetiyle kas rahatlaması daha fazla artabilir. Kas veya kas grupları için risk faktörü en düşük uzatma yöntemlerinden biridir (35).

Kas gruplarının belirlenen pozisyonda bir süre sabit kalınarak yapılan germe türüdür. İlk aşamada germenin yapılacağı kas grubunun antagonist ve agonisti gevşek pozisyondadır. Sonraki aşamada dikkatli ve yavaş bir şekilde harekete geçilir ve germe egzersizi uygulanarak kastaki gerilim artırılır. Kaslarda acı eşiğine ulaşıldığı yerde belirli bir süre beklenir. Önerilen bekleme süresi 15-60 sn. arasında değişiklik göstermektedir (36). Kas veya kas gruplarının, gerginlik eşiğine ulaşana kadar yavaş bir biçimde gerdirilerek, gerginlik eşiğine ulaşıldığında belirli bir süre eşik sınırında tutularak gerçekleştirilen germe türüdür.

Statik germe, kas grubunu en ileri düzeyde gerilmesini sağlayarak daha fazla gerdirilemeyeceği eşikte beklemeyi gerektirmektedir (37).

Kasın yavaşça uzatılmasıyla, kasın en gergin uzunlukta beklenen halidir. Kaslardaki rahatsızlık ve ağrı hissiyatlarından uzak durmak gerekmektedir. Statik germe için 30 sn. tavsiye edilmektedir. Kontrollü uygulandığında esnekliği arttırmada anlamlı etkisinin olduğunu Chan ve ark. Tarafından 2001'de tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında uzun süre germe egzersizlerinin kas esnekliği üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmektedir (38).

2.5.2. Dinamik Isınma

Vücut ağırlığından faydalanılarak gerçekleştirilen germe türüdür. Hareket genişliği kontrollü şekilde uygulanmalıdır. Reseptörlerin hassasiyeti geliştirilerek sinir iletiminin daha hızlı olduğu bir germe yöntemidir. Kas kasılması ve koordinasyonu ile ısınma oluşur. Metabolizmayı hızlandırıp, kas viskozitesini azaltıp, vücut ısısını arttırdığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (39).

Dinamik balistik metot; Eklemlerde aktif şekilde yaylanarak kasın veya kas grubunun gerdirilmesidir. Gerdirme kuvveti, ilgili eklem hareket açıklığı (ROM)'a dinamik ve hızlı biçimde uygulanır. Bu oluşan gerdirme kuvvetiyle eş zamanlı eklemi saran yumuşak dokularda harekete geçer. Dinamik germe esnasında ağrı eşliğinde bekleme yapılmadan tekrarlanmalıdır. Kasın ilk tepkisi kasılma şeklinde olacaktır (40).

Statik germe ve dinamik germe kıyaslandığında, dinamik germenin daha etkili olduğu düşünülmektedir (41).

2.5.3. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Isınma (PNF)

PNF germe, kasların gevşemesine ve uzamasına izin veren bir esneklik eğitimi yöntemidir. PNF, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon anlamına gelmekte ve genellikle mevcut en etkili esnetme biçimlerinden biri olarak kabul edilmektedir (42). PNF germede asıl amaç motor performansı ve rehabilitasyonu optimize etmektir. Bu hem aktif hem de pasif hareket genişliğini artırmak için birçok spor dalında yaygın olarak kullanılan bir germe tekniğidir (43).

Genel olarak aktif bir PNF germe, hedef kası esnetmek için karşıt kasın kısılmasını içermekte ve bunu hedef kasın izometrik bir kasılması takip etmektedir. PNF germe, sporcuların hareket aralığında hızlı kazanımlar elde ederek performanslarını geliştirmelerine yardımcı olmak için kullanılmasının yanı sıra, sedanter kişilerin de esnekliklerini desteklemek amacıyla da kullanılır (44).

PNF germe ilk olarak Margaret Knott PT ve Herman Kabat MD tarafından 1940'larda kasların uzamasını kolaylaştırmak, aşırı derecede kasılmasını, sertleşmesini ve spazmların oluşmasını engellemek ve kas zayıflığı olan hastaların iyileştirilmesinde kullanılmıştır (45). Hasarlı kası etkileyen engelleyici mekanizmalar ve zayıflamış kastaki gelişmiş uyarma mekanizmaları yoluyla kas gücünü iyileştirmektedir (46). PNF germenin, başlangıçta bir felci iyileştirmek veya felcin etkisini azaltmak amacıyla bir rehabilitasyon tedavisi biçimi olarak geliştiği belirtilmektedir. Ancak PNF germenin oldukça etkili bir teknik olması, fizyoterapistleri ve diğer sağlık/spor uzmanlarını daha fazla araştırma yapmaya ve başka alanlarda uygulama yapmaya yönlendirmiştir.

Hastaların ve sporcuların genel fonksiyonel yeteneğini geliştirmeyi amaçlayan PNF teknikleri, kas gücü ve dayanıklılığı, eklem stabilitesi, hareketlilik, nöromusküler kontrol ve koordinasyonun geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Nörolojik ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olan kişilerin tedavisinde, en sık olarak diz, omuz, kalça ve ayak bileği rehabilitasyonunda geniş uygulamaları vardır (47). Esneme PNF'in ana bileşenidir.

Temelde PNF germe, balistik, dinamik, aktif, pasif, statik, izometrik germe türlerine göre daha yüksek verim sağlamaktadır (48).

PNF egzersizleri her yaşta hastaya ve/veya sporcuya uygulanabilen bir egzersiz türüdür. Klein ve arkadaşları 2002'de PNF tekniklerini kullanarak yaşlı yetişkinler için gelişmiş hareket aralığı, izometrik güç ve seçilen fiziksel işlev görevlerini geliştirdiğini belirtmektedirler (49).

PNF de amaç esneklik, kas, güç ve dayanıklılık eklem stabilitesini, nöromüsküler kontrol ve koordinasyonu artırmaktır. Aynı zamanda PNF her rehabilitasyon programının önemli bir parçasıdır. PNF rehabilitasyon sürecinin tüm yönlerini kapsamaktadır ve buna yardımcı olarak çeşitli işlev bozuklukları olan kişilerin tedavisinde etkin bir rol oynamaktadır (45).

Bütün normal insan hareketleri spiral ve çapraz hareketlerden meydana geldiği için PNF hareket desenleri geliştirilmiştir. Kas kasılmaları en çok koordine edilen çapraz hareket kalıplarının etkin halidir. Bunlar çekirdek kararlılığı diyagonal paternler ekstremitelerin rotasyonunu içerir. Bu hareket kalıpları içerisinde yer alan hareketler uygulanırken sinerjik bir kas grubundaki gerilme kas kasılmasını kolaylaştırarak gelişimi sağlar (50).

PNF germe teknikleri yaygın olarak spor ve klinik ortamlarda aktif-pasif hareket aralığı motor performansını geliştirmek ve rehabilitasyonunu optimize etmek için kullanılmaktadır. Literatür incelendiğinde ise PNF germede en etkili teknik pasif hareket aralığını artırmak olarak karşımıza çıkmaktadır (46).

Öte yandan, Golgi tendonu ve kas içciklerine atıfta bulunmadan PNF tekniklerinden söz edemeyiz. Kas içcikleri, temelde kasın uzunluğundaki değişiklikleri tespit eden bir kasın merkezindeki duyu reseptörlerdir. Nöronlar, merkezi sinir sistemine duyu yoluyla bilgi taşımaktadır. Vücut parçalarının konumunu belirlemek için beyin bu bilgiler tarafından işlenmektedir. Kas gerilmesine direnmek için refleks kaslar esneme yoluyla motor nöronları aktive eder ve kas içciklerinin uzunluktaki değişikliklere verdiği tepkiler de kasılmanın düzenlenmesinde önemli rol oynar (51). Kas içcikleri kasların merkezinde ektrafüzal kas liflerinde gömülü olarak bulunmaktadır. Üç tipi olan 3 intrafüzal kas lifinden oluşur. Bunlar;

- Dinamik nükleer bağ lifleri (bağ 1 lifleri)
- Statik nükleer bağ lifleri (bağ 2 lifleri)
- Nükleer zincir lifleri ve duyu nöron aksonları (52).

Golgi organı (aynı zamanda Golgi tendon organı, tendon organı, nörotendinöz organ veya nörotendinöz iğ olarak da adlandırılır), iskelet kası liflerinin iskelet kası tendonlarına yerleştirilmesinde bulunan proprioseptif bir duyuşal reseptör organıdır. Golgi tendonu refleksinin duyuşal bileşenini sağlar. Kas kuvvet ürettiğinde, duyuş terminalleri sıkıştırılır. Bu gerilme, Ib afferent aksonunun terminallerini deforme ederek, gerilmeye duyarlı iletişim kanallarını açar. Sonuç olarak, Ib aksonu depolarize olur ve omuriliğe yayılan sinir uyarılarını tetikler. Aksiyon potansiyeli frekansı, kas içindeki 10 ila 20 motor ünite tarafından geliştirilen kuvveti işaret eder. Bu, tüm kas kuvvetinin temsilcisidir (52).

PNF Teknikler

Kontrakt Gevşeme: Kısıtlanmış kasın bir germe pozisyonuna pasif olarak yerleştirilmesi, devamında kısıtlı kasın izometrik kasılmasıdır. PNF germe tekniklerindeki çoğu izometrik kasılmanın en az 3 saniye tutulması gerekir (47). Kas yorgunluğunu ve yaralanmasını önlemek için maksimum altındaki bir çabada (maksimum çabanın %20-50'si) oranında tutulmalıdır. Kasılma periyodundan sonra sporcuya az önce kasılan kısıtlı kası gevşetmesi ve uzvunu daha büyük bir esneme pozisyonuna getirmek için karşı kası harekete geçirmesi talimatı verilir. Resiprocal Inhibition sayesinde, gergin kas gevşetilir ve uzamasına izin verilir (53).

Hold Relax: Contract Relax tekniğine çok benzer bir tekniktir. Bu, agonist düzgün şekilde aktive edemeyecek kadar zayıf olduğunda kullanılmaktadır. Bireyin kısıtlanmış kası, kısıtlı kasın izometrik bir kasılmasının ardından gerdirme pozisyonuna getirilir. Tahsis edilen süreden sonra kısıtlanmış kas pasif olarak daha fazla gergin bir pozisyona hareket ettirilir. Kasılma süreleri ve çabaları, Contract Relax tekniği ile aynı kalacaktır. Bu teknik, bir kası 6 saniyeden uzun bir süre boyunca sürekli bir kasılma uygulandıktan sonra gevşeten golgi tendon organını kullanır (54).

Hold-Relax Agonist: En yaygın olarak tercih edilen PNF germe tekniklerinin başında gelmektedir. Sıkı kasları uzatmak ve pasif hareket aralığını artırmak için kullanılabilir. Bu teknikte, sıkı kas antagonisttir, dolayısıyla agonist kasılır (agonistin yeterince güçlü olması şartıyla). Terapist, hastadan öncelikle agonisti yaklaşık 6 saniye izometrik olarak kasmaını ister. Resiprocal Inhibition sayesinde, gergin kas gevşetilir ve uzamasına izin verilir. Bu egzersizi yapan bireyler için sözlü ipuçları şunları içerir: "Tut. Bekle. Seni hareket ettirmeme izin verme" (53).

Hold-Relax Antagonist: Hold Relax Agonist tekniğine çok benzer. Bu, agonist düzgün şekilde aktive edemeyecek kadar zayıf olduğunda kullanılır. Hasta, terapistin direncine karşı gergin kası (antagonist kas) izometrik olarak kasar. 6 saniyelik bir germe sağlandıktan sonra, terapist elini kaldırır ve sporcu veya hasta artan hareket açıklığı elde etmek için agonist kası (gergin kasın karşısındaki kas, yani gergin olmayan kas) konsantrik olarak kasılır. Bu teknik, 6 saniyeden uzun bir süre boyunca sürekli bir kasılma uygulandıktan sonra bir kası gevşeten golgi tendon organını kullanır. Tut-gevşe-protokolünde, tam anlamıyla bir pasif esneme olmadığına dikkat edilmez. Bunun yerine, karşılıklı inhibisyon yoluyla (bkz. bölüm Resiprokal İnhibisyon), başlangıçtaki pasif gerilmeye maruz kalan kasın gevşemesine ve daha fazla gerilmesine hizmet eden antagonist kasılma ile değiştirilir. Son bir pasif germe olmadığı için, bu PNF tekniği, gerçekleştirilecek en güvenli PNF tekniklerinden biri olarak kabul edilir (yırtık kas dokusu ile sonuçlanma olasılığı daha düşüktür). Bazı bireyler, ikinci izometrik kasılmadan sonra son pasif esnemeyi ekleyerek tekniği daha da yoğun hale getirmeyi sever. Bu, daha fazla esneklik kazanımıyla sonuçlanır fakat yaralanma olasılığını da artırır (53).

Hold-Relax Swing: Bu teknik (bekle-rahatla-sıçra adı verilen benzer bir teknik), aslında statik ve izometrik esnemelerle birlikte dinamik veya balistik esnemelerin kullanımını içerir. Çok risklidir ve yalnızca kas germe refleksi üzerinde yüksek düzeyde kontrol sağlamayı başarmış elit düzeydeki sporcular ve dansçılar tarafından başarıyla kullanılır. Tut-gevşet tekniğine benzer, ancak son pasif germe yerine dinamik veya balistik bir germe kullanılır (53).

Hold-Relax-Swing/Hold-Relax Bounce: Bunlar Hold-Relax ve Crac ile benzer tekniklerdir. Terapist tarafından pasif bir germe ile başlarlar ve ardından izometrik bir kasılma ile devam ederler. Aradaki fark, sonunda antagonist kas kasılması veya pasif germe yerine dinamik germe ve balistik germe kullanılmasıdır. Çok risklidir ve yalnızca kas germe refleksi üzerinde yüksek düzeyde kontrol sağlamayı başarmış kişiler tarafından başarıyla kullanılır. Balistik germe, Sadece sporcular tarafından Yüksek Enerji hareketine girmeden önce kullanılmalıdır, örneğin 100 m koşan bir sprinter(53) .

Ritmik Başlatma: Parkinson hastalarının esnek olmayan vücut yapısının üstesinden gelmelerine yardımcı olmak için geliştirilmiştir. Terapistin hastayı pasif hareket açıklığı kullanarak istenen hareket boyunca hareket ettirmesiyle başlar, bunu

grubunu aynı anda kasılmaya zorlayarak birden fazla yöne aynı anda manuel direnç uygulayabilir. Bu teknik özellikle proksimal eklem rotatörlerinin izometrik olarak kasılmasında faydalıdır (56).

PNF germe, hareket açıklığı artırmak için uygulanan etkili yöntemlerden biridir. Bu yöntemle hedeflenen kas grubunun hem gerilmesi hem de kasılması sağlanarak esneklik eğitimi verilmektedir (55).

PNF Germe Nasıl Çalışır: Golgi tendon organını (GTO), 6 saniyeden uzun bir süre boyunca devamlı bir kasılma uygulandıktan sonra kası gevşetmemiz gerekir (51).

Pasif germeden (gevşeme aşaması) hemen önce kullanılan izometrik kasılmalar (tutma aşaması) ve eşmerkezli kasılmalar (kasılma aşaması), otojenik inhibisyonu kolaylaştırır. Otojenik inhibisyon, golgi tendon organının uyarıldığı aynı kasta meydana gelen bir refleks gevşemesidir (53).

Benzer şekilde, karşılıklı inhibisyon elde etmek için, gerilmiş olan karşıt kas grubunun eşmerkezli bir kasılmasını içeren bir teknik kullanabiliriz. Resiprokal inhibisyon, golgi tendon organının uyarıldığı kasın karşısındaki kasta meydana gelen refleks kas gevşemesidir (51).

PNF Germinin Faydaları

- Belirli bir kas grubunu hedeflemek
- Artan esneklik ve ROM
- Kas gücünü artırmak
- Fizik tedavi ve Rehabilitasyon

PNF Germe için Genel Yönergeler

Her zaman 10-15 dakikalık orta dereceli egzersizlerden önce PNF'den kaçınım ve bunun yerine dinamik esneme ve hareketlilik çalışmasını seçilir.

PNF gerdirmede her kas grubu için yalnızca bir gerdirme gerçekleştiriniz.

Seçilen kas grubu için her bir gerdirmeden en az iki set gerçekleştiriniz.

İlk kasılmadan sonra her gerginliği 30 saniye tutunuz.

PNF gerdirme genellikle 10 saniyelik bir itme aşamasını ve ardından tipik olarak birkaç kez tekrarlanan 10 saniyelik bir gevşeme aşamasını içerir. PNF gerdirme, diğer tekniklere kıyasla esneklikte daha fazla gelişme sağlayabilir. Dezavantajı, tipik olarak bir partner gerektirmesidir ayrıca bir partnerle esnemenin bazı bireyler için bazı motivasyonel avantajları olabilir (53).

2.6. Isınmanın Süresi

Yaklaşık olarak ısınma süresi 20-30 dk ya da daha uzun olması gerekmektedir. Bunun yanında ısınma süresi bireyin fiziksel hazırlığına, genel dayanıklılık durumuna ve ortam sıcaklığına bağlıdır. Uzun mesafe koşucusu için 10 dk süresince yapılan ısınma yeterli değildir. Fakat bu süre kısa mesafe koşucusu için uygun düzeyde olabilir (30). Isınma süresi müsabakaya veya antrenman içeriğine göre farklılık gösterebilir. Olması gerekenden daha uzun süre yapılan ısınma herhangi bir yarar sağlamamaktadır. Çeşitli spor dallarına göre ısınma zamanı 2dk ile 1.5 saate kadar farklılık gösterebilmektedir (57).

Özel ısınma süresi yapılacak antrenmanın ya da yarışmanın süresiyle paralel ilişkilidir (30). Isınma süresinde bireysel ve takım sporlarında farklılıklar mevcuttur. Aynı zamanda antrenman veya müsabaka ortamının hava sıcaklığı, günün hangi saatinin olduğuna kadar önem arz etmektedir (26).

2.7. Isınmanın Organizmadaki Fizyolojik Etkileri

Yapılan çalışmalar sonucunda ısınmanın fizyolojik etkileri aşağıdaki maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Yaralanma riskinin azalması
2. Psikolojik hazırlıkta başarı
3. Vücut ısısını düzeltmesi
4. Kas vizkositesinin azalması
- 5., Kalp frekansının yükselmesi
6. Enerji ve O₂ temininin artması
- 7.. Kas yükselmesi (5)

Vücut sıcaklığının artması sonucunda damarlardaki direnç azalır ve kaslarda kan akışı hızlanır. Bundan dolayı kasın oksijen ihtiyacı artar ve toksin yapılar kandan uzaklaştırma süreci hızlanır (33). Kas içerisinde kan akışı, istirahat halinde kapalı olan kapillerin aktifleşmesi, kas içerisinde oksijenin azalmasıyla aynı zamanda hidrojen iyonlarının damar genişletici etkisiyle genişler. Sonuç olarak kas veya kas grubunda oluşan hacminde genişlemesi o₂ alış-verişi için uygun geçiş ortamı sağlamaktadır (57).

Uygun düzeyde amacına uygun olarak yapılan ısınma egzersizleri ile organizma üzerinde oluşabilecek sakatlıklar önlenebilir. Isınmayla kaslarda, bağlarda, kıkırdak dokuda, kirişlerde ve deride, esneme oluşacağından dolayı sakatlıkların önüne geçmek mümkündür. Aktif kullanımı sonucu sporcuların oynar eklemlerinin hareket genişliği artar. Bu sayede hem daha uygun teknik uygulanır hem de sakatlanmaların azalması

sağlanır. Vücut ısısı 37°C' nin altına düşmesinin sonucunda damarlarda büzülme aynı zamanda lif kopmalarına da sebep olabilir (33).

2.8. Kas Kasılma Tipleri

Kas kasılma yetisi olan bir dokudur. ‘‘Kas kasılması’’ çok sayıda aktin, miyozin birlikte oluşturdukları etkileşim sonucunda kasta kuvvet oluşmasıdır. Hareket esnasında kasların çalışması dinamik ve statik kas kasılması şeklinde ikiye ayrılır. Statik çalışmada kasların bağlandığı eklemlerin açılarında ve kasın boyunda değişiklik olmaz. Fakat dinamik kasılmada kasın bağlı olduğu eklem açılarında ve kas boyunda değişiklik oluşur. Bu kuvvetler; İzokinetik kasılma, İzotonik kasılma(konsentrik), İzometrik kasılma(statik) kasılmalar sonucu oluşmaktadır (17).

2.8.1. İzometrik Kasılma (statik kasılma)

İzometrik kelime manası aynı uzunluk veya değişmeyen anlamına gelmektedir. İzometrik kasılma kelimesinin alternatifi olarak kullanılan diğer kelime statik kasılmadır. İzometrik kasılmada iç gerilim, dış dirençten azdır. Kas boyunda veya eklem açısında bir değişiklik oluşmaz fakat kasın tonusu yani gerilimi artar (58).

Kaslar eklemlerin hareket oluşumuna doğrudan katkı sağlar. Kaslar harekete sebebiyet verebilir fakat bazen harekete engelde olabilir (59). Vücudun dik bir şekilde, yerçekimi olmasına rağmen duruşunu koruyor olması veya bilek güreşinde kuvvet eşitliği oluşmasında, ortada kalmaları bu durum için en iyi örneklerden birisi olarak gösterilir (60).

2.8.2. İzotonik Kasılma

İzotonik kasılma, izometrik kasılmanın aksine kas boyunda değişikliğin olduğu kas kasılma türüdür. İzotonik kasılması, kas boyunda değişiklik olurken geriliminin yani tonusunun sabit olduğu fakat hareket hızının değişebileceği dinamik kas kasılma şeklidir. Kasın ürettiği gerilim ve kuvvet dış dirençten fazla olduğu tonusunun sabit olduğu kasılmalara izotonik kasılma denir (61).

İzotonik kasılması, konsantrik kasılmayla aynı anlamlı kullanılmasına rağmen eksantrik ve konsantrik olarak iki farklı sınıfta incelenir (59).

Konsantrik Kasılma: Kas boyunda kısalmanın olduğu kas kasılmalarına denir.

Eksantrik Kasılma: Dinamik bir kasılma türüdür. Konsantrik kasılmasında yapılan hareketin tam tersidir. Kas boyu uzar.

2.8.3. İzokinetik Kasılma

İzotonik kas kasılması kelime anlamı sabit hız ve aynı hareket anlamına gelir. Aktif olan kas veya kas grubu maksimum oranda sabit hızla kasılır. İzokinetik kasılma esnasında kaslar eksantrik ve konsantrik kasılmalar gösterirler (58).

Diğer kasılma türlerine kıyasla daha da yüksek kassal performans oluşturduğu söylenebilir (62).

İzokinetik antrenmanlar, bu antrenman yöntemi için özel olarak üretilmiş ekipmanlar aracılığıyla yapılır (63). Bu ekipmanlar pahalı olmasının yanında, birden fazla sporcunun eş zamanlı çalışması mümkün değildir. Bu ekipmanlar bir antrenman aracı olmaktan ziyade, araştırma ve ölçüm, rehabilitasyon amaçlı kullanılmaktadır (62).

2.9. Sürat

Sürat Bompa'ya göre en yüksek hızda hareket etme ve taşınma yeteneğidir (64). Sürat sporcuların ihtiyaç duyduğu temel motorik özelliklerden birisidir (65). Genelde bireyin genetik özellikleri yoluyla kazandığı, potansiyel üzerine çalışıp geliştirilebilen ve diğer biyomotor yetilerle kıyaslandığında gelişimi en az olan özelliktir (66).

Her spor branşına göre farklı sürat gereksinimleri oluşur. Doğru antrenmanla geliştirilebilen sürat becerisi kas sisteminin hızlı hareketi etmesinin yanında hızlı ve doğru karar verebilme yeteneğinin de ifade eder. Takım veya bireysel sporlarda rakiple mücadele sırasında hızlı karar verme, hızlı algılama veya vermiş olduğu karardan vazgeçme ve bunu sinir kas sistemiyle uygulamaya geçirme zamanının bütününde sürat değerli bir biyomotor özellik olarak karşımıza çıkmaktadır (67).

2.10. Kuvvet

Biyomotor yetilerden kuvvet, karmaşık yapıya sahiptir(62). Meusel'e göre kuvvetin sayesinde kütle harekete geçirilebilir, dirence karşı koyabilir (68).

Kas ya da kas grubunun bir dirence karşı tek seferlik kasılarak oluşturduğu maksimum kasılma gücü kuvvet olarak ifade edilir. Kas kasılmaları dinamik ve statik olarak ele alınır. Statik kasılmada kuvvetin uygulandığı direnç hareket halinde değildir. Bu sebepten eklem hareket açıklığında değişiklik oluşmaz. Dinamik kasılma kuvvet uygulandığı esnada direnç hareket halindedir. Eklem hareketinde açıklık oluşur. Kuvvet için bir diğer sınıflandırma özel ve genel kuvvettir. Spor bilimlerinde kuvvet çabuk, devamlılık ve maksimal şeklinde sınıflandırılmaktadır (69).

2.11. Denge

Vücutun hareketleri esnasında dinamik ve statik olarak istenen pozisyonu koruması ve istenen pozisyonu sağlaması denge olarak tanımlanmaktadır. Biyomotor bir yeti olan dengenin sağlanması, iç kulak, görme, motor sistemler ve öz duyum arasındaki koordinasyonla mümkün hale gelmektedir. Denge kontrolü, postural kontrolün bir bileşenidir. İki seviyeden oluşur. İlk seviye postural kontrol sistemi tonik kas aktivitesinin duruşunu belirlemektedir. İkinci seviye dengenin dış ve iç bozulmalarını telafisi için atanır. Her seviye doğal bir şekilde ilişkilidir ve hem fonksiyonel hem de nörofizyolojik desteğin gereksinimini göstermektedir. Dengeyi oluşturan sistemlerin birinde sorun yaşanırsa uyumsuzluk meydana gelir ve verilen tepkiyi olumsuz etkileyebilir (70).

2.12. Çeviklik

Sporcunun yön değişimini yapan biyomotor beceri olan çeviklik, yatay ve dikey yöndeki motor kontrolü sağlar, yön değişimi, ani durma ve hızlanmanın istenen şekilde koordine edilmesi olarak tanımlanmaktadır (71).

2.13. Reaksiyon

Reaksiyon, uyarının başlangıcıyla tepkinin başladığı zaman arasında geçen süre olarak ifade edilir (72). Örneğin, bir sprinter koşucusu çıkış için tabanca komutunu duyunca, çıkış yapmak için hareket ettiği zamana kadar geçen süre sporcunun reaksiyon zamanıdır. Verilmiş olan uyarana merkezi sinir sistemine ulaşması sonucunda ve cevabın efektör organa taşınmasını sağlayan sinirlerin iletim hızıyla efektör kasın yavaş yada hızlı kas olması gibi özelliklerle bireyler arasında, milisaniyelik farklılıkları oluşturmaktadır (73). Bireylerde reaksiyon zamanı direkt olarak sinir iletim hızıyla alakalıdır. Hız saatte 250mil olsa da, iletinin duyu organlarından, beyine daha sonra uygun kas grubuna iletilmesi belirli bir süreyi kapsamaktadır (73).

2.14. Esneklik

Spor branşlarında etkili olan biyomotor yetilerden biri olan esneklik, başarıya ve performansa direkt etkisi bulunmaktadır. Esneklik bel esnekliği ve hamstring esnekliğini ölçen otur-eriş testiyle değerlendirilir. Esneklik Bompaya göre ‘hareketleri yüksek bir genlik esnasında yapabilme yetisi’ anlamına gelmektedir (74).

Esnekliğin özelliği metabolizmanın tendon, deri, kemik, kas yapılarıyla kısıtlıdır. Buna bağlı olarak başarının ve performansın yanında sakatlıklarla da paralel bir ilişkisi bulunmaktadır. Sporcuların sakatlıkları minimum düzeye indirmesi esnekliğin geliştirilmesiyle mümkündür. Eklem hareket genişliği geliştikçe, başka bir deyişle

esnekliğin artması kas, deri ve kemiklerin hareket yetisinin gelişmesi demektir. Hareket becerisi pasif ve aktif şeklinde iki başlık altında toplanmaktadır. Pasif hareketlilik yardımlı ulaşılan en büyük hareket genişliğidir. Aktif hareketlilik eklemin ve kasın yardım olmadan ulaştığı maksimum genişliktir (74).

Esnekliği bir diğer sınıflandırılması statik ve dinamik şeklindedir. Kasların arka arkaya esnetmek dinamik esneklik şeklinde tanımlanır. Büyük hareket ve yoğun kas kullanımı oluşur. Statik hareketlilik eklemin bir süre bir pozisyonda beklemesini ifade etmektedir. Yükleme olup olmaması önemli değildir (75).

Esnekliğin başka sınıflandırması özel ve genel olarak ifade edilir. Özel esneklik hareket esnasında belirli eklemlerin çalıştırılmasını ifade eder. Genel ise kalça, omuz, omurga eklem sisteminde sol ve sağ çapraz esneme mesafesi olarak tanımlanmaktadır (76).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışmanın Dizaynı

Bu araştırma İnönü Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan izin alındıktan sonra (karar numarası: 2021/1881, EK 2) Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yürütüldü. Yapılan güç analizinde, çalışmada farklı ısınma protokolleri ile esneklik becerisi arasındaki ilişki 4cm olacağı öngörüsüyle korelasyon kat sayısının %95 güven aralığında ($\alpha=0.05$) ve $1-\beta(\text{güç})=0.80$ olduğunda ısınma protokollerindeki en büyük ortalama farklılığı 4cm olabilmesi için en az 17 deneğin alınması gerektiği hesaplandı. Araştırma başlangıcında çalışmada yer alacak gönüllü katılımcılara araştırmanın amacı, süresi, içeriği araştırma esnasında kullanılan değerlendirme formları, yapılan değerlendirmelerle ilgili olarak sözlü-yazılı bilgi verildi ve katılımcılara “Bilgilendirilmiş Onam Formu” imzalatıldı (Ek-3).

3.2. Katılımcılar

Bu çalışmanın evreni, Malatya ilinde yer alan Efsane Spor ve Menekşe Spor kulüplerinde 15-18 yaş aralığında haftada en az 3 gün antrenman yapan 17 erkek sporcudan oluşturuldu. Örneklem grubunun tespit edilmesi için yapılan Güç Analizi (güven aralığı=,95, alfa değeri=,05 ve beta değeri=,0.80) sonucunda çalışmada en az 17 sporcunun yer alması gerektiği belirlendi.

3.3. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- En az 2 yıllık lisanslı sporcu olmak
- Herhangi bir kronik rahatsızlığı olmamak
- Son 6 ay içerisinde ameliyat veya sakatlık geçirmemiş olmak
- Haftada en az 3 gün arasında antrenman yapıyor olmak
- En az 2 yıldır taekwondo antrenmanlarına katılıyor olmak
- Müsabık sporcu olmak
- Veli izin onam formu almış olmak

3.4. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Çalışma süresince herhangi bir sağlık problemi ile karşılaşılması
- Ölçümlere katılımında düzensizlik
- Performansın optimum düzeyde sergilenmemesi.

3.5. Etik Kurul ve Veli İzin Onam Formları

Tüm katılımcılara ve ailelerine önceden araştırma içeriği hakkında bilgi verildi. Araştırma öncesinde velilere izin onam formları imzalatıldı (Ek-3). Araştırma İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu tarafından onaylandı (Ek-2).

3.6. Araştırmanın Deneysel Tasarımı

Çalışmaya katılan sporcuların antropometrik (vücut ağırlığı ve boy uzunluğu) ölçümleri yapıldı. Ölçümler Malatya Battalgazi Şehit Oğuzhan Günaydın Halk Eğitim Merkezi Spor Salonunda gerçekleştirildi. Çalışmada yer alacak tüm sporculara ilk ısınma protokolünden 2 gün önce ısınma protokolleri ve testlerin içeriğiyle alakalı bilgiler detaylı olarak anlatılıp uygulamalı olarak tanıtıldı. Katılımcılara testlerden 24 saat önce antrenman yapmamaları, alkol, kafein, ergojenik yardımcı kapsamına giren maddeleri kullanmamaları konusunda gerekli bilgilendirilmeler yapıldı. Araştırma 17 erkek taekwondocudan oluşan tek bir gruptan oluşturuldu ve 3 farklı ısınma protokolü aynı gruba farklı günlerde yapıldı.

Her ısınma protokolünün başlangıcı 5dk düşük tempolu aerobik koşuyla başlatıldı. Hafif tempolu koşu sonrasında 2dk yürüyüş yaparak aktif dinlenme sağlandı ve daha sonra ısınma protokolleri uygulandı (4). Maksimal kuvvet (sırt-bacak), serbest dikey sıçrama, görsel reaksiyon (nelson el-ayak testi), 20m sürat, dinamik denge (y denge testi), çeviklik (hexagonal test), esneklik (otur-uzan) performansları ölçüldü. Her ısınma protokolü sonrasında gerçekleştirilen ölçümler için taekwondo salonunda istasyonlar oluşturuldu ve her istasyonun başında en az bir araştırmacı görevlendirildi. Katılımcılar bir ölçüm bitince diğer istasyona geçmektedir. Katılımcılara her test 2dk arayla uygulandı. Isınma protokolleri 48 saat arayla SI, DI, PNF sırasıyla uygulandı.

3.7. Isınma Protokolleri

3.7.1. Statik Isınma

Isınma prosedürü 5dk hafif tempo koşu uygulaması ile başlatıldı. 5dk'lık koşu esnasında egzersiz yoğunluğunu saptamak için rastgele 4 sporcuya kalp atım monitörü, göğüs bandı (RS V800) takılarak çalışmada yer alan katılımcıların nabız hızlarını dakika' da ortalama 130 atım/dk olacak şekilde koşmaları istendi (5). Çalışmada yer alan eğitimcilerin kontrolü eşliğinde tempoları ayarlandı. Böylece araştırmada yer alan sporcuların bireysel farklılıklarından kaynaklanan ısınma yoğunlukları standardize edildi. 5dk'lık düşük tempolu aerobik koşu sonrasında alt ve üst ekstremitelere yönelik 8 adet statik ısınma egzersizleri gerçekleştirildi (5).

Statik ısınma hareketleri, yavaş bir şekilde ağrı eşiğindeki duyarlılık sınırında 2 kez 30 saniye boyunca ve tekrar araları 15 saniye dinlenme aralıklı uygulandı. Statik ısınma egzersizleri sol ve sağ ekstremiteye ayrı bir şekilde uygulandı (77).

Uygulanan statik ısınma egzersizleri:

- ✓ Abdominal Kas Grubu,
- ✓ Pectoralis Majör Kas Grubu,
- ✓ Latissimus Dorsi Kas Grubu,
- ✓ Trapezius Kas Grubu,
- ✓ Kalf Kas Grubuna,
- ✓ Quadriiceps Kas Grubu,
- ✓ Hamstring Kas Grubu,
- ✓ Gluteus Maximus Kas Grubu,

3.7.2. Dinamik Isınma

5 dakikalık düşük tempolu aerobik koşu sonrasında üst ve alt ekstremita kas gruplarına yönelik 8 adet dinamik ısınma egzersizleri gerçekleştirildi. Dinamik ısınma egzersizleri, 2 kez 30 saniye ve tekrar araları 15 saniye dinleme aralıklı şekilde, 15m'lik alanda şiddeti gittikçe artan şekilde gerçekleştirildi. Araştırmacıların gözetiminde egzersizler katılımcılar tarafından protokole uygun olarak uygulandı (78).

Uygulanan dinamik ısınma egzersizleri:

- ✓ Hafif Yüksek Diz Çekişi
- ✓ Yüksek Kalça Çekişi
- ✓ Düz Ayak Vurma
- ✓ İleri Hamle Yürüyüşü
- ✓ Yüksek Diz Çekişi
- ✓ Carioka
- ✓ Skip A (Atlama)
- ✓ Skip B (Atlama)

3.7.3. PNF Isınma

5 dakikalık düşük tempolu aerobik koşu sonrasında PNF tipte ısınma egzersizlerinden oluşturuldu. PNF ısınma egzersizler 8 saniyelik bir direnç aşamasını sonrasında 10 saniyelik gevşeme metoduyla belirlenmiş kas gruplarına kas-gevşet yöntemiyle araştırmacılar tarafından uygulandı (2,53).

Uygulanan PNF ısınma egzersizleri:

- ✓ Abdominal Kas Grubu,
- ✓ Pectoralis Majör Kas Grubu
- ✓ Addüktör Bölgesi
- ✓ Hamstring Bölgesi
- ✓ Quadriceps Bölgesi
- ✓ Kalf Bölgesi

3.8. Veri Toplama Araçları

3.8.1. Yaş

Sporcuların yaşları gün, ay, yıl olarak kaydedildi.

3.8.2. Boy Uzunluğu

Hassasiyeti 0,01 cm olan dijital boy ölçer ile ayakkabısız ölçüldü. Boy ölçümü esnasında katılımcının ayakları çıplak ve ayaklar birbirine temas edecek şekilde, vücut ve kafa dik bir pozisyonda karşıya bakar durumda alındı (4).

3.8.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Ölçümler esnasında katılımcıların ayaklarında çorap olmadan taekwondo kıyafetleri üzerlerindeyken vücut ağırlıkları ölçüldü. Ölçüm esnasında katılımcı ayaklarını belirlenmiş bölgeye eşit basmalarına araştırmacı tarafından dikkat edilmiştir. Sporcuların ağırlık ölçümleri hassasiyet derecesi ± 100 gr elektronik tartıyla (Tanita TBF 401 A, Japonya) ölçüldü. Bulgular kilogram cinsinden kaydedildi (72).



Şekil 1. Tanita TBF 401 A Japonya

3.8.4. Beden Kütle İndeksi lm

Araştırmada yer alan katılımcıların beden kütle indeksi kg/ boy^2 formülüyle lld. Beden kütle indeksi= Vücut ağırlığı / uzunluk²(kg/m²).

3.8.5. Maksimal Kuvvet Testi (Sırt-Bacak)

Maksimal kuvvet performansı, Takei dijital sırt-bacak dinamometresi kullanılarak lld. Katılımcılardan kollar gergin bir Şekilde gövde hafif ne eğilmiş açıda, dizler bükülmüş ayakları dinamometreye yerleştirilmiş ve elleriyle kavramış oldukları barı maksimum Şekilde yukarı doğru Őekmeleri istendi. 2 set halinde 2dk arayla uygulandı (4).



Şekil 2. Sırt-Bacak Dinamometresi

3.8.6. Serbest Dikey Sıçrama Testi

Katılımcı duvara paralel Şekilde eliyle yukarı doğru uzandı ve tebeşirli parmaklarıyla erişebildiği en üst noktaya dokunarak iz bıraktı. İşaretlenen nokta araştırmacı tarafından lld. Katılımcı sonrasında dizlerini bükerek, kollarını uygun pozisyona getirerek sıçradı. Sıçradığı en üst yere dokunarak ikinci defa iz bıraktı. İki işaretli yer arasındaki mesafenin en fazla olduğu nokta sıçrama yüksekliği olarak kabul edildi. 2 set halinde 2dk arayla uygulandı (79).



Şekil 3. Dikey Sıçrama

3.8.7. Nelson Reaksiyon Testi (El-Ayak Testi)

Cetvel işaret ve başparmağının arasına bırakılarak en kısa sürede yakalaması istendi. Katılımcı elini sabit bir pozisyona yerleştirdi. Beş ölçüm alındı. En iyi ve en kötü değerler çıkartıldı. Kalan üç değerın ortalaması alınarak hesaplaması yapıldı (72).



Şekil 4. Nelson El Reaksiyon Testi

Ayak testi için, katılımcı ayağı 2.5cm ve topuk mesafesi 5cm olacak şekilde duvar karşısında oturdu. Cetvel, duvarla katılımcının ayağı arasında olacak şekilde pozisyonlandı. Katılımcı hazır olduğunda reaksiyon cetvelini bırakıldı ve düşen cetvel katılımcının ayak ucuyla duvar arasına sıkıştırılarak yakalandı. Beş ölçüm alındı. En iyi ve en kötü değerler çıkartıldı. Kalan üç değerın ortalaması alınarak hesaplaması yapıldı (72).



Şekil 5. Nelson Ayak Reaksiyon Testi

3.8.8. 20m Sürat Testi

Katılımcılara süre ölçer (kronometre) aracılığıyla 2 defa 20m sürat koşusu yaptırıldı ve araştırmacı tarafından kaydedildi. Mümkün olan en yüksek sprint performansının sergilenmesi için katılımcılar sözlü olarak teşvik edildi. Katılımcılar çıkış noktasını geçmeden bir ayağını yüksek çıkış pozisyonuna yerleştirdi. Katılımcılardan 20m varışa ulaşmadan hızını kesmemelerini sağlamak için yaklaşık 25m. koşmaları istendi (79).



Şekil 6. 20 m Sürat Testi

3.8.9. Y Denge Testi

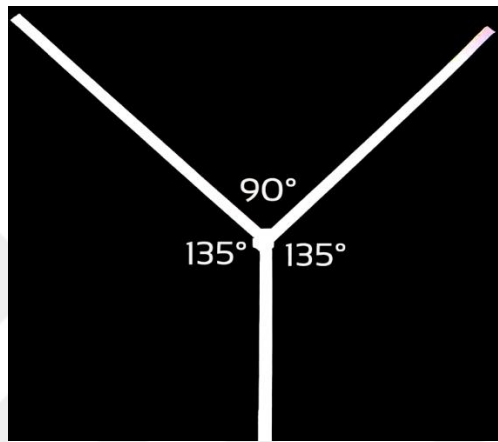
Y denge testi uzanma mesafesi hesaplanarak ölçülen dinamik bir denge testidir. Katılımcılara Y denge testi iki defa uygulandı. Test esnasında bir ayak destek noktasında iken diğer ayak sırasıyla anterior (ANT), posteromedial (PM), posterolateral (PL) yönlerinde uzanmasından oluşturuldu. Uzanılan nokta araştırmacı tarafından işaretlenerek hesaplandı. PM ile PL arasında 45° açı oluşturuldu. PM ve PL yönlerinin,

ANT ile arasında bulunan açı 135° olacak şekilde oluşturuldu.

Katılımcılara ısınma protokolünden sonra, çıplak ayakla her yön için 2'şer deneme yaptırıldı. Katılımcılardan sırasıyla ANT, PM, PL uzanma yönlerine sağ daha sonra sol ayağı üzerinde ayak parmak uçlarıyla en uzak noktaya erişmeye çalışması istendi.

Denge skorlarının tespitinde bileşik skor yöntemi tercih edildi (80).

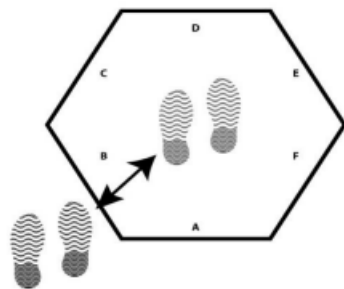
$$\frac{\text{Anterior uzanma mesafesi} + \text{Posteromedial uzanma mesafesi} + \text{Posterolateral uzanma mesafesi}}{(3 \times \text{Alt ekstremité uzunluğu})} \times 100$$



Şekil 7. Y Denge Testi

3.8.10. Çeviklik (Hexagonal test) Testi

Zemine her kenarı 66cm olan altıgen çizildi. Sporcu test esnasında oluşturulan altıgenin ortasında A çizgisine yüzü dönük olması istendi. Sporcu kendini hazır hissettiğinde başlamasıyla araştırmacı kronometreyi başlattı. Sporcu çift ayakla B yönüne sıçradıktan sonra merkeze döndü devamında C yönüne sıçradı ve merkeze döndü. Aynı şekilde D yönüne devam etmesi istendi. Sporcu bu şekilde 3 tur tamamladı ve araştırmacı tarafından süre kaydedildi. 2 set halinde 2dk arayla uygulandı (81).



Şekil 8. Hexagonal Çeviklik Testi

3.8.11 Esneklik Testi

Esneklik testi için otur-uzan sehpa kullanıldı. Esneklik test düzeneği 35cm uzunluğuna, 45cm genişliğine ve 32 cm yüksekliğe sahiptir. Esneklik testinin uygulandığı katılımcıdan yere oturur pozisyonda, çıplak ayakla, ayak tabanının tamamını test sehpaına dayamış ve dizlerini bükmeden, elleriyle sehpa da en uzak noktaya erişmesi istenildi. 2 set halinde 2dk arayla uygulandı (72).



Şekil 9. Otur-Eriş Esneklik Testi

3.9 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS 23 paket programı kullanıldı. Normallik sınaması için Shapiro-Wilks testi kullanıldı. Test sonuçlarına göre verilerin normal dağılım göstermediği anlaşıldı. Farklılıkları belirlemek amacıyla non-parametrik testlerden Kruskal-Wallis testi yapıldı. Farkın hangi testten kaynaklandığını bulmak amacıyla ise, Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kruskal-Wallis testi sonuçları dikkate alınarak, ihtiyaç duyulduğunda Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu bölümde statik, dinamik ve PNF germe yapıp 20m sürat, dikey sıçrama, esneklik, çeviklik, kuvvet, sağ anterior denge, sol anterior denge, sağ posteromedial denge, sol posteromedial denge, sağ posterolateral denge, sağ el reaksiyon, sol el reaksiyon, sağ ayak reaksiyon ve sol ayak reaksiyon değerleri ve farklılıklarına ilişkin bulgular tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 1. Taekwondocuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri

	N	En az	En yüksek	X	SS
YAŞ (yıl)	17	15	18	16.94	1.08
BOY (cm)	17	165	185	173.64	6.82
VA (kg)	17	50.10	96.10	61.97	12.13
BKİ	17	17.13	28.69	20.43	2.98

VA: Vücut ağırlığı; BKİ: Beden kütle indeksi, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Tablo 1'e göre, araştırmaya katılan 17 taekwondocunun yaşları 15 ile 18 yıl arasında ($X= 16.94\pm 1.08$) değişmektedir. Boyları 165 ile 185 cm arasında ($X= 173.64\pm 6.82$) değişmektedir. Vücut ağırlıkları 50.1 ile 96.1 kg arasında ($X= 61.97\pm 12.13$) değişmektedir. VKİ 17.13 ile 28.69 kg/m^2 arasında ($X= 20.43\pm 2.98$) değişmektedir.

Tablo 2. Isınma protokolleri açısından maksimal kuvvet (sırt-bacak) skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Kuvvet (kg)	Statik	17	98.79	19.65	23.41	1.66	0.434
	Dinamik	17	105.88	21.70	29.71		
	PNF	17	99.79	19.14	24.88		

$p>0.05$, $p=0.434$, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 2 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen kuvvet değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası kuvvet skorları SI ($X= 98.79\pm 19.65$), DI ($X= 21.70\pm 29.71$) PNF ($X= 19.14\pm 24.88$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Isınma protokolleri açısından serbest dikey sıçrama skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Dikey sıçrama (cm)	Statik	17	38.93	4.47	20.97	5.01	0.081
	Dinamik	17	42.57	4.91	32.21		
	PNF	17	39.98	4.16	24.82		

p>0.05, p=0.081, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 3 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen serbest dikey sıçrama değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi (p>0.05). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası dikey sıçrama skorları SI (X= 38.93±4.47), DI (X= 42.57±4.91) PNF (X= 39.98±4.16) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Isınma protokolleri açısından sağ el reaksiyon skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sağ reaksiyon (cm)	Statik	17	9.64	2.27	26.50	0.03	0.982
	Dinamik	17	9.56	2.24	25.53		
	PNF	17	9.49	2.08	25.97		

p>0.05, p=0.982, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 4 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ el reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi (p>0.05). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ el reaksiyon skorları SI (X= 9.64±2.27), DI (X= 9.56±2.24) PNF (X= 9.49±2.08) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. Isınma protokolleri açısından sol el reaksiyon skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sol el reaksiyon (cm)	Statik	17	12.26	2.20	25.85	0.02	0.988
	Dinamik	17	12.22	2.39	26.44		
	PNF	17	12.20	1.90	25.71		

p>0.05, p=0.988, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 5 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol el reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol el reaksiyon skorları SI ($X= 12.26\pm 2.20$), DI ($X= 12.22\pm 2.39$) PNF ($X= 12.20\pm 1.90$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. Isınma protokolleri açısından sağ ayak reaksiyon skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sağ ayak reaksiyon (cm)	Statik	17	15.61	3.38	26.32	0,14	0.993
	Dinamik	17	15.55	3.46	25.74		
	PNF	17	15.52	3.51	25.94		

$p>0.05$, $p=0.993$, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 6 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ ayak reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ ayak reaksiyon skorları SI ($X= 15.61\pm 3.38$), DI ($X= 15.55\pm 3.46$) PNF ($X= 15.52\pm 3.51$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7. Isınma protokolleri açısından sol ayak reaksiyon skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sol ayak reaksiyon (cm)	Statik	17	18.20	3.53	25.88	0.005	0.998
	Dinamik	17	18.14	3.65	25.91		
	PNF	17	18.10	3.26	26.21		

$p>0.05$, $p=0.998$, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 7 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol ayak reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol ayak reaksiyon skorları SI ($X= 18.20\pm 3.53$), DI ($X= 18.14\pm 3.65$) PNF ($X= 18.10\pm 3.26$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. Isınma protokolleri açısından 20m sürat skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p	Grup	p
20m	Statik (1)	17	3.24	0.01	34.74			1<2	0.001**
Sürat	Dinamik (2)	17	3.10	0.09	14.44	16.78	0.001*	1<3	0.162
(sn)	PNF (3)	17	3.20	0.09	28.82			2>3	0.002**

*p<0.05, ** p<0.017 (Bonferroni Düzeltmeli) X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo'8 incelendiğinde, farklı ısınma protokollerinin 20 m sürat performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edildi (p<0.05). Araştırmada, 20 m sürat performansı açısından SI ve DI protokolleri karşılaştırıldığında, DI lehine anlamlı farklılık olduğu görüldü (p=0.001). Isınma protokolü DI ile PNF arasında p=0.002 düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. SI ile PNF arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü (p=0.162).

Tablo 9. Isınma protokolleri açısından sağ anterior denge skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sağ	Statik	17	79.78	6.69	21.74		
anterior	Dinamik	17	82.90	7.33	27.88	2.10	0.348
denge	PNF	17	83.10	7.54	28.38		
(cm)							

p>0.05, p=0.348, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 9 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ anterior denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi (p>0.05). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ anterior denge skorları SI (X= 79.78±6.69), DI (X= 82.90±7.33) PNF (X= 83.10±7.54) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 10. Isınma protokolleri açısından sol anterior denge skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sol anterior	Statik	17	76.38	5.86	22.03		
denge	Dinamik	17	79.29	6.37	28.12	1.82	0.402
(cm)	PNF	17	79.41	6.62	27.85		

p>0.05, p=0.402, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 10 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol anterior denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol anterior denge skorları SI ($X= 76.38\pm5.86$), DI ($X= 79.29\pm6.37$) PNF ($X= 79.41\pm6.62$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 11. Isınma protokolleri açısından sağ posteromedial denge skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sağ posteromedial denge (cm)	Statik	17	110.87	10.64	23.65	0.64	0.725
	Dinamik	17	113.48	11.27	27.32		
	PNF	17	113.11	11.61	27.03		

$p>0.05$, $p=0.725$, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 11 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ posteromedial denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ posteromedial denge skorları SI ($X= 110.87\pm10.64$), DI ($X= 113.48\pm11.27$) PNF ($X= 113.11\pm11.61$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 12. Isınma protokolleri açısından sol posteromedial denge skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sol posteromedial denge (cm)	Statik	17	106.51	8.70	24.06	0.46	0.794
	Dinamik	17	108.30	10.07	26.56		
	PNF	17	108.60	11.55	27.38		

$p>0.05$, $p=0.794$, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 12 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol posteromedial denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol posteromedial denge skorları SI ($X= 106.51\pm8.70$), DI ($X= 108.30\pm10.07$) PNF ($X= 108.60\pm11.55$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 13. Isınma protokolleri açısından sağ posterolateral denge skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sağ posterolateral denge (cm)	Statik	17	110.29	10.78	23.91	0.50	0.775
	Dinamik	17	112.42	10.70	26.85		
	PNF	17	112.55	10.57	27.24		

p>0.05, p=0.775, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 13 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ posterolateral denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi (p>0.05). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ posterolateral denge skorları SI (X= 110.29±10.78), DI (X= 112.42±10.70) PNF (X= 112.55±10.57) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 14. Isınma protokolleri açısından sol posterolateral denge skorları

	Gruplar	N	X	SS	Sıra Ort.	KW	p
Sağ posterolateral denge (cm)	Statik	17	106.87	8.45	24.26	0.35	0.839
	Dinamik	17	108.17	8.78	26.74		
	PNF	17	108.41	8.20	27		

p>0.05, p=0.839, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 14 incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol posterolateral denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi (p>0.05). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol posterolateral denge skorları SI (X= 106.87±8.45), DI (X= 108.17±8.78) PNF (X= 108.41±8.20) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 15. Isınma protokolleri açısından çeviklik (hexagonal test) skorları

	Gruplar	N	X	ss	Sıra Ort.	KW	P	Grup	p
Çeviklik (sn)	Statik (1)	17	17.62	2.03	32.24	9.29	0.010*	1-2	0.005**
	Dinamik (2)	17	15.48	2.17	17.29			1-3	0.399
	PNF (3)	17	17.11	1.95	28.47			2-3	0.022

*p<0.05, ** p<0.017 (Bonferroni Düzeltmeli) X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo'15 incelendiğinde, farklı ısınma protokollerinin çeviklik performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Araştırmada, çeviklik performansı açısından SI ve DI protokolleri karşılaştırıldığında, DI lehine anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p=0.005$). Isınma protokolü DI ile PNF arasında $p<0.022$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. SI ile PNF arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p=0.399$).

Tablo 16. Isınma protokolleri açısından esneklik (otur-uzan) skorları

	Gruplar	N	X	ss	Sıra Ort.	KW	p
Esneklik (cm)	Statik	17	31.79	4.60	25.97	3.18	0.203
	Dinamik	17	30.67	4.15	21.47		
	PNF	17	33.20	4.65	30.56		

$p>0.05$, $p=0.203$, X: Ortalama, SS: Standart sapma, KW: Kruskal-Wallis

Tablo 16'ya göre, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen esneklik değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası esneklik skorları SI ($X=31.79\pm 4.60$), DI ($X=30.67\pm 4.15$) PNF ($X=33.20\pm 4.65$) olduğu belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma; farklı ısınma türlerinin maksimal kuvvet (sırt-bacak), serbest dikey sıçrama, görsel reaksiyon (nelson el-ayak testi), 20m sürat, dinamik denge (y denge testi), çeviklik (hexagonal test), esneklik (otur-uzan) performansları üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yaşları 15-18 olan 17 gönüllü erkek taekwondocunun katılımıyla uygulanmıştır. Aynı katılımcılara 48 saat arayla yapılan farklı ısınma protokolleri sonrasında gerçekleştirilen performans ölçümlerinde oluşan değişimlere doğrultusunda, hangi ısınma protokolünün taekwondocular için optimal olduğunun tespiti amaçlanmıştır.

Farklı ısınma protokollerinin 20m sürat performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Farklı ısınma protokollerinin 20 m sürat performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Araştırmada, 20 m sürat performansı açısından SI ve DI protokolleri karşılaştırıldığında, DI lehine anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p=0.001$). Isınma protokolü DI ile PNF arasında $p=0.002$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. SI ile PNF arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p=0.162$).

Literatür incelendiğinde; statik olarak gerçekleştirilen egzersizlerinin diğer germe türlerine göre sporcuların sürat performansının kötüleşmesine sebep olduğu yönünde çalışmalar bulunmaktadır (82, 84). Fletcher ve Jones tarafında gerçekleştirilen çalışmada, aktif olarak sportif müsabakalarda yer alan rugby sporcularının yaptığı farklı ısınma türlerinin 20m sürat üzerine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Sürat egzersizinden önce statik bir şekilde uygulanan germenin bireyin performansında düşüşe sebebiyet verdiği görülmektedir. Bu durumun aksine dinamik bir şekilde gerçekleştirilen germenin ise kişinin sürat performansı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (82). Statik yapıdaki egzersizlerden sonra sürat yetisindeki düşüşün nedeni ise; Kubo ve arkadaşları statik germe egzersizlerinin tendon yapısının viskozitesini azaltarak elastikiyetini arttırdığını ve bunun germe sonrası eklem hareket açıklığının gelişmesi için bir zemin hazırladığı yönünde açıklanmıştır (85). Bu bağlamda, çalışmamızın statik germe egzersizlerinin sebebiyet verdiği sürat performansındaki düşüklüğün, nöromuskuler sebeplerden dolayı kaynaklandığı düşünülebilir. Paradisis ve arkadaşları, genç yaştaki erkekler ile kadınlarda statik olarak uygulanan germe ile dinamik olarak

uygulanan germe aktivitelerinin bireyin esnekliği, sürat kabiliyeti, patlayıcı kuvveti ve bunun devamında cinsiyet faktörü üzerine etkisini tespit etmek amacı ile bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu alışma sonucunda, statik olarak gerçekleştirilen ısınmanın bireyin sürat performansı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir (83). Knudson ve arkadaşları tenis oyuncularını üzerinde yaptıkları çalışmada sürat yetisinin akut etkisini araştırmıştır ve statik germenin sürat performansı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir (86). Bu durumun aksine dinamik bir şekilde uygulanan ısınma aktivitelerinin sürat yetisini arttırdığı çalışmalar bulunmaktadır (72, 87–90). Gelen ve arkadaşları, farklı ısınma türlerinin sürat yetisine olan akut etkisini karşılaştırmayı hedeflemiştir. 52 katılımcıya farklı günlerde 3 farklı ısınma protokolü uygulamışlardır ve sprint koşusu gibi aktivitelerden önce dinamik egzersizlerinin daha yararlı olacağını belirtmişlerdir (88). Alikhajeh ve arkadaşları dinamik, statik ve ısınma germe uygulaması bulunmayan germe egzersizleri sonunda elit futbolcuların 20m sürat ölçümleri yapılmıştır. Isınma protokolleri kıyaslandığında, dinamik germe lehine verilere ulaşıldığı görülmüştür (87).

Literatürde PNF türde gerçekleştirilen egzersizlerin sürat performansı üzerindeki etkisine baktığımızda; Hasina ve Hamou, 14-18 yaş, 16 bayan voleybolcu üzerinde yapılan PNF ve statik germe yöntemlerinin sürat gelişimi üzerindeki etkisini incelenmiştir ve PNF yönteminin lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulduklarını sonucuna ulaşılmıştır (91). Bu tez alışmamızda PNF ve statik arasında her ne kadar istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilmemiş olsa da ortalama değerler ele alındığında bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Kabesova ve arkadaşları, 18-26 yaş arası 42 aktif futbolcu ve hokey sporcularında dinamik ve PNF esnetmenin alt ekstremitelerin patlayıcı gücü üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada elde edilen sonuçlara dayanarak, özellikle hız ve gücü gereksinimi ile karakterize edilen fiziksel aktiviteleri gerçekleştirmeden önce, ısınmada dinamik tipte bir germe egzersizi seçilmesini önermişlerdir (92).

Farklı ısınma protokollerinin Maksimal kuvvet performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Maksimal kuvvet performansında, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen kuvvet değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası

kuvvet skorları SI ($X= 98.79\pm19.65$), DI ($X= 21.70\pm29.71$) PNF ($X= 19.14\pm24.88$) olduğu belirlenmiştir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde dinamik olarak gerçekleştirilen germe egzersizlerinin maksimal kuvvet performansı üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir (2, 8, 92). Yamaguchi ve arkadaşları, tarafından gerçekleştirilen çalışmada herhangi bir sağlık sorunu bulunmayan 18 erkeğe dinamik türde germe aktivitelerinin konsantrik dinamik sabit dış dirence karşı farklı ağırlıklar altındaki kas hareketlerinin kassal performans üzerine etkisi araştırılmıştır. İzokinetik gücü testinden önce gerçekleştirilen dinamik germe egzersizlerinin kazanımı ykselittiği tespit edilmiştir (8). Kabesova ve arkadaşları, futbolcu ve hokey sporcularında dinamik ve PNF esnetmenin alt ekstremitelerin patlayıcı gücü üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada elde edilen sonuçlara dayanarak, özellikle hız ve gücü gereksinimi ile karakterize edilen fiziksel aktiviteleri gerçekleştirmeden önce, ısınmada dinamik tipte bir germe egzersizi seçilmesini önermişlerdir (92). Kafkas ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmada en az 3 yıl düzenli fitness yapan 9 erkek sporcuya farklı ısınma protokollerinin 1-maksimal tekrar skuat (1-MT) performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Farklı günlerde uygulanan ısınma protokolleri sadece 5dk hafif tempo koşu, 5dk hafif tempo koşu sonrası statik ısınma (SI), 5dk hafif tempo koşu sonrası dinamik ısınma (DI), 5dk hafif tempo koşu sonrası PNF ısınma protokolleri uygulamışlardır. Sonuç olarak DI diğer ısınma protokollerinden daha yüksek sonuçlar alındığı saptanmıştır. Ortalama değerlere baktığımızda SI 106.67 kg, PNF 112.78 kg DI 122.2 kg olduğunu görmekteyiz (2). Araştırmamızın kuvvet parametresinde her ne kadar istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilmemiş olsa da ortalama değerler ele alındığında bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Literatür incelendiğinde statik ve dinamik olarak gerçekleştirilen aktivitelerin kişinin kuvvet performansı üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı üzerine çalışmalar da bulunmaktadır (93, 94). Torres ve arkadaşları, tarafından gerçekleştirilen araştırmada st ekstremiteye uygulanan statik ve dinamik türdeki germenin kas kuvvet performansı üzerinde herhangi bir etkisinin bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Gerçekleştirilen araştırmaya sağlık problemi olmayan 11 erkek atlet dahil edilmiş olup, çalışmada yer alan bu bireylere 4 ayrı protokol gerçekleştirilmiştir. Her bir protokolün neticesinde uygulanan germe aktivitelerinin bireyin st vücudunda yer alan kas gruplarının performansına kısa süreli anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir (93).

Dinamik germe egzersizlerinin kuvvet yetisi üzerine yapılan araştırmaları incelediğimizde, bu tez çalışmasında elde edilen sonuçların önceki verileri desteklediğini görülmüştür. Verileri incelediğimizde maksimal kuvvet gerektiren yetilerde PNF ve statik germe egzersizlerinden negatif etkilendiğini fakat dinamik germeden sonra bu etkinin daha pozitif yönde olduğunu tespit edilmiştir. Bunun sebebi, maksimal kuvvet performansında elastik kuvvete gerek duyulmasıdır. Kas ve kas grubunun eksantrik kasılmasından hemen sonra konsantrik olarak bir kasılma gerçekleştirdiği yüksek düzeyde kuvvetin hızlı biçimde uygulanmasıdır. Fakat PNF ve statik germe egzersizlerinin uzun süreli miyotatik refleks duyarlılığını azaltmaktadır ve bunun sonucunda kuvvet olumsuz düzeyde etkilenmektedir (95).

Farklı ısınma protokollerinin esneklik performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Esneklik performansında, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen esneklik değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası esneklik skorları SI ($X= 31.79\pm4.60$), DI ($X= 30.67\pm4.15$) PNF ($X= 33.20\pm4.65$) olduğu belirlenmiştir.

Dinamik olarak uygulanan egzersizlerin bireyin esnekliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğuna yönelik araştırmalar bulunmaktadır (96, 97). Ryan ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada farklı biçimlerde uygulanan dinamik ısınma egzersizlerinin bireyin esnekliği, dikey sıçrama yeteneği ve kasların dayanıklılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma neticesinde, farklı hacimlerde uygulanan DI egzersizlerinin bireyin esnekliğinin gelişmesi yönünde olumlu bir etkiye sahip olduğu ve en iyi sonucun 5 dakika süresince gerçekleştirilen koşu ile birlikte dinamik ısınma aktivitelerinin uygulanması sonucunda elde edildiği bilgisine ulaşılmıştır (97).

Literatürde statik olarak gerçekleştirilen uygulamaların kişinin esnekliğinin gelişmesinde etkili olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (98, 99). Samson ve arkadaşları, genel ve özel bir şekilde gerçekleştirilen ısınma aktivitelerinin statik olarak uygulanan germe ile dinamik olarak gerçekleştirilen ısınma protokolleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda, statik bir şekilde gerçekleştirilen germe aktivitelerinin yer aldığı protokollerde kişinin esnekliği üzerinde dinamik olarak gerçekleştirilen ısınma aktivitelerine oranla 2.8% ($p = 0.0083$) oranında artış meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır (99).

Literatürde PNF türde gerçekleştirilen ısınma uygulamaların kişinin esnekliğinin gelişmesinde etkili olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (17, 100, 101). Kok, Si Quin, 18-25 yaşları aralığındaki taekwondo sporcularına dinamik ve PNF germe eğitimi uygulandıktan sonra tekme tekniklerinde ve esneklik performansında gelişme sağladığını belirtmiştir (100). Choi, Taekwondo sporcularının PNF ve statik germe egzersizlerinin sıçrama performansına ve eklem hareket aralığı üzerine etkilerini incelediği araştırmasında, PNF ve statik gerilmenin sıçrama performansı ve eklem hareket açıklığı açısından pozitif gelişmeler sağlandığını tespit etmiştir (101). Madak, elit taekwondo sporcularında 8 haftalık PNF egzersizlerinin otur-eriş esneklik performansı üzerindeki etkisini incelemiştir ve sonuç olarak sporcuların esneklik performansında önemli düzeyde gelişim olduğu görülmüştür (17). PNF türdeki egzersizlerden sonra esneklik becerisindeki artışın sebebi; germe sırasında kas uyumluluğunu arttırdığı, kasın sertliğini ve viskozitesini azaltmış olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı ısınma protokollerinin serbest dikey sıçrama performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Serbest dikey sıçrama performansında 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen serbest dikey sıçrama değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası dikey sıçrama skorları SI ($X= 38.93\pm 4.47$), DI ($X= 42.57\pm 4.91$) PNF ($X= 39.98\pm 4.16$) olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Dalrymple ve arkadaşları buz hokeyi ve basketbol kadın sporcularından oluşan bir grup sporcunun dikey sıçrama uygulanmadan 2dk önce gerçekleştirilen dinamik egzersiz türünün statik esnetmeye kıyasla daha verimli sonuçları olduğunu bildirmişlerdir (102). Yamaguchi ve arkadaşları statik germe protokolü sonrasında anlık güç üretiminde düşüş olduğu, aksine dinamik germe protokolü kullanıldığında ise dikey sıçrama gibi yüksek güç üretimi gereken fiziksel aktivitelerde daha olumlu veriler elde edildiği sonucunu saptamışlardır (103). Wright ve arkadaşları dinamik germe, statik germe ve germe olmayan evrelerden oluşan protokollerin dikey sıçrama üzerine etkisini incelemiştir. En olumlu sonuç dinamik germenin protokolünden elde edilmiştir ve statik germenin dikey sıçrama performansına olumsuz etkisi olduğunu tespit etmişlerdir (104). Young ve Eliot, yaptıkları çalışmada PNF germe protokolünün, statik germe yöntemine göre sıçrama performansında azalmanın görüldüğünü tespit etmişlerdir (105). Aydoğdu ve Atlı, dinamik esnetme sonrasında

ulaşılan dikey sıçrama değerlerinin, statik germe sonrası ulaşılan değerlerden istatistiksel açıdan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (106). Araştırmamızın dikey sıçrama sonuçlarında her ne kadar istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilmemiş olsa da, ortalama değerler ele alındığında yukarıda bulunan araştırmaların sonuçları araştırmamızın bulgularını desteklediği görülmektedir.

Literatürde, yaptığımız çalışmadan farklı metotlarla yapılan çalışmalara baktığımızda; McNeal ve Sands, cimnastikçiler üzerinde yaptıkları araştırmada statik esnetmenin, dikey sıçrama performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir ve statik esnetmenin dikey sıçrama yetisinde olumsuz sonuçları olduğunu tespit etmişlerdir (107). Rosenbaum ve Hennig çalışmalarında; statik esnetmenin, dikey sıçrama yetisini negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir (108). Kokkonen ve arkadaşları yapmış oldukları araştırmada, statik esnetme sonrasında kasların birkaç dakika boyunca güçsüz kaldığını rapor etmişlerdir (98). Brill ve Rodd, statik esnetmenin, sıçrama performansı üzerinde olumsuz etkisi olduğunu tespit etmiştir (109). Durukan ve Göktepe tarafından voleybolcular üzerinde yapılan çalışmanın sonuçlarına baktığımızda, dikey sıçrama performansında (1-statik, 2-dinamik, 3-PNF) uygulaması sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ortalama değerlerine baktığımızda SI 42.79, DI 46.57, PNF 45.36 (110). Bu araştırmanın sonucu çalışmamızın sonucu ile ortalama değer düzeyinde benzerlik göstermektedir.

Farklı ısınma protokollerinin denge performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Sağ ayak anterior performansında, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ anterior denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ anterior denge skorları SI ($X= 79.78\pm 6.69$), DI ($X= 82.90\pm 7.33$) PNF ($X= 83.10\pm 7.54$) olduğu belirlenmiştir.

Sol ayak anterior performansında, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol anterior denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol anterior denge skorları SI ($X= 76.38\pm 5.86$), DI ($X= 79.29\pm 6.37$) PNF ($X= 79.41\pm 6.62$) olduğu belirlenmiştir.

Sağ ayak posteromedial performansında, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ posteromedial denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı

bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ posteromedial denge skorları SI ($X= 110.87\pm 10.64$), DI ($X= 113.48\pm 11.27$) PNF ($X= 113.11\pm 11.61$) olduğu belirlenmiştir.

Sol ayak posteromedial performansında, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol posteromedial denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol posteromedial denge skorları SI ($X= 106.51\pm 8.70$), DI ($X= 108.30\pm 10.07$) PNF ($X= 108.60\pm 11.55$) olduğu belirlenmiştir.

Sağ ayak posterolateral, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ posterolateral denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ posterolateral denge skorları SI ($X= 110.29\pm 10.78$), DI ($X= 112.42\pm 10.70$) PNF ($X= 112.55\pm 10.57$) olduğu belirlenmiştir.

Sol ayak posterolateral, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol posterolateral denge değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol posterolateral denge skorları SI ($X= 106.87\pm 8.45$), DI ($X= 108.17\pm 8.78$) PNF ($X= 108.41\pm 8.20$) olduğu belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde statik olarak gerçekleştirilen egzersizlerin bireyin denge performansı üzerinde belirli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (57, 111, 112). Bugnet, tarafından gerçekleştirilen araştırmada çalışmaya dahil edilen ve yaşlarının ortalaması 25,8 olan 30 yetişkin birey ve yaşlarının ortalaması 72 olan sağlık problemi bulunmayan 18 gönüllü bireyin katılımı ile gerçekleştirilmiş ve statik olarak uygulanan germe aktivitelerinin dinamik denge üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada yer alan katılımcılardan elde edilen ölçümler ön test ve son test verilerine göre elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, yaşlarına bakılmaksızın kısa süreli olarak gerçekleştirilen statik germe aktivitelerinin dinamik denge üzerine etkisinin oranının çok düşük olduğu ya da herhangi bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (112).

Literatür incelendiğinde dinamik olarak gerçekleştirilen egzersizlerin bireyin denge performansını olumlu etkilediği araştırmalar bulunmaktadır (113, 114). Chatzopoulos ve arkadaşları, tarafından gerçekleştirilen araştırmada 3 dakikalık düşük tempoda koşu aktivitesinin ardından 7 dakika boyunca statik bir şekilde gerçekleştirilen germe, 3 dakika boyunca hafif tempolu aerobik koşu ardından 7 dakika boyunca dinamik

olarak gerçekleştirilen ısınma aktiviteleri ve 3 dakikalık hafif tempolu aerobik koşu ardından 7 dakikalık istirahat barındıran üç ayrı ısınma aktivitesi neticesinde, dinamik bir şekilde gerçekleştirilen ısınma aktiviteleri grubu, statik olarak gerçekleştirilen germe aktiviteleri grubuna oranla bireyin denge performansının arttığı tespit edilmiştir (113),.

Literatür incelendiğinde PNF türde gerçekleştirilen aktivitelerin bireyin denge performansını olumlu etkilediği araştırmalar bulunmaktadır (115–118). Pereira ve arkadaşları 60 yaşın üzerinde bulunan 14 kişiye 10 hafta süresince haftada üç gün PNF egzersizi yaptırmıştır ve bunun neticesinde denge testi skorlarının istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bir şekilde artış olduğu sonucunu tespit etmişlerdir (115). Kim ve arkadaşları süregelen PNF egzersizlerinin denge yetisini pozitif düzeyde geliştirdiğini belirtmişlerdir (116). Seo ve arkadaşları kronik PNF egzersiz türünün denge performansına olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir (117). Jeon, yapmış olduğu çalışmada PNF egzersiz türlerinin bireylerin dengelerini geliştirdiğini tespit etmiştir (118). Madak, elit taekwondo sporcularında ön test ve son test şeklinde 8 haftalık PNF egzersizlerinin yıldız denge testi performansı üzerindeki etkisini incelemiştir ve sonuç olarak sporcuların denge performansında önemli düzeyde gelişim olduğu görülmüştür (17). Leblebici ve arkadaşları yaptığı araştırmada farklı germe protokollerinin dinamik denge performansı üzerindeki etkilerini 12 erkek sporcuya 4 ısınma protokolü uygulayarak belirlemişlerdir. 1-SI (Statik ısınma), 2-DI (Dinamik ısınma), 3-PNF, 4-Isınma uygulaması olmayan evre. Sonuç olarak dinamik denge performansı üzerine germe egzersizleri istatistiksel olarak anlamlı olmasa da dinamik denge performansı PNF esnetme sonrasında pozitif olarak etkilendiği görülmüştür. Yapmış oldukları çalışmada elde edilen sonuçlara göre PNF germe egzersizleri özellikle dinamik denge performansı gerektiren sporlarda ısınma sonrası germe egzersizlerine ihtiyaç duyulduğunda daha uygun olduğunu tespit etmişlerdir (119).

Farklı ısınma protokollerinin çeviklik performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Çeviklik performansında, farklı ısınma protokollerinin çeviklik performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Araştırmada, çeviklik performansı açısından SI ve DI protokolleri karşılaştırıldığında, DI lehine anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p=0.005$). Isınma protokolü DI ile PNF arasında $p<0.022$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. SI ile PNF arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p=0.399$).

Literatür incelendiğinde dinamik germe egzersizlerinin bireyin çeviklik yetisini olumlu yönde etkisi olacağı görüşü oldukça yaygındır (89, 120–122). Chatzopoulos ve arkadaşları araştırmasında diğer ısınma protokollerine göre dinamik germenin akut çeviklik performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştirdiği tespit etmişlerdir (113). Van Gelder ve arkadaşları dinamik, statik, sadece jogging, yöntemlerinden oluşan ısınma protokollerini 60 katılımcıyla gerçekleştirmiş oldukları çalışmanın sonuçlarında dinamik egzersizlerin, statik ve sadece jogging yöntemlerine kıyasla çeviklik üzerinde daha etkili bir yöntem olduğunu tespit etmişlerdir (123). Little ve arkadaşları futbolcularda egzersiz öncesinde uygulanan farklı ısınma türlerinin çeviklik üzerine etkisini incelemişlerdir ve dinamik germe lehine, pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür (89). Franco ve arkadaşları germe çeşitlerinin wingate test performansı üzerine akut etkilerini araştırmışlardır. Germe protokolleri; herhangi bir germe bulunmayan evre, dinamik germe, statik germe ve PNF germe olarak uygulanmıştır. Sonucunda, zirve güç açısından dinamik germenin, PNF ve statik germe türüne göre daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (122). Ünlü, yapmış olduğu çalışmada farklı ısınma protokollerinin çeviklik üzerine etkisini incelemiştir ve dinamik türde uygulanan egzersizlerin pozitif yönde etkisini tespit etmişlerdir (120). Jordan ve arkadaşları PNF ve statik germe türlerinin futbol spesifik çeviklik testi üzerine etkisini incelemiştir ve sonuç olarak germe türleri açısından anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir (124). Monazzami ve arkadaşları tarafından 30 futbolcu üzerinde yapılan çalışmada statik, balistik ve PNF ısınma protokollerinin çeviklik üzerindeki akut etkisini incelemişlerdir. Diğer yöntemlere kıyasla balistik gerdirmenin daha baskın olduğu görülmüştür ve sırasıyla en olumlu sonuç balistik, PNF, statik olarak sonuçlanmıştır (121). Yapılan çalışmalar ile bizim sonuçlarımız paralellik göstermektedir.

Çalışmamızdan farklı sonuçlar elde eden kısıtlı sayıda literatürde bazı çalışmalar bulunmaktadır (125, 126). Rana ve arkadaşları 30 erkek futbolcu üzerinde yapmış oldukları çalışmada statik ve dinamik gerdirmenin çeviklik üzerine akut etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak statik ve dinamik germe sonrası akut çeviklik skorları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığını rapor etmişlerdir (125). Her ne kadar anlamlılık tespit edilmemiş olsa da ortalama değerler açısından çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Kurt ve Fırtın, 20 futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada statik ve dinamik egzersiz türlerinin çeviklik ve esneklik yetileri üzerindeki akut etkilerini incelemişlerdir.

Çalışma sonucunda statik germenin akut çeviklik performansını arttırdığını belirtmişlerdir (127). Fakat fizyolojik olarak, kas tendon sistemindeki uzunluğun artışı ve kasın gerginliğindeki azalmayla (98, 128), statik germenin sonucunda kasın tendonunda oluşan biyomekaniksel değişimin sonucu kas daha esnek bir hale geldiğinden güç üretim hızını azaltarak kas aktivasyonunda gecikmelere sebebiyet verdiği düşünülmektedir (85).

Farklı ısınma protokollerinin görsel reaksiyon performansı üzerine etkisinin incelenmesi

Sağ el reaksiyon değerleri incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ el reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ el reaksiyon skorları SI ($X= 9.64\pm 2.27$), DI ($X= 9.56\pm 2.24$) PNF ($X= 9.49\pm 2.08$) olduğu belirlenmiştir.

Sol el reaksiyon değerleri incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol el reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol el reaksiyon skorları SI ($X= 12.26\pm 2.20$), DI ($X= 12.22\pm 2.39$) PNF ($X= 12.20\pm 1.90$) olduğu belirlenmiştir.

Sağ ayak reaksiyon değerleri incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sağ ayak reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sağ ayak reaksiyon skorları SI ($X= 15.61\pm 3.38$), DI ($X= 15.55\pm 3.46$) PNF ($X= 15.52\pm 3.51$) olduğu belirlenmiştir.

Sol ayak reaksiyon değerleri incelendiğinde, 3 farklı ısınma protokolü uygulaması sonrasında ölçülen sol ayak reaksiyon değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Tabloya göre statik, dinamik ve PNF germe sonrası sol ayak reaksiyon skorları SI ($X= 18.20\pm 3.53$), DI ($X= 18.14\pm 3.65$) PNF ($X= 18.10\pm 3.26$) olduğu belirlenmiştir.

Literatürde farklı ısınma protokollerinin bireyin reaksiyon hızı üzerine etkileri incelendiğinde germe türlerinin negatif yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılan çalışmalar bulunmaktadır. Okkesim ve Coşkun, izometrik ve izotonik kasılma sonucu oluşan yorgunluğun reaksiyon süresi üzerine etkisini incelemiştir. Yorgunluktan önce ve sonra ölçülen değerler arasında farklılıklar olduğunu reaksiyon süresi üzerine negatif etkisi görüldüğünü tespit etmişlerdir (129). Sant'Ana ve arkadaşları, taekwondocularıda

spesifik yorgunluk protokolünün reaksiyon hızı, vuruşa olan etkisi ve tepki süresi üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak germenin oluşturduğu yorgunluğun artmasıyla birlikte reaksiyon süresini ve hızını olumsuz etkilediği, vuruş etkisini düşürdüğünü tespit etmişlerdir (130). Duvan ve arkadaşları, maksimal seviyede yüklenme yoğunluğuyla oluşturulan yorgunluğun eskrim sporcularının reaksiyon zamanı üzerinde negatif etki oluşturduğunu tespit etmişlerdir (131). Yapılan çalışmalara baktığımızda kas veya kas gruplarında oluşan yorgunluğa bağlı olarak reaksiyon zamanı üzerinde negatif yönde etkisi olduğu görülmektedir.

Literatürde farklı ısınma protokollerinin bireyin reaksiyon hızı üzerine etkileri incelendiğinde germe türlerinin belirli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Erdoğan ve Öztürk, dinamik ve statik germe egzersizleri ile oluşturulan akut yorgunluğun sporcularda reaksiyon zamanına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. 40 erkek katılımcıya ön test ve son test uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre dinamik ve statik germe egzersizlerinin reaksiyon zamanı üzerine etkisi yoktur (132). Huo ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 39 sağlıklı bireyde PNF türde uygulanan egzersizlerin reaksiyon hızı üzerinde oluşan etkisini incelemiştir. Alt ekstremitelere uygulanan PNF egzersizlerinin sonucunda reaksiyon zamanında anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemiştir (133). Bereket, yaptığı çalışmada üst ekstremitelere uygulanan PNF egzersizlerinin okçularda reaksiyon hızı üzerine etkisini incelemiştir. Sonuç olarak reaksiyon hızı ölçümünde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (134).

Araştırmamızın sonuçlarıyla literatür genel anlamda benzerlik göstermektedir. Statik, dinamik veya PNF germe egzersizlerini kıyasladığımızda reaksiyon zamanı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

- Isınma protokollerinin dikey sıçrama, kuvvet, esneklik, denge, reaksiyon parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.
- Dinamik ısınma protokolü sürat ve çeviklik performanslarının sergilenmesinde, PNF ve statik germe yöntemlerine göre istatistiksel açıdan daha etkilidir.
- Farklı ısınma protokollerinin kuvvet ve dikey sıçrama performanslarında her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıkmamış olsa da ortalama değerler incelendiğinde, PNF ve statik germe yöntemlerine göre dinamik uygulamalar kuvvet ve dikey sıçrama performansını geliştirdiği görülmüştür.
- Farklı ısınma protokollerinin denge ve esneklik performanslarında her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıkmamış olsa da ortalama değerler incelendiğinde, dinamik ve statik germe yöntemlerine göre PNF germe uygulamaları esneklik ve denge performansını geliştirdiği görülmüştür.
- Statik ısınma protokolü sürat, çeviklik, dikey sıçrama, kuvvet, esneklik, denge performanslarının sergilenmesinde, PNF ve dinamik germe yöntemlerine göre olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir.

6.2. Öneriler

- Farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki akut etkilerinin belirlenmesi için, farklı branş sporcularıyla çalışmalar yapılması önerilir.
- Farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki akut etkilerinin belirlenmesi için, farklı yaş gruplarındaki sporculara uygulanması önerilir.
- Farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki akut etkilerinin belirlenmesi için, elit seviyedeki sporcularla çalışılması önerilir.
- Farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki akut etkilerinin belirlenmesi için, cinsiyetler arasındaki farklılıklar karşılaştırılarak incelenmesi önerilir.
- Farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki akut etkilerinin belirlenmesi için, katılımcı sayısı artırılarak çalışmalar yapılması önerilir.
- Farklı ısınma protokollerinin biyomotor yetiler üzerindeki akut etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda farklı sportif performans parametrelerinin incelenmesi önerilebilir.

- İlerde yapılacak olan çalışmalarda araştırma kapsamında uygulanan ısınma protokolleri haricinde farklı ısınma protokolleri uygulanarak araştırmaların yapılması önerilebilir.



KAYNAKLAR

1. Alter M. *Sports stretch*. U.S.A: Human Kinetics, 2014: 21-2.
2. Kafkas ME, İlbak İ, Eken Ö, Çınarlı F, Yılmaz N, Şahin Kafkas A. Farklı ısınma protokollerinin 1maksimum tekrar skuat performansı üzerine akut etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Derg* 2018, 9: 192–205.
3. Günay M, Yüce A. *The scientific foundations of football training*. 3th ed. Ankara: Gazi Kitapevi; 2008. 223–343.
4. Eken Ö. Judocularıda Farklı Isınma Protokollerinin, 30m, Sürat, Esneklik, Dikey Sıçrama, Kuvvet, Denge ve Anaerobik Güç Performansları Üzerine Akut Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İzmir: Ege Üniversitesi, 2015.
5. Aydın Y. Farklı Isınma Protokollerinin Bazı Aerobik ve Anaerobik Motorik Testler Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2017.
6. Young W. Should static stretching be used during a warm up for strength and power activities. *J Strength Cond Res* 2002, 24: 33–7.
7. Fletcher I, Jones B. The effect of different warming up stretch protocols on 20m sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 2004, 18: 885–8.
8. Yamaguchi T, Ishii K, Yamanaka M, Yasuda K. Acute effects of static stretching on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *J Strength Cond Res* 2006, 20: 804–10.
9. Cafarelli E, Flint F. The role of massage in preparation for and recovery from exercise. *Sport Med* 1992, 14: 1–9.
10. Callaghan M. The role of massage in the management of the athlete. *J Sport Med* 1993, 27: 28–33.

11. Smith C. The warm-up procedure to stretch or not to stretch. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994, 19: 12–7.
12. Holt B. The Effects Of Four Different Forms Of Warm-Up On Vertical Jump Test Performance In Trained Collegiate Male Athletes. Health, Physical Education, and Recreation, Master Of Science Thesis. Logan: Utah State University, 2005.
13. Biener E. The Effect Of Different Warm-Up Protocols On Speed And Agility. Exercise and Sport Science, Doctoral Dissertation. Chapel Hill: University of North Carolina, 2007.
14. Young W, Behm D. Used during a warm-up for strength and power activities. *Natl Strength Cond Assoc* 2002, 24: 33–7.
15. Ramazanoğlu F. *Taekwondo Teorisi Teknik ve Sosyo-Kültürel Eğitimi*, 1.Baskı. İstanbul, Özal Matbaası, 2000: 12–23.
16. World Taekwondo. <http://www.worldtaekwondo.org/> Son Erişim Tarihi 18.06.2021.
17. Madak E. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Germe Egzersizlerinin Elit Taekwondocuların Esneklik ve Denge Becerileri Üzerine Etkisi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya: Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 2020.
18. Cox J. Traditional Asian Martial Arts Training. *West*. 1993, 45: 366–88.
19. Zetaruk M, Violan M, Zurakowski D, Micheli L. Karate injuries in children and adolescents. *Accid Anal Prev* 2000, 32: 421–5.
20. Birrer R. Trauma epidemiology in the martial arts, *Am J Sports Med* 1996, 24: 72–9.
21. Ramazanoğlu F. *Taekwondo Teknik ve Sosyokültürel Eğitimi*, 1.Baskı. İstanbul, Özal Matbaası, 2000: 69–80.
22. Tatal V. Malatya’da Bulunan Ulusal Seviyedeki Taekwondo Sporcuları ile Bölgesel Seviyedeki Taekwondo Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2005.

23. Bridge C, Ferreirada Silva Santos J, Chaabène H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sport Med* 2014, 44: 713–33.
24. Tel M. Bir Spor Dalı Olarak Taekwondo. *E-Journal New World Sci Acad* 2008, 3: 194-202.
25. Akgün N. *Egzersiz Fizyolojisi*, 2. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Matbaası, 1994: 69–86.
26. Karatosun H. *Futbol- Fizyolojik Temeller*. 1. Baskı. Ankara, Kokla Matbaası, 1993: 42–70.
27. Bompa T. *Antrenman Kuramı ve Yönetimi*. 2. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 2000: 148–360.
28. Sevim Y. *Sporda Isınma, Antrenman Bilgisi*. Geliştirilmiş Baskı. Ankara, Tutibay Yayinevi, 1997: 312–320.
29. Renklikurt T. *Türkiye Futbol Federasyonu Futbol Kondisyon El Kitabı*. 1. Baskı. Ankara, Emin Sahaf Yayinevi, 1991: 119–123.
30. Bompa T. *Pliometrik*. 1. Baskı. Ankara, Spor Yayinevi ve Kitabevi, 2013: 21–2.
31. Koçyiğit F. Aktif Sporcularda ve Spor Yapmamış Kişilerde Isınmanın Oluşumu, Değişik Isınma Türlerinin Performansa Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, 1993.
32. Özkaptan B. Çocuklarda Farklı Isınma Germe Protokollerinin Sürat Performansına Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi, 2006.
33. Taşkın H. Aktif ve Pasif (Masaj) Isınmanın Anaerobik Güce Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2002.
34. Arınık L. Esnekliğin geliştirilmesinde kullanılan farklı teknikler ve bunlardan PNF tekniğinin etkileri. *Atlet Bilim ve Teknoloji Derg* 1995, 19: 34–7.
35. Yayla E. Ritmik cimmastikte temel eğitim döneminde uygulanan antrenman modelinin esneklik gelişimi üzerine etkilerinin incelenmesi. Sağlık Bilimleri

Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Edirne: Trakya Üniversitesi, 1999.

36. Walker B. *The Anatomy of Stretching*. 1st ed. United Kingdom, Lotus Publishing, 2007: 124-71.
37. Rassay C. *Anatomy of Stretching*. 1st ed. Ankara, Ayrıntı Basım Yayım ve Matbaacılık, 2015: 10–21.
38. Chan S, Hong Y, Robinson P. Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. *Scand J Medsci Sport* 2001, 11: 81–6.
39. Sheir I. Does stretching improve performance: A systematic and critical review of the literature. *J Sport Med* 2004, 14: 267–73.
40. Yüksel C. *Sürat ve Engelli Koşullarda Antrenman*. 1. Baskı. Ankara, Dumat Ofset, 2002: 43–67.
41. Castagna C, Dottatavio S, Vincenzo M, Alvarezj C. Ability to repeated sprint and maksimal aerobic power in young soccer players. *J Sport Med* 2007, 6: 122–34.
42. Carter A, Kinzey S, Chitwood L, Cole J. Proprioceptive neuromuscular facilitation decreases muscle activity during the stretch reflex in selected posterior thigh muscles. *J Sport Rehabil* 2000, 9: 269–78.
43. Davis D, Ashby P, McCale K, McQuain J, Wine J. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J strength Cond Res* 2005, 19: 27–32.
44. Marek S, Cramer J, Fincher A, Massey L, Dangelmaier S, Purkayastha S, et al. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athl Train* 2005, 40: 94–103.
45. Victoria G, Carmen E, Alexandru S, Antoanela O, Florin C, Daniel D. The pnf stretching technique-a brief review. *Ser Phys Educ Sport Mov Heal* 2013, 13: 623–8.
46. Sharman M, Cresswell A, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Sport Med* 2006, 36: 929–39.

47. Surburg P, Schrader J. Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in sports medicine. *A Reassess J Athl Train* 1997, 11: 34–9.
48. Burke D, Culligan C, Holt L. The theoretical basis of proprioceptive neuromuscular facilitation. *J Strength Cond Res* 2000, 14: 496–500.
49. Klein D, Stone W, Phillips W, Gangi J, Hartman S. PNF training and physical function in assisted-living older adults. *J Aging Phys Act* 2002 10: 476–88.
50. Knott M, Voss D. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, 2nd ed. Philadelphia, Harper & Row Publishers, 1968: 10-58.
51. Chalmers G. Re-examination of the possible role of golgi tendon organ and muscle spindle reflexes in proprioceptive neuromuscular facilitation muscle stretching. *Sport Biomech* 2004, 3: 159–83.
52. Heckman C, Gorassini M, Bennett D. Persistent inward currents in motoneuron dendrites: implications for motor output. *Muscle Nerve Off J Am Assoc Electrodiagn Med.* 2005, 31: 135–56.
53. Adler S, Beckers B, Buck M. *PNF in Practice an Illustrated Guide*, 3rd ed. Germany, Springer, 2008: 43–167.
54. Bonnar B, Deivert R, Gould T. The relationship between isometric contraction durations during hold-relax stretching and improvement of hamstring flexibility. *J Sports Med Phys Fitness* 2004, 44: 258–61.
55. Ferber R, Osternig L, Gravelle D. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. *J Electromyogr Kinesiol* 2002, 12: 391–7.
56. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques* 4th edition. Philadelphia, 2002: 9–68.
57. Gündüz N. *Antrenman Bilgisi*, 1. Baskı. İzmir, Saray Medikal Yayımcılık Saray Tıp Kitapevi, 1995. 79–88.
58. Hazır T. Eksentrik ve Konsentrik Kas Kasılmasında Oksijen Tüketimi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 1993.

59. Önürme A. Futbolcularda Dikey Sıçrama, Sürat ve Aerobik Dayanıklılık Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, 2018.
60. Özsoy G. Gövde Ekstansör ve Abdominal Kas Yorgunluğunun Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Ordu: Ordu Üniversitesi, 2019.
61. Sözen H. Sedanterlerde Oluşturulan Gecikmiş Kas Yorgunluğu Üzerine Masajın Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2005.
62. Sever O. Statik ve Dinamik Core Egzersiz Çalışmalarının Futbolcuların Sürat ve Çabukluk Performansına Etkisinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2016.
63. Doğan G. Futbolculara Uygulanan Sekiz Haftalık Core Antrenmanın Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2015.
64. Akdeniz H. Süper Ligde Oynayan Buz Hokeycilerde Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Çabuk Kuvvet ve Maksimal Kuvvetlerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, 2014.
65. Ünveren A. Investigating women futsal and soccer players acceleration. *Speed Agil Featur Anthropol* 2015, 21: 361–5.
66. Akçınar F. 11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2014.
67. Weineck J. *Futbolda Kondisyon Antrenmanı*, 1. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2011: 194–195.
68. Bompa TO. *Antrenman Kuramı ve Yönetimi*, 1. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 1998: 140-1.

69. Özer MK. *Fiziksel uygunluk*. 6. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2016: 9–35.
70. Ivanenko Y, Gurfinkel V. Human postural control. *Frontiers in Neuroscience* 2018, 12: 1–9.
71. Okudur A, Sanioğlu A. 12 Yaş tenisçilerde denge ile çeviklik ilişkisinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Derg* 2012, 14: 165–70.
72. Tamer K. *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. 1. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2000: 52–7.
73. Ganong W. *Review of Medical Physiology*. San Francisco, McGraw – Hill, 2001: 49–51.
74. Bompaa TO. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. 5. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi, 2017: 23–71.
75. Muratlı S. *Çocuk ve Spor*. 3. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2014: 130–41.
76. Sevim Y. Antrenman bilgisi. 6. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2006: 35–62.
77. Alter M. Sport stretch campaign. *IL Hum Kinet Pub*. 1998, 58: 65–72.
78. Joggers J, Swank A, Frast K, Lee C. The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *J Strength Cond Res* 2008, 22: 1844–9.
79. Özkara A. *Futbolda Testler ve Özel Çalışmalar*. 1. Baskı. Ankara, Kuşçu Etiket ve Matbaacılık, 2004: 12–55.
80. Plisky P, Gorman P, Butler R. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sport Phys Ther* 2009, 4: 92–9.
81. Aktaş M. Lise Öğrencilerinin Farklı Çeviklik Testlerindeki Performansına Lateralitenin Etkisinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Giresun: Giresun Üniversitesi, 2020.
82. Fletcher I, Jones B. The effect of different warm-up stretch protocols on 20m sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 2004, 18: 885–8.

83. Paradisis G, Pappas P, Theodorou A, EG Z, Skordilis E, Smirniotou A. Effects of static and dynamic stretching on sprint and jump performance in boys and girls. *J Strength Cond Res* 2014, 28: 154–60.
84. Yıldız S, Çilli M, Gelen E, Güzel E. Acute effects of differing duration of static stretching on speed performance. *Int J Hum Sci* 2013, 10: 1202–13.
85. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol* 2001, 90: 520–7.
86. Knudson D, Noffal J, Bahamonde E, Bauer A, Blackwell R. Stretching has no effect on tennis serve performance. *J Strength Cond Res* 2004, 18: 654–6.
87. Alikhajeh Y, Rahimi N, Fazeli H, Rahimi R. Differential stretching protocols during warm-up on select performance measures for elite male soccer players. *Procedia-Social Behav Sci* 2012, 46: 1639–43.
88. Gelen E, Meriç B, Yıldız S. Farklı ısınma protokollerinin sürat performansına akut etkisi. *Spor Klinikleri Spor Bilimleri* 2010, 2: 19–25.
89. Little T, Williams A. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *J Strength Cond Res* 2006, 20: 203–307.
90. Saygın Ö, Yıldız M. Farklı ısınma protokollerinin futsal oyuncularının top sürme, 30m sprint, dikey sıçrama ve performansları üzerine akut etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilim Derg* 2014, 8: 16–35.
91. Hasina K, Hamou M. The effect of improving flexibility with PNF and ST methods on explosive strength and speed in aged 14-18 female volleyball players. *J Soc Hum Sci* 2018, 33: 6–9.
92. Kabešová H, Kabešová J, Tarantová N, Heidler J, Černá L. The effects of the application of dynamic and PNF stretching on the explosive strength abilities of the lower limbs in warm-up in hockey and football athletes. *Trends Sport Sci* 2019, 1: 33–9.

93. Torres E, Kraemer W, Vingren J, Volek J, Hatfield D, Spiering B. Effects of stretching on upper-body muscular performance. *Journal Strength Cond Res* 2008, 22: 1279–85.
94. Papadopoulos C, Kalapotharakos V, Noussios G, Gantiraga E. The effect of static stretching on maximal voluntary contraction and force-time curve characteristics. *J Sport Rehabil* 2006, 15: 185–94.
95. Bompa T. *Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi için Plyometrik*. 1. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2001: 46–47.
96. Aguilar A, Di Stefano L, Brown C, Herman C, Guskiewicz K, Padua A. dynamic warm-up model increases quadriceps strength and hamstring flexibility. *J Strength Cond Res* 2012, 26: 1130–41.
97. Ryan E, Everett K, Smith D, Pollner C, Thompson B, Sobolewski E. Acute effects of different volumes of dynamic stretching on vertical jump performance flexibility and muscular endurance. *Clin Physiol Funct Imaging* 2014, 34: 485–92.
98. Kokkonen J, Nelson A, Cornwell A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Res Q Exerc Sport* 1998, 69: 411–5.
99. Samson M, Button D, Chaouachi A, Behm D. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *J Sports Sci Med* 2012, 11: 278-9.
100. Kok SQ. Effect of PNF and Dynamic Stretching on Kicking Techniques Among Taekwondo Beginners, PhD Thesis, Kuala Lumpur: Tunku Abdul Rahman University College; 2018.
101. Choi GJ. The Effects of static and pnf stretching on range of motion and jump performance in the taekwondo player. *J Korea Inst Electron Commun Sci* 2013, 8: 1771–6.
102. Dalrymple K., Davis S., Dwyer G., Moir G. Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *J Strength Cond Res* 2010, 24: 149–55.

103. Yamaguchi T, Ishii K. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *J Strength Cond Res* 2005, 19: 677–83.
104. Wright G, Williams L, Greany J. Effect of static stretching, dynamic stretchig, and warm-up on active hip range of motion and vertical jump. *Med Sci Sport Exerc* 2006, 38: 280–1.
105. Young W, Elliott S. Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Res Q Exerc Sport* 2001, 72: 273–9.
106. Aydoğdu M, Atlı A. Investigation of the effects of different warm-up protocols on some performance parameters. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilim Derg* 2021, 4: 22–41.
107. McNeal J, Sands W. Acute static stretching reduces lower extremity power in trained children. *Pediatr Exerc Sci* 2003, 15: 139–45.
108. Rosenbaum D, Hennig EM. The influence of stretching and warm-up exercises on Achilles tendon reflex activity. *J Sports Sci* 1995, 13: 481–90.
109. Brill Y, Rodd D. The effects of stretching on lower body strength and functional power performance. *Med Sci Sport Exerc* 2005, 37: 50-1.
110. Durukan E, Göktepe M. Kadın voleybolcularda dikey sıçrama performansına, akut uygulanan farklı germe egzersizlerinin etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilim Derg* 2020, 22: 6–7.
111. Costa P, Graves B, Whitehurst M, Jacobs P. The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. *J Strength Cond Res* 2009, 23: 141–7.
112. Bugnet M. The acute effects of static stretching of the gastrocnemius on limits of stability in young adults versus elderly adults Doctoral Dissertation, Virginia: University of Nevada; 2011.
113. Chatzopoulos D, Galazoulas C, Patikas D, Kotzamanidis C. Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *J Sports Sci Med*. 2014, 13: 403-4.

114. Ferdjallah M, Harris G, Smith P, Wertsch J. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech* 2002, 17: 203–10.
115. Pereira M, Gonçalves M. Proprioceptive neuromuscular facilitation improves balance and knee extensors strength of older fallers. *International Scholarly Research Notices* 2012, 19: 1–7.
116. Kim EK, Lee DK, Kim YM. Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2015, 27: 213–5.
117. Seo K, Park SH, Park K. The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability. *J Phys Ther Sci* 2015, 27: 1459–62.
118. Jeon JK. The effects of combination patterns exercise of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance in chronic low back pain elderly patients. *J Digit Converg* 2013, 11: 361–8.
119. Leblebici H, Yarar H, Aydın E, Zorlu Z, Ertaş U, Kınır M. The acute effects of different stretching on dynamic balance performance. *Int J Sport Stud* 2017, 7: 2251–7502.
120. Ünlü S. Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Akut Etkileri. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi, 2008.
121. Monazzami A, Monazzami S, Hematfar A, Monazzami A. acute effects of static, ballistic and proprioceptive neuromuscular facilitation (pnf) stretching on vertical jump and agility and fifty-meter sprint performance in youth soccer players. *J Pract Stud Biosci Sport* 2018, 6: 35–46.
122. Franco B, Signorelli G, Trajano G, Costa P, Oliveira C. Acute effects of three different stretching protocols on the wingate test performance. *J Sport Sci Med* 2012, 11: 1–7.
123. Van Gelder LH, Bartz SD. The effect of acute stretching on agility performance. *J Strength Cond Res* 2011, 25: 3014–21.

124. Jordan J, Korgaokar A, Farley R. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on agility performance in elite youth soccer players. *Int J Exerc Sci* 2012, 5: 97–105.
125. Rana K, Lehri A, Ramteke S. Acute effects of dynamic versus static stretching on explosive agility of young football players physiotherapy. *J Exerc Sci Physiother* 2018, 14: 22–5.
126. Chaouachi A, Castagna C, Chtara M, Brughelli M, Turki O, Galy O, et al. Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *J Strength Cond Res* 2010, 24: 2001–11.
127. Kurt C, Fırtın I. Comparison Of The Acute Effects Of Static And Dynamic Stretching Exercises On Flexibility, Agility, And Anaerobic Performance In Professional Football Players. 13.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi; 2014; Konya, Türkiye.
128. Magnusson S, Simonsen E, Aagard P, Kjaer M. Biomechanical responses to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *Am J Sports Med* 1996, 24: 622–8.
129. Okkesim Ş, Coşkun K. Evaluation of reaction time before and after muscle fatigue. In: In 2015 Medical Technologies National Conference; 15 – 18 Ekim 2015; Muğla, Türkiye.
130. Sant’Ana J, Franchini E, Silva V, Diefenthaler F. Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in taekwondo roundhouse kick. *Sport Biomech* 2017, 16: 201–9.
131. Duvan A, Toros T, Şenel Ö. Maksimal yüklenme yoğunluğunun elit türk eskrimcilerin görsel reaksiyon zamanları üzerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Derg* 2010, 4: 146–50.
132. Erdoğan E, Öztürk S. Statik ve dinamik kasılmalarda akut kas yorgunluğunun reaksiyon zamanına etkisi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Derg* 2019, 1: 55–62.
133. Huo M, Wang H, Ge M, Huang Q, Maruyama H. The immediate effect of neuromuscular joint facilitation treatment on electromechanical reaction times of hip flexion. *J Phys Ther Sci* 2013, 25: 1463–5.

134. Bereket E. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Temelli Üst Ekstremitte Egzersizlerinin Okçularda Üst Ekstremitte Fiziksel Uygunluk Parametreleri Ve Atış Performansına Etkisinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İstanbul: Medipol Üniversitesi, 2020.

