



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAEKWONDOCULARDA KÖPÜK SİLİNDİR
UYGULAMALARININ KALÇA EKLEM HAREKET
AÇIKLIĞINA, DİKEY SIÇRAMAYA VE PATLAYICI GÜCE
AKUT ETKİLERİ**

TUĞÇE KAHRAMAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. ANİ AGOPYAN

İSTANBUL-2018



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAEKWONDOCULARDA KÖPÜK SİLİNDİR
UYGULAMALARININ KALÇA EKLEM HAREKET
AÇIKLIĞINA, DİKEY SIÇRAMAYA VE PATLAYICI GÜCE
AKUT ETKİLERİ**

TUĞÇE KAHRAMAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. ANİ AGOPYAN

İSTANBUL-2018

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Spor Sağlık Bilimleri
Tez Sahibi : Tuğçe Kahraman
Tez Başlığı : Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri
Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
Sınav Tarihi : 19/09/2018

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Doç.Dr.Ani AGOPYAN

Kurumu

Marmara Üniversitesi

İmza

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Dr.Öğr.Üyesi Meral KÜÇÜK YETGİN

Marmara Üniversitesi

Dr.Öğr. Üyesi Nuri TOPSAKAL

Düzce Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 03.Ekim/2018.. tarih ve 25 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

F. Arıcıoğlu.

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.



19/09/2018

Tuğçe KAHRAMAN

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması sürecinde beni en ileriye yönlendiren, zaman ve emeğini esirgemeyen, bilgi birikimiyle bana ışık tutan, değerli fikirleriyle yol gösteren, tez aşamasındaki yardımları ve sağladığı kolaylıklardan dolayı değerli danışmanım Doç. Dr. Ani AGOPYAN 'a,

Tezimin uygulama esnasında sağladığı katkı ve yardımlarından dolayı Dr. Öğretim Üyesi Meral KÜÇÜK YETGİN'e, Murat SARIKUŞ' a ve Reşat ALTIN'a,

Araştırmamın tesis ve taekwondo ihtiyacını sağlayan Burhaniye Gençlik Merkezi Spor Kulübü yönetici ve çalışanlarına,

Çalışmama gönüllü olarak katılan taekwondocular ve ailelerine,

Burada adını zikredemediğim ancak tez yazımının her aşamasında desteklerini esirgemeyen dostlarıma,

Beni bu günlere getiren aileme ve benimle ağlayıp benimle gülen, maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen eşim Hasan KAHRAMAN'a, kızım Zeynep KAHRAMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tuğçe KAHRAMAN

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
TABLolar LİSTESİ	viii
RESİMLER LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ	xiii
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	11
2.1. Taekwondo Sporunun Tanımı ve Tarihçesi	11
2.2. Taekwondoda Kullanılan Teknikler.....	12
2.2.1 Palding tekniği	13
2.2.2 Puşa tekniği	13
2.2.3 Tolyo chagi tekniği	14
2.2.4. Neryo chagi tekniği.....	15
2.2.5. Yop chagi tekniği	16
2.2.6. Duit chagi tekniği.....	16
2.2.7. Bandal tolyo chagi tekniği	17
2.2.8. Yumruk	18
2.3. Kuvvet.....	18
2.3.1. Kuvvette dayanıklılık.....	18
2.3.2. Çabuk kuvvet	19
2.3.3. Maksimal kuvvet.....	19
2.4. Esnekliğin ve Hareketliliğin Tanımı ve Özellikleri	20
2.4.1. Esneklik türleri	21
2.4.1.1. Dinamik esneklik	21

2.4.1.2. Statik-aktif esneklik	21
2.4.1.3. Statik-pasif esneklik.....	21
2.5. Esneklik ve Germe Egzersiz Türleri	22
2.5.1. Germe egzersizleri	22
2.5.1.1. Statik germe türleri.....	23
2.5.1.2. Aktif germe	24
2.5.1.3. Pasif germe.....	24
2.5.1.4. Proprioceptive nevro-muscular facilitation (Sinir-Kas İletimini Kolaylaştırıcı Germe).....	25
2.5.1.5. İzometrik germe	26
2.5.2. Dinamik germe türleri.....	27
2.5.2.1. Aktif izole germe.....	27
2.5.2.2. Balistik germe	27
2.6. Fasial Germe	28
2.7. Hareket Genişliğini Etkileyen Faktörler	32
2.7.1. İç faktörler.....	33
2.7.2. Dış faktörler	33
2.8. Esneklik ile İlişkili Kas Duyu Organları	33
2.8.1. Kas içciği	34
2.8.2. Golgi tendon organı (GTO).....	35
2.8.3. Eklem reseptörleri	36
2.9. Hiper-mobilite Sendromu.....	37
2.9.1. Beighton hiper-mobilite skorlaması	37
2.10. Taekwondoda Motorik Özellikler	38
2.11. Isınma.....	39
2.11.1. Isınma çeşitleri	40

2.11.1.1. Genel ısınma.....	40
2.11.1.2. Özel ısınma.....	40
2.11.2. Isınmanın uygulanış biçimleri.....	41
2.11.2.1. Aktif ısınma.....	41
2.11.2.2. Pasif ısınma	41
2.11.2.3. Mental (düşünsel) ısınma	42
2.12. Miofasyal Gevşeme.....	42
2.13. Köpük Silindir ve Türleri.....	43
2.14. Köpük Silindir Uygulamaları ve Performans İlişkisi.....	48
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	52
3.1. Araştırma Grubu.....	52
3.2. Araştırma Modeli	53
3.3. Araştırmada Uygulanan Testler	57
3.3.1. Antropometrik ölçümler.....	57
3.3.1.1. Vücut ağırlığı ölçümü	58
3.3.1.2. Boy uzunluğu ölçümü	58
3.3.2. Kalça Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri	58
3.3.2.1. Beighton hipermobilité testi.....	59
3.3.2.2. Kalça pasif fleksiyon testi	61
3.3.3. Dikey Sıçrama Testi.....	63
3.4. Araştırmada Kullanılan Köpük Silindir Egzersizleri	64
3.5. Güvenilirlik Analizi	69
3.6. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler	69
4. BULGULAR	71
4.1. Katılımcıların Özellikleri	71
4.2. Kalça Pasif Fleksiyon (°) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	74

4.2.1. Tüm grubun kalça pasif fleksiyon ölçümlerinin değerlendirilmesi	74
4.2.2. Cinsiyete göre kalça pasif fleksiyon ölçümlerinin değerlendirilmesi	77
4.3. Dikey Sıçrama Yüksekliğinin Değerlendirilmesi	82
4.3.1. Tüm grubun dikey sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi.....	82
4.4. Cinsiyete göre dikey sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi	83
4.5. Dikey Sıçrama Gücünün Değerlendirilmesi	84
4.5.1. Tüm grubun dikey sıçrama gücünün değerlendirilmesi.....	85
4.5.2. Cinsiyete göre dikey sıçrama gücünün değerlendirilmesi	87
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	92
6. KAYNAKLAR	111
7. EKLER.....	125
7.1. Aile Bilgilendirme Formu(Ek 1).....	125
7.2. Aile Onam Formu (Ek 2)	126
7.3. Kulüp Bilgilendirme Formu (Ek 3).....	127
7.4. Kulüp Onam Formu (Ek 4)	128
7.5. Sporcu Bilgilendirme Formu (Ek 5)	130
7.6. Sporcu Onam Formu (Ek 6).....	131
7.7. Sporcu Bilgi Formu (Ek 7).....	132
7.8. Etik Kurul Onayı (Ek 8).....	134
7.9. Özgeçmiş.....	135

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

No

Tablo 3.1. Beighton Hipermobilité Testinin değerlendirilmesi (Beighton ve ark., 1973).....	61
Tablo 3.2. Baseline digital inclinometer (Chaska, MN) cihazının güvenilirlik analizi sonuçları.....	69
Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Dağılımları ve İstatistiksel Analizler.....	72
Tablo 4.2. Antrenman Özelliklerine İlişkin Dağılımlar ve İstatistiksel Analizler.....	72
Tablo 4.3. Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları ve İstatistiksel Analizler.....	73
Tablo 4.4. Tarafa Göre Ön Test ve Son Test Kalça Pasif Fleksiyon- KPF (°) Değerlendirmesi.....	74
Tablo 4.5. Tarafa Göre Ön Test ve Son Test Kalça Pasif Fleksiyon (°) Değerlendirmesi (İki Yönlü Tekrarlı ANOVA Testi).....	75
Tablo 4.6. Cinsiyet ve Tarafa Göre Kalça Pasif Fleksiyon (°) Dağılımları.....	77
Tablo 4.7. Cinsiyet ve Tarafa Göre Kalça Pasif Fleksiyon (°) Değerlendirmesi.....	78
Tablo 4.8. Cinsiyet ve Tarafa Göre Ön Test ve Son Test Kalça Pasif Fleksiyon- KAF (°) Değerlendirmesi.....	81
Tablo 4.9. Dikey Sıçrama Yüksekliğinin- DSY Değerlendirmesi.....	82
Tablo 4.10. Cinsiyete Göre Ön Test ve Son Test Dikey Sıçrama Yüksekliğinin Değerlendirilmesi (İki Yönlü Tekrarlı ANOVA Testi).....	83
Tablo 4.11. Ortalama Dikey Sıçrama Gücünün Değerlendirmesi.....	85

Tablo 4.12. Cinsiyete Göre Ön Test ve Son Test Dikey Sıçrama Gücünün Değerlendirilmesi (<i>İki Yönlü Tekrarlı ANOVA Testi</i>).....	86
Tablo 4.13. Tüm Sporcularda, Kızlarda ve Erkeklerde Ön Test Kalça Pasif Fleksiyonu (°) ile Dikey Sıçrama Yüksekliği ve Gücünün İlişkisi.....	88
Tablo 4.14. Tüm Sporcularda, Kızlarda ve Erkeklerde Son Test Kalça Pasif Fleksiyonu (°) ile Dikey Sıçrama Yüksekliği ve Gücünün İlişkisi.....	89
Tablo 4.15. Tüm Sporcularda, Kızlarda ve Erkeklerde Kalça Pasif Fleksiyon (°) Değişimleri ile Dikey Sıçrama Yüksekliği ve Gücündeki Değişimlerin İlişkisi.....	90

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

No

Resim 2.1. Statik germe (Walker, 2013)	23
Resim 2.2. Aktif germe (Walker, 2013)	24
Resim 2.3. Pasif germe (Walker, 2013)	25
Resim 2.4. PNF germe (Walker, 2013)	26
Resim 2.5. İzometrik germe (Walker, 2013)	26
Resim.2.6. Aktif izole germe (Walker, 2013)	27
Resim.2.7. Balistik germe (Walker, 2013)	28
Resim 2.8. Dinamik germe A) Plantar fleksörler B) Hamstring C) Quadrisepts	28
Resim 2.9. Miyofasyal hatlar	30
Resim 2.10. Uzun köpük silindir	44
Resim 2.11. EPE köpük silindir.....	44
Resim2.12. Dokulu EPE köpük silindir.....	45
Resim 2.13. Bölmeli köpük silindir.....	45
Resim 2.14. Rumble köpük silindir	46
Resim 2.15. Roga köpük silindir	46
Resim 2.16. EVA köpük silindir.....	47
Resim 2.17. Rollga köpük silindir	47
Resim.3.1. Beighton skor tablosu (Beighton ve ark., 1973)	60
Resim 3.2. Beighton ölçümü.....	60
Resim 3.3. İnklinometre aleti (Baseline Digital İnklinometre Chaska, MN)	62
Resim 3.4. Kalça pasif fleksiyon testi	62
Resim 3.5. Dikey sıçrama testi SwiftSpeed Mat ölçüm cihazı.....	63

Resim 3.6. Sıçrama testine ilişkin verilerin alındığı sistemin ekran görüntüsü....	64
Resim 3.7. Araştırmada kullanılan köpük silindirler.....	64
Resim 3.8. Erector spinae kas grubunda köpük silindir çalışması	66
Resim 3.9. Iliotibial bant kas grubunda köpük silindir çalışması.....	66
Resim 3.10. Hamstring kas grubunda köpük silindir çalışması.....	67
Resim 3.11. Quadriceps femoris kas grubunda köpük silindir çalışması	68
Resim 3.12. Calf kas grubunda köpük silindir çalışması.....	68



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

No

Şekil 3.1. Araştırma modelinde 1. gün uygulanacak testler	54
Şekil 3.2. Araştırma modelinde 2. ve 3. gün uygulanan testler	54
Şekil 3.3. Testler öncesinde uygulanan ısınma modeli.....	55
Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımları	71
Şekil 4.2. Beighton skorlarının dağılımları.....	74
Şekil 4.3. Kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları	76
Şekil 4.4. Kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları.....	77
Şekil 4.5. Cinsiyete göre kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları.....	78
Şekil 4.6. Cinsiyete göre kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları.....	80
Şekil 4.7. Cinsiyete göre dikey sıçrama yüksekliğinin dağılımları	83
Şekil 4.8. Cinsiyete göre dikey sıçrama yüksekliklerinin dağılımları	84
Şekil 4.9. Cinsiyete göre dikey sıçrama gücünün dağılımı.....	86
Şekil 4.10. Cinsiyete göre dikey sıçrama güç ölçümlerinin dağılımları	87

KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ

(°) : Derece

Cm: Santimetre

Kg: Kilogram

Sn: Saniye

DSG: Dikey Sıçrama Gücü

DSY: Dikey Sıçrama Yüksekliği

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

EHS: Eklem Hipermobilité Sendromu

GTO: Golgi Tendon Organı

KPF: Kalça Pasif Fleksiyon

MFR: Myofascial release

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

PNF: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

ROM: Range of Motion

SMR: Self-induced Myofascial Release

WTF: Dünya Taekwondo Federasyonu

Taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının kalça eklem hareket açıklığına, dikey sıçramaya ve patlayıcı güce akut etkileri

Öğrencinin Adı: Tuğçe KAHRAMAN

Danışmanı: Doç. Dr. Ani AGOPYAN

Anabilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Bu araştırmada, taekwondocularda alt ve üst ekstremitelere uygulanan köpük silindir alıştırmalarının, eklem hareket açıklığına (EHA) ve dikey sıçrama performansına olan akut etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma kapsamına; haftalık antrenman seviyeleri aynı (3 gün/hafta; 60 dk/gün), siyah kuşak sahibi, 12-14 yaş grubu taekwondocular ($n_{kız}=6$, $n_{erkek}=13$, toplam 19) alınmıştır. Araştırmada ön test-son test modeli kullanılmıştır. İlk ölçüm gününde; tüm katılımcılara antropometrik ölçümler, kalça pasif fleksiyon (KPF), Beighton hipermobilite ve dikey sıçrama testleri uygulanmıştır. İkinci gün sporcular randomize olarak teste alınmıştır. Ortak ısınma modelinin ardından, katılımcılar belirlenmiş olan beş bölgeye (erector spinae, iliotibial band, hamstrings, quadriceps ve calf) metronom eşliğinde toplam 150 sn (30 sn-40 vuruş-her bir bölge) köpük silindir egzersizleri uygulamışlardır. Ardından sporcular 2 gruba ayrılmışlar ve bir gruba KPF testi, diğer gruba ise dikey sıçrama testi yapılmıştır. Üçüncü gün ise, bütün testler tüm katılımcılara çaprazlama olarak tekrar uygulanmıştır.

Bulgular: Köpük silindir egzersizlerinin dominant ve dominant olmayan bacakların KPF derecelerine akut olarak zaman, taraf ve cinsiyet açısından bir etkileşimi olmamıştır ($p>0,05$). Buna karşılık, köpük silindir alıştırmaları dikey sıçrama yüksekliğinde (%13,02) ve sıçrama gücünde (%5,23) pozitif yönde bir artış oluşturmuştur.

Sonuçlar: Alt ve üst ekstremitelere uygulanan köpük silindir egzersizleri; taekwondocularda KPF derecesinde herhangi bir etki yaratmamış olmasına karşılık, dikey sıçrama performansında oluşturduğu artış nedeniyle, ısınma sürecinde farklı bir antrenman modeli olarak kullanılması önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: Esneklik, patlayıcı güç, dikey sıçrama, köpük silindir, ısınma

Acute effects of foam rolling on the hip range of motion, vertical jump and explosive power in taekwondo players.

Student Name: Tuğçe KAHRAMAN

Adviser: Doç. Dr. Ani AGOPYAN

Department: Physical Education and Sports

SUMMARY

Aim: In this research, it is aimed to study how use of foam roller applied on upper and lower extremities of the taekwondo players acute effects the range of motion (ROM) and vertical jump (VJ) performance.

Materials and Methods: A total of 19 taekwondo players ($n_{girl}=6$, $n_{boy}=13$, from 12-14 age level) having black belt and doing same training session (3days/week; 60 min/day), have been participated. pre and post-test model was used in the research. On the first day, all participants' antropometric, hip passive flexion (HPF), Beighton hypermobility and VJ test measurements are taken for comparison. On the second day, after mutual warm-up exercises, foam roller exercises are applied to all the participants' determined 5 regions (erector spinae, iliotibial band, hamstrings, quadriceps ve calf) for a total 150 seconds (30s-40 beat/each region). Then, the players are divided into the 2 groups and one is analyzed for HPF; while other is studied for VJ test. On the third day; the tests are changed across the groups and effects are compared for HPF and VJ.

Results: Foam roller exercises show no acute effect on dominant and non-dominant leg's HPF degree in terms of time, side and gender ($p>0,05$). On the other hand, use of foam roller exercises improves the VJ height (%13,02) and jumping power (%5,23).

Conclusions: Although foam roller exercises show no acute effects on the HPF for taekwondo players, it it can be suggested to be used as a different training model in the warm-up exercise due to its positive impact on the VJ.

Key Words: Flexibility, explosive power, vertical jump, foam roller, warm-up

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Taekwondo çıplak el ve ayaklarla rakibe karşı yapılan savunma sporu (Tel, 2006) olup, 2000 Sidney Olimpiyat Oyunlarından sonra olimpiik bir spor olarak kabul edilmiştir (WTF 2007). Dünyada mücadele sporları içinde en popüler olanı olarak kabul edilen taekwondoda (Fong ve Tsang, 2012); tae- ayak, kwon- el, do ise, ahlak ve fazilete ulaşmak için takip edilmesi gereken düşünce ve davranış biçimi olarak nitelendirilmiştir. Bu yaklaşım içerisinde taekwondo, el ve ayaklarla uygulanan savunma ve vuruş tekniklerinden oluşan, sporcuda ahlaki değerlerin yükseltilmesine katkıda bulunan bir spor dalı olma özelliği taşımıştır (Falco ve ark., 2009). Bu spor dalı, el ve ayakların birlikte kullanılması ile yapıldığından, antrenmanlarda mükemmel bir tekniğin oluşturulması ve bunu en iyi şekilde kullanması gerektirmiştir. Taekwondo sporu; sürat, çabukluk, hız, beceri, dayanıklılık, esneklik ve kuvvette devamlılık gibi özelliklerin geliştirilmesini gerektiren bir yapıdadır (Olds ve Kang, 2000). Bu karmaşık yapı içinde doğru bir tekniğin oluşturularak mükemmelliğin yakalanmasına yönelik çalışmaların, taekwondo sporcularının fiziksel, fizyolojik, ruhsal, zihinsel ve sosyal sağlıklarının devamlılığını sağlayabilecek düzeyde olması gerektiği talep edilmiştir (Olds ve Kang, 2000). Yüksek performans düzeyindeki taekwondocuların da rekreasyonel taekwondulara oranla daha iyi reaksiyon süresine, esnekliğe, kassal kuvvete, patlayıcı güce, çeviklik, anaerobik kapasiteye ve koordinasyona sahip oldukları belirlenmiştir (Lam, 2001; Hwang ve Lee, 2008; Zar ve ark., 2008; Ghorbanzadeh ve ark., 2011).

Taekwondo sporunun önemli özelliklerinden biri sporcuların eklem hareket genişliklerinin yüksek düzeyde olmasıdır. Bu sporda özellikle kalça bölgesinin çok yönlü ve yüksek derecede hareket açıklığını gerektiren; Palding, Puşa, Tolyo chagi, Neryo chagi, Yop chagi, Duit chagi, Bandal tollo chagi ve yumruk (Kwon) gibi vurma ve itiş teknikleri bulunmuştur. Antagonist kasların sertliği pasif direnç yaratabileceğinden ve dolayısıyla vuruş tekniklerindeki performansı etkileyeceği için taekwondo sporunda özellikle kalça ve diz eklem hareket açıklığının (EHA) yüksek olmasını gerektirmiştir (Favarini ve ark., 2007). Bununla birlikte, taekwondo sporunda yapılan kinematik analizlerde özellikle ataklarda kullanılan yüksek

seviyedeki vuruş tekniklerinde; dizin ekstansiyon kaslarının güçlü olmasının önemi kadar, dizin fleksor kaslarının ekstansiyonun sonunda diz eklemini hiperekstansiyondan korumak için aktive olmalarının da önemli olduğu bildirilmiştir (Fong ve Tsang, 2012).

Bu karmaşık yapı içinde taekwondocuların eklem hareket açıklıklarını arttırmak için gerek ısınmalarda ve gerekse ek esneklik antrenmanları ile dinamik, statik, sinir-kas iletimini kolaylaştırıcı germe [proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF)] gibi farklı germe tekniklerini kullanarak esnekliklerini arttırmaya çalışılmıştır (Haddad ve ark., 2013).

Hareketlilik, bir ya da daha fazla eklemden hareketleri istemli olarak, mümkün olduğunca geniş bir açı içerisinde yapabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Eklemlerde hareket; eklem hareketliliği ve esneklik olmak üzere iki temel unsurun birbirini tamamlamasıyla gerçekleşir (Muratlı ve ark., 2005). Eklemlerde hareketi etkileyen ve önemli unsur olan esneklik, bir eklemin ya da eklem gruplarının hareket açıklığı olarak tanımlanmıştır (Walker, 2013). EHA doğrusal ya da açısal birim olarak ölçülebilir ve bir eklemden hareket derecesini gösterir. EHA'nın artırılması için uygun kısa ve uzun vadeli esneklik eğitimleri kas iskelet sistemini pozitif yönde etkilemektedir (Behm, 2011). EHA, performansın ve hareket genişliğinin artırılmasının yanı sıra yaralanmaların önlenmesinde de önemlidir (Marek ve ark., 2005; Bieze ve ark., 2006).

EHA artırılması amacıyla kullanılan germe egzersizleri de spora katılım ve hazırlık için ısınma formlarından biri olduğundan dolayı, bu egzersizlerin sportif performansa etkileri antrenörler ve sporcular için önemli bir düşünce olmuştur (Woolstenhulme ve ark., 2006). Isınma ve germe egzersizlerinin, sporcuların fiziksel aktiviteden önce kas iskelet sistemlerini aktiviteye hazırlama aracı olarak kabul edildiği (Siatras ve ark., 2003), aynı zamanda yaralanma ve performans üzerine muhtemel etkileri nedeniyle de fitness ve egzersiz ısınmalarının önemli bir parçası olduğu ifade edilmiştir (Thacker ve ark., 2004). Isınmanın yanı sıra soğuma sürecinde de kullanılan germe egzersizleri; yaralanmaları azaltmak, performansı arttırmak ve fiziksel gelişimin artırılmasında da önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu yaklaşımla statik, dinamik, balistik ve PNF gibi zamanla birçok farklı germe teknikleri ortaya çıkmıştır (Prentice, 2003). Statik germe tekniğinde, kasın gergin

olduğu sırada ağrının hissedildiği noktada tutarak kasın uzaması sağlanır. Balistik germe, gerilmiş olan kaslar üzerinde tekrarlayıcı ani sıçramaların yapılmasıdır; germe pozisyonunda bekleme söz konusu değildir. Dinamik germe, bunların en eski olanıdır ve hareketin tekrar edilmesinden oluşur. Vücut uzuvlarını dinamik (kinetik) kas hareketleriyle eklemlerdeki hareket genişliğinin sınırlarında tutabilme yeteneğidir. PNF propriyoseptörlerin uyarılması ile nöromusküler mekanizmanın cevaplarını kolaylaştırmak olarak tanımlanmaktadır (Akbulut, 2013).

Statik, dinamik yada PNF germe teknikleri kullanılarak yapılan germe egzersizlerinin; eklem hareketliliğini arttırarak pozitif etkiler yaratabileceği, hareketlilik artışının kas yaralanmalarının azalmasıyla sonuçlandığını ve daha iyi bir sportif performansa (Siatras ve ark., 2003) neden olduğunu destekleyen çalışmalar da mevcuttur.

Esneklik tendonlar, ligamentler, kemikler ve kemiksi yapılar tarafından etkilenmektedir (Donatelle, 2006). Bu yapı içinde %47 eklem kapsülü, %41 kasın fasia bileşeni, %10 tendon ve %2 deri eklem çevresindeki sertliğin oluşumunda etken faktörlerdir (Armiger ve Martyn, 2010). Bağ dokusu kasları, sinirleri, damarları ve vücutta bulunan yapıları birbirine bağlayan dokudur (Drake ve ark., 2011). Bağ doku kısıtlamaları, başta esneklik olmak üzere birçok nedenden dolayı olabilmektedir (Barnes, 2007; MacDonald ve ark., 2012). Tüm bu yapı içerisinde vücuttaki bütün organları ve kasları en küçük miyofibrillerine kadar saran ve bağlayan yoğun, düzensiz bağ dokusu olan fasya da önem taşımaktadır (Schleip, 2003). Yumuşak bağ dokusu olan fasya; kasları, kemikleri, organları ve sinirleri çevreler ve stabilizeyi sağlamaktadır (Findley, 2012). Fasya; kemikler ve kaslar için bir destek, stabilite ve yastık mekanizması görevi görmek ve birçok farklı organı ve kasları çevrelemektedir (Madoni ve ark., 2018). Kas fasyası kasın hareketliliğine, hücresel dolaşımına ve kasın esnekliğine yardımcı olduğu bulunmuştur; ayrıca fasya gevşek ve ezilebilir olması nedeniyle (Madoni ve ark., 2018) de antrenman biliminde de önem taşımaktadır.

Dokular yaralandıktan, hastalıktan veya iltihaplanmadan dolayı birçok kısıtlılığa neden olabilmektedir. Bu kısıtlamalar esneklik, kuvvet ve yüksek miktarda fiziksel ağrıya sebebiyet verebilmektedir (Barnes, 2007). Bu durum özellikle alt ekstremitede hamstring grubu kaslarında gözlenmektedir. Kalça fleksiyonda eklem hareket

açıklığının 70-80 derecenin altında olması, hamstrings kaslarında bir kısıtlılığın olduğunu göstermektedir (Norkin ve White, 2009). Kasın gerilimi, eklem hareket açıklığının azalmasına etken birçok faktörden biri olabileceği bildirilmektedir. Kısa ve gergin hamstring kaslarının, bel ve patella femoral ağrılarına sebebiyet verdiği ve hamstring grubu kaslarındaki esnekliği azalmış sporcularda hamstring yaralanmalarının daha sıklıkla olduğu belirlenmiştir (Junker ve Stöggle, 2015).

Hamstring kaslarının geriliminden dolayı oluşan yaralanma riskinde esnekliğin yetersizliği ve quadriceps hamstring oranının azlığı önemli iki faktör olarak gösterilmekte ve ısınmanın bu durumu etkileyebileceği bildirilmiştir (Aguilar ve ark., 2012). Bu nedenle, ısınma yöntemlerinde akut olarak günlük değişimler yaratılarak sporcuların bir antrenman bölümünde yaralanma riskini azaltıp, neticede kronik değişimler sağlayarak sporcuların yaralanma riskini süreç içinde azaltma ve ideal bir performansa ulaşmanın sağlanılmasına odaklanılması önerilmiştir (Aguilar ve ark., 2012).

Bu yaklaşımla son yıllarda özellikle farklı ısınma modellerinin kullanılmasına ilişkin görüşler ön planda olmuştur (Weerapong, 2005). Birçok antrenör ve sporcu gözlemlerine, deneyimlerine dayanarak sportif aktivitelere ve egzersize başlamadan önce yapılan ısınma, gerdirme ve masajın vücuda fayda sağladığı inancını taşımışlardır. Ayrıca, ısınma, germe ve masajın egzersiz öncesi aktivitelerde performansı artırma, biyomekanik, nörolojik ve psikolojik mekanizmalar sonucu oluşan ve eksantrik egzersizlerin teşvik ettiği kas hasarı riskini azaltma aracı olarak kullanıldığı ifade edilmiştir (Weerapong, 2005).

EHA arttırılması için sportif aktiviteler öncesinde kullanılan germe egzersizleri, kas ve fasyada esnekliğin azalmasına bağlı oluşan vücuttaki dengesizliklerin azaltılmasında da etkili olduğu bulunmuştur. Kas fasyası, yaralanma, hastalık, inaktivite ya da inflamasyon gibi çeşitli nedenlerle kısıtlanabilmektedir. Tüm bu unsurlar, fasya ve kasın elastikiyetinde azalmaya neden olmakta ve performans açısından zararlı olabilmektedir. Bununla birlikte, uygulama alanındaki son gelişmeler, yarışma veya antrenmanlar sırasında yaralanmaların önlenmesi için bazı germe egzersizlerinin yararlı olabileceği gösterilmiştir (Costa ve ark, 2009; Woods ve ark, 2007). Isınma sürecinde kullanılan germe egzersizlerinin, esneklik gelişiminin yanı sıra kassal kuvvet performansına olan etkileri de sıklıkla

incelenmiştir. Bu durum özellikle kuvvet ve anaerobik güç özelliklerinin, sporda verimi belirleyen temel biyomotorik özellikler olmasından kaynaklanmıştır (Milliken ve ark., 2008; Cohen ve ark., 2009). Diğer yandan bazı araştırmalarda da aktivitelerin hemen öncesinde uygulanan özellikle statik germelerin performansı azalttığı belirlenmiş ve bu nedenle spor uzmanları EHA'yı performansı azaltmadan arttırmaya yönelik farklı yöntemler üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır (Madoni ve ark., 2018)

Kas tendon ünitesinin uzunluğunun artırılmasına ilişkin kullanılan özellikle klasik germe tekniklerinin yanı sıra, bir başka yöntem ise kendi başına yapılan miyofasyal gevşeme (MFR) tekniğidir (Junker ve Stöggl, 2015). Manuel terapide kullanılan bir teknik olan MFR ise düşük yüklenme, miyofasyal kompleksinde uzun germe oluşturduğu ve optimal uzunluğun tekrar yerine getirilmesinde, ağrının azaltılmasında ve fonksiyonun artırılmasında etken bir uygulama olarak kullanılmaktadır (Ajimsha ve ark., 2015). MFR tekniği miyofasyadaki kısıtlıkların tedavisinde ve kas, tendon, ligament, fascia ve/veya yumuşak doku uzayabilirliğini eski haline tekrar döndürülmesi amacıyla kullanılmaktadır (Okamoto ve ark., 2014).

MFR teknikleri gergin olan bağdokuları rahatlatarak yumuşak doku oluşumunu sağlamaktadır (Prentice, 2003). MFR teknikleri içinde yer alan ve yumuşak dokulardaki kısıtlamaların tedavisi için kullanılıp, MFR göre uygulaması daha yaygın hale gelmiş yeni bir teknik ise kendi başına uygulanan miyofasyal (SMR) [self-induced myofascial release (SMR)] tekniğidir (Mc Donald ve ark., 2013). Bu tekniklerin içeriğini Golgi tendon organı (GTO) oluşturmaktadır. GTO, içinden kas tendon liflerinin küçük bir demetinin geçtiği kapsüllü duyu reseptördür. Kas içinde gerginliği tespit edip, kasın hem kasılmasına hem de gerilmesine yanıt vermektedir. Bir kas gerildiği zaman GTO spinal korta geri bildirimde bulunur. MFR veya SMFR uygulamasındaki baskı GTO'yu uyarır. Motor üniteye ateşleme oranını azaltır ve ardından kasın gerilimini azaltır (Tozzi, 2012). Bu yapı içinde, miyofasyal gevşeklik iyileştirici etkisinden dolayı özellikle yaygın olarak kullanılmaktadır; ayrıca bu teknik onarım ve toparlanma amaçlı olarak da yapılmaktadır (Anderson ve ark., 2011; Ma ve ark., 2010 ; Okamoto, 2013). Yaygın olarak sporcu popülasyonunda egzersiz öncesi kullanılan miyofasyal gevşeme tekniğinin performansı arttırdığı da vurgulanmaktadır (Renan-Ordine ve ark., 2011).

MFR teknikleri bir dizi doku kısıtlamalarını hafifletmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu teknik; kas, sinir, kan damarlar çevresinde bulunan ve vücudun yapılarına bağlantı sağlayan bir yumuşak doku görevi gören fasiyadaki gerilimin azaltılması amacıyla uygulanmaktadır (Drake ve ark., 2011). Normalde terapist tarafından elle manuel olarak uygulanmakta olan bu teknik, 90 - 120 saniyelik bir süre içinde tutulmaktadır. Amaç gergin dokuda oluşmuş ağrı ve eklem hareket açıklığındaki kısıtlamaları gidererek dokuyu rahatlatmaktır (MacDonald ve ark., 2012). Bu amaçla bireyin herhangi bir terapistle ihtiyaç duymadan kullanabileceği bazı cihazların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda, böyle bir aygıt olan köpük silindirin fiziksel aktivite öncesi esnekliği arttırmak için kullanılabileceği gösterilmiştir. Sıkıştırılmış bir köpük şeklinde olan köpük silindir, kişinin kendi vücut ağırlığı ve belli bölgeler üzerinde çalışılarak EHA'yı arttırarak; aynı zamanda masaj etkisi yarattığı belirtilmiştir. Bu durum, şiddetli basınç ve yuvarlanma sırasında dokularda esnetme ve EHA 'da artış oluşturabileceği görüşü bildirilmiştir (MacDonald ve ark., 2012). Köpük silindirle yapılan egzersizler SMR tekniği içinde değerlendirilmekte (Robertson, 2008) ve bu egzersizler sırasındaki dönme hareketinde oluşan sürtünme ve bu sürtünme ile birlikte oluşan ısı artışı, o bölgedeki akışkanlığı arttırmıştır. Bölgede oluşan bu değişimler sırasında liflerdeki yapışma farklı doku katmanlarına ayrılmakta ve dokuyu uzayabilmesi için de onardığı belirlenmiştir (Sefton, 2004).

Köpük silindirler kronik sorunların önlenmesi, yönetim ve rehabilitasyon amaçlı niyetle de pazarlanmıştır (Multiple Uses of Biofoam Roller. MF Athletic Company. www.performbetter.com). Köpük silindir kas tonusunun değişimi, doku esnekliğini yenilemek ve EHA arttırmak için spor ve rehabilitasyon alanlarında genişçe kullanılmaya başlanmıştır (Curran ve ark., 2008; MacDonald ve ark., 2013).

Günümüzde egzersize hazırlık sırasında miyofasyal gevşeklikte bütün vücut için köpük silindir tercih edilmiştir. Bu teknik, köpük silindirden yararlanarak kas sistemi üzerinde oluşan baskı sayesinde miyofasyal gevşekliği sağlamıştır (Curran ve ark., 2008; Renan-Ordine ve ark., 2011; Healey ve ark., 2014). Bu yapı içinde köpük silindir, diğer miyofasyal gevşetme tekniklerinin sağladığı yumuşak dokudaki otonom etkisini sağlayan potansiyel mekanik etkileri oluşturarak veya miyofasyal

yapıdaki dokunun değişimini sağladığı için fiziksel aktivite öncesi esnekliği arttırmak için kullanılabileceği önerilmiştir (Schleip, 2003; Sefton, 2004).

Son yıllarda köpük silindirin özellikle dayanıklılık ve kondisyon çalışmalarında daha baskın olarak kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Ancak, köpük silindirin miyofasyal terapide sıklıkla eklem hareket açıklığının artırılması için kullanılmasına rağmen, yumuşak dokunun uzayabilirliğine yönelik sağladığı etkiye ilişkin çalışmalar ise sınırlı sayıda olduğu bildirilmiştir (Junker ve Stöggl, 2015). Köpük silindir, fasiyal yapışıklıkları ve nedbe (skar) dokusunu azaltabileceği hipotez edilmiştir (Junker ve Stöggl, 2015). Köpük silindir bireyin yenilenme süresini azalttığı ve kassal performansı arttırdığı da raporlanmıştır (Junker ve Stöggl, 2015). Diğer yandan, köpük silindirin kullanılması çeşitli dokularda arteriyel sertliği azalttığı ve endotelial fonksiyonu düzelttiği; ancak EHA'yı iyileştirme konusunda ise çelişkili görüşlerin de olması dikkat çekicidir (Miller ve Rockey, 2006; MacDonald ve ark., 2013; Sullivan ve ark., 2013; Healey ve ark., 2014).

Köpük silindirin 4-8 hafta süreli kullanımı incelenmiş ve kronik etkisinin ortaya konulduğu bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, 4 hafta (3 gün/hafta) süreyle hamstring kaslarına yapılan köpük silindir uygulamalarının, hamstring esnekliğini kas-gevşe (contract-relax) PNF germe tekniği kadar etkili olduğu ortaya konmuştur (Junker ve Stöggl, 2015). Buna karşılık, köpük silindirin 8 hafta (3 gün/hafta) gibi uzun süreli kullanımının hamstring kas grubunun esnekliğinin artırılmasında etkili olmadığı da raporlanmıştır (Miller ve Rockey, 2006).

Diğer taraftan köpük silindirin kassal performans üzerine olan akut etkilerini ortaya koyan çalışmalar ise çok sınırlıdır (Mc Donald ve ark., 2013). Mc Donald ve arkadaşları (2013) quadriceps femoris kas grubuna 1 dakika yüklenme ve 30 saniye dinlenme aralığı ile 2 tekrarla uygulanan köpük silindir çalışmalarının, diz eklem hareket açıklığını uygulamadan 2 dakika sonra 11° (%12.7) ve 10 dakika sonra ise 9° (%10.3) arttırdığını ortaya koymuşlardır. Literatürde SMR'yi destekleyen deneysel kanıtlar az olup, temelde kronik etkilere yönelik sonuçlar daha çok raporlanmıştır. Buna karşılık, SMR'nin kassal performansa olan akut etkileri ise net olarak ortaya konmamıştır (Mc Donald ve ark., 2013). Sullivan ve arkadaşları (2013) köpük silindir egzersizlerini üniversite öğrencilerinde sabit bir basınçta (1 kg - 5 saniye, 1 set - 10 saniye, 2 set - 5 saniye ve 2 set - 10 saniye) hamstrings kasına

yaptırmışlardır. Yazarlar, köpük silindir uygulamasının hamstring kasındaki eklem hareket açıklıklarında % 4.3'lük bir artışa sağladığını; ancak kas kuvvetinde bir değişiklik yaratmadığını raporlamışlardır (Sullivan ve ark., 2013).

Sonuç olarak, literatürde miyofasyal gevşeklik teknikleri içinde yer alan ve gergin olan bağdokuları rahatlatarak yumuşak doku oluşumunu sağlayan (Prentice, 2003) köpük silindir kullanımının yarattığı akut ve kronik etkilere yönelik sonuçlarda farklı faktörlerin etken olabileceği ve bazı görüş farklılıklarının olması bu konuya yönelik çalışmaların daha çok yapılmasını gerektiğini göstermiştir. Bununla birlikte, köpük silindir üzerine yapılan çalışmalarda genellikle alt ekstremitelerde ve tek bir bölge üzerinde yapıldığı dikkat çekicidir (Miller ve Rockey, 2006; Mc Donald ve ark., 2013; Junker ve Stöggel, 2015).

Tüm bu bilimsel veriler ışığında; bu araştırmamızda, bir ısınma modeli olarak kullanılan köpük silindir uygulamalarının kassal performansa ve kalça pasif fleksiyon eklem açıklığında yaratacağı akut etkiler incelenmiştir. Yıldızlar kategorisi (12-14 yaş) taekwondo sporcularında köpük silindir olmadan ve köpük silindirle yapılan çok yönlü (alt ekstremiteler ve gövde) ısınma modellerinin, kalça eklem hareket açıklığına ve alt ekstremiteler kassal performansına olan akut etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu yaklaşımla, çalışmamızda köpük silindir uygulamaları ile oluşabileceği düşünülen miyofasyal gevşekliğin, taekwondocularlarda eklem hareket açıklığını etkileyerek, esneklikte ve anaerobik güç değerlerinde yaratabileceği akut etkiler cinsiyet faktörü göz önüne alınarak incelenmiştir.

Bu araştırmanın, antrenman öncesinde kullanılacak köpük silindir uygulamaları ile kassal performansı ve eklem hareket açıklığını arttırmaya yönelik yeni antrenman modellerinin oluşturulmasına katkı sağlaması hedeflenmiştir. Farklı vücut bölgelerinde ve bölgeler arası geçişlerde kısa sürelerle yapılacak uygulamalarla zamanın daha ekonomik kullanılması planlanmıştır. Bu şekilde, ısınma sürecinde patlayıcı güce yönelik kassal performansta negatif bir etki yaratılmadan, özellikle kalça bölgesi esnekliğinin artırılması ile taekwondocuların performanslarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde taekwondonun tarihi, özellikleri, amacı, teknikleri, kuvvet türleri ve hipermobilite sendromu hakkında bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Taekwondo Sporunun Tanımı ve Tarihçesi

Taekwondo (okunuş: Tekvando) (Korece: 태권도 Hanja: 跆拳道, 2000: Taekwondo, McCune-Reischauer: T'aekwōndo), çıplak el ve ayakla yapılan, Kore kökenli bir uzak doğu savunma sanatı ve sporudur. Yaklaşık 600'lü yıllarda ortaya çıkan ve birbirinden ayrı iki sistem olan "Ayak Sistemi" ile "Yumruk Metodu" zamanla bir araya getirilerek Taekwondo ortaya çıkmıştır. Taekwondo kelimesi, Korece Tae, Kwon ve Do kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur. Tae, "tekme" veya "ayakla yapılan vuruş"; kwon, "yumruk" veya "elle yapılan vuruş"; do ise, "iyilik, doğruluk, fazilete giden yol" anlamına gelmektedir.

Taekwondoda tecrübe ve ustalığı belirtmek üzere, diğer pek çok uzak doğu kökenli savaş sanatında olduğu gibi elbisenin üzerine bağlanan kuşaklar kullanılır. Bu kuşaklar sırayla, beyaz, sarı, yeşil, mavi, kırmızı, siyah renklerde. Siyah kuşak en üst seviyedir. Fakat siyah kuşağın da dereceleri bulunmaktadır. Bunlara "Dan" adı verilir ve 1'den 9'a kadardır. Yaşı 15'ten küçük olan sporcular Dan seviyesine ulaştıkları takdirde "Poom Dan" olarak adlandırılırlar.

"Kyurogi", "Poomsae" ve "Kyokpa" olmak üzere üç alt kategorisi bulunmaktadır. Fakat dünya federasyonunun düzenlediği organizasyonlarda sadece Kyurogi ve Poomsae kategorilerine yer verilmiştir. Bu iki kategorinin kıyafetleri birbirinden farklıdır (Singh ve ark., 2017).

Kore dövüş sanatı olan taekwondonun temelleri 1500 yıl öncesine kadar gider. Başlangıçta savaş eğitimi, kişisel korunma ve fiziksel egzersiz için öğretilmiştir. Yüzyıllar boyunca dünyada yayılmış ve günümüzde dünyada 75 ila 120 milyon yetişkin ve çocuğun bu sporla ilgilendiği tahmin edilmektedir. Bu rakam yıllık %20-25 oranında artış göstermektedir (Birrer, 1996). Dünyada 140 tan fazla ülkede

taekwondo yapılmakta ve 120 ülke bu sporun en büyük oragnizasyonu olan Dünya Taekwondo Federasyonu (WTF)' nun resmi üyesidir. Taekwondo, 1988 Seul ve 1992 Barcelona Olimpiyatlarında deneme oyunu olarak yer almış, sonrasında 2000 Sidney Olimpiyatlarında resmi oyunlar arasında yerini almıştır. Taekwondoya ününü kazandıran hızlı ve yüksek tekmeler, Koreli köylülerin atlı saldırganları atlarından düşürmek için geliştirdikleri vuruş tekniğinden gelmektedir. Karşılaşma sırasında tekme ve yumruk ile vücuda yapılan, (gövdeye gelen yumruk ve tekme ile başa isabet eden tekme) ve isabetin etkisi görülebilen vuruşlar puan kazandırır. Maçlar puanla veya nakavt ile kazanılabilir. Başa yumruk yasak iken, başa ve yüze atılan tekmeler geçerlidir.

2.2. Taekwondoda Kullanılan Teknikler

Müsabakalarda kullanılmakta olan teknik sayısı, sporcuların yaratıcılığı ile çalışma süreçlerinin sonsuz kullanımından oluşmaktadır. Kullanılan teknikler uzun yıllardır uygulanan temel tekniklerin uygulanış biçimlerinin uluslara göre yorumlanmış şeklidir. Müsabakalarda kullanılan taekwondo tekniklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Palding
- Puşa
- Tollo chagi
- Neryo chagi
- Yop chagi
- Duit chagi
- Bandal tollo chagi
- Yumruk (Kwon)

Güney Kore, Taekwondo sporunun anavatanı olarak görülür. Bu yüzden teknik isimleri Güney Kore lisanı ile söylenmektedir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.1 Palding tekniği

Palding tekniği, rakibin karın bölgesi ve çevresine ayak üstü ile yapılan vuruştur. Tek kelime ile ifade edilmediğinden ülkemizde de Korece deyişini kullanılmaktadır. Bu teknik için en uygun gard duruşu, düz gard pozisyonudur. Hedefi vurmak için harekete başlandığında, teknik analizi şu şekilde yapılabilir:

- Diz eklemi, baldır yere paralel olacak şekilde kaldırılır. Alt bacak pozisyonu yere dik konumdadır,
- Yerdeki dengeyi sağlayan ayağın topuğu öne doğru dairesel biçimde dönerken, kalça da dönüşü geçer,
- Diz eklemi açılırken ayak bileği planter fleksiyonda olur ve ayağın palding kısmı hedefe temas edecek biçimde vuruş yapılır,
- Son vuruşta, tüm güç vuruş noktasına aktarılır.

Palding tekniğinin müsabakadaki rolü ise tanımından da anlaşıldığı üzere atımı kolay ve ilk etapta önemli bir zorluğu bulunmayan bir tekniktir. Buna karşın, müsabakaların seyrini değiştirebilecek bir özelliğe sahiptir. Tüm tekniklere göre daha kısa sürede atılabildiğinden, her an bir palding puanı ile ortada giden müsabakaların seyri değişebilir. Ayrıca en çok kontra uygulanan tekniklerin başında gelir. Varyasyonlar açısından oldukça zengindir. Yalnızca, hızlı bir atıma sahip olmalıdır. Hızlı bir palding tekniğine sahip olabilmek için esnek bir ayak, diz ve kalça eklemine sahip olunması gerekmektedir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.2 Puşa tekniği

“Darp ederek itme” anlamına gelmektedir. Rakibe vuruş yeri olarak ayağın altı kullanılır. Kuvvetli ve tam bir vuruş-itiş yapabilmek için ayak yerden fazla kaldırılmaz. Sadece yasak vuruşun üstüne çıkılır. Sırta uygulandığında, kuyruk sokumundan ne aşağı ne de yukarı uygulanmalıdır. Rakibin ağırlık merkezine uygulanmaya çalışılmalıdır. Tekniğe düz gard pozisyonu ile başlanmalıdır. Tekniği şu şekilde basamaklandırılabilir:

- Sağ veya sol diz, mümkün olduğu kadar kaldırılarak gövdeye yanaştırılır. Diz gövdeye tam bir fleksiyon yapar.

- Diz yukarıya çekilirken, diz altı ayak açısı ayak tabanı hedefe paralel oluncaya dek büyütülür. Vuruş ayağı planter fleksiyondadır ve tekniğin başarıya ulaşması için bu iki basamak gereklidir. Buna göre tek ya da daha fazla sayıda tekme ile teknik rakibe uygulanır.

- Son sekmenin ardından rakibe ayağın altıyla tam bir vuruş-itiş eşgüdümü ile diz tam olarak açılır, vücut ağırlık merkezi dengeyi sağlayabilmek amacıyla geriye doğru verilir.

- Denge ayağı yerdeki ayaktır. Sekme, vuruş-itiş zamanında sürekli olarak ayak parmaklarının üstündedir.

Puşa tekniğinin müsabakalardaki rolü ise tekniği yapabilmek için, hızlı ve güçlü baldır kas gruplarına ihtiyaç vardır. Müsabaka başlarında etkili olarak uygulandığında rakibin moralini zayıflatır ve rakibi dengesizliğe iter. Puşa tekniğinin hemen ardına başka bir teknik eklenirse sporcu için büyük avantaj olur. Puan alma şansı yüksek bir tekniktir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.3 Tolyo chagi tekniği

Bu teknik palding tekniğinin yukarı seviyeye vuruş yapıldığında aldığı yeni isimdir. Tolyo, ayak parmaklarının altına verilen isimdir. Müsabakalarda ayak parmak ayaları ile vuruş daha zor olduğundan ayağın palding kısmı ile vuruş gerçekleştirilir. Rakibe vuruş yeri, yüz veya boyun kısmıdır. Düz gard pozisyonu ile tekniğe başlandığı zaman basamaklanması şu şekildedir:

- Diz eklemi yukarıya doğru maksimum düzeyde kaldırılır. Bu sırada diz altı açısı gayri ihtiyari olarak büyür, denge ayağının topuğu da yerden yükselmiş olur,

- Yerdeki denge ayağının topuğu dairesel biçimde öne doğru döndürülür. Vuruş ayağı dorsal fleksiyona getirilir,

- Vücut da topuğun dönüşü ile birlikte öne doğru dönüş başlar. Diz altı açısı büyütülürken ayak bileği sabitlenir,

- Vuruşun son anında, vuruş ayağı ile gövde aynı düzlemindedir. Gövdenin dönüşünde elde edilen hız bacak, uyluk ve kalçanın vuruş kuvveti tekniğın gücünü olumlu biçimde etkiler. Vuruş zamanı, sporcunun fiziki hızı ve esnekliğı ile doğru orantılıdır.

Tolyo chagi tekniğının müsabakalardaki rolü ise tek vuruş yeri rakibin kafası olduğundan, tam bir vuruşun sonu %80 oranında nakavttır. Taekwondo müsabakalarında nakavt için hakemin birer saniye arayla 10'a kadar sayması gerekmektedir. Müsabakalarda bu tekniğı kullanmak çok da kolay değildir. Atım zamanı, diğer tekniklere oranla daha uzundur. Atım zamanının kısalması esneklik ve hız gerektirir. Teknik doğru uygulanır ve rakibin kafasına isabet ederse sporcu 3 puan kazanır (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.4. Neryo chagi tekniğı

Ayağın altı ya da topuk ile bacağın maksimum yüksekliğinden aşağıya doğru, rakibin herhangi bir yerine (genellikle kafasına) vurulan bir tekniktir. Tekniğı şu şekilde basamaklandırabiliriz:

- Düz gard pozisyonunda diz gövdenin önünde yükselecek biçimde tüm bacak yukarıya doğru kaldırılır,
- Ayak altı, hedefe vuruş amacıyla ileriye aşağıya doğru maksimal hızla indirilir.

Neryo chagi tekniğının müsabakalardaki rolü ise net puan alınacak bir teknik olmasına rağmen, yavaş uygulandığında sporcuyu zor duruma düşürebilir. Sporcu iyi bir zamanlama ile beraber hızlı davranırsa tekniğı başarıya ulaştırır. İyi bir Neryo Chagi atımı için esnek bir vücut yapısına sahip olunmalıdır. Ayak altı ne kadar yukarıdan ileriye hareket ederse, vuruş o derece güçlü ve uzun mesafeye yapılabilir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.5. Yop chagi tekniği

Yalnızca vuruşuna göre nitelendirildiğinde Türkçe karşılığı verilebilecek tekniktir. Korece adına alternatif olarak “yan tekme” olarak da isimlendirilebilir. Kullanımı çok çeşitlidir. Tekniğin basamaklarını şu şekilde basamaklandırabiliriz:

- Yan gard pozisyonunda kollar koruyucu olarak vücuda yakın olarak tutulur. Denge ayağı, hedefe uzak olan ayaaktır.

- Denge ayağı öndeki vuruş ayağının arkasından geçirilerek parmak ayakları yere temas edecek biçimde konur. İki bacak arasındaki mesafe rakibin yakınlığı veya uzaklığına göre ayarlanır,

- Vuruş ayağının parmak uçları geriye doğru çekilir,
- Vuruş direkt olarak dizin fleksiyonundan ekstensiyonuna geçişi ile olur,
- Vuruşun son anında ileriye doğru maksimal seviyede uzanılır,
- Vuruş sırasında vücut ve vuruş yapan ekstremitte aynı düzlemedir.

Yop chagi tekniğinin müsabakalardaki rolü ise müsabakanın gidişatını etkileyebilecek, hem puan alma hem de rakibin dengesini bozmada etkilidir. Kombine dönüşlerde iyi bir kombine başlangıcı olabilecek tekniktir. Hem savunma hem de hücum için kullanıldığında etkilidir. Hücumda kontrollü olunmadı takdirde palding tekniğı tarafından kolayca karşılık alınabilir. Esnek bir ekstremiteye sahip olduğunda iyi bir silah görevindedir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.6. Duit chagi tekniğı

Duit Chagi'nin vuruş yeri ayağın altı ve topuk kısmıdır. Çoğunlukla rakibin karın bölgesine ve bazen de yüzüne kadar çıkan vuruşlar yapılabilir. Reaksiyona başlandığında teknik analizi şu şekilde yapılabilir:

- Vuruş arkada olan ayakla ve yan gard pozisyonundayken uygulanır. Vuruş ayağı vuruş için sırt tarafından yol alır.

- Sırt tam olarak rakibe dönülürken önde olan destek ayağı ve arkada olan vuruş ayağı parmak ayalarının üzerindedir. Gözler vuruş ayağının tarafından hedefi görür,

- Vuruş ayağı denge ayağının mümkün olduğunca yakınından ve diz eklemi bükülü bir şekilde harekete geçer. Vuruş yapabilmek için ayak planter fleksiyon pozisyonundadır.

- Ayakaltı hedefe yaklaştıkça diz eklemi açılır. Vuruş sırasında diz eklemi tam ekstansiyonundadır. Vuruş sonunda vuruş ayağı olarak yere konulur,

- Dönüş hızı vuruş gücünü olumlu yönde etkiler.

Duit chagi tekniğinin müsabakalardaki rolü ise müsabaka sırasında hücum ve savunmada hızlı bir biçimde uygulandığı için çok etkili bir tekniktir. Hızlı atımlı palding tekniğinin kontra olarak yakalanmasında önemli bir rol oynar. Sert geçen müsabakaların durdurulmasında etkilidir. Kombine tekniklerin başında gelir ve çıkışı sırttan olduğundan kombine tekniklerde ikinci tekniktir. Bu durum rakip tarafından bilindiğinden, kombinelerde kullanılırken kalçadan ileriye doğru uzatılması gerekir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.7. Bandal tolyo chagi tekniği

Türkçe karşılığı tam olarak yoktur. Duit Chagi tekniği ile pek çok benzer yönleri vardır. Tek farklı tarafı, vuruşun yüze yapılmasıdır. Yan gard pozisyonu ile tekniğe başlandığında basamaklandırılması şu şekildedir:

- Atılıştaki tüm özellikleri Duit Chagi ile aynıdır. Yalnızca vuruş farkı vardır.

- Vuruş ayağı hedefe yaklaşırken ekstansiyona açılır. Rakibin bir yüzünden diğer tarafına doğru yay çizdirilerek diz ekstansiyonunda stabilize edilir. Bu şekilde yay çizme belden küçük bir dönme ile sağlanır.

- Vuruştan sonra vuruş ayağı, denge ayağı olarak yere konur.

Bandal tolyo chagi tekniğinin müsabakalardaki rolü ise bacaklar tam olarak ve yan biçimde yukarıya kalktığından dolayı diğer tekniklere oranla daha fazla esnekliğe ihtiyaç duyulur. Bu teknik kontra olarak kullanıldığında ve başarılı bir vuruş yapıldığında rakibi nakavt etmek çok kolaydır. Hücumda kullanırken, emin

olunduktan sonra atılması gerekir. Aksi takdirde mesafe kontrolü yapan rakip tarafından kolaylıkla değerlendirilebilir. Hücum sırasında son anda ileriye doğru bacak kalçadan uzatılır (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.2.8. Yumruk

Geçerli bir yumruk vuruşu, parmaklar sıkılırken yapılan ve rakibin koruyucu yeleşinin ön kısmında yapılır. Sert ve sarsıcı vuruşlar puan kazandırır. Etkili bir yumruk bir puan kazandırır. Dikkat edilmesi gereken nokta; sırtta, yüze ve boyun kısımlarına yapılan vuruşlar eksi puan ya da ihtar getirir. Kontra ve kombine teknik olarak kullanılır. Bunun en önemli özelliği, vuruş anında omuzdan ileriye doğru yüklenmektir. Müsabakalarda puan alabilmek için çok etkili vurulması gerekir (Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kurs Notları 1989-1992).

2.3. Kuvvet

Kuvvet bir dirence karşı kasın beraberce hareket etmesi ve aynı zamanda üstün gelmesidir (Dündar, 2003). Kas fibrillerin çapınının büyümesi (hipertrofi) ile kuvvet üretebilir. Fakat sadece hipertrofiye uğramış kas değil, harekete dahil olan fibrillerde koordine olmuş kasın yapısında önemlidir (Tutkun, 2005).

Kuvvet bir dirence karşı durabilme veya o direnç karşısında belli bir miktarda dayanabilme özelliğidir (Hollmann ve Hettinger, 1980). Kuvvet 20 yaşına kadar gelişimi en üst düzeylerde iken 20-30 yaşları aralığında bu hız giderek düşmeye başlar (Dündar, 2003). 3 temel kuvvet çeşidi vardır. Bunlar; kuvvette dayanıklılık, çabuk kuvvet ve maksimal kuvvettir (Letzelter ve Letzelter, 1986).

2.3.1. Kuvvette dayanıklılık

Kuvvette dayanıklılık organizmanın yüksek seviyede kuvvet harcamasıyla performans olarak yorgunluklara karşı koyabilmesidir (Dündar, 2003). Genellikle

sporcuların dayanıklılık ve kuvvetin bileşimine ihtiyaçları vardır. Çünkü orta şiddette kassal kuvvet gereklidir. Bu kuvvette dayanıklılık olarak bilinir. Bu özellik spor sırasında olabilecek yaralanmaların önlenmesine yardımcı olur (Çolak, 2003). Birçok kez tekrar eden veya devamlılığı olan kasılmalara karşı kas sisteminin dayanabilmesidir. Bu özelliğe yüzme, kayak, orta mesafe koşuları gibi çok tekrarlı antrenmanlarda gerek duyulur (Dündar, 2003).

2.3.2. Çabuk kuvvet

Çabuk kuvvet kas-sinir sisteminin yüksek bir çekme hızı ile buluşması ayrıca sürat ve kuvvetin kombinasyonudur (Letzelter ve Letzelter, 1986). Bir diğer açıdan çabuk kuvvet dış dirençleri kas-sinir sisteminin çok yüksek bir hızda kasılmasıyla yenebilmesidir (Tutkun, 2005). Kasın kasılabilir ve elastik elemanlarının reflekslerle birlikte çalışmasıyla hızla tepkiyi kabul ederek uygulayabilir kas sinir sistemi. Bu sebeple çabuk kuvvete patlayıcı kuvvet veya elastik kuvvetde denebilir. Bu açıdan bakıldığında yapılabilecek sporlar olarak gülle atma, sprint ve atlalar örnek verilebilir (Dündar, 2003).

2.3.3. Maksimal kuvvet

Kas-sinir sisteminin istediğimiz sonucu kasılmasıyla kaldırılacak en çok ağırlığın kaldırılmasıdır (Hollmann ve Hettinger, 1980). Bir başka deyişle, maksimal kuvvet, sistemimizin istemiyle geliştirdiği en büyük kuvvettir (Tutkun, 2005). Maksimal kuvvet sporda verimi ortaya koyan en önemli özelliktir. Genellikle bir dirence karşı koyma veya direnç karşısında dayabilme olarak tanımlanır (Hollmann ve Hettinger, 1980).

Sinir- kas sisteminde isteyerek oluşan kasılma ile ortaya çıkan en büyük kuvvet maksimal kuvvettir. Bu kuvvet büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol altına alınması gereken sporlarda önem arz etmektedir. Örneğin halter branşında bu şekilde maksimal kuvvet önemli bir konumdadır. Karşı konulması istenen kuvvet azaldıkça maksimal kuvvet gereksinimi de azalmış olur (Dündar, 2003).

2.4. Esnekliğin ve Hareketliliğin Tanımı ve Özellikleri

Hareketlilik eklemin olabildiğince geniş açıda veya birden çok eklemin aynı anda işlevselliğidir. Eklemlerde hareket, iki ana unsur olan eklem hareketliliği ve esnekliğin birbirini bütünleştirmesiyle oluşmaktadır. Nörofizyolojik etki sayesinde eklem hareket genişliği belirlenmektedir. Bunlar kasların, bağların işlevleri ve yardımıyla gerçekleşir (Muratlı ve ark., 2005).

Eklem veya eklemin hareket genişliği esneklik olarak adlandırılır. Esneklik performansın ve eklem hareket genişliğinin artmasında ve yaralanmaların engellenmesinde çok önemlidir (Marek ve ark., 2005; Biezeve ark., 2006). Bu yapı içinde %47 eklem kapsülü, %41 kasın fascia bileşeni, %10 tendon ve %2 deri eklem çevresindeki sertliğin oluşumunda etken faktörlerdir (Armiger ve Martyn, 2010).

Kasların esnetmesine yönelik çalışmalar sporcular, klinikçiler ve günlük spor yapanlar arasında yaygın olarak kullanılan bir egzersiz türüdür. Esnetmenin en önemli avantajı olan eklem hareket kabiliyetinin aralığının (ROM) arttırmasıdır. Kanıtlar esnetmenin sağlıklı eklemlerde hareketi arttırdığını ve yaralanmış veya hareket kabiliyeti sınırlanmış vücut bölümlerinin hareketlerini geri kazandığını desteklemektedir (Feland ve Marin, 2004). Ayrıca uzun süreli esnetme çalışmalarının; esnekliği ve sporcunun performansını arttırdığı, yaralanmayı engellediği ve egzersiz sonrası kas ağrısını azalttığı ortaya konmuştur (Willy ve ark., 2001). Eklem kabiliyetinin kısa süreli esnetme çalışmasıyla ve uzun süreli esnetme aralıklarından sonra eklem hareket kabiliyetinin geliştirildiği de belirlenmiştir (Decoster ve ark., 2005).

ROM değişmesine izin veren fizyolojik adaptasyonlar, kas tendon uzunluğunun değişmesine, esnetme toleransının artmasına ve germe çalışmaları ile rahatlamasını sağlar (Guissard ve Duchateau, 2004).

2.4.1. Esneklik türleri

Uygulama sırasında yapılan aktivitenin şekline göre esneklik türleri dinamik esneklik, statik-aktif ve statik-pasif esneklik (Muratlı ve ark., 2005) olacak şekilde gruplanadılmaktadır.

2.4.1.1. Dinamik esneklik

Dinamik esneklik, vücut uzuvlarını dinamik (kinetik) kas hareketleriyle, eklemlerdeki hareket genişliğinin sınırlarında tutabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Muratlı ve ark., 2005).

2.4.1.2. Statik-aktif esneklik

Hareketin kas aktivitesi ile uygulanmasıdır. Sporcunun agonist kaslarının kasılması, antagonist kaslarının da gerilmesiyle ulaştığı en yüksek hareket genişliğidir (Muratlı ve ark., 2005) Bir başka tanımla; bireyin, agonistlerinin kasılmasının ardından buna karşıt olarak antagonistlerinin uzaması nedeniyle bir eklemden gerçekleştirilebilecek en büyük hareket genişliğidir (Weineck, 2011).

2.4.1.3. Statik-pasif esneklik

Statik-pasif esneklik sporcunun dışarıdan gelen bir vücut ağırlığı, eş, araç-gereç (sandalye vb.) yardımı ile antagonist kasların gerilmesiyle ortaya çıkan hareket genişliği olarak tanımlanmaktadır (Muratlı ve ark., 2005). Bacakları geniş açıda yapabilmeye başlamak statik-pasif esnekliğe bir örnektir. Pasif hareketlilik, her daim aktif hareketlilikten daha büyüktür (Weineck, 2011).

2.5. Esneklik ve Germe Egzersiz Türleri

Sportaki germe çeşitleri, sporcuların antrenman düzeyine ve spor türüne bağlı olarak değişebilmektedir (Weerapong ve ark., 2005). Buna göre kullanılan germe egzersizleri, statik ve dinamik olmak üzere iki ana başlık altında incelenmektedir (Walker, 2013; Akbulut, 2013).

Esnekliğin geliştirilmesi için çeşitli özelliklerde farklı germe egzersizleri kullanılmaktadır. Isınmanın yanı sıra, soğuma sürecinde de kullanılması öne görülen germe egzersizleri temelde özellikle dinamik ve statik esnekliğin artırılması için uygulanmaktadır. Bu egzersizler statik, dinamik, balistik ve PNF gibi zamanla birçok farklı germe teknikleri şeklinde uygulanmaya başlamıştır (Prentice, 2003).

2.5.1. Germe egzersizleri

Vücudun bazı bölümlerinde bulunan doku ve kasların boyunun uzamasına germe denir (Walker, 2013). Sporcular tarafından germe egzersizleri, performansı ve eklem hareket genişliğini arttırmak amacıyla yapılmaktadır (McNair, 2007; Shrier, 2004).

Sporcular germe hareketlerini müsabaka veya antrenmanlarda ısınma ve soğuma evresinde yapabilmektedirler. Germe egzersizlerinin amacı; antrenman öncesine ve sonrasına göre farklılık göstermektedir. Antrenman öncesinde uygulanan germe egzersizleri, yaralanma riskini azaltır ve dinamik esnekliği düzenler. Antrenman sonrasında uygulanan germe egzersizleri kasların gevşemesini sağlayıp antrenman öncesi durumuna dönmesini sağlar. Ağrı dindirici etkisini kaslardaki oluşan gerginliği azaltarak sağlar; ayrıca kaslara ve eklemlere daha fazla kan akımı oluşturur (Karatosun, 1991).

Statik Germe Egzersizleri

- 1) Statik Germe
- 2) Aktif Germe
- 3) Pasif Germe
- 4) Sinir-Kas İletimini Kolaylaştırıcı Germe [Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon] (Akbulut, 2013).
- 5) İzometrik Germe

Dinamik Germe Egzersizleri

- 1) İzole Aktif Germe
- 2) Balistik Germe
- 3) Dinamik Germe (Walker, 2013).

2.5.1.1. Statik germe türleri

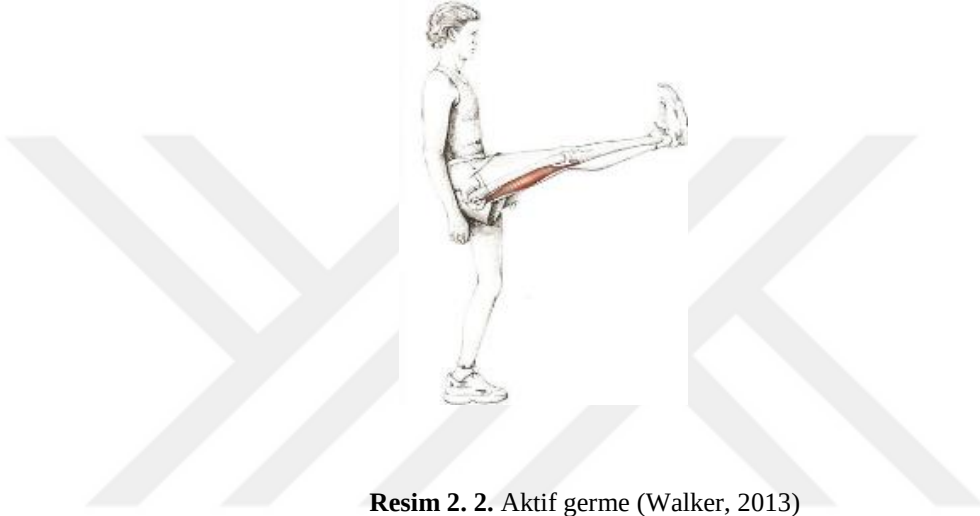
Hareket olmaksızın sporcuların stabil olarak germe pozisyonunda (Resim 2.1) kalmalarına statik germe denir (Costa ve ark., 2009). Egzersiz uygulanan bölgedeki kaslar germe öncesinde gevşek olurlar. Bu sebeple dikkatli ve yavaş şekilde germe sonrasında kasların gerilimi artırılarak ulaşılan noktada 15-60 saniye süre aralığında bekletilmesi kaslardaki yaralanma ve ağrıların önlenmesini sağlar (Appleton, 2010; Alter, 2004).



Resim 2. 1 Statik germe (Walker, 2013)

2.5.1.2. Aktif germe

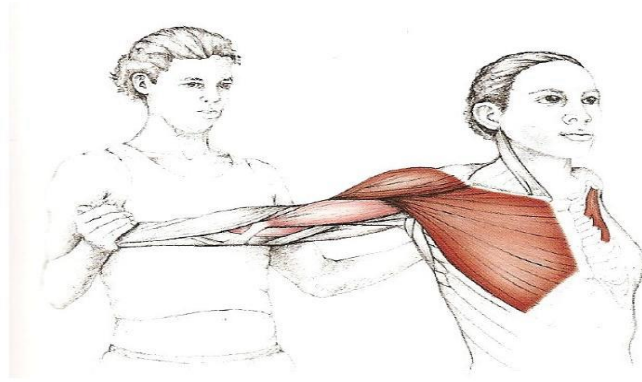
Dışarıdan yardıma gerek duymadan sporcunun uyguladığı egzersiz şekline aktif germe denmektedir. Bu egzersiz şekli (Resim 2.2), belli bir süre içerisinde uygulaması zor olduğu için maksimum 10-15 saniye olarak yapılması öngörülmüştür (Walker, 2013; Appleton, 2010).



Resim 2. 2. Aktif germe (Walker, 2013)

2.5.1.3. Pasif germe

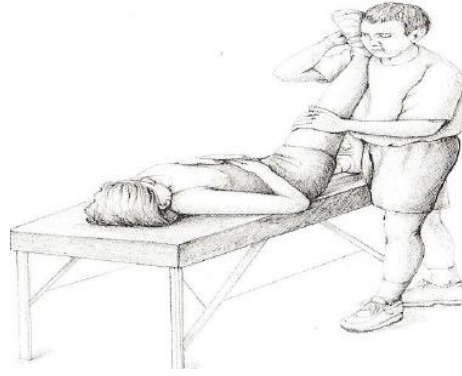
Sporcunun eş yardımı alarak genellikle egzersiz sonunda soğuma kısmında ve yaralanmaların gerçekleştiği dönemlerde kas ve eklem gruplarını çalıştırmak için yapılan germe uygulamalarıdır (Resim 2.3). Sporcular pasif germe egzersizini uygularken bir eş yardımıyla, vücut ağırlığı ve alet kullanarak yapabilirler. Bu sayede de büyük bir eklem hareketliliği elde edebilirler (Alter, 2004; Appleton, 2010; Sevim, 2007).



Resim 2. 3. Pasif germe (Walker, 2013).

2.5.1.4. Proprioceptive nevrromuscular facilitation (Sinir-Kas İletimini Kolaylaştırıcı Germe)

Kas ve eklem gruplarına yönelik olan bu çalışma, müsabaka ve antrenman öncesinde yapılmaktadır. Sinir-kas iletimini kolaylaştırıcı yani PNF germe yönteminde (Resim 2.4), esnetme ve kasılma beraber uygulanmaktadır (Bradley ve ark., 2007). PNF, izometrik ve pasif germe egzersizlerinin uygulanması sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu yöntem, yaralanmalar sonucunda tedavi ve rehabilite etmek amaçlı olarak da uygulanmaktadır (Appleton, 2010). Ayrıca PNF'in amacı, kas ve sinir mekanizması arasındaki bağlantıyı sağlamaktır (Ünlü, 2008). En çok uygulamada kullanılan PNF teknikleri: tut-gevşe, kas-gevşe, agonist kasılmalı tut-gevşe teknikleridir. PNF teknikleriyle performansta artış olabilmesi için haftada en az 2 kere (Hindle ve ark., 2012), 6 sn kontraksiyon (Feland ve Marin, 2004), %70 direnç ve en az tekrarlarla yapılması öngörülmektedir (Higgs ve Winter, 2009).



Resim 2. 4. PNF germe (Walker, 2013).

2.5.1.5. İzometrik germe

Pasif germenin bir çeşiti olup agonist kas grubunun çok uzun soluklu kontraksiyonu ile uygulanır (Resim 2.5). Büyüme plakları kapanmamış ergenlerde ve çocuklarda uygulanan kas gruplarında büyük bir gerginliğe sebebiyet verdiği için bu gruplarda uygun görülmemektedir (Özcan, 2015).



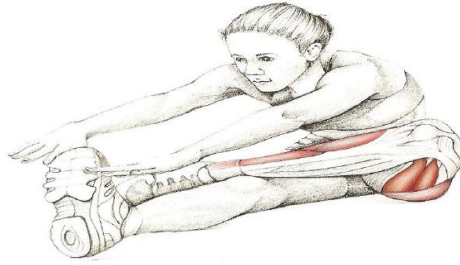
Resim 2.5. İzometrik germe (Walker, 2013)

2.5.2. Dinamik germe türleri

Vücudumuzun bir bölgesini hareket ettirerek uygulanan germe egzersizleri dinamik germe egzersiz türleridir. Dinamik germe egzersiz türlerinin; Aktif izole germe, balistik germe ve dinamik germe olmak üzere üç çeşiti vardır (Walker, 2013).

2.5.2.1. Aktif izole germe

Bu germe yöntemi Aaron L. Mattes tarafından geliştirilen bir germe yöntemidir. Antagonist kas grubunu kasarak eşliğinde agonisti gevşemeye zorlayarak yapılır. Bu germe türünde öncelikle hedeflenen kas grubu seçilir. Ardından başlangıç pozisyonuna gelinir ve aktif olarak antagonist kas grubu kasılır ve germeyi oluşturmak için hızlı ve yumuşakça harekete başlanır. Varılan noktada 1-2 saniye beklenir ve ardından germeye son verilir (Resim 2.6). Bu hareketin 5-10 kere tekrar edilmesi önerilmektedir (Walker, 2013).



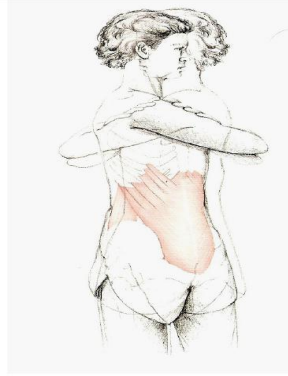
Resim 2.6. Aktif izole germe (Walker, 2013).

2.5.2.2. Balistik germe

Uygulanan ritmik yaylanmaları içeren hareketler öncesinde kısa bir germe egzersizi ile vücudun normal eklem hareket açıklığını zorlayan hareketlere balistik germe denir (Woolstenhulme ve ark., 2006).

Vücudu normal eklem hareket açıklığı sınırlarını aşmak için ani olarak sallanma, zıplama ve yaylanma hareketleri yapılarak zorlayan bir germe egzersiz yöntemidir

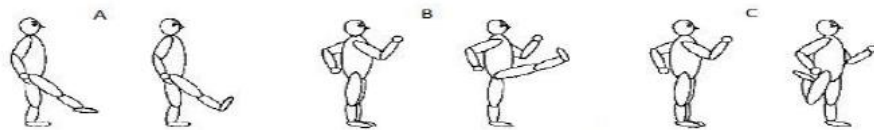
(Resim 2.7). Hareket açıklığı kontrolü zor olduğu için örneğin cimnastik gibi beceri gerektiren sporlar dışında çok fazla kullanılmamaktadır (Walker, 2013).



Resim 2.7. Balistik germe (Walker, 2013).

2.5.2.3.Dinamik germe

Sporcuların vücudunun herhangi bir bölgesini kendi başına hareket ettirmesine (Resim 2.8) dinamik germe denmektedir (Walker, 2013). Eklem ve kas gruplarının kasılmasını neden olarak spor faaliyetleri öncesinde sporcuların sağlığı açısından en fazla önerilen germe egzersizi türüdür (Shrier, 2004; Macauley ve Best, 2007).



Resim 2.8. Dinamik GermeA) Plantar fleksörler B) Hamstring C) Kuadriseps (Yamaguchi ve Ishii, 2005).

2.6. Fasial Germe

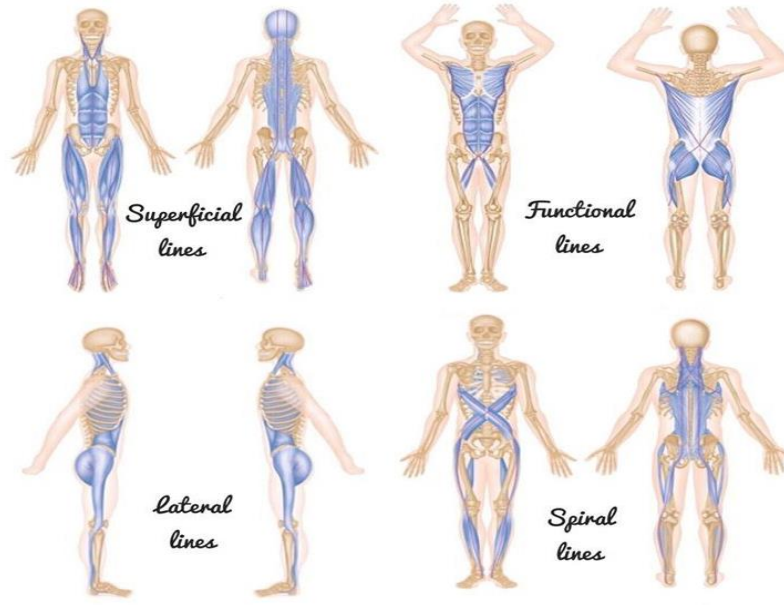
Fasya, vücuttaki bütün organları ve kasları en küçük miyofibrillerine kadar saran ve bağlayan yoğun, düzensiz bağ dokusudur (Schleip, 2003).

Yumuşak bağ dokusu olan fasya kasları, kemikleri, organları ve sinirleri çevreler ve stabilize sağlar. Dokunun yüzeysel doku, derin doku ve üçüncü seviye doku olmak üzere katmanları vardır. Epimisium, perimisium ve endomisium içerisinde bulunurlar. Kas ve kemik dokusunun uygulanan hareketlere yardımı konusunda önemli rol oynar (Findley, 2012).

Temel olarak fasya; dengenin sağlanmasında ve mekano (mekanik) reseptörlerle sağlanan derin duyumsal düzenlemelerde rol oynamaktadır (Varela ve Frenk, 1987). Ayrıca fasyanın kasılma özelliği gösteren bir organ olması, miyofibroblastların fasya yapısında bulunmasından kaynaklanmaktadır (Schleip ve ark., 2006) .

Myers (2013) çok sayıda miyofasiyal hat tanımlamış olmasına karşılık, temel hatlar; yüzeysel arka hat, yüzeysel ön hat, lateral hat ve spiral hat olmak üzere dört ana başlıkta toplanmaktadır.

Yüzeysel arka hat; vücudun arka yüzünde, ayak parmak ucu taban kısmından başucuna kadar uzanmaktadır. Postürel ve genel olarak hareketler fonksiyonu bulunmaktadır. Buna göre yüzeysel arka hattın postürel fonksiyonu; vücudu tam ekstansiyon halinde, büyük oranı yavaş kasılan fibrillerden oluşan kas dokusunu kullanarak desteklemektedir. Ayrıca dik duruşun korunumunu sağlamak için aşıl tendonu, hamstringler, erektör spinal ‘kablolar’ gibi çok ağır fasiyal katmanları içermektedir. Yüzeysel arka hattın genel olarak hareketler fonksiyonu ise ekstansiyonu ve hiperekstansiyonu sağlamaktır (Myers, 2013).



Resim 2.9. Miyofasyal hatlar (<http://www.mirrorfriendly.com/fitness/introducing-myofascial-lines/> Erişim Tarihi:19.04.2018)

Yüzeysel ön hat ise, vücudun ön yüzünde, ayak parmak ucundan kafatasına kadar uzanmaktadır. Postürel ve genel olarak haraketsel fonksiyonu bulunmaktadır. Postürel olarak; iskelet sisteminin ağırlık merkezinden ön tarafa doğru uzanan kısımlarına (pelvis, göğüs kafesi, baş) destek sağlamak için yüzeysel arka hattı dengelemektedir. Ayrıca, vücudun yumuşak ve hassas bölgeleri olan iç organları da korumaktadır. Yüzeysel ön hattın genel olarak haraketsel fonksiyonu ise kalçanın ve gövdenin fleksiyonunu, dizin ekstansiyonunu, ayak bileğinin dorsifleksiyonunu sağlamasıdır. Bu hattın kas dokusu kısmında hızlı kasılan kas fibrillerinin çoğunlukta olması, güçlü fleksiyon hareketlerindeki rolünden kaynaklanmaktadır (Myers, 2013).

Later hat; vücudun sağında ve solunda olmak üzere, her iki yanında ve ayağın mediyal/lateral kısmından kafatasına kadar uzanmaktadır. Postürel ve genel olarak haraketsel fonksiyonu bulunmaktadır. Postürel olarak; vücudun sağ/sol ve ön/arka taraflarını, diğer yüzeysel hatlardaki kuvvetleri oranlayarak dengelemektedir. Lateral hattın genel olarak haraketsel fonksiyonu ise gövdenin lateral fleksiyonunu, kalçanın

abduksiyonunu, ayağın eversiyonunun sağlanmasıdır. Aynı zamanda lateral ve rotasyonel gövde hareketleri için ‘fren’ görevini de görmektedir (Myers, 2013).

Spiral hat; vücudu spiral olarak saran bir hat olup, postürel ve genel olarak hareketsel fonksiyonları bulunmaktadır. Spiral hattın postürel fonksiyonu; vücudu iki spiral içinde sarmalayarak bütün düzlemlerde dengeyi sağlamasıdır. Hareketsel fonksiyonu ise, vücutta spiral ve rötasyon hareketleri yaratıp yönlendirmektir. İzometrik ve eksantrik yapılan kasılmalarda gövdeyi ve bacakları sabitlemektedir (Myers, 2013).

Miyofasiyal hatların bütünsel vücut egzersizleri ile antrene edilmesi; kuvvetin bütün vücut boyunca dağılmasına, aşırı izole eklem gerilimlerinin minimize edilmesine, eklemlerde üç düzlemde de hareket etme özgürlüğü verilmesine, bütün vücut farkındalığının ve koordinasyonunu geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Myers, 2013)

Bu yapı içerisinde fasya germe yönteminin kullanılması ile çeşitli şekillerde vücudun farklı mekanizmalarına yarar sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu yaklaşımla, fasyal germenin 4 yararı bulunmaktadır. Bu yararlar şunlardır:

1. Mekanik uzama (bölgesel yaralanmalarda düzelme)
2. Dokuyu sulandırma
3. Propriyoseptif uyarımı sağlar
4. Bağ doku hücrelerinin ve fibroblastların direk uyarımını sağlar.

Klinikçilerin ve araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda kronik kas kasılması sonucu olarak fasyal kalınlaşma veya yoğunlaşma meydana gelmektedir. Ayrıca normalde katmanlarda kayma olması gerekirken katmanlar arasında üst üste binmeye sebep olur. Bu katmanlar hücre dışı matriks oluşumudur. Bu oluşumlar kronik eksantrik veya konsantrik doku yüklemesine sebep olur. Bu da bölgesel doku kasılmalarına sebep olur (Myers, 2009). Myofasyal uzama özellikle premisyumda daha fazla olur (Purslow, 2002). Fasyanın mekanik uzaması manuel terapi ile değil nörolojik olarak gerçekleşir (Chaudry ve ark., 2011).

Germe kan akışını arttırarak ödemi azaltır, fazla suyu sıkıştırarak hücrelerarası boşluktan lenf damarlarına gitmesini sağlar. Bu protein ve su olan bir

bileşimdir, bu da vücut ve hücreler için gerekli olan stabilizite ve esnekliği sağlar. Tedavi yöntemlerinin stres ve baskı reseptörlerini uyararak tedavi ettiği düşünülmektedir. Myofasyal germe zincirleri kendiğinden olan fonksiyonunu yitirmiş dokuların iyileşmesi için etkide bulunur (Chen ve ark., 2008).

Direk hücrelerarası etkilerden dolayı dokuların üzerindeki baskı arttırıldığında, fibroblastlar daha fazla kollejen üretir. Bu da matriksin kalınlığını arttırır. Fasyanın döngüsel mekanik gerilmesi genlerin morfolojisini değiştirir ve protein sentezlemesine neden olur. Bu da döngüsel hücre dışı ve hücre içi matrikslerin değişmesini sağlar (Chen ve ark., 2008). Burada terapisel esnetmeler yeterli olmayabilir fakat çok fazla tekrarlar sağlandığında etkisi görülebilir (Standley, 2009).

2.7. Hareket Genişliğini Etkileyen Faktörler

Hareket genişliğini etkileyen faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

- Eklem yapısı (anatomik ve biyomekanik özellikler)
- Kasların yapısal özellikleri, kas kütlesi, nörofizyolojik koşullar, kapsül ve kırıların esnekliği, kas içi ve kaslar arası koordinasyon gibi yapısal faktörler
- Yaş ve cinsiyet farkı
- Psikolojik durum
- Antrenman düzeyi
- Yorgunluk
- Isınma

Bu etkenler kendi içinde değiştirilebilen ve değiştirilemeyen olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Değiştirilemeyenler; çevre yapısı, kas kütlesi ve eklem yapısıdır. Diğer etkenlerin tamamı değiştirilebilir özelliktedir. Deneysel çalışmalara bakıldığında, hareket genişliğinde en büyük direnç sanıldığı gibi kas liflerinden gelen değil, fasiya kılıflarından gelen olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir ifadeye göre hareket genişliğinde etkin olan faktörler, iç ve dış faktörler olarak iki başlık altında toplanmaktadır (Muratlı ve ark., 2007).

2.7.1. İç faktörler

Hareket genişliğini etkileyen iç faktörler şu şekildedir:

- Eklemin tipi
- Eklemin yapısı
- Kas dokusunun esnekliği
- Tendon ve ligamentlerin elastikiyeti
- Derinin elastikiyeti
- Kasın gevşeme ve kasılma yeteneği
- Eklem ve eklemlerle birleşen dokuların ısısı
- Yorgunluk (Muratlı ve ark., 2007)

2.7.2. Dış faktörler

Hareket genişliğini etkileyen dış faktörler şu şekildedir:

1. Antrenman yapılan yerin ısısı (Sıcaklık arttıkça hareket genişliği artar.).
2. Günün belirli saatleri: Hareket genişliği 14.00-16.00 saatleri arasında maksimal düzeye ulaşır.
3. Yaralanma sonrası: Hareket genişliği kısıtlılığı oluşabilir.
4. Yaş: Hareket genişliği genel olarak 16 yaşına kadar zirve noktaya ulaşır ve zamanla azalır.
5. Cinsiyet: Kızların hareket genişliği erkeklerden daha fazla olabilir.
6. Düzenli esneklik çalışmaları: Hareket genişliğinin azalmasını önleyebilir veya daha da artmasını sağlayabilir.
7. Kıyafet ya da malzeme: Hareket genişliğini sınırlandırabilir (Muratlı ve ark., 2005; Bompa, 2000).

2.8. Esneklik ile İlişkili Kas Duyu Organları

Basınca, gerilmeye ve uzamaya karşı ligament, kas ve eklemlerdeki duyu reseptörleri aşırı duyarlıdır. Ekstremitelerdeki hareketler ve kas dinamiği ile ilgili

bilgileri duyu organı olan proprioseptörler Merkezi Sinir Sistemine (MSS) hızlıca göndererek vucüt kısımlarının MSS de çevremize göre durumu algılamamızı sağlamaktadır. Hareketler proprioseptörlerin de etkisiyle istenilen düzeyde ve koordineli olarak gerçekleştirilebilmektedir. Üç önemli kas duyu organı (kinestetik duyuyu alan); kas içiği, golgi tendon organı ve eklem reseptörleridir (Sönmez, 2002).

2.8.1. Kas içiği

Kasın içinde, kas liflerine paralel uzanan kas içiği denen duyu organları bulunur. Germe refleksi uyarmak için tendona vurulduğunda kas gerilir ve onunla beraber kas içiği de gerilir. Kas içiğinin orta bölgesinde bulunan reseptörler uzamayı algılar ve tip Ia olarak sınıflanan duyu nöronları üzerinden spinal korda aksiyon potansiyeli gönderir. Bu uyarının esas hedefi gerilen kasa etki eden alfa motor nöronlardır. Eğer Ia duyu nöronlarının uyarıcı girdisi başka herhangi bir yerden gelen inhibe edici girdilerden yeterli ölçüde fazlaysa, alfa motor nöronlar ilişkide oldukları kas liflerini kasacak sinyali üretirler. Germe refleksi üzerinden kas tonusunu arttırmayı amaçlayan birkaç geleneksel kolaylaştırma yöntemi mevcuttur: hızlı germe, hafifçe vurmak, direnç, yüksek frekanslı vibrasyon ve bir ekstremitayı yerçekimi germe ya da direnci sağlayacak şekilde pozisyonlamak.

Tip Ia duyu nöronlarının kas içiğinden ilettiği sinyalin bir diğer hedefi eklem diğer tarafındaki antagonist kasları inhibe etmektir. Başka bir deyişle biceps kasının kas içiklerinden gelen uyarılar, bicepsin alfa motor nöronlarını uyarırken triseps kasınıninkileri inhibe eder. Bu resiprokal inhibisyonun bir örneğidir; bir kasın, antagonisti aktive olduğunda ona karşı çalışmamasını sağlar.

Kas içiklerinin orta kısmının gevşemesini önlemek amacıyla, içiklerin boyları sürekli ayarlanmalıdır. Çünkü kaslar kasıldıkça kısalır ve kas içikleri kasların uzamasını ancak gergin olduklarında algılayabilmektedir. Gama motor nöronlar, içiklerin uç kısmını inerve eder ve uyarı gönderdiği zaman içiklerin orta kısmının sıkışmasını sağlar. Ayrıca, kas içiklerinin kasın boyuna olan duyarlılığını ayarlar. Gama motor nöronlar genellikle alfa motor nöronlarla eşzamanlı olarak, istemli kasılma sırasında aktive olur. Buna, “ alfa gama koaktivasyonu” adı verilir. Gama

motor nöronlar ayrıca, istemli kasılmada kasın boyunda beklenen değişikliklere hazırlanmak için alfa motor nöronlardan bağımsız olarak da uyarılabilir. Buzlu bir zeminde yürüyen kişi bu duruma örnek teşkil eder. Gama motor nöronlar, kas içgiğinin duyarlılığını artırmak amacıyla aktive olur. Eğer ayak zeminde kayarsa kaslar çok hızlı bir biçimde cevap verebilir. (<http://www.tutis.ca/Senses/L8Muscle/L8MuscleProb.swf> Revised 01/11/2016).

İnsan hareket kontrolünde kas içcikleri önemli rol oynar. Kas içcikleri kas uzunluğu ve kas fiberlerinin kasılma hızı hakkında bilgi verirler (Crowe ve Matthews, 1964; Edin ve Vallbo, 1990; Prochazka, 1981; Prochazka ve Gorassini, 1998). İçciklerin negatif geridönüşleri dinamik sabitlik ve kas sönümlemesini artırarak vücudun duruşunu ve hareketleri sabitlemeye yardımcı olur (Hogan, 1985; Nichols ve Houk, 1976).

2.8.2. Golgi tendon organı (GTO)

Golgi tendon organları (GTO), kas lifleri ile tendonlar arasındaki bağ dokuda yer alan duyu organlarıdır. Kas lifleri ile paralel fonksiyon gören kas içciklerinin tersine, GTO seri olarak fonksiyon görür. Muskulotendinöz bileşkedeki yerleşimlerine bağlı olarak kasın maksimum gerilmesine tepki verirler ve kas hasarını önlerler. GTO'nun aktif kasılmaya, özellikle küçük miktarda kas gerimine çok duyarlı olduğu gösterilmiştir.

GTO sinyallerini tip Ib duyu nöronları ile homonim ve antagonist kasların alfa motor nöronlarına iletir. Homonim kasların girdisi inhibisyon yönündedir, kas liflerinin kasılmasını durdurur. Bu spinal refleks cevabı otojenik inhibisyon olarak adlandırılır. Antagonist kaslara ise uyarıcı girdi sağlar, kasılmalarına yol açar. GTO'nun amacı aktif kas kasılmasını düzenleyerek, muhtemelen aktivasyon sırasında ara vermeyi sağlamaktır.

Kas geriminin alfa motor nörona çelişen girdiler sağlayabilmektedir. Hızlı germe uzunlukta değişime yol açarak içcikleri uyarır ve kas kasılmasını kolaylaştırır. Uzamış germede başta kasılma kolaylaşsa da sonunda inhibe olur, çünkü GTO'lar tendondaki gerimi algılar ve homonim alfa motor nöronlara inhibisyon sinyali gönderir. Uzamış germe bu nedenle geleneksel olarak agonist kaslardaki anormal

yüksek tonusu inhibe etmek ve antagonist kas grublarının kasılmasını kolaylaştırmak için kullanılır. Hipertonik kasın tendonu üzerine inhibitör basıncın da GTO'yu uyardığı ve agonistlerdeki anormal tonusu azalttığı düşünülmektedir. Bu teknikler hasta fiziksel ajanların uygulanması için pozisyonlanırken göz önünde bulundurulmalıdır (<http://www.tutis.ca/Senses/L8Muscle/L8MuscleProb.swf> Revised 01/11/2016).

Golgi tendon organından ileticilerinden gelen sinyaller tendon uzunluğu için veri olarak kullanılır ve kas içcikleriyle beraber vücut duruşu ve hareket işlemleri sırasındaki düşük seviyeli geridönüşler ile etkili biçimde kullanılabilirler.

Son yıllarda MSS nasıl pozisyon ve hareketi kontrol ettiğine dair teoriler önerilmiştir. Bu teorilerin ortak noktası MSS'nin kontrol hareketlerini yapmak için kas-iskelet sisteminden durumu hakkında bilgiler aldığıdır. Çoğu teoriler motor kontrol mekanizması için MSS nin kas-iskelet sisteminin kasın kuvvet-uzunluk ilişkisi, tork-açı ilişkisi ve kol-açı ilişkisi gibi vücudun statik konumunu bildiğini varsaymaktadır (Bizzi ve Abend, 1983; Feldman, 1986).

2.8.3. Eklem reseptörleri

Kemikte, ligamentlerde, eklem kapsülünde, tendonlarda ve kasta eklem reseptörleri bulunmaktadır. Yüksek hız değişimlerinin olduğu veya eklem aşırı zorlandığı durumlarda aktive olup, eklem ijmelenmesi, eklem açısı ve basınç sonucunda oluşan veri değişimlerini MSS'ye iletirler (Sönmez, 2002).

Ayrıca doku hareketlerin yapımı sırasında önemli rol oynar. Dokunun kapsadığı kasa ve yüzeysel doku üzerine self myofasyal gevşeme esnasında basınç uygulanır. Uygulanan bu basınç sensör reseptörler tarafından hissedilir. Derin kas veya fasiyal doku üzerine yapılan basıncı yumuşatır. Bu rahatlamanın kaynağıdır; fakat basınç uygulanacak olan noktalar kısa zamanda ve ani olarak çok sıkılırsa vücut kendini korumaya alır. Eğer bu tarz ani veya şiddetli uygulamalar gerçekleştirilirse vücut kendini rahatlamaktan çok kasar hale gelir. Bu yüzden bu sensör sistem myofasyal rahatlama önemli bir yere sahiptir. Ayrıca yüzeysel dokudan derin dokuya kadar basıncın ayarlanması önemli bir yere sahiptir (Nelson, 2012).

2.9. Hipermobilité Sendromu

Eklem Hipermobilité Sendromu (EHS) pasif hareketlerin yapılması durumunda eklemlerde esneklik artışının görülmesiyle oluşan durumdur ya da aktif hareketler sırasında eklem hipermobilitesi sonucu oluşan ve genetik şekilde bir soydan başka bir soya aktarılan bağ dokuda meydana gelen bir hastalıktır. En çok görülen durumu eklemlerin bağlarında gevşeklikliğin çok sık görülmesidir (Gülsün ve ark., 2006).

Dejeneratif değişime, instabiliteye, travma ve kronik ağrı gibi eklem dışı dokulardaki kollajen azlığı bu gibi yaralanmaları oluşturabilmektedir (Bird, 2007).

Hipermobilité sağlık açısından bir probleme yol açmaz. Fakat eklem hipermobilité sendromu görülen hastalarda kaslar, kemikler, ligamanlar, tendonlar ve eklemlerle ilgili iskelet kas sistemi bulguları oluşabilmektedir (Grahame, 2000).

2.9.1. Beighton hipermobilité skorlaması

Beighton kriterleri hipermobilité tanısında en fazla kullanılmaktadır (Beighton ve ark., 1973). Beighton tanı kriterleri, omuz, kalça, ayak bileği ve ayak bölgesi değerlendirilmediği halde, kolay uygulanabilirliği ve eklemleri simetrik değerlendirmesi nedeniyle genel olarak kabul görmüştür. Ayrıca uygulamasının pratik olması nedeniyle epidemiyolojik çalışmalar için en uygun skorlama yöntemidir (Larsson ve ark., 1993). Hipermobilité skorlamasında gözleniyorsa 1, gözlenmiyorsa -0- olarak değerlendirilmektedir. Skor tablosunda kriterler oluşturulurken, 0-4 arası puan alırsa “hipermobilité yoktur”. 5-6 arası puan alırsa “mobilité başlangıcı” ve 7-9 arası puan alırsa “hipermobilité gözlenmektedir” şeklindedir (Beighton ve ark., 1973).

Bireyler spora yönlendirilirken dikkat edilmelidir. Kişisel ihtiyacı veya trend olduğu için kişi spora yönlendirilmemeli. Fiziksel aktivite eğer onun için uygun ise yönlendirilmelidir. Özellikle örneğin hipermobilité sorunu olan kişiler gibi, doğuştan gelen bozuklukları olan insanlar, doğru şekilde yönlendirilmelidir. Eklem hipermobilitesi uygun olmayan sporcularda uygulanan fiziksel yükler kas iskelet sistemi yaralanmalarına yol açabilir. Bu şekilde uygulanan aşırı yüklenmeler yaralanmalara ve dejeneratif değişikliklere sebebiyet verebilir (Palmer ve ark., 2014).

2.10. Taekwondoda Motorik Özellikler

Taekwondo; tekmeleme tekniklerinin yaygın olarak kullanımıyla karakterize edilen Olimpik bir spordur ve bu nedenle önemli ölçüde patlayıcı güç ve çeviklik gerektirir (Valdes ve ark., 2014; Perez Gutierrez ve ark., 2015). Taekwondo; aerobik ve anaerobik sistemlerin dominantlıkları değişkenlik gösterdiği kısa süreli ve aralıklı-yüksek yoğunluklu bir disiplindir (Campos ve ark., 2012; Bridge ve ark., 2009; Herrera ve ark., 2014; Matsushigue ve ark., 2009; Santos ve ark., 2011). Performans fiziksel olarak (Pieter ve Heijmans, 2003) özellikle aerobik ve anaerobik güç artışının meydana gelmesi ile kas gücü ve dayanıklılığı ile esneklik ve çeviklikten etkilenebilir (Bridge ve ark., 2009; Bouhlef ve ark., 2006; Markovic ve ark., 2008; Bridge ve ark., 2014). Bu nedenle, antrenmanların ana amacı kasın kuvvet gelişimini sağlayarak dayanıklılığını arttırmaktır (Bridge ve ark., 2014).

Bir taekwondo sporcusunun rakibine saldırması veya ondan kaçabilmesi için en uygun seviyede statik ve dinamik esnekliğe sahip olması önemlidir (Thompson ve Vinueza, 1991). Dinamik esneklik ve statik esneklik eklem için mevcut olan EHA üzerinde oldukça belirleyicidirler. Esneklik türleri bu etkilerinden dolayı elde edilebilecek en iyi EHA genişliğini ortaya koymaktadır (Gleim ve McHugh, 1997). En yüksek seviyedeki esnekliği elde edebilmek için uzun süre (ilk esneklik seviyesine bağlı olarak aylar ve yıllar olabilir) geniş çaplı ve yoğun esneklik eğitimleri yapılmalıdır. Bununla birlikte, mevcut bilimsel çalışmalarda (Behm ve Chaouachi, 2011; Kay ve Blazevich, 2012) geniş çaplı statik esnetme çalışmalarının, ardışık performansa zarar verebileceği vurgulanmıştır. Statik esnetmenin hemen ardından veya belli bir süre geçtikten sonra esnetme, güç, hareket hızı, reaksiyon ve hareket zamanı, denge, depara kalkma hızı ve diğer faktörlerin azaldığı gözlenmiştir (Haddad ve ark., 2013).

Taekwondoda kas kuvveti ise tekme ve yumruk gibi hareketlerin düzgün biçimde kombine edilmesine yardım eder. Kas kuvveti, taekwondoda uygulanan oyun varyasyonları açısından maçın sonucuna direk etki yapan ana faktördür. Kas kuvveti ağırlık çalışması ve vücut ağırlığıyla yapılan egzersizlerle, grupça veya tek başına yapılan çalışmalarla geliştirilebilir (Yong Sup Kil, 2006).

Taekwondodaki ileri seviyede yüksek vuruşlar için kuvvet ve hız oldukça önemli iki parametredir (Topal ve ark., 2011). Alt ekstremiteyi kontrol eden nöromusküler birimler, patlayıcı tekmede (explosive kicking), atlamada ve duruş sergilemede çok gereklidir (Balsom ve ark., 1994). Pek çok çalışmada taekwondo eğitiminin kas gücü üzerine olan etkileri keşfedilmiştir; fakat taekwondo eğitiminin farklı güç formlarına (örneğin maksimal, dayanıklılık, izokinetik ve patlayıcı güç) ilişkin olarak etkileri hakkında bir fikir birliği mevcut değildir (Casolino ve ark., 2012).

Patlayıcı güç fiziksel gücün önemli bir faktörüdür. Patlayıcı güç, sporcunun çabukluk ve kuvvet ile başarılı tekmeler atılmasını sağlar. Patlayıcı güce sahip güçlü dövüşçü, başlangıç çizgisinden bayrak sallanmasıyla büyük bir ivmelenme ve kuvvetle kalkan bir yarış aracına benzer. Taekwondoda, patlayıcı güce sahip olan sporcular rakiplerinin atak yapılabilir durumlarını tespit ettikleri anda, hemen etkili atak yapma eğiliminde bulunmaktadırlar. Patlayıcı güç kazanma ve kaybetme ile doğrudan ilişkilidir; bu faktör mükemmel bir atlet olmak için gerekli olan bir önemli bir fiziksel kuvvettir (Yong Sup Kil, 2006).

2.11. Isınma

Psikolojik ve fizyolojik olarak sporcuların müsabaka veya antrenman öncesinde kendilerini egzersize hazır hissetmesine ısınma denir (Sevim, 2007). Performansı en uygun hale getirmek amaçlı aktiviteden önce ısınma yapılmaktadır. Isınma süresi içerisinde germe, submaksimal aerobik aktivite ve spora özgü bir dizi hareket bulunmaktadır (Behm, 2011). Bağ dokusunun, kanın ve kasların sıcaklığını artırarak performansı arttırmak ve yumuşak doku zedelenmelerini önlemek ısınmanın ana amacıdır (Anderson ve Burke, 1996).

Psikolojik ve fiziksel olarak müsabaka ve antrenman öncesinde aktif ve pasif olarak kendini daha iyi hissetmesi için yapılan özel ve genel ısınmalar yapılmaktadır (Mitchell, 1994). Bir başka bakış açısıyla; oluşacak olan yüksek yoğunluktaki yüklenmelere vücudu sportif faaliyet öncesinde hazırlamaktır (Sevim, 2007). Isınma sayesinde tendon, ligament ve kas yaralanması görülme olasılığı azalır. Hatta yapılan çalışmalar, ısınmanın sporcuların performans düzeyini arttırdığını göstermiştir

(Karatosun, 1991). Uygulamada doğru şekilde yapılan ısınma hareketleri kas kuvvetinde artışı sağlamaktadır. Isınan kaslar gerilir ve daha çabuk kasılma oluşur. Bu sayede kaslar arasında sinir reaksiyon süresi daha çabuk gerçekleşir ve hareketler daha kontrollü hale gelir. Böylelikle ısınma kaslardaki esnekliği artırır ve hareketler daha kolay yapılır (Zieschang, 1978).

Isınma yapılmasının asıl amacı organizmanın fizyolojik olarak performansa uyumunu sağlamasıdır. Isınma sayesinde vücut ısısı artar, kanda oksijen kapasitesi artar, kan dolaşımı daha hızlı olur ve ısınmanın yapılmasıyla sporcuda sürat, dayanıklılık, sıçrama, kuvvet, esneme motorik özellikleri artar (Karatosun, 2002).

2.11.1. Isınma çeşitleri

Sportif aktivitelere hazırlık amacıyla uygulanan ısınma, genel ve özel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.11.1.1. Genel ısınma

Organizmanın bütün kas gruplarına yönelik yapılan ısınma türü genel ısınmadır (Sevim, 2007). Başka bir açıdan söylendiğinde, tüm vücudun ısınması sadece yapılacak spora özgü kas gurubunun ısınmasına göre performans üzerinde daha fazla olumlu etkisi olduğu bildirilmektedir (Günay, 1996). Genel ısınma, büyük kas gruplarının ısınmasına ortam hazırlamaktadır. Ayrıca organizmadaki tüm fonksiyonel öğelerin en üst düzeye gelmesi genel ısınma sırasında oluşmaktadır (Muratlı ve ark., 2005).

2.11.1.2. Özel ısınma

Yapılan spor dalına özgü, yapısına uygun kas ve kas guruplarına yönelik çalışma yapılmasıdır. Özel ısınma sırasında aktiviteye katılan kasların ısınısını en üst noktaya ulaştırır (Açıkada, 1990). Özel ısınma sırasında çeşitli etkinlikler gerçekleştirilir. Etkinlikler spor dalına hazırlıktır. Yapılacak spor dalının hareketlerini oluşturan

kasların ısıtılması amaçlanır. Özel ısınma, genel ısınmanın ardından gerçekleştirilir (Muratlı ve ark., 2011).

2.11.2. Isınmanın uygulanış biçimleri

Sportif aktivitelere hazırlık amacıyla uygulanan genel ve özel ısınma yöntemleri içinde aktif, pasif, mental gibi farklı yöntemler kullanılabilir.

2.11.2.1. Aktif ısınma

Egzersizle birlikte yapılan, yarışma ve antrenmanlardan önce kullanılan en uygun ısınma şekli aktif ısınmadır. Sporcunun kendi kendine yaptığı hareketlere denir (Sevim, 2007).

2.11.2.2. Pasif ısınma

Dışarıdan elde edilen malzemelerle veya masajla uygulanan ısınma pasif ısınmadır. Pasif ısınmayla sporcuya yapılacak olan sauna, sıcak duş, masaj gibi uygulamalara denir (Muratlı ve ark., 2005).

Vücuttaki yumuşak dokular üzerinde eller yardımıyla uygulanan ritmik hareketlere masaj denir. Masaj ile vücutta germe ve basınç oluşturarak ritmik hareketlerle deri ve deri altındaki dokuların kas yapısındaki sinir uçları uyarılır. Masaj hareketleri, kas lifleri takip edilerek ve kalp yönüne doğru uygulanır. Ne çok sert ne de çok yumuşak olmamalı orta seviyede olmalıdır. Sporcuda masaj rahatlama ve dinlenmeyi sağlar. Müsabaka yada antrenman başlamasına 10-15 dakika kala başlanmalı 2-3 dakika kalmasına yakın sona erdirilmelidir (Açıkada, 1990).

Fiziksel, psikolojik ve fizyolojik gibi faktörlerin bileşenleri masajın organizmaya etkileri olarak görülür. Masaj sırasında ellerin dokunuşuyla deri, deri altında ve kaslarda germe ve ritmik basınç oluşur. Oluşan bu etkiler sayesinde sinir uçlarındaki reseptörler modüle edilmiş olur. Germe ve basınç sonucunda lenf ve kan

damarlarının çapları genişler ve kan akışı canlanır. Bu özellikler arteriyel, venöz, kapiller ve lenfatik dolaşımında oldukça etkilidir (Birk ve ark., 2000).

Spor yaralanmalarının daha çabuk iyileşmesini sağlar ve daha kötü yaralanma risklerini azaltır. Daha tutarlı daha yüksek düzeyde performansa ve antermana olanak sağlar, kas hamlamasını daha da azaltır. Vücuttaki ağırları azaltır ve gevşemeyi artırır (Weerapong, 2005). Masaj uygulanan kaslarda kan dolaşımının artması sayesinde yaralanmalar azalır. Kendine güven ve psikolojik destek sağlar (Brian, 2001).

2.11.2.3. Mental (düşünsel) ısınma

Sporcunun zihinsel ve psikolojik olarak kendisini müsabakalara ve antrenmanlara kendisini hazır hissetmesine denir (Sevim, 2007). Aslında sporcu mental ısınma sırasında otomatikleşmiş hareketlerin akışını zihinde antrenman yapmış gibi uygular (Muratlı ve ark., 2005).

2.12. Miofasial Gevşeme

Miofasial gevşeme, kas ve çevresindeki fasyayı mekanik uyarı yoluyla rahatlatmayı amaçlayan manuel terapi yöntemlerinden biridir (Swann, 2002). Bu teknik, Barnes (Barnes, 1997) tarafından fasya / bağ dokusu tabakaları arasında meydana gelen lifli yapışıklıkları azaltmanın bir yolu olarak yaratılmıştır (MacDonald ve ark., 2013). Bu lifli yapışıklıkların (adezyonların); yaralanma, kaslarda dengesizlikler, kas liflerinin aşırı kullanımı, kaslara aşırı yüklenme, tekrarlayan mikrotravma ve iltihaplanma ile meydana geldiğine inanılmaktadır (Healey ve ark., 2014). Kaslarda oluşan sıkışma alanları genellikle miofasial tetik noktaları olarak adlandırılır ve kasın karnında yaygın olarak bulunan kas dokusunun “hipertansif palpe edilebilir nodülü veya gergin bantları” olarak tanımlanmaktadır (Dippenaar ve ark., 2008). Bu yapışmaların eklem hareket açıklığını, kas uzunluğunu, kas koordinasyonunu ve güç ve güç üretiminin azalması gibi kasın tipik mekaniğini inhibe ettiği gösterilmiştir (Barnes, 1997; Curran ve ark., 2008). Masaj ve benzer tekniklerin fasyadaki lifli yapışıklıkların tedavisinde etkili olduğuna

inanılmaktadır (Barnes, 1997). Bu nedenle miofasial gevşeme teknikleri popüler yöntemler arasında yer bulmaya başlamıştır. Yumuşak doku yaralanmalarında klasik yöntemlerin yerine bu gevşeme şekli almıştır. Bu yöntem, ayrıca kan akışındaki artışı sağlamakta ve kas gerginliğini azaltması (Georgilopoulos, 2012) nedeniyle sıklıkla çeşitli türdeki durumları tedavi etmek için de kullanılmaktadır. Fizyoterapistler veya masörler/masözler için örneğin germe, basınç, masaj, ısı veya sürtünme gibi çeşitli tekniklerde kullanılabilir. Myofasyal gevşeme, fasya yapısındaki kısıtlamalarının ve yaralanmaların azaltılması için sık kullanılan bir yöntem (Ajimsha ve ark., 2015) olmasına karşılık, dezavantajı genellikle 90 dakikaya kadar süren oturumlarla çok zaman alıcı olmalarıdır (Paolini, 2009).

Myofasyal gevşeme teknikleri içinde yer alan ve yumuşak dokulardaki kısıtlamaların tedavisinde uygulaması daha yaygın hale gelmiş yeni bir teknik ise kendi başına uygulanan miyofasyal SMR tekniğidir (Mc Donald ve ark., 2013). SMR terapötik miyofasiyal gevşemeyle benzer yararları sahip olduğuna inanılmaktadır (MacDonald ve ark., 2013). Bununla birlikte, fark, SMR uygulayan bireylerin, seçilen alana baskı uygulamak için kendi vücut ağırlığını veya kaldıraçlarını kullanmalarıdır (Behara ve Jacobson, 2017).

SMR sağlanması için özellikle antrenmanlarda kullanılan uygulama yöntemlerinden biri de köpük silindirdir. Köpük silindir, bireyin kendisi tarafından kolaylıkla kullanılabildiği için uygulama alanında ideal bir yöntemdir. Bütün vücut tiplerinde, farklı yaş kategorilerinde ve vücudun birçok bölgesinde kullanılabileceği (Fiscella, 2004) gibi, yaralanma durumunda da uygulanması gereken hareket şekline göre (Richter, 2012).

2.13. Köpük Silindir ve Türleri

Self-myofascial release (SMR) popüler olarak miyofasyal hareketliliği arttırmak için hem rehabilitasyon hem de spor uzmanları tarafından kullanılmaktadır. SMR aletleri arasında köpük rulo ve silindir şeklinde masaj yapan aletler bulunmaktadır. Köpük silindirler, farklı boyutlarda ve yoğunlukta olup, akut kas ağrılarını (Macdonald ve ark., 2014), yüklenme sonucu oluşan kas ağrılarını (Pearcey ve ark.,

2015) azaltabileceği gibi, ayrıca eklem hareket açıklığını da arttırdığına dair kanıtlar vardır (Sullivan ve ark., 2013).

Köpük silindirler şekli, boyutu ve dokuları bakımından; uzun köpük silindir, epe köpük silindir, dokulu epe köpük silindir, bölmeli köpük silindir, rumble roller, roga köpük silindir, eva köpük silindir, rollga köpük silindir olmak üzere 8 başlık altında sınıflanabilir.

1) Uzun köpük silindir; bu köpük silindirin uzun olması sayesinde boyun ve sırt gibi yüzey alanı daha büyük bölgelerde çalışılabilir (Uzunluğu 91,44 cm'dir (Resim 2.10).



Resim 2.10. Uzun köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018)

2) EPE köpük silindir; uzunluğu 45cm'dir. Çabuk yırtılabilir. Bu yüzden istenilen tüm amacı karşılayamaz. İstenilen baskıyı da oluşturamayabilir (Resim 2.11).



Resim 2.11. EPE köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018)

3) Dokulu köpük silindir; uzunluğu 30cm'dir (Resim 2.12). Üzerindeki doku sayesinde nöronları harekete geçirir. Fakat belli bir süre sonra üzerindeki doku parçalanıp, aşınabilir.



Resim 2.12. Dokulu EPE köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018).

4) Bölmeli köpük silindir; üzerinde kareli bölme sistemi vardır. Bu da parmak kullanılıyormuş hissi verir. Kas dokusunu uyarır. İç bölümü PVC'den yapılmıştır. Yani çok yüksek kalitede köpük silindirdir. Üzerinde kayması kolaydır. Diğer köpük silindirlere göre biraz daha ağırdır. Ağırlığı 0,91kg'dır (Resim 2.13).



Resim 2.13. Bölmeli köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018).

5) **Rumble roller;** bu köpük silindir sayesinde ulaşılması zor kaslara ulaşılabilir (Resim 2.14). Hızlı yapıldığında can yakıp kemik dokusuna zarar verebilir. Daha çok calf ve gluteuslarda kullanılabilir.



Resim 2.14. Rumble köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018).

6) **Roga Köpük Silindir;** uzunluğu 45cm'dir. 3 parça bir aradadır (Resim 2.15). Hızlı yuvarlama için en iç kısmında sopası bulunmaktadır. İkinci aşamada turunca bölgesi vardır. Buna da EPE köpük silindir denir. Dokuyu uyarmak amaçlı kullanılır. Fazla ağırlık geldiğinde çökebilir. Bu yüzden kullanılması biraz zordur. En üstteki parça ise 1,8 kg'dır. Biraz ağırdır.



Resim 2.15. Roga köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018).

7) **EVA köpük silindir;** yüksek kaliteli köpük silindirdir. Ortasında bazı sırtlar bulunmaktadır. Bunlar birkaç cm derinliktedir (Resim 2.16). Bunun hemen arkasında PVC vardır. O sebeple biraz acı hissi verebilir. Omurga üzerine yapmaktan kaçınmak gerekir.



Resim 2.16. EVA köpük silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018)

8) Rollga köpük silindir; erroctor kasları ve calfler için çalışmaya uygun bir silindirdir (Resim 2.17). Üzerindeki eğimi sayesinde gastrocnemiusu ayırarak o bölgedeki kas üzerinde çalışma sağlar. Şeklini korur sağlam ve dayanıklıdır. EPP köpüğünden ötürü uzun ömürlüdür. %100 geri dönüştürülebilme özelliği vardır.



Resim 2.17. Rollga Köpük Silindir <http://www.foam-roller.com/> (Erişim Tarihi: 30.04.2018).

Boyutlar açısından bakıldığında ise ticari köpük rulolar tipik olarak iki boyutlarda standart (6 inç x 36 inç) (Macdonald ve ark.,2014) ve yarı boyutta (6 inç x 18 inç) bulunmaktadır (Škarabot ve ark., 2015).

Köpük silindir kullanımı sırasında kişiler yumuşak dokuya baskı uygulamak için kendi vücut ağırlıklarını kullanılmaktadır. Silindir masaj çubukları aynı zamanda pek çok şekil, malzeme ve ebattadır. En yaygın olan masaj çubuğun dışı plastik silindirin içi yoğun köpük içermektedir (Bradbury ve ark., 2015). Çubuklar çoğunlukla üst ekstremiteler için kullanılmaktadır. Baskı yuvarlama hareketi sırasında üst ekstremiteler tarafından başlatılır. Tenis topu ayrıca silindir masajının bir formu olarak da düşünülmüştür ve daha önceki araştırmalarda incelenmiştir (Grieve ve ark., 2014). Fiziksel aktiviteden sonra çoğunlukla toparlanma amaçlı köpük silindir kullanılmaktadır.

2.14. Köpük Silindir Uygulamaları ve Performans İlişkisi

Statik germe yoluyla esnekliğin artırılması sporcularda ve aktif egzersiz yapan kişilerde yaygındır. Statik germenin daha fazla esneklik kazandırarak ve eklem hareket açıklığını artırarak yaralanma risklerini azalttığı bilinmektedir (Jamtvedt ve ark., 2010). Bununla birlikte, aktiviteden önce uygulanan statik germelerin performansı düşürebileceği ve enerji talebini arttırabileceği (Wilson ve ark., 2010) veya yaralanmaların önlenmesinde hiçbir yararlı etkisi olmadığına yönelik görüşler de bulunmaktadır (Witvrouw ve ark., 2004). Bu yaklaşımla spor performansını arttırmaya yönelik yeni bir strateji olarak, miyofasiyal gevşeme olan masaj tekniğinin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Behara ve Jacobson, 2017). SMR tekniğinde masajın kan akışını arttırdığı, yapışıklıkları ve skar dokusunu azalttığı otojenik inhibisyon yoluyla ROM'u iyileştirdiği için önerilmektedir (Robertson, 2008). Masaj teknikleri içinde yer alan sıkıştırılmış bir köpük şeklinde olan köpük silindir ile uygulanan egzersiz modelleri ise SMR tekniği içinde değerlendirilmektedir (Robertson, 2008).

Köpük silindir; kişinin kendi vücut ağırlığı ile ve belli bölgeler üzerinde çalışılarak şiddetli basınç ve yuvarlanma sırasında dokuları esnettiği, EHA 'da artış oluşturabileceği gibi aynı zamanda masaj etkisi de yarattığı saptanmıştır (MacDonald ve ark., 2012). Köpük silindirle yapılan egzersizler statik germeyle birleştirilebilecek nitelikte kullanım özellikleri de bulunmaktadır (Robertson, 2008).

Köpük silindir; kasın yorgunluğunu azalttığı, kassal dengesizliği düzenlediği, sinir kas yapısında yararlı olduğu, gerilen eklem rahatlamasını sağladığı ve eklem hareket açıklığını arttırdığı ortaya konmuştur (Barnes, 1997; Curran ve ark., 2008). Köpük silindirler; farklı rehabilitasyon ve egzersiz programında yumuşak doku uzayabilirliğine katkıda bulunmakta, optimal iskeletsel kasın verimliliğini, EHA'nı arttırmak için sıklıkla kullanılmaktadır (Graham ve ark., 2014). Köpük silindir egzersizleri sırasındaki dönme hareketinde oluşan sürtünme ve bu sürtünme ile birlikte artan ısı, o bölgedeki akışkanlığı arttırmaktadır. Ayrıca, bölgede oluşan bu değişimler sırasında liflerdeki yapışma farklı doku katmanlarına ayrılmakta ve dokuyu uzayabilmesi için de onarabilmektedir (Sefton, 2004).

Tüm bu yaklaşımlarla, köpük silindirin Amerika Birleşik Devletleri'nde son on yılda kullanımı çok artmış ve son iki yılda (2016-2017) en iyi 20 fitness trendlerinden biri olarak ortaya çıkmıştır (Cheatham, 2018). Bu alanda yapılmış araştırmaların büyük bir çoğunluğunda, köpük silindirin, masaj rulosu şeklinde yuvarlanması şeklinde kullanılmasının yarattığı etkiler üzerine odaklanılmıştır (Cheatham ve ark., 2015). Köpük silindirin ısınmada performansı negatif yönde etkilemeden kullanılabileceği; omuz (Le Gal ve ark., 2017; Fairall ve ark., 2017), lumbopelvik (Grieve ve ark., 2015; Sullivan ve ark., 2013), kalça (DeBruyne ve ark., 2017; Behara ve Jacobson, 2017; Monteiro ve ark., 2017; Bushell ve ark., 2015; Mohr ve ark., 2014; Vigotsky ve ark., 2015; Murray ve ark., 2016; Cheatham ve ark., 2017; Su ve ark., 2017; Couture ve ark., 2015) diz ve ayak bileği (Kelly ve ark., 2016; Skarabot ve ark., 2015) hareketliliğini arttırabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmacılar, köpük silindirle yapılan yuvarlama niteliğindeki uygulamaların egzersiz sonrası kas performansındaki düşüşleri azaltabildiğini, tedavi sonrası ağrı eşiğini arttırdığı ve sağlıklı bireylerde kas ağrılarının başlamasını geciktirdiğine yönelik etkilerinin olduğunu saptamışlardır (MacDonald ve ark., 2013; Macdonald ve ark., 2014; Schroeder ve ark., 2015). Bu nedenle sporcular arasında kullanımını arttırmış ve popüler olmuştur (Okatomo ve ark., 2014). Köpük silindirin egzersizler sonrasında atletlerde (D'Amico ve Paolone, 2017), haltercilerde (Grgic ve Mikulic, 2017) ve futbolcularda (Rey ve ark., 2017) kullanımının pozitif etkileri de ortaya konmuştur.

Son yıllarda köpük silindir genellikle dayanıklılık ve kondisyon çalışmalarında sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Köpük silindir, miyofasyal terapide sıklıkla eklem hareket açıklığının artırılması için kullanılmaktadır (Junker ve Stöggl, 2015). Bu yöntem, yumuşak dokudaki otonom etkisini sağlayan potansiyel mekanik etkileri oluşturarak veya miyofasyal yapıdaki dokunun değişimini sağladığı için fiziksel aktivite öncesi esnekliği arttırmak için kullanılabileceği önerilmiştir (Schleip, 2003; Sefton, 2004). Buna karşılık, yumuşak dokunun uzayabilirliğine yönelik sağladığı etkiye ilişkin çalışmalar ise sınırlıdır (Junker ve Stöggl, 2015). Köpük silindir, fasiyal yapışıklıkları ve nedbe (skar) dokusunu azaltabileceği hipotez edilmiştir (Junker ve Stöggl, 2015). Köpük silindir bireyin yenilenme süresini azalttığı ve kassal performansı arttırdığı da raporlanmıştır (Junker ve Stöggl, 2015). Diğer yandan, köpük silindirin kullanılması çeşitli dokularda arteriyel sertliği azalttığı ve endotelial fonksiyonu düzelttiği; ancak EHA'yı iyileştirme konusunda ise çelişkili görüşlerin de olması dikkat çekicidir (Miller ve Rockey, 2006; MacDonald ve ark., 2013; Sullivan ve ark., 2013; Healey ve ark., 2014).

Köpük silindir uygulamasının yumuşak doku uyumundaki artışı sağlayan en önemli iki faktör süre ve mekanik stres uygulamasının gücüdür (MacDonald ve ark., 2013). Genel olarak köpük silindirin uzun süreli kullanımına ilişkin yapılmış araştırma sonuçları, 4-8 haftalık süreleri kapsamaktadır. Örneğin, köpük silindirin 8 haftalık (3 gün/hafta) kullanımının hamstring kas grubunun esnekliğinin artırılmasında etkili olmadığı raporlanmıştır (Miller ve Rockey, 2006). Buna karşılık, 4 hafta (3 gün/hafta) süreyle yapılan köpük silindir uygulamalarının, hamstring esnekliğini kas-gevşe (contract-relax) PNF germe tekniği kadar etkili olduğu ortaya konmuştur (Junker ve Stöggl, 2015). Buna karşılık, köpük silindirin kassal performans üzerine olan akut etkilerini ortaya koyan çalışmalar ise çok sınırlıdır (MacDonald ve ark., 2013). MacDonald ve arkadaşları (2013) quadriceps, femoris yapılan 1 dakikalık yüklenme ve 30 saniye dinlenme aralığı ile uygulanan köpük silindir uygulamasının, diz eklem hareket açıklığını akut olarak arttırdığını (2 dk sonra %12,7; 10 dk sonra %10,3) ve dizin izometrik ekstansiyon kuvvetinde bir değişim yaratmadığını raporlamıştır. Bu sonuçlarla kuvvet üretimini gerektiren uygulamalar öncesinde ROM'u arttırmak için kullanılabileceği önerilmiştir (MacDonald ve ark., 2013).

Mohr ve arkadaşları (2014) köpük silindir, statik germe ve bunların kombinasyonunun kalça pasif eklem hareket açıklığına etkilerini araştırmışlardır. EHA 90° altında olan 40 katılımcı ile çalışılmıştır. Katılımcılar laboratuvarı 48 saat aralıklarla altı kez ziyaret etmişlerdir. Statik germe (3 kez; 1 dk yüklenme; 30 sn dinlenme), köpük silindir (3 kez; 1 dk yüklenme; 30 sn dinlenme), statik germe ve köpük silindir uygulaması birlikte (köpük silindir uygulaması 3 kez, 1 dk yüklenme; 30 sn dinlenme; statik germe uygulaması 3 kez; 1 dk yüklenme; 30 sn dinlenme) ve hiç uygulama yapmayan kontrol grupları karşılaştırılmıştır. Statik germe öncesinde yapılan köpük silindir uygulamasından oluşan kombinasyonun hamstring EHA 90° altında olan sağlıklı bireylerde en etkili yöntem olduğu belirlenmiştir (Mohr ve ark., 2014).

Köpük silindirin plank hareketi ile uygulanmasının dikey sıçrama yüksekliğine ve gücüne, izometrik güç veya çevikliğe bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Benzer bir şekilde Sullivan ve arkadaşları (2013) üniversite öğrencilerine sabit bir basınçta (1 kg - 5 saniye, 1 set - 10 saniye, 2 set - 5 saniye ve 2 set - 10 saniye) hamstrings kasına köpük silindir uygulaması yaptırmışlardır. Bu uygulamanın hamstring kasındaki eklem hareket açıklıklarında % 4.3'lük bir artışa sağladığı ancak kas kuvvetinde bir değişiklik yaratmadığını belirlemişlerdir.

Sonuç olarak, literatürde miyofasyal gevşeklik teknikleri içinde yer alan ve gergin olan bağdokuları rahatlatarak yumuşak doku oluşumunu sağlayan (Prentice, 2003) köpük silindir kullanımının yarattığı akut ve kronik etkilerde farklı faktörlerin rol oynadığına ilişkin görüş farklılıklarının olması bu konuya yönelik çalışmaların daha çok yapılmasını gerektiğini göstermiştir. Ayrıca köpük silindir üzerine yapılan araştırmaların genellikle alt ekstremitede ve tek bir bölge üzerinde yapılmış olması (Miller ve Rockey, 2006; Mc Donald ve ark., 2013; Junker ve Stöggel, 2015) farklı uygulamaların da incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırma grubu, araştırma modeli, veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıklar halinde sunulmuştur.

3.1. Araştırma Grubu

Araştırma kapsamına; 12-14 yaş aralığında, herhangi bir sağlık sorunu olmayan, en az 3 yıldır İstanbul Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübünde lisanslı olan taekwondocular alınmıştır. Örneklem grubunu, olasılıksız örneklem tekniğinden uygun örneklemle seçilmiş 13 erkek, 6 kız toplam 19 taekwondo sporcusundan oluşturulmuştur. Araştırmaya, haftanın 3 günü, günde 2 saat antrenman yapan, spor yapma seviyeleri aynı olan siyah kuşak sahibi ve lisans düzeyleri en az 3 yıl olan taekwondocular alınmıştır. Sporcular araştırmada gönüllü olarak yer almışlardır. Ayrıca araştırmaya sezon başında gerekli sağlık kontrolünden geçmiş 1 yıllık vizelenmiş lisansı olan sporcular katılmıştır. Katılımcılar 18 yaşından küçük olduğu için aileleri çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirilmiş (EK 1) ve ailelerinden araştırmaya katılmaları için onay alınmıştır (EK 2).

Araştırma 2 hafta sürmüş, sporcular haftanın 3 günü ölçümlere alınmış ve testler 48 saat ara ile yapılmıştır. Bu araştırma için sporcuların lisanslı oldukları İstanbul Büyükşehir Belediyesine gerekli bilgilendirme yapılmış (EK 3) ve araştırmaya katılmaları için gerekli izinler alınmıştır (EK 4). Araştırmaya Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra başlanmıştır (EK 8). Ayrıca tüm katılımcılardan antrenman geçmişlerine ve yaralanmalarına yönelik bilgiler alınmış olup (EK 4) sporcuların onayı alınmıştır (EK 5). Buna göre; araştırmadan en az 1 ay öncesinde herhangi bir sağlık problemi (alt ve üst ekstremitelerde ağrı, şişlik, hareket kısıtlılığı gibi kas-iskelet sistemine ait yumuşak doku yaralanması, sistemik bir problemi olması, nörolojik rahatsızlık veya üst ve alt solunum yolu enfeksiyonu) olan taekwondocular veya katılmak istemeyenler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.2. Araştırma Modeli

Bu çalışmada ortaya konan problem; 2016-2017 sezonunda mücadele eden ve farklı kalça eklem hareket genişliklerine sahip 12-14 yaş grubu kız ve erkek taekwondocularda ısınma döneminde kullanılacak olan köpük silindirin uygulamaları ile oluşabileceği düşünülen miyofasyal gevşekliğin, kalça fleksiyon eklem hareket açıklığına, dikey sıçrama yüksekliğine ve patlayıcı güce olan akut etkilerinin incelenmesidir.

Bu araştırmada, öntest-sontest modeli kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan bir hafta önce çalışma hakkında taekwondoculara ve ailelerine gerekli bilgiler aktarılmış, köpük silindirin nasıl kullanılacağı ile ilgili sporculara eğitim verilmiştir.

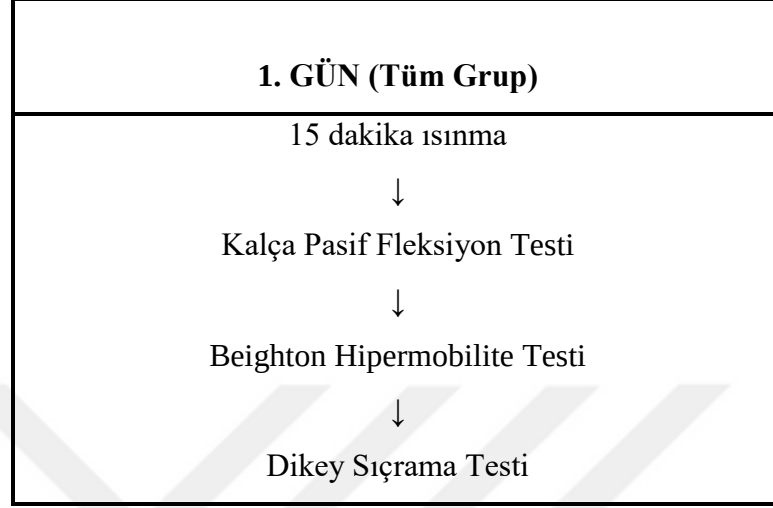
Araştırmamıza katılan tüm gönüllülerin ön ve son testleri haftanın Salı ve Perşembe günleri saat 18.30-20.30 arasında İstanbul Burhaniye Spor Kompleksi kapalı spor salonunda yapılmıştır. Testler sporcuların sezon içinde hazırlık döneminde (Kasım 2017) uygulanmıştır. Testlerin yapılacağı gün taekwondocuların herhangi bir aktiviteye katılmamış olması, egzersizlerden en az 2-3 saat önce yemek yememiş ve dinlenik durumda olmaları istenmiştir.

Tüm katılımcılar en az 48 saat aralıklarla testlere katılmış ve bütün testleri üç gün içinde tamamlamışlardır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). Buna göre;

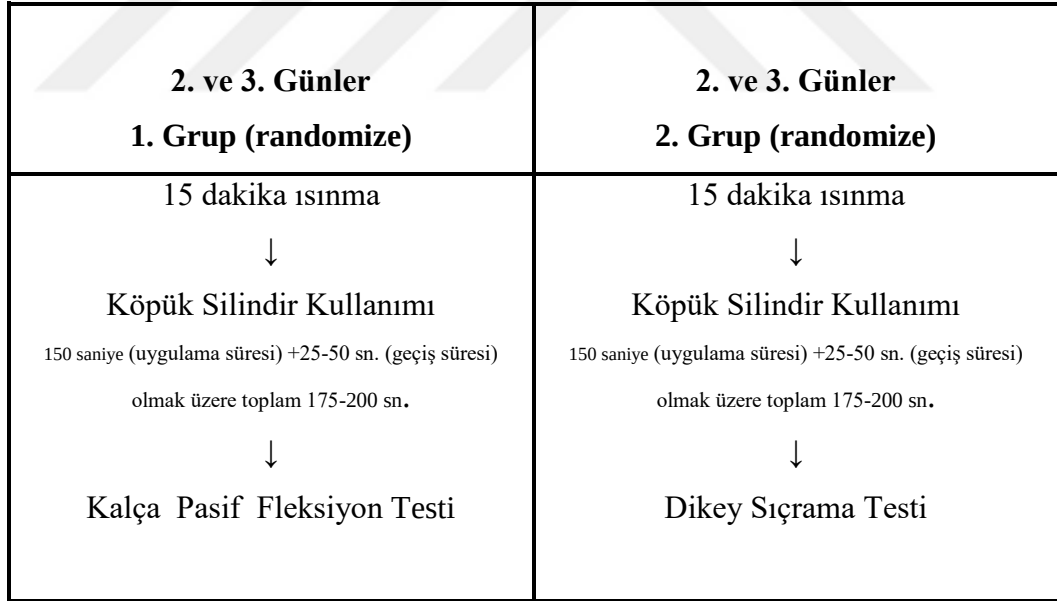
- İlk test gününde tüm katılımcıların öncelikle antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı ve boy uzunluğu) alınmıştır. Ardından ortak bir ısınma modelinin (15 dakika) uygulanmasıyla (Şekil 3.3), kalça pasif fleksiyon ölçümü, dikey sıçrama testi ve Beighton hipermobilitate test ölçümleri alınmıştır.

- 2. gün ise sporcular randomize olarak teste alınmıştır. Bu bağlamda gruplar randomize olarak ikiye ayrılmıştır. 1. gruptaki sporcuların herbirine yaptırılan ortak ısınma (Şekil 3.3) modelinin (15 dakika) ardından, köpük silindir ile egzersizler uygulanmış ve sonra eklem hareket açıklığı ölçümü alınmıştır (Şekil 3.2). 2. gruptaki sporcular ise her biri ortak bir ısınma (Şekil 3.3) modeline (15 dakika) alınmalarının ardından köpük silindir alıştırmaları uygulanmış ve dikey sıçrama testine tabii tutulmuşlardır (Şekil 3.2).

- 3. gün ise 1. ve 2. gruptaki sporcular yer değiştirmişler ve çaprazlama olarak tüm katılımcıların bütün testleri yapmaları sağlanmıştır.



Şekil 3.1. Araştırma modelinde 1. gün uygulanacak testler.



Şekil 3.2. Araştırma modelinde 2. ve 3. gün uygulanan testler.

Test günlerinde toplamda 15'er dakikalık ısınma programı uygulanmıştır (Şekil 3.3). Bu program, eklem hareket açıklığını ölçmeden önce uygulanabilecek bir model şeklinde planlanmıştır. Ölçümler, ısınma yapıldıktan sonra bekleme yapılmaksızın uygulanmıştır (Healey ve ark., 2014).

ORTAK ISINMA MODELİ
Yürüyerek hamle (walking lunge) (her bacak 5 tekrar)
Yürüyerek diz çekme (her bacak 5 tekrar)
Yanlara çömelme (squat) (her bacak 5 tekrar)
Topukları kalçaya çekme (walking butt kicks) (her bacak 5 tekrar)
Frankenstein yürüyüşü (her bacak 5 tekrar)
Zıplayarak bacakları yana doğru açma (jumping jack) (5 tekrar)
15 dakika

Şekil 3.3. Testler öncesinde uygulanan ısınma modeli.

Araştırmanın sonuna kadar tüm ölçümlerde aynı malzemeler kullanılmıştır. Tüm denekler spor kıyafetleriyle (taekwondo kıyafetleri/dobok) testlere katılmıştır. Ölçümlerde güvenilirliğinin belirlenmesi için 10 kişilik bir grupta testlerden bir hafta önce 3 gün ara ile pilot bir çalışma yapılmıştır.

Çalışmamıza ilişkin hipotezlerimiz:

H1: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sağ kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi yoktur.

H2: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sağ kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi vardır.

H3: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sol kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi yoktur.

H4: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sol kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi vardır.

H5: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamaları anaerobik güce akut etkisi yoktur.

H6: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamaları anaerobik güce akut etkisi vardır.

H7: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamaları dikey sıçrama yüksekliğine akut etkisi yoktur.

H8: 12-14 yaş grubu kız taekwondocularda köpük silindir uygulamaları dikey sıçrama yüksekliğine akut etkisi vardır.

H9: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sağ kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi yoktur.

H10: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sağ kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi vardır.

H11: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sol kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi yoktur.

H12: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sol kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına akut etkisi vardır.

H13: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamaları anaerobik güce akut etkisi yoktur.

H14: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamaları anaerobik gücü güce akut etkisi vardır.

H15: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamaları dikey sıçrama yüksekliğine akut etkisi yoktur.

H16: 12-14 yaş grubu erkek taekwondocularda köpük silindir uygulamaları dikey sıçrama yüksekliğine akut etkisi vardır.

H17: 12-14 yaş grubu taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sağ kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına olan akut etkisi açısından cinsiyetler arasında fark yoktur.

H18: 12-14 yaş grubu taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının sol kalça fleksiyonunda eklem hareket açıklığına olan akut etkisi açısından cinsiyetler arasında fark vardır.

H19: 12-14 yaş grubu taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının anaerobik güce olan akut etkisi açısından cinsiyetler arasında fark yoktur.

H20: 12-14 yaş grubu taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının anaerobik güce olan akut etkisi açısından cinsiyetler arasında fark vardır.

H21: 12-14 yaş grubu taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının dikey sıçrama yüksekliğine olan akut etkisi açısından cinsiyetler arasında fark yoktur.

H22: 12-14 yaş grubu taekwondocularda köpük silindir uygulamalarının dikey sıçrama yüksekliğine olan akut etkisi açısından cinsiyetler arasında fark vardır.

Çalışmamıza ilişkin varsayımlarımız:

1. Örneklemimizin tümünün 12-14 yaş grubu erkek ve kız taekwondocuları temsil ettiği varsayılmıştır.
2. Veri toplama aracının performansı doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
3. Taekwondocuların test esnasında yeteri kadar motive oldukları varsayılmıştır.
4. Tüm katılımcıların bütün testlerde en iyi performansı sergileyecekleri varsayılmıştır.

Çalışmamıza ilişkin sınırlılıklarımız:

1. Bu çalışma sadece taekwondocular ile sınırlı tutulmuştur.
2. Testlere katılacak taekwondocular 12-14 yaş ile sınırlı tutulmuştur.
3. Bu çalışmaya katılan taekwondocular İstanbul'da bir kulüp adına mücadele eden erkek ve kız taekwondocular ile sınırlı tutulmuştur.
4. Bu çalışmaya katılan taekwondocular amatör sporcular olan erkek kız taekwondocular ile sınırlı tutulmuştur.
5. Bu çalışma lisans düzeyleri en az 3 yıl olan taekwondocularla sınırlı tutulmuştur.
6. Çalışmamız sadece siyah kuşak sahibi olan sporcular ile sınırlı tutulmuştur.

3.3. Araştırmada Uygulanan Testler

Araştırmada antropometrik ölçümler, kalça eklem hareket açıklığı, Beighton Hiper mobilite ve dikey sıçrama testleri yapılmıştır.

3.3.1. Antropometrik ölçümler

Araştırmaya katılan sporcuların antropometrik ölçüm verilerinin belirlenmesi için vücut ağırlıkları ve boy uzunlukları alınmıştır. Buna göre bu testler şu şekilde yapılmıştır.

3.3.1.1. Vücut ağırlığı ölçümü

Katılımcıların vücut ağırlığı, azami ağırlık kapasitesi 150 kg ve ölçüm aralığı 0.1 kg olan Tanita marka dijital tartı kullanılarak ölçülmüştür.

Ölçümler katılımcılar çıplak ayakla ve üzerlerinde taekwondo kıyafeti olan dobok varken yapılmıştır. Katılımcılardan tartıya çıkarak dik bir pozisyon alması ve bu pozisyonunu ölçüm sonuna kadar koruması istenmiştir. Tartının göstergesinden okunan derece, kg cinsinden kaydedilmiştir (Özer, 2009). Sonuç kg cinsinden okunarak önceden hazırlanan forma (Ek 7) yazılmıştır.

3.1.1.2. Boy uzunluğu ölçümü

Boy uzunluğu ölçümü için düz bir duvar yüzeyinde sabitlenen Gullic marka mezurayla düzenek hazırlanmıştır. Katılımcılar çıplak ayakla ve dik pozisyonda iken ölçüm yapılmıştır. Katılımcının ayak topuklarını birleştirmesi ve ayakuçlarını yaklaşık 60 derecelik bir açı yapar durumda tutarak dik bir pozisyon alması istenmiştir.

Ölçüm anında cetvel, saç preslenecek şekilde verteks üzerine yerleştirilmiştir. Katılımcıdan nefes alması istenerek dik duruma gelmesi sağlanmış ve baş Frankfort (gözün orbital çukurunun alt [inferior] kenarı ile kulaktaki tragion noktasından uzanan ve yere paralel olan çizgi) düzlemine getirilmiştir. Katılımcının nefes alması ile birlikte, ölçüm yapan mastoid çıkıntılardan, iki el yardımı ile başı hafifçe yukarı kaldırılarak, omurgadaki sarkma kısmen giderilmeye çalışılmıştır. Tabandan, başın verteksi arasındaki mesafe okunarak 0,1 cm hassasiyetle ölçülerek kaydedilmiştir (Özer, 2009). Sonuç cm cinsinden okunarak önceden hazırlanan forma (Ek 7) yazılmıştır.

3.3.2. Kalça Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri

Eklem hareket açıklığı ölçümleri için Beighton Hipermobilité ve kalça fleksiyon testleri yapılmıştır. Buna göre testler şu şekilde uygulanmıştır.

3.3.2.1. Beighton hipermobilité testi

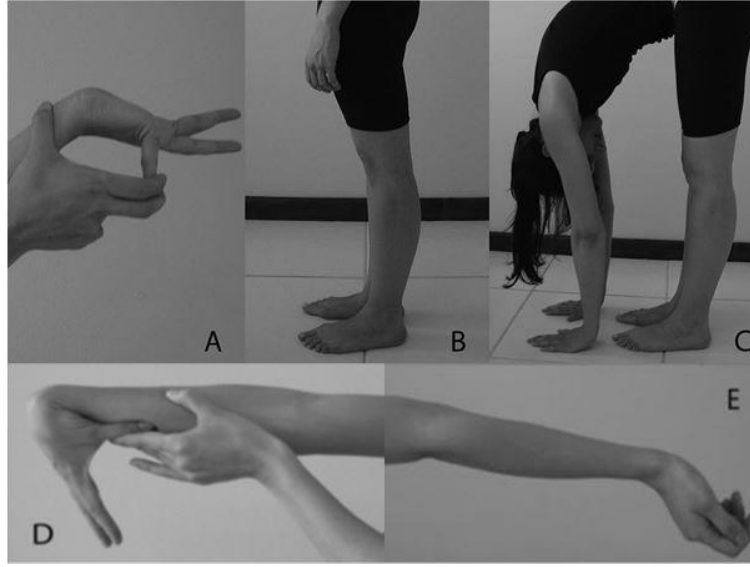
Beighton hipermobilité testi, çocuklarda hipermobilitéyi tanımlamak için kullanımı yaygın olan uluslararası bir testtir (Beighton ve ark., 1973, Rikken ve ark., 1997; Jansson ve ark., 2004; Al-Rawi ve ark., 1985, Van der Giessen ve ark., 2001). Değerlendirme sırasında hipermobilité gözleniyorsa 1 gözlenmiyorsa -0- olarak işlenmektedir (Tablo 3.1). Buna göre Beighton skor tablosu değer aralıklarından 0-4 arası puan alırsa Hipermobilité yoktur, 5-6 arası puan alırsa mobilité başlangıcı vardır ve 7-9 arası puan alırsa hipermobilité tanısı konmaktadır. Testte katılımcının alabileceği maksimum puan 9 olabilir (Beighton ve ark., 1973) (Resim 3.1).

Puanlayıcılar arasındaki güvenilirliği 7-15 yaş grubu çocuklarda $r=0.73$, puanlayıcı arasındaki güvenilirliği ise $r=0.96-0.98$ olduğu belirlenmiştir (Evans ve ark., 2012).

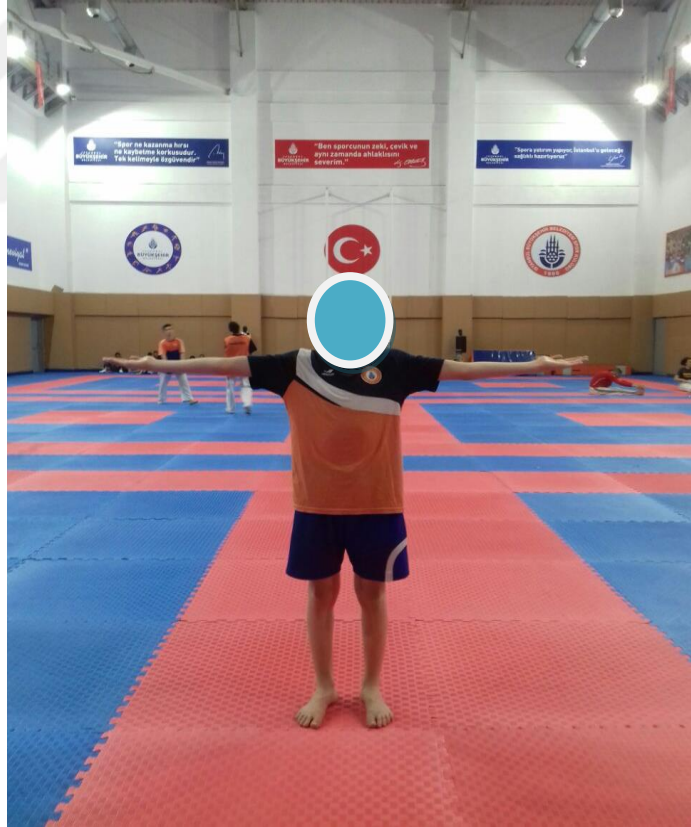
Araştırmamızda geliştirilmiş eklem hipermobilitesi değerlendirilmesi 5 bölgede yapılmış olup (Resim.3.1) sırasıyla şu şekildedir (Beighton Skor).

- A) Küçük parmak uzantısı (sağ ve sol; Resim 3.1.A);
- B) Diz hiperekstansiyon (sağ ve sol; Resim 3.1.A);
- C) Gövde fleksiyonda iken bacaklar düz bir şekilde avuç içini yere değdirmek (Resim 3.1.C)
- D) Başparmak fleksiyon önkola doğru (sağ ve sol; Resim 3.1.D);
- E) Dirsek hiperekstansiyon (sağ ve sol; Resim 3.1.E).

Diz ve dirsek eklemlerinin daha kolay değerlendirilebilmesi için sporcular teste şort ve tişörtle alınmışlardır (Resim 3.2).



Resim.3.1. Beighton skor tablosu (Beighton ve ark., 1973).



Resim 3.2. Beighton ölçümü

Tablo 3.1. Beighton Hipermobilité testinin değerlendirilmesi (Beighton ve ark., 1973)

	YÖN				
GÖZLEMLENECEK NOKTALAR	SAĞ		SOL		PUAN
1.Ön kolun ters yönünde başparmağını değdirmek	0	1	0	1	2
2.90°'ye kadar 5.parmağını ekstansiyona getirmek	0	1	0	1	2
3.Kol ekstansiyonda iken dirseği 10°'ye getirmek	0	1	0	1	2
4.Bacak ekstansiyonda iken diz 10°'ye getirmek	0	1	0	1	2
5.Gövde fleksiyonda iken bacaklar düz bir şekilde avuç içini yere değdirmek	0		1		1
TOPLAM					9

3.3.2.2. Kalça pasif fleksiyon testi

Eklem hareket genişliğinin belirlenmesi için kalça pasif fleksiyon (sağ, sol) hareket genişliğinin ölçümleri yapılmıştır. Eklem hareket açıklığı ölçümünde İnclinometre (baseline digital inclinometer Chaska, MN) aleti kullanılmıştır. Aletin güvenilirliği ve geçerliği çeşitli araştırmalarda farklı eklemlerde ölçülerek ortaya konmuş ve $r = 0.83-0.97$ arasında olduğu belirlenmiştir (Konor ve ark., 2012; Roach ve ark., 2013). Bu aletin özelliği gereğince hareket genişlikleri derecenin 1/10 hassasiyetiyle ölçülerek, derece cinsinden kaydedilmiştir. Tüm ölçümler; belirlenen pozisyonlarda, sporcuların ulaşacakları ve iki sn. süre ile kalacakları maksimal noktalardan pasif olarak uygulanmıştır.

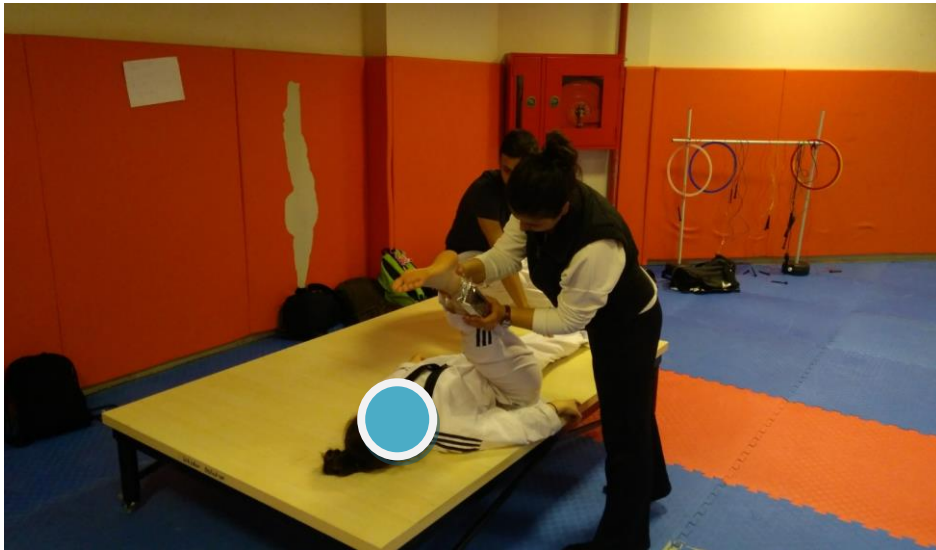
Değerlendirmede, diz gergin pozisyonda tutulurken kalça fleksiyonunun 70-80 derecelik açılar içinde olması hamstring kasının uzunluğunun yeterli olduğunu göstermesine yönelik (Norkin ve White, 2009) kriter kullanılmıştır.

İnclinometre (Baseline Digital İnclinometre Chaska, MN) (Resim 3.3) kişinin lateral malleolu üzerine yerleştirilmiş ve katılımcının bacağı, ölçümü yapılacak olan kişi tarafından ayak bileğinden tutularak kaldurulmuştur. Başka bir kişi tarafından

masadaki sabit bacak tutularak ölçüme başlanmıştır. Sonuç inklinometrenin göstergesinden derece cinsinden okunarak önceden hazırlanan forma (Ek 7) yazılmıştır. Ölçüm 3 kez yapılmış ve en iyi sonuç değerlendirmeye alınmıştır. Ölçümler arasında alet çıkartılacak ölçülen kişinin tekrar başlangıç pozisyonuna gelmesi istenmiş ve alet tekrar yerleştirildikten sonra ölçüm tekrarlanmıştır (Aguilar ve ark., 2012) Ölçümler önce sağ ardından da sol bacak olacak şekilde uygulanmıştır (Resim 3.4).



Resim 3.3. Inklinometre aleti (Baseline Digital İnclinometre Chaska, MN).



Resim 3.4. Kalça Pasif Fleksiyon Testi

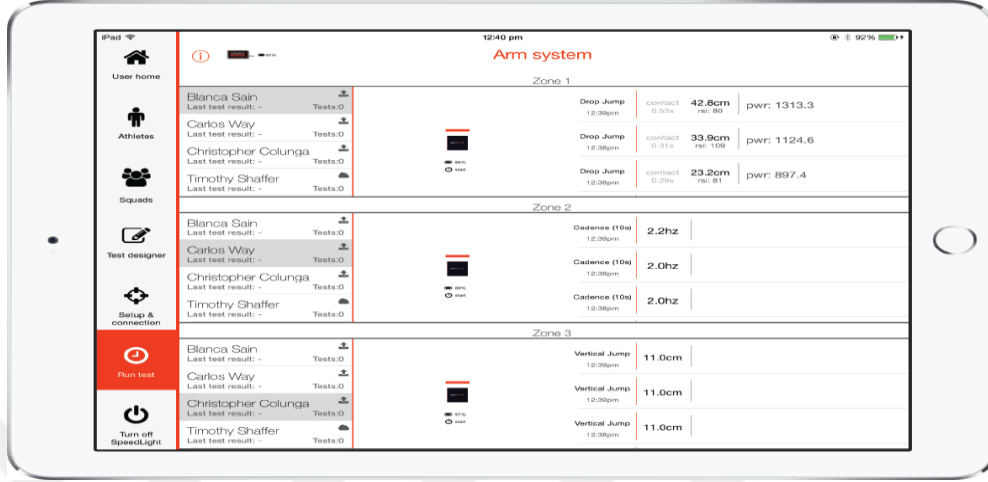
3.3.3. Dikey Sıçrama Testi

Dikey sıçrama testi Swift speedmat sistemi (Swift Speedmat Equipment, Lismore NSW Australia) (dikey sıçrama ölçüm aleti) kullanılarak uygulanmıştır. Bu mat sistemi dikey sıçrama yüksekliğini ve ortalama sıçrama gücünü yüksek düzeyde güvenilir olarak verdiği ortaya konmuştur (zemin temas süresi = 0.99) (Kilding ve ark., 2008). Bu aletin özelliği gereğince dikey sıçrama yüksekliğini ve ortalama sıçrama gücü ölçülebilmektedir (Resim 3.5). Squat Sıçrama (SS) testi dizler yaklaşık 90 derece bükülü iken, deneğin elleri kalçada sabit ve başlangıçta yaylanma hareketi olmaksızın uygulanmıştır. Ölçüm sırasında kişi cihazın üstüne geldikten sonra squat pozisyonu alması istenmiş ve kişi ellerini belde tutarak hareketsiz olarak teste başlamıştır. Ardından kişi ellerini belinden ayırmadan sıçrayabildiği kadar yukarıya sıçramıştır. Sıçramanın sonlanması ile kişi başlangıç pozisyonuna geri dönmüştür. 3 ölçüm alınmıştır. Ölçümler arasında 1'er dakika dinlenme arası verilmiştir. Analizler için en iyi sıçrama alınmıştır (Markovic ve ark., 2008).



Resim 3.5. Dikey sıçrama testi SwiftSpeed Mat Ölçüm cihazı.

Kayıtlar Apple marka tablete yüklenmiş olan SwiftSpeed Mat ölçüm cihazı ile uyumlu IOS tabanlı yazılım sayesinde ve kablosuz ağla kolay ve anında kayıt edilebilmiştir (Resim 3.6).



Resim 3.6. Sıçrama testine ilişkin verilerin alındığı sistemin ekran görüntüsü.

3.4. Araştırmada Kullanılan Köpük Silindir Egzersizleri

Bu araştırmada kullanılan köpük silindir egzersizleri, 5 bölgede (erector spinae, iliotibial band, hamstrings, quadriceps femoris, calf) yapılmış olup katılımcıların kendisi tarafından uygulanmıştır. Kullanılan köpük silindirlerin markası Busso Bs52 Foam Roller Pvc olup, ölçüleri 15cm-60cm, materyal cinsi eva pe şeklindedir (Resim 3.7).



Resim 3.7. Araştırmada kullanılan köpük silindirler.

Köpük silindir hareketleri metronome (Samsung Note3) ile ölçülerek 30 saniyede 40 vuruş olacak şekilde uygulanmıştır. Hareketler, bölgelerin başlangıç noktasından başlanarak en üst noktaya, ardından tekrar başlangıç noktasına geri dönülerek uygulanmıştır. Sporcuların Her vuruşta bir, başlangıç noktasından son noktaya köpük silindir ile hareket etmeleri istenmiştir. Tüm katılımcılar köpük silindir egzersizlerinde uygulamaları; üst ve alt ekstremitelerde, arka ve ön kas gruplarını içerecek şekilde sırasıyla erector spinae, iliotibial band, hamstrings, quadriceps ve calf kas gruplarına yapmışlardır. Köpük silindirin geçtiği tüm bölgelerde, seçilen bölgenin en başından başlanıp en sonuna kadar yuvarlanmanın tamamlanması sağlanmıştır. Ayrıca daha sonra tekrar başlangıç pozisyonuna geri dönmüştür. Uygulama, her kas grubunda seçilen bölge için 1 kez tekrarlanarak 30 saniye süreyle sürdürülmüştür (Healey ve ark., 2014). Beş bölgede toplam egzersiz süresi 150 sn olarak uygulanmış olup, hareketler arasındaki geçişlerde 5-10 saniyelik süre yaklaşık olarak pozisyon almak için verilmiştir. Geçişlerle birlikte egzersizlerin toplam uygulama süresi 150 saniye (uygulama süresi) +25-50 sn. (geçiş süresi) olmak üzere toplam 175-200 sn. olacak şekilde ayarlanmıştır. Ardından sağ ve sol bacak kalça eklem hareket genişlikleri derece cinsinden ölçülerek açısal farklılıklar değerlendirilmiştir. Sporcular, branşın özelliğine uygun olması amacıyla köpük silindirle yaptıkları tüm egzersizleri taekwondo kıyafeti olan dobokla uygulamışlardır.

Uygulanan köpük silindir egzersizleri sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

a) Erector spinae: Köpük silindir ile bu kas grubunda çalışmak için katılımcı dizleri bükülü sırt üstü pozisyonunda yatmaları istenmiştir. Sırt bölgesinin altına köpük silindir yerleştirilmiştir. Kollar yerde yanlara doğru açılarak yerden destek alınması sağlanmıştır. Ayaklardan destek alınarak erector spinae kası boyunca köpük silindir ile baskılayarak yuvarlanma yapılmıştır (Resim 3.8).



Resim 3.8. Erector Spinae kas grubunda köpük silindir çalışması.

b) Iliotibial bant: Köpük silindir ile bu kas grubunda çalışmak için katılımcı dizleri bükülü yan bir şekilde yere uzanmıştır. Uygulamayı yaparken sporcu, köpük silindiri iliotibial bandın üzerine gelecek şekilde patellaya yakın olan kısma yerleştirmiştir. Bu sırada çalışılacak olan bacak düz bir şekilde iken diğer bacak bükülü ayak tabanı yerde tutulmuştur. Köpük silindiri yuvarlayabilmek için yerde olan kol ve ayakta destek alınmıştır. Katılımcıların köpük silindiri, iliotibial bandın başlangıç noktası olan pelvise yakın kısımdan bitiş kısmına yani patellaya doğru baskılayarak yuvarlanmaları istenmiştir. Hareket diğer bacağı da uygulanmıştır (Resim 3.9).



Resim 3.9. Iliotibial bant kas grubunda köpük silindir çalışması

c) Hamstrings: Köpük silindir ile bu kas grubunda çalışmak için katılımcı dizleri bükülü bir şekilde oturmuştur. Uygulamayı yapan sporcu; ellerini yere koymasıyla alınan destek sayesinde hamstringin başlangıç noktası olan pelvise yakın kısmından hamstringin bitiş noktası olan patellaya yakın olan kısmına köpük silindiri yuvarlamaları istenmiştir (Resim 3.10).



Resim 3.10. Hamstring kas grubunda köpük silindir çalışması

d) Quadriceps femoris: Köpük silindir ile bu kas grubunda çalışmak için katılımcı dirsekler yerde olacak şekilde yüz üstü yere yatmıştır. Ardından sporcu bir eliyle köpük silindir quadricepsin ortasına yerleştirerek harekete başlamıştır. Bu şekilde köpük silindirin üzerinde kollardan yardım alarak bacaklar düz pozisyonda tutularak sporcunun yukarı aşağıya hareket etmesi istenmiştir. Köpük silindirin, quadricepsin başlangıç noktası olan pelvise yakın yeri ile quadricepsin bitiş noktası olan patella arasında hareket ettirilmesi istenmiştir (Resim 3.11).



Resim 3.11. Quadriceps femoris kas grubunda köpük silindir çalışması.

e) Calf: Köpük silindir ile bu kas grubunda çalışmak için katılımcı bacakları düz bir şekilde yere oturmuştur. Ardından bacaklarını düz tutarak köpük silindiri aşil tendonunun üst kısmına yerleştirmiştir. Uygulamayı yapan sporcu ellerini yere koymuş ve sırt üstü pozisyonda yere uzanmıştır. Sporcudan, köpük silindiri kollarından destek alarak calfin en alt kısmı olan ve başlangıç noktası olarak kabul edilen aşil tendonuna yakın bölümden, bitiş kısmı olan patellaya doğru yuvarlamaları istenmiştir (Resim 3.12).



Resim 3.12. Calf kas grubunda köpük silindir çalışması.

3.5. Güvenilirlik Analizi

Çalışmaya başlamadan önce inclinometre aletinin güvenilirliği için ardışık olmayan 3 gün 19 (6 kız, 13 erkek) sporcuda kalça pasif fleksiyon hareket genişliğine ilişkin test (KPFT) ölçümleri alınmıştır. Ölçümler arasındaki güvenilirliği belirlemek amacı ile Cronbach's alfa güvenilirlik analizi yapılmıştır. Buna göre KPFT (sağ) $\alpha = 0,989$ ve KPFT (sol) $\alpha = 0,987$ değerinde güvenilirlik tespit edilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Baseline digital inclinometer (Chaska, MN) cihazının güvenilirlik analizi sonuçları.

Analiz Kriteri	Ölçüm Sayısı	Cronbach' Alfa değeri	
		Sol kalça	Sağ
Kalça Pasif Fleksiyon Testi (°)	3	0.987	0.989

3.6. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Student t Test, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında Paired Sample t test, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon Signed Ranks test kullanılmıştır. Gruplar arasındaki yüzdelik dağılımdaki analizler için ki-kare testi kullanılmıştır. Kalça pasif fleksiyon derecelerinde dominant taraf ve dominant olmayan taraf, ön test ve son test ölçümlerini birlikte değerlendirmek adına İki Yönlü Tekrarlı ANOVA (Two Way

ANOVA Repeated Measures) test; Kalça pasif fleksiyon derecelerinde dominat taraf ve dominant olmayan taraf, ön test ve son test ölçümelerini bir de cinsiyet durumunu ele alarak birlikte değerlendirmek adına Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA (Three Way ANOVA Repeated Measures) test uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Anlamlılık en az $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Araştırmamızda ayrıca etki büyüklüğü analizi de yapılmıştır. Etki büyüklüğü; örneklemden elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde tanımlanan beklentilerden sapma düzeyini gösteren istatistiksel değerdir (Cohen, 1994; Vacha-Haasse ve Thompson, 2004). Genel olarak, yokluk hipotezleri ile alternatif hipotezler arasındaki farkın büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır. Bu da, araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesi niteliğindedir.

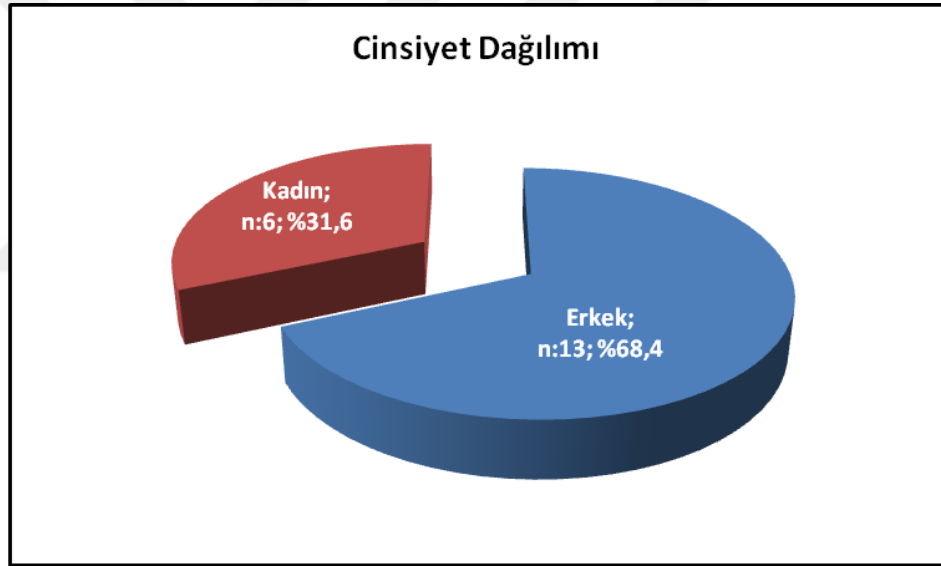
Etki büyüklüğü, ortalamalar arasındaki farkın standardize edilmiş bir ölçümüdür ve genelde standardize fark olarak rapor edilir. Pratikte, araştırmacıların iki kategoride etki büyüklüğü hesapladığı görülmektedir: Etki büyüklüğü ölçümleri (*grup ortalamaları farkına göre*) ve ilişki gücü ölçümleri (*hesaplanan varyansa göre*) (Kortlikve Williams, 2003). Grup ortalamaları farkına göre hesaplanan etki büyüklüğü ölçümleri Cohen'sd (Cohen, 1988), Glass'sg (Glass, 1976) ve Hedge'sd (Hedges, 1981) ile gösterilmektedir. Varyansa göre hesaplanan ilişki gücü ölçümleri ise bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki korelasyona göre hesaplanmakta, R-kare (R^2) ve eta-kare (η^2) ölçümlemeleriyle ifade edilmektedir (MaxwellveDelaney, 1990; SynderveLawson, 1993). Bu çalışmada etki büyüklüğü ölçümü olarak eta-kare (η^2) kullanılmış olup, aşağıda etki düzeylerine ilişkin açıklamalar verilmiştir. Etki büyüklüğü ölçütü; küçük ($0,01 < \eta^2 < 0,06$), orta ($0,06 \leq \eta^2 < 0,14$) ve geniş etki ($0,14 \leq \eta^2$) şeklinde değerlendirilmiştir (Cohen, 1988).

4. BULGULAR

Bu bölümde ön ve son test sonuçlarına ilişkin değerlendirmelere, grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalara, etki büyüklüğüne ve korelasyon analizlerine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

4.1. Katılımcıların Özellikleri

Çalışma %68,4'ü (n=13) erkek, %31,6'sı (n=6) kız olmak üzere 19 sporcu ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1). Sporcuların yaşları 12 ile 14 arasında değişmekte olup, ortalama $13,21 \pm 0,85$ yıldır.



Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımları

Araştırmaya katılan erkek ve kız taekwondocuların demografik özelliklerine yönelik istatistiksel analizler Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Bu bağlamda erkek ve kız sporcuların yaş ve boy uzunlukları arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Gruplar arasında vücut ağırlıkları değişkeni açısından ise istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Erkeklerin kızlara oranla vücut ağırlıklarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Araştırmaya katılan erkek ve kız taekwondocuların boy uzunluğu ölçümleri 144,8 ile 180 cm arasında değişmekte

olup, ortalama 161,91±9,22 cm; vücut ağırlığı ölçümleri 37,1 ile 58,4 kg arasında değişmekte olup, ortalama 48,36±7,16 kg saptanmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Dağılımları ve İstatistiksel Analizler

Demografik Özellikler		Total (n=19)	Erkek (n=13)	Kız (n=6)	Test değeri ^a ^a p
Yaş (yıl)	Min-Mak	12-14 (13)	12-14 (13)	12-14 (14)	Z:-1.041
	(Medyan)				0.298
	Ort±Ss	13,21±0,85	13,08±0,86	13,50±0,84	
Boy uzunluğu (cm)	Min-Mak	144,8-180	144,8-180	152,1-168,8	Z:-0.439
	(Medyan)	(163)	(161,5)	(165)	0.661
	Ort±Ss	161,91±9,22	161,28±10,43	163,27±6,46	
Vücut ağırlığı (kg)	Min-Mak	37,1-58,4	37,1-57,5	41,1-58,4	Z:-2.105
	(Medyan)	(50,7)	(47,9)	(55,1)	0.035*
	Ort±Ss	48,36±7,16	46,18±6,60	53,08±6,37	

^aMann Whitney U Test ($p \leq 0.05$)

Araştırmaya katılan erkek ve kız taekwondocuların antrenman özelliklerine yönelik istatistiksel analizler Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Bu bağlamda; erkek ve kız sporcuların spor yaşı, haftalık antrenman sayısı ve günlük antrenman sürelerine ilişkin değişkenler incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Sporcuların, spor yaşlarının 3 ile 7 yıl arasında değiştiği ve ortalamanın 4.68±1.34 yıl olduğu tespit edilmiştir. Tüm sporcuların (n=19) haftada 3 kez antrenman yaptığı saptanmış ve günlük antrenman sürelerinin ise 60 ile 120 dakika arasında değiştiği, ortalamanın ise 101.05±24.92 dakika olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.2. Antrenman Özelliklerine İlişkin Dağılımlar ve İstatistiksel Analizler

Antrenman Özellikleri		Total (n=19)	Erkek (n=13)	Kız (n=6)	Test değeri ^a ^a p
Spor yaşı (yıl)	Min-Mak	3-7	3-7	3-7	Z:-0.315
	(Medyan)	(4)	(4)	(4.5)	0.752
	Ort±Ss	4.68±1.34	4.62±1.33	4.83±1.47	
Haftalık antrenman sayısı; n (%)	3 kez	19 (100)	13 (100)	6 (100)	Z:-0.000 1.000
Günlük antrenman süresi (dk)	Min-Mak	60-120	60-120	90-120	Z:-0.888
	(Medyan)	(120)	(120)	(120)	0.374
	Ort±Ss	101.05±24.92	96.92±27.80	110.0±15.49	

^aMann Whitney U Test ($p \geq 0.05$)

Araştırmaya katılan sporcuların sakatlık yaşama oranları %36,8 (n=7) olarak bulunmuştur. Sporcuların %84,2'si (n=16) dominant olarak sağ bacağı, %15,8'i (n=3) ise dominant olarak sol bacağı kullandıkları saptanmıştır (Tablo 4.3; Şekil 4.2).

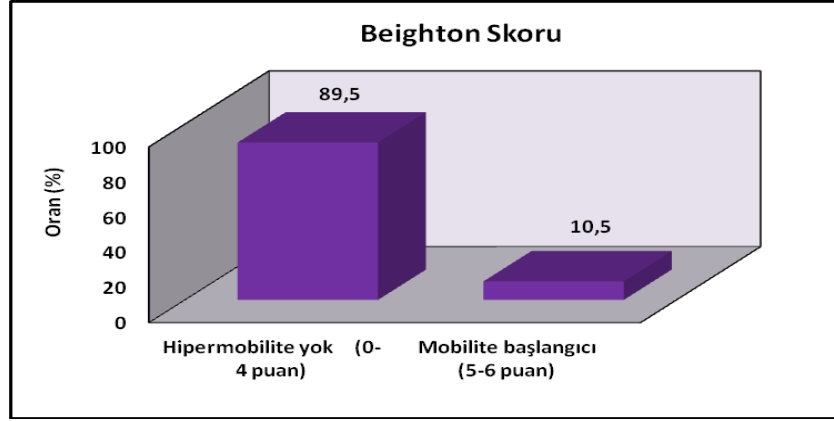
Beighton skorları incelendiğinde; araştırmaya katılan sporcuların %89,5'inin (n=17) 0-4 puan aldığı yani hipermobilitelerinin olmadığı, %10,5'inin (n=2) 5-6 puan aldığı yani mobilite başlangıcında oldukları saptanmıştır (Şekil 4.3). Araştırmaya katılan erkek ve kız taekwondocuların Beighton skorlarına ve puanlarına yönelik istatistiksel analizler Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Bu bağlamda; erkek ve kız sporcuların Beighton skorlarına ve puanlarına ilişkin değişkenler incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.3. Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları ve İstatistiksel Analizler

Tanımlayıcı Özellikler		Total (n=19)	Erkek (n=13)	Kız (n=6)	Test değeri ^{a/b} p
Sakatlık yaşama durumu; n (%)	<i>Evet</i>	7 (36,8)	4 (30,8)	3 (50,0)	0.617 ^b
	<i>Hayır</i>	12 (63,2)	9 (69,2)	3 (50,0)	
Dominant bacak tarafı; n (%)	<i>Sağ</i>	16 (84,2)	11 (84,6)	5 (83,3)	0.263 ^b
	<i>Sol</i>	3 (15,8)	2 (15,4)	1 (16,7)	
Beighton skoru; puan	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0-5 (2)	0-4 (2)	0-5 (4)	Z=1.530 0.126 ^a
	<i>Ort±Ss</i>	2.47±1.78	2.08±1.61	3.33±1.97	
Beighton skoru; n (%)	<i>Hipermobilite yok (0-4)</i>	17 (89,5)	13 (100)	4 (66,7)	0.088 ^b
	<i>Mobilite başlangıcı (5-6)</i>	2 (10,5)	0 (0)	2 (33,3)	

^aMann Whitney U Testi

^bKi-kare Testi



Şekil 4.2. Beighton skorlarının dağılımları

4.2. Kalça Pasif Fleksiyon (°) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Bu bölümde, Kalça Pasif Fleksiyon ölçümlerinin tüm gruptaki ve cinsiyete göre yapılan istatistiksel değerlendirmeleri verilmiştir.

4.2.1. Tüm grubun kalça pasif fleksiyon ölçümlerinin değerlendirilmesi

Tüm sporcularda Kalça Pasif Fleksiyon (°) ölçümlerine ilişkin ön test, son test ve testler arasındaki değişim verileri Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Tarafa Göre Ön Test ve Son Test Kalça Pasif Fleksiyon- KPF (°) Değerlendirmesi

KPF (°)		Kalça Pasif Fleksiyon (°)		^b p
		Dominant taraf	Dominant olmayan taraf	
Ön test	Min-Mak	82,7-179,1	84,9-180	0,099 ^b
	(Medyan)	(119,8)	(117,3)	
	Ort±Ss	121,92±29,38	116,62±25,91	
Son test	Min-Mak	74,2-180	81,9-180	0,035 ^{b*}
	(Medyan)	(124,4)	(110,4)	
	Ort±Ss	118,57±31,25	112,14±25,82	
^b p		0,326	0,066	
Değişim (%)	Min-Mak	-24,2-45,3	-24,2-14,1	0,809 ^c
	(Medyan)	(-2,7)	(-2,6)	
	Ort±Ss	-2,59±14,16	-3,56±8,75	

^bPaired Samples t Test

^cWilcoxon Signed Ranks Test

*p<0,05

Tüm sporcuların; dominant taraf ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri 82,7 ile 179,1 arasında değişmekte olup, ortalaması $121,92 \pm 29,38$ ve medyanı 119,8 derece; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri 74,2 ile 180 arasında değişmekte olup, ortalaması $118,57 \pm 31,25$ ve medyanı 124,4 derecedir.

Tüm sporcuların; dominant olmayan taraf ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri 84,9 ile 180 arasında değişmekte olup, ortalaması $116,62 \pm 25,91$ ve medyanı 117,3 derece; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri 81,9 ile 180 arasında değişmekte olup, ortalaması $112,14 \pm 25,82$ ve medyanı 110,4 derecedir.

Tüm sporcuların; kalça pasif fleksiyon derecelerinde dominant taraf ve dominant olmayan taraf, ön test ve son test ölçümlerini birlikte değerlendirmek amacıyla İki Yönlü Tekrarlı ANOVA (Two Way ANOVA Repeated Measures) test uygulanmıştır. Bu bağlamda zaman ve taraf değişkenleri birlikte değerlendirilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Tarafa Göre Ön Test ve Son Test Kalça Pasif Fleksiyon (°) Değerlendirmesi İki Yönlü Tekrarlı Anova Testi

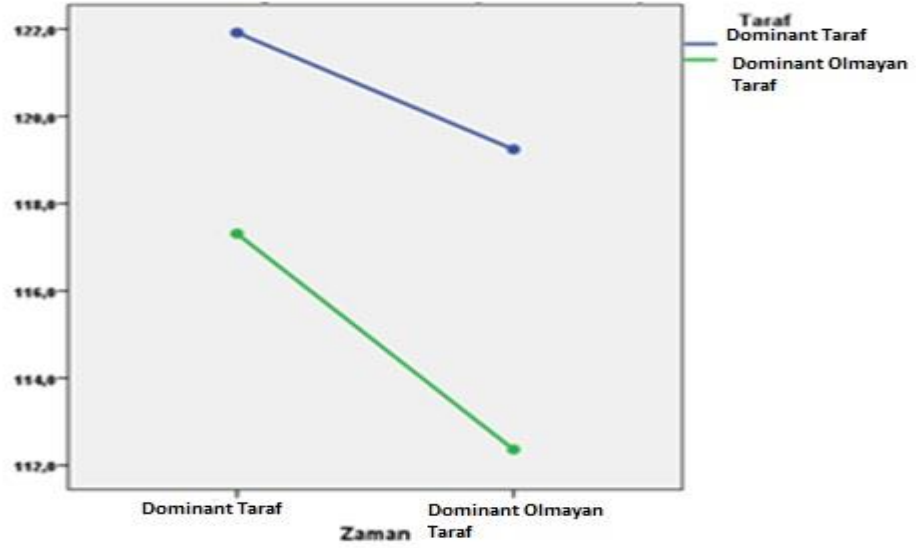
Faktör	Test Değeri	^a p
Zaman*Taraf	F=0,094	0,763
Zaman	F=3,228	0,089
Taraf	F=6,579	0,019*

^a İki Yönlü Tekrarlı Anova Testi

* $p < 0,05$

Elde edilen model incelendiğinde; zaman ve taraf etkileşiminin kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine etkisinin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,763$; $p > 0,05$). Zaman ve tarafın ayrı ayrı kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine ana etkileri incelendiğinde; zamanın ana etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p=0,089$; $p > 0,05$). Tarafın pasif fleksiyon derecesi üzerine ana etkisi ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=0,019$; $p < 0,05$), (Şekil 4.4).

Kalça Pasif Fleksiyon Tahmini Marjinal Değeri



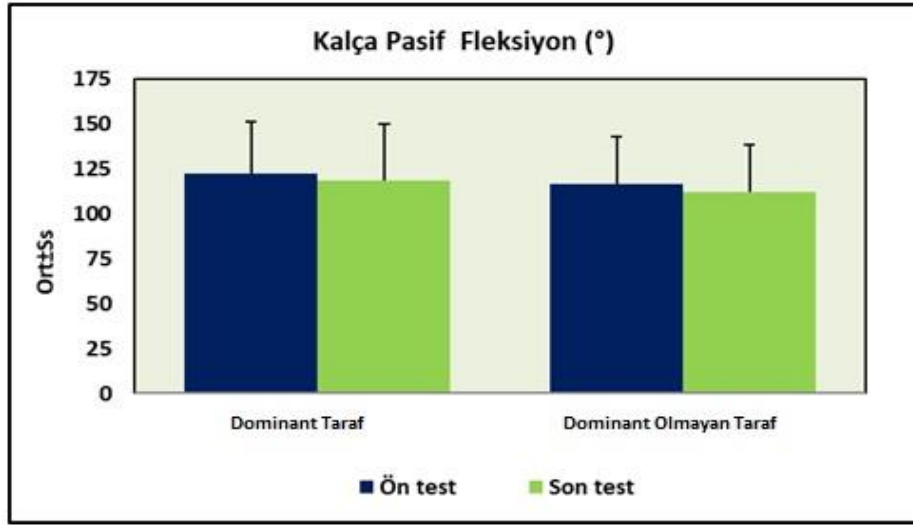
Şekil 4.3. Kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları

Ön test sonuçlarına göre tüm grubun dominant taraf ve dominant olmayan taraf kalça pasif fleksiyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken ($p=0,099$; $p>0,05$); dominant taraf son test sonuçları dominant olmayan taraftan anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,035$; $p<0,05$; Tablo 4.4; Şekil 4.5).

Dominant tarafta; ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p=0,326$; $p>0,05$; Tablo 4.4; Şekil 4.5).

Dominant olmayan tarafta; ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,066$; $p>0,05$; Tablo 4.4; Şekil 4.5).

Ön teste ve son test farkları incelendiğinde; kalça pasif fleksiyon derecesi değişimlerine göre dominant taraf ve dominant olmayan taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,809$; $p>0,05$; Tablo 4.4; Şekil 4.5).



Şekil 4.4. Kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları

4.2.2. Cinsiyete göre kalça pasif fleksiyon ölçümlerinin değerlendirilmesi

Kalça Pasif Fleksiyon (°) ölçümlerinin cinsiyete göre ön test, son test ve testler arasındaki değişim verileri Tablo 4.6’da gösterilmiştir. Buna göre; kalça pasif fleksiyon derecelerinde dominant taraf ve dominant olmayan taraf, ön test ve son test ölçümleri cinsiyet faktörü ele alınarak birlikte değerlendirilmiş ve bu amaçla Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA (Three Way ANOVA Repeated Measures) testi uygulanmıştır. Bu bağlamda taraf, zaman ve cinsiyet değişkenleri birlikte ele alınmıştır (Tablo 4.7).

Tablo 4.6. Cinsiyet ve Tarafa Göre Kalça Pasif Fleksiyon (°) Dağılımları

KPF (°)		Kalça Pasif Fleksiyon (°)			
		Dominant taraf		Dominant Olmayan taraf	
		Erkek (n=13)	Kız (n=6)	Erkek (n=13)	Kız (n=6)
Ön test	Min-Mak	82,7-135	133,2-179,1	84,9-126,6	124,4-180
	(Medyan)	(101,8)	(159,5)	(102,2)	(142,4)
	Ort±Ss	105,26±15,27	158,00±16,22	102,93±14,69	146,27±18,88
Son test	Min-Mak	74,2-135,1	134,9-180	81,9-131	114,7-180
	(Medyan)	(94,0)	(150,2)	(91,4)	(136,6)
	Ort±Ss	102,53±21,96	153,32±15,46	99,85±16,63	138,77±22,22
Değişim (%)	Min-Mak	-24,2-45,3	-10-1,3 (-0,1)	-24,2-14,1	-16,3-0,8 (-4)
	(Medyan)	(-4,6)		(-2,6)	
	Ort±Ss	-2,50±17,00	-2,80±5,29	-2,78±9,78	-5,25±6,43

Tablo 4.7. Cinsiyet ve Tarafa Göre Kalça Pasif Fleksiyon (°) Değerlendirmesi

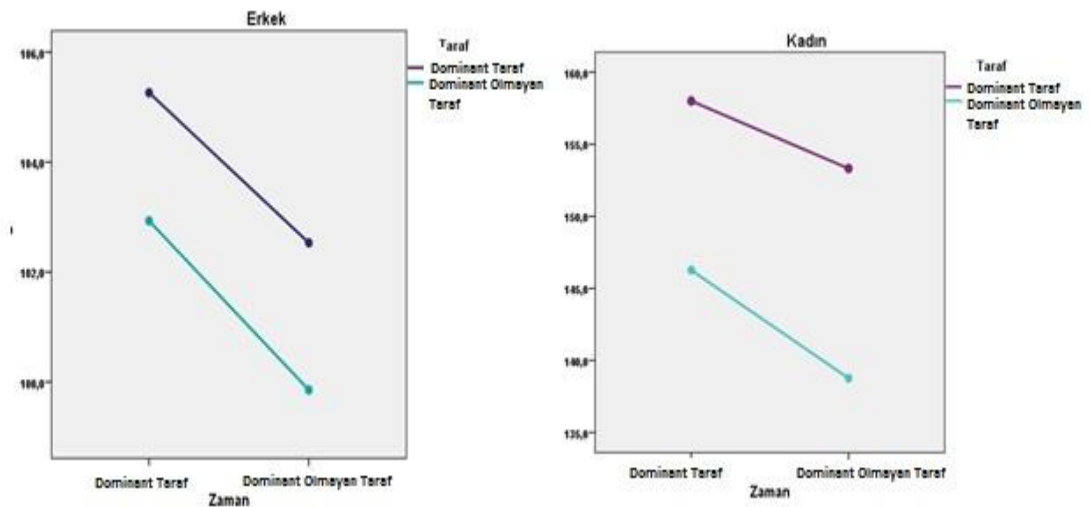
Faktör	Test Değeri	^d p
Zaman*Taraf*Cinsiyet	F=0,093	0,764
Zaman*Taraf	F=0,152	0,702
Zaman* Cinsiyet	F=0,449	0,512
Taraf*Cinsiyet	F=5,971	0,026*
Zaman	F=3,578	0,076
Taraf	F=12,916	0,002**
Cinsiyet	F=34,996	0,001**

*p<0,05 **p<0,01

Elde edilen modele göre; zaman, taraf ve cinsiyet faktörlerinin ayrı ayrı kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine ana etkileri incelendiğinde; zamanın ana etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır (p=0,076; p>0,05). Tarafın ve cinsiyetin kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine ana etkileri ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (sırasıyla; p=0,002; p=0,001; p<0,01; Tablo 4.8).

Zaman, taraf ve cinsiyet etkileşiminin kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p=0,764; p>0,05). Zaman x taraf (p=0,702; p>0,05) ve zaman x cinsiyet (p=0,512; p>0,05) etkileri de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Taraf ve cinsiyetin etkileşiminin kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,026; p<0,05), (Şekil 4.6).

Kalça Pasif Fleksiyon Tahmini Marjinal Değeri



Şekil 4.5. Cinsiyete göre kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları

Dominant tarafta; cinsiyete göre ön test ($p=0,001$) ve son test ($p=0,001$) kalça pasif fleksiyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış ve kızların fleksiyon dereceleri erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Erkek ($p=0,568$) ve kız ($p=0,243$) sporcularda ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler yüzdelik oranlar açısından incelendiğinde; kız ($\%-2,80$) ve erkek ($\%-2,50$) sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,539$; $p>0,05$) (Tablo 4.8).

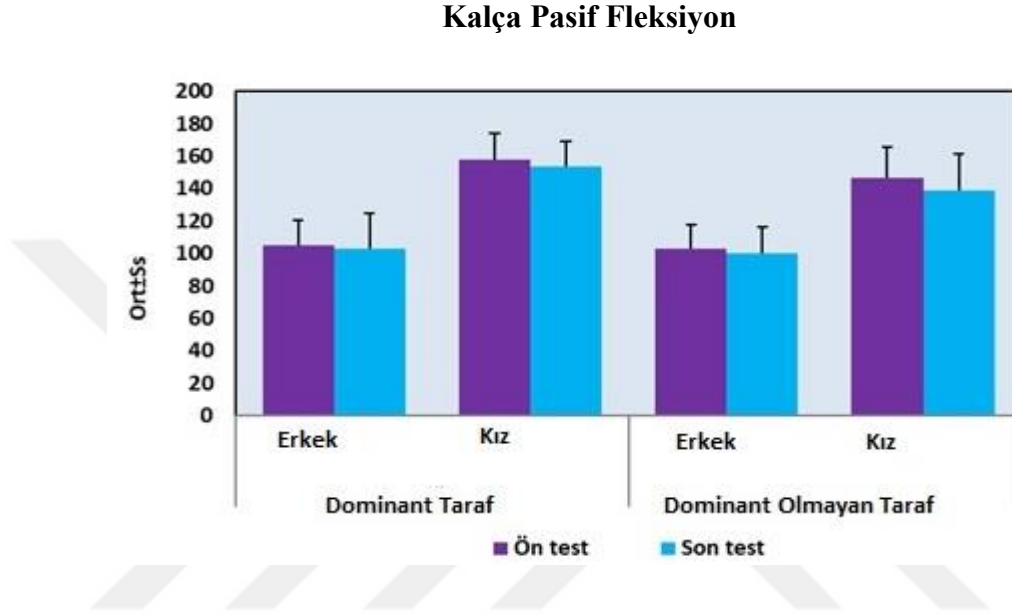
Dominant olmayan tarafta; cinsiyete göre ön test ($p=0,001$) ve son test ($p=0,001$) kalça pasif fleksiyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış ve kızların fleksiyon dereceleri erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.8). Erkek ($p=0,309$) ve kız ($p=0,094$) sporcularda ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki yüzdelik oranlar açısından incelendiğinde; kız ($\%-5,25$) ve erkek ($\%-2,78$) sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,599$; $p>0,05$) (Tablo 4.8).

Erkek sporcularda; dominant taraf ve dominant olmayan taraf ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,555$; $p>0,05$). Dominant taraf ve dominant olmayan taraf son test kalça pasif fleksiyon dereceleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,414$; $p>0,05$). Ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler bakımından dominant taraf ve dominant olmayan taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,463$; $p>0,05$), (Tablo 4.8).

Kız sporcularda; dominant taraf ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri dominant olmayan taraf derecelerinden anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,037$; $p<0,05$). Dominant taraf son test kalça pasif fleksiyon dereceleri de

dominant olmayan taraf derecelerinden anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,020$; $p<0,05$). Ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler bakımından dominant taraf ve dominant olmayan taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,173$; $p>0,05$), (Tablo 4.8), (Şekil 4.7).



Şekil 4.6. Cinsiyete göre kalça pasif fleksiyon derecelerinin dağılımları

Taraftan bağımsız olarak, ön teste göre son test kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimlerin etki büyüklüğü erkek sporcularda 0,081 ve kız sporcularda 0,403 olarak hesaplanmıştır. Kızlardaki etki büyüklüğünün erkeklerden geniş olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8. Cinsiyet ve Tarafa Göre Ön Test ve Son Test Kalça Pasif Fleksiyon-KPF (°) Değerlendirmesi

KPF (°)		Kalça Pasif Fleksiyon (°)						^b <i>p</i> _(Erkek)	^b <i>p</i> _(Kız)
		Dominant taraf			Dominant Olmayan taraf				
		Erkek (n=13)	Kız (n=6)	^e <i>p</i> _(Erkek-Kız)	Erkek (n=13)	Kız (n=6)	^e <i>p</i> _(Erkek-Kız)		
Ön test	Min-Mak (Medyan)	82,7-135 (101,8)	133,2-179,1 (159,5)	0,001**	84,9-126,6 (102,2)	124,4-180 (142,4)	0,001**	0,555	0,037*
	Ort±Ss	105,26±15,27	158,00±16,22		102,93±14,69	146,27±18,88			
Son test	Min-Mak (Medyan)	74,2-135,1 (94,0)	134,9-180 (150,2)	0,001**	81,9-131 (91,4)	114,7-180 (136,6)	0,001**	0,414	0,020*
	Ort±Ss	102,53±21,96	153,32±15,46		99,85±16,63	138,77±22,22			
^b <i>p</i>		0,568	0,243		0,309	0,094			
Değişim (%)	Min-Mak (Medyan)	-24,2-45,3 (-4,6)	-10-1,3 (-0,1)	^f 0,539	-24,2-14,1 (-2,6)	-16,3-0,8 (-4)	^f 0,599	^c 0,463	^c 0,173
	Ort±Ss	-2,50±17,00	-2,80±5,29		-2,78±9,78	-5,25±6,43			
^b Paired Samples <i>t</i> Test		^e Student <i>t</i> Test	^e Wilcoxon Signed Ranks Test			^f Mann Whitney <i>U</i> Test		[*] <i>p</i> <0,05	
^{**} <i>p</i> <0,01									

4.3. Dikey Sıçrama Yüksekliğinin Değerlendirilmesi

Bu bölümde, dikey sıçrama yüksekliğine ilişkin verilerinin tüm gruba ve cinsiyete göre yapılan istatistiksel değerlendirmeleri verilmiştir.

4.3.1. Tüm grubun dikey sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi

Tüm grubun dikey sıçrama yüksekliklerine ilişkin ön test, son test ve testler arasındaki değişim verileri Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tüm sporcularda; ön test dikey sıçrama yükseklikleri 11,5 ile 37 cm arasında değişmekte olup, ortalaması $25,42 \pm 5,70$ ve medyanı 25,4 cm; son test dikey sıçrama yükseklikleri 14,9 ile 37 cm arasında değişmekte olup, ortalaması $27,97 \pm 4,77$ ve medyanı 27,4 cm’dir. Ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuş ve değişimin %13.02 oranında olduğu tespit edilmiştir ($p=0,012$; $p<0,05$; Tablo 4.11).

Tablo 4.9. Dikey Sıçrama Yüksekliğinin- DSY Değerlendirmesi

DSY (cm)		Dikey sıçrama yüksekliği (cm)			$f_{p(Erkek-Kız)}$
		Total	Erkek (n=13)	Kız (n=6)	
Ön test	Min-Mak	11,5-37	11,5-37	16,2-27,7 (24,4)	0,254
	(Medyan)	(25,4)	(27,5)		
	Ort±Ss	25,42±5,70	26,26±6,31	23,58±3,93	
Son test	Min-Mak	14,9-37	14,9-37	22,7-27,4 (26,1)	0,016*
	(Medyan)	(27,4)	(28,4)		
	Ort±Ss	27,97±4,77	29,06±5,38	25,62±1,65	
$^c p$		0,012*	0,019*	0,345	
Değişim (%)	Min-Mak	-6,3-69,6 (9,9)	-6,3-69,6 (10,5)	-3,4-60,5 (2,4)	0,430
	(Medyan)				
	Ort±Ss	13,02±20,77	13,59±19,91	11,77±24,47	
^{c} Wilcoxon Signed Ranks Test		^{f} Mann Whitney U Test			$^*p<0,05$

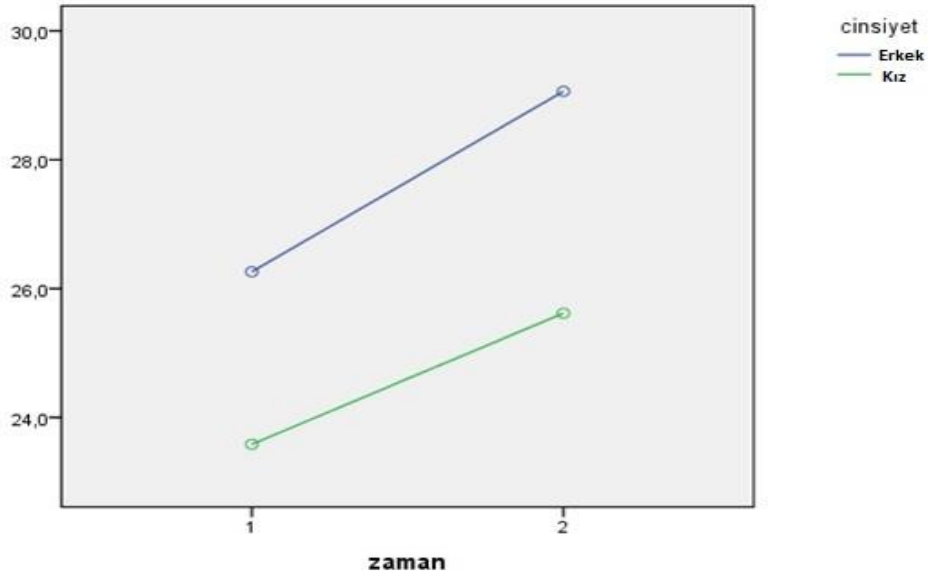
Tüm grubun; dikey sıçrama sıçrama yüksekliği için ön test ve son test ölçümlerini birlikte değerlendirmek amacıyla İki Yönlü Tekrarlı ANOVA (Two Way ANOVA Repeated Measures) testi uygulanmıştır. Bu bağlamda zaman ve cinsiyet değişkenleri birlikte değerlendirilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. Cinsiyete Göre Ön Test ve Son Test Dikey Sıçrama Yüksekliğinin Değerlendirilmesi (İki Yönlü Tekrarlı ANOVA Testi)

Faktör	Test Değeri	^a p
Zaman*Cinsiyet	F=0,158	0,692
Zaman	F=6,271	0,023*
Cinsiyet	F=1,662	0,215

^a İki Yönlü Tekrarlı Anova Testi *p<0,05

Elde edilen model incelendiğinde; zaman ve cinsiyet etkileşiminin dikey sıçrama yüksekliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p=0,692; p>0,05). Zaman ve cinsiyet değişkenlerinin dikey sıçrama yüksekliği üzerine ayrı ayrı ana etkileri incelendiğinde; zamanın ana etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,023; p<0,05). Buna karşılık cinsiyetin dikey sıçrama yüksekliği üzerine ana etkisinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=0,281; p>0,05), (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Cinsiyete göre dikey sıçrama yüksekliğinin dağılımları

4.4. Cinsiyete göre dikey sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi

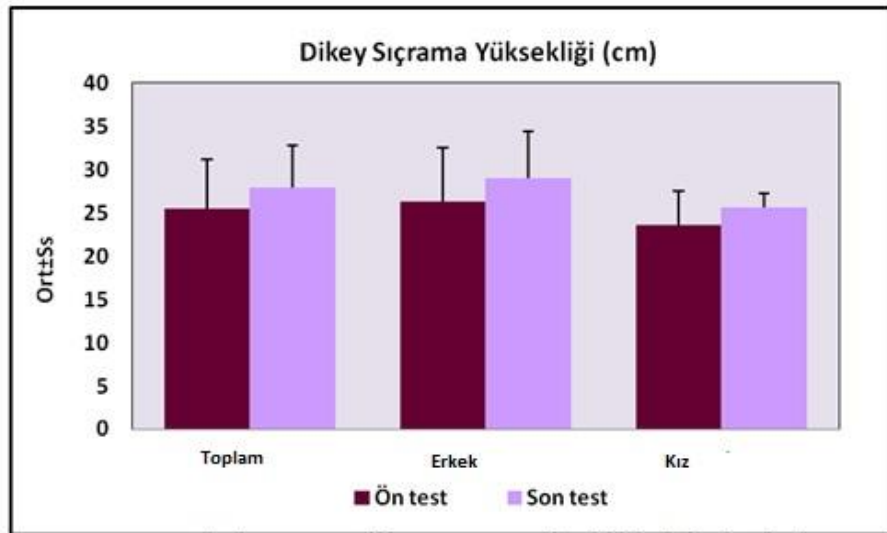
Dikey sıçrama yüksekliğinin cinsiyete göre ön test, son test ve testler arasındaki değişim verileri Tablo 4.12’da gösterilmiştir. Cinsiyete göre ön test dikey sıçrama

yükseklikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken ($p=0,254$; $p>0,05$); kızların son test yükseklikleri erkeklerden anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p=0,016$; $p<0,05$; Tablo 4.12).

Ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki değişimler yüzdelik oranlar açısından incelendiğinde; kız (%11,77) ve erkek (%13,59) sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,430$; $p>0,05$; Tablo 4.12)

Erkek sporcularda; ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$; $p<0,05$; Tablo 4.12; Şekil 4.8).

Kız sporcularda; teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,345$; $p>0,05$; Tablo 4.12; Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Cinsiyete göre dikey sıçrama yüksekliklerinin dağılımları

Ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki değişimlerin etki büyüklüğü erkek sporcularda 0,362 ve kız sporcularda 0,235 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerdeki etki büyüklüğünün kızlardan geniş olduğu görülmektedir.

4.5. Dikey Sıçrama Gücünün Değerlendirilmesi

Bu bölümde, dikey sıçrama gücüne ilişkin verilerin tüm gruba ve cinsiyete göre yapılan istatistiksel değerlendirmeleri verilmiştir.

4.5.1. Tüm grubun dikey sıçrama gücünün değerlendirilmesi

Tüm grubun dikey sıçrama gücüne ilişkin ön test, son test ve testler arasındaki değişim verileri Tablo 4.13’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Ortalama Dikey Sıçrama Gücünün Değerlendirmesi

		Dikey sıçrama gücü			f_p (Erkek-Kız)
		Total	Erkek (n=13)	Kız (n=6)	
Ön test (W)	Min-Mak (Medyan)	2164,5-4066,9 (3352,7)	2164,5-4066,9 (3294,1)	2936,1-3768,5 (3400,9)	0,661
	Ort±Ss	3316,13±448,03	3290,06±508,45	3372,63±310,77	
Son test (W)	Min-Mak (Medyan)	2374,9-4066,9 (3532,2)	2374,9-4066,9 (3465,6)	2886,6-3749,9 (3562,1)	0,726
	Ort±Ss	3474,47±415,41	3463,38±466,1	3498,49±314,36	
$^c p$		0,012*	0,019*	0,345	
Fark (%) (Son test-Ön test)	Min-Mak (Medyan)	-3,3-26,9 (4,6)	-3,3-26,9 (6,1)	-1,7-19,5 (1,1)	0,335
	Ort±Ss	5,23±7,71	5,82±7,83	3,96±7,99	
^{c} Wilcoxon Signed Ranks Test		^{f} Mann Whitney U Test			$^* p < 0,05$

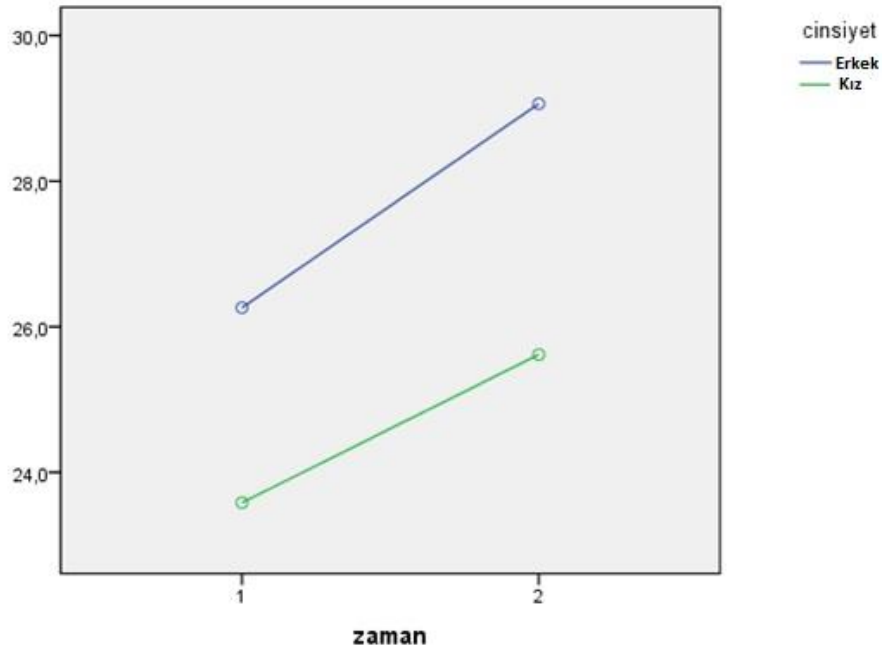
Tüm grubun; ön test dikey sıçrama güç ölçümleri 2164,5 ile 4066,9 arasında değişmekte olup, ortalaması 3316,13±448,03 ve medyanı 3352,7; son test dikey sıçrama güç ölçümleri 2374,9 ile 4066,9 arasında değişmekte olup, ortalaması 3474,47±415,41 ve medyanı 3532,2’dir. Ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuş ve değişimin %5,23 oranında olduğu tespit edilmiştir (*p*=0,012; *p*<0,05; Tablo 4.11).

Tüm grubun; dikey sıçrama gücü için ön test ve son test ölçümlerini birlikte değerlendirmek amacıyla İki Yönlü Tekrarlı ANOVA (Two Way ANOVA Repeated Measures) testi uygulanmıştır. Bu bağlamda zaman ve cinsiyet değişkenleri birlikte değerlendirilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.12. Cinsiyete Göre Ön Test ve Son Test Dikey Sıçrama Gücünün Değerlendirilmesi (İki Yönlü Tekrarlı ANOVA Testi)

Faktör	Test Değeri	^a p
Zaman*Cinsiyet	F=0,158	0,696
Zaman	F=6.271	0,023*
Cinsiyet	F=1,662	0,215
<i>*İki Yönlü Tekrarlı ANOVA Testi</i>		<i>*p<0,05</i>

Elde edilen model incelendiğinde; zaman ve cinsiyet etkileşiminin dikey sıçrama gücü üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,696$; $p>0,05$). Zaman ve cinsiyet değişkenlerinin dikey sıçrama gücü üzerine ayrı ayrı ana etkileri incelendiğinde; zamanın ana etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,023$; $p<0,05$). Buna karşılık cinsiyetin dikey sıçrama gücü üzerine ana etkisinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,215$; $p>0,05$), (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Cinsiyete göre dikey sıçrama gücünün dağılımı

4.5.2. Cinsiyete göre dikey sıçrama gücünün değerlendirilmesi

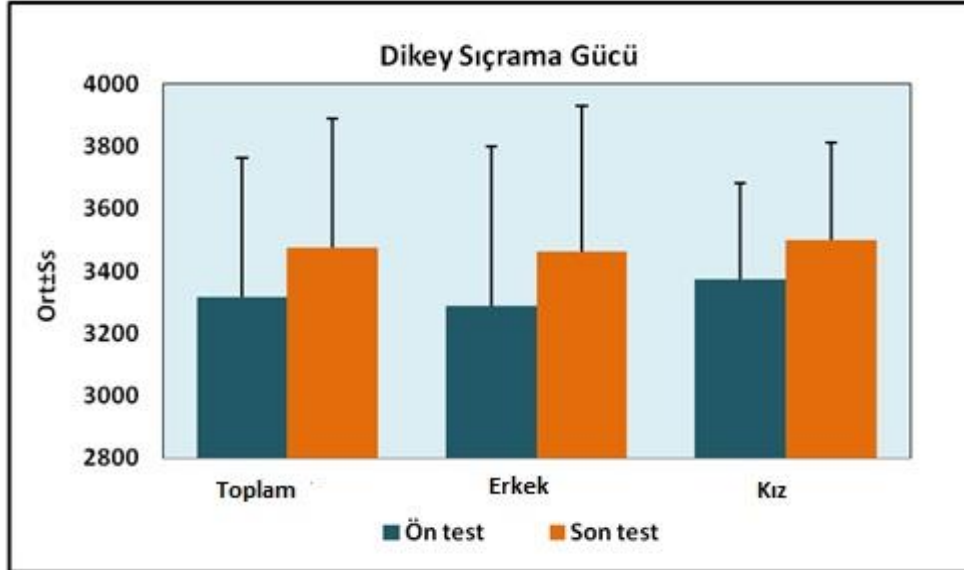
Dikey sıçrama gücünün cinsiyete göre ön test, son test ve testler arasındaki değişim verileri Tablo 4.11’de gösterilmiştir

Cinsiyete göre ön test ($p=0,661$) ve son test ($p=0,726$) dikey sıçrama güç ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Ön teste göre son test dikey sıçrama güç ölçümlerindeki değişimler bakımından kız ve erkek sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,335$; $p>0,05$).

Erkek sporcularda: Ön teste göre son test dikey sıçrama güç ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$; $p<0,05$).

Kız sporcularda: Ön teste göre son test dikey sıçrama güç ölçümlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,345$; $p>0,05$), (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Cinsiyete göre dikey sıçrama güç ölçümlerinin dağılımları

Ön teste göre son test dikey sıçrama güç ölçümlerindeki değişimlerin etki büyüklüğü erkek sporcularda 0,362 ve kız sporcularda 0,235 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerdeki etki büyüklüğünün kızlardan geniş olduğu görülmektedir.

4.5.3. Kalça Pasif Fleksiyon (°) ile Dikey Sıçrama ve Yüksekliği ve Gücü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Bu bölümde Sperman korelasyonu ile incelenen kalça pasif fleksiyon (°) değerlerinin (ön, son ve farklarına göre) dikey sıçrama yüksekliği ve gücün arasındaki ilişki, dominant bacak ve dominant olmayan bacakta tüm grup ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.15-Tablo 4.17).

Bu bağlamda ilk olarak Kalça pasif fleksiyon (°) ile dikey sıçrama yüksekliği ve gücüne yönelik ön test sonuçları ile dominant bacak ve dominant olmayan bacakta tüm grup ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.13. Tüm Sporcularda, Kızlarda ve Erkeklerde Ön Test Kalça Pasif Fleksiyonu (°) ile Dikey Sıçrama Yüksekliği ve Gücünün İlişkisi

		Dominant taraf			Dominant Olmayan taraf		
		Total	Erkek	Kız	Total	Erkek	Kız
Kalça pasif fleksiyon – Sıçrama yüksekliği	<i>r</i>	-0,123	0,173	0,086	-0,014	0,385	-0,543
	<i>p</i>	0,616	0,571	0,872	0,955	0,194	0,266
Kalça pasif fleksiyon – Sıçrama gücü	<i>r</i>	0,068	-0,016	0,143	0,098	0,154	-0,429
	<i>p</i>	0,781	0,957	0,787	0,689	0,616	0,397

r: Spearman's Korelasyon Katsayısı

Dominant taraf ölçümlerinde:

Tüm sporcularda; ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r :-0,123; r :0,068; p >0,05).

Erkek sporcularda; ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r :0,173; r :-0,016; p >0,05).

Kız sporcularda; ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r :0,086; r :0,143; p >0,05).

Dominant olmayan taraf ölçümlerinde:

Tüm sporcularda; ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r:- r:-0,014; r:0,098; p>0,05).

Erkek sporcularda; ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r:0,385; r:0,154; p>0,05).

Kız sporcularda; ön test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r:- r:-0,543; r:-0,429; p>0,05).

Kalça pasif fleksiyon (°) ile dikey sıçrama yüksekliği ve gücüne yönelik son test sonuçları ile dominant bacak ve dominant olmayan bacakta tüm grup ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Tüm Sporcularda, Kızlarda ve Erkeklerde Son Test Kalça Pasif Fleksiyonu (°) ile Dikey Sıçrama Yüksekliği ve Gücünün İlişkisi

		Dominant taraf			Dominant Olmayan taraf		
		Total	Erkek	Kız	Total	Erkek	Kız
Kalça pasif fleksiyon –	r	-0,434	-0,111	0,257	-0,353	0,198	-0,058
Sıçrama yüksekliği	p	0,064	0,972	0,623	0,138	0,517	0,913
Kalça pasif fleksiyon –	r	-0,107	-0,308	-0,493	-0,106	0,198	-0,493
Sıçrama gücü	p	0,663	0,306	0,321	0,665	0,517	0,321

r:Spearman's Korelasyon Katsayısı

Dominant taraf ölçümlerinde:

Tüm sporcularda; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r:- r:-0,434; r:0,107; p>0,05).

Erkek sporcularda; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla r:- r:-0,111; r:-0,308; p>0,05).

Kız sporcularda; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:0,257$; $r:-0,493$; $p>0,05$).

Dominant olmayan taraf ölçümlerinde:

Tüm sporcularda; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:-0,353$; $r:0,106$; $p>0,05$).

Erkek sporcularda; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:0,198$; $r:0,198$; $p>0,05$).

Kız sporcularda; son test kalça pasif fleksiyon dereceleri ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:-0,058$; $r:-0,493$; $p>0,05$).

Kalça pasif fleksiyon ($^{\circ}$) ile dikey sıçrama yüksekliği ve gücüne yönelik ön ve son test sonuçlarının farkları arasındaki ilişki dominant bacak ve dominant olmayan bacakta tüm grup ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.15. Tüm Sporcularda, Kızlarda ve Erkeklerde Kalça Pasif Fleksiyon ($^{\circ}$) Değişimleri ile Dikey Sıçrama Yüksekliği ve Gücündeki Değişimlerin İlişkisi

		Dominant taraf			Dominant olmayan taraf		
		Total	Erkek	Kız	Total	Erkek	Kız
Kalça pasif fleksiyon –	r	-0,267	-0,346	0,029	0,191	0,418	-0,429
Sıçrama yüksekliği	p	0,270	0,247	0,957	0,433	0,156	0,397
Kalça pasif fleksiyon –	r	-0,232	-0,319	0,029	0,204	0,379	-0,429
Sıçrama gücü	p	0,340	0,289	0,957	0,403	0,201	0,397

r: Spearman's Korelasyon Katsayısı

Dominant taraf ölçümünde:

Tüm sporcularda; kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücündeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:-0,267$; $r:-0,232$; $p>0,05$).

Erkek sporcularda; kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücündeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:-0,346$; $r:-0,319$; $p>0,05$).

Kız sporcularda; kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücündeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:0,029$; $r:0,029$; $p>0,05$).

Dominant olmayan taraf ölçümünde:

Tüm sporcularda; kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücündeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:0,191$; $r:0,204$; $p>0,05$).

Erkek sporcularda; kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücündeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:0,418$; $r:0,379$; $p>0,05$).

Kız sporcularda; kalça pasif fleksiyon derecelerindeki değişimler ile sıçrama yüksekliği ve sıçrama gücündeki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r:-0,429$; $r:-0,429$; $p>0,05$).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada; alt ve üst ekstremiteye (erector spina, hamstring, calf, quadriceps femoris, illiotibial band) uygulanan köpük silindir alıştırmaalarının (beş bölge; herbiri 30 sn ve 1 kez tekrar; 40 vuruş; uygulama süresi toplam 150 sn) kalça pasif eklem hareket açıklığına, dikey sıçrama yüksekliğine ve sıçrama gücüne olan akut etkileri incelenmiştir. Çalışmamızda ortaya konan en temel sonuç; haftalık antrenman seviyeleri aynı (3 gün/hafta; 60 dk/gün) olan 12-14 yaşları arasındaki siyah kuşak sahibi kız ve erkek taekwandoculara alt ve üst ekstremiteye uygulanan köpük silindir alıştırmaalarının, dominant ve dominant olmayan bacaklarda kalça pasif fleksiyon derecelerine akut bir etkisinin olmadığıdır. Buna karşılık, köpük silindir alıştırmaaları tüm grup bazında dikey sıçrama yüksekliğinde (%13,02) ve sıçrama gücünde (%5,23) pozitif yönde bir artış oluşturmuştur.

Uyguladığımız köpük silindir alıştırmaalarının; dominant ve dominant olmayan kalça pasif fleksiyon dereceleri üzerinde zaman, taraf ve cinsiyet bazında anlamlı bir etkileşim yaratmadığı belirlenmiştir. Sağ ve sol kalça pasif fleksiyon derecelerinin kızlarda erkeklere oranla daha yüksek olduğu ve ayrıca kız sporcularda sağ bacak kalça pasif fleksiyon derecesinin, sola oranla yüksek olduğu gözlenmiştir. Buna karşılık, araştırma modelimizde kullandığımız köpük silindir ile yapılan egzersizlerin, gerek erkek ve gerek kız sporcuların sağ ve sol kalça pasif fleksiyon derecelerinde anlamlı düzeyde bir fark yaratmamıştır.

Köpük silindir uygulamalarının, kalça pasif fleksiyonuna olan akut etkisi dominant bacakta %-2.59, dominant olmayan bacakta ise %-3.56'olduğu saptanmıştır. Negatif yönde oluşan kalça pasif fleksiyonundaki bu küçük farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda, köpük silindir uygulamasının zaman içinde sağ ve sol bacakların kalça pasif fleksiyon derecesindeki değişimlere etkisi olmamıştır. Ancak araştırma grubumuzun erkek ve kız sporcularının kalça pasif fleksiyon derecelerinin kız sporcular lehine yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kız sporcuların dominant bacaklarındaki eklem hareket açıklığının dominant olmayan bacaklarına oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu saptanmıştır. Ayrıca kızlarda sağ bacak kalça pasif fleksiyon

derecesinin, sola oranla daha anlamlı düzeyde yüksek olması, uygulanan antrenman modellerine bağlanabilir.

Araştırma sonuçlarımız tüm grup ve cinsiyetler bazında ayrı ayrı olacak şekilde değerlendirilmiştir. Buna göre tüm sporcular dikkate alındığında; köpük silindir uygulamasının zamana (ön teste göre son test) bağlı olarak dikey sıçrama yüksekliğinde %13,02 düzeyinde pozitif yönde bir artış sağladığı belirlenmiştir. Buna karşılık zaman ve cinsiyet faktörlerinin birlikte, dikey sıçrama yüksekliği üzerinde akut bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, cinsiyet faktörünün tek başına bir etkisi olmamasına rağmen, zamana bağlı olarak köpük silindir uygulamasının dikey sıçrama yüksekliğinde pozitif yönde bir artış sağladığı saptanmıştır. Köpük silindir uygulamasının kız sporcularda (%11,77) dikey sıçrama yüksekliği ve dikey sıçrama güçleri üzerine bir etkisi yok iken, erkek sporcularda (%13,59) bu etki ise istatistiksel olarak anlamlıdır.

Araştırma modelimiz cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde; köpük silindir uygulamasının zamana (ön teste göre son test) bağlı olarak dikey sıçrama gücünde bir fark yarattığı ve bu değişimin, erkek sporcularda (%5,82), kız (%3,96) sporculara oranla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Köpük silindir uygulamasının zamana bağlı olarak kız sporcuların dikey sıçrama gücünde oluşan bu artışın anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiler tüm sporcularda, erkek ve kız sporcularda ayrı ayrı olacak şekilde ön test, son test ve farkları bazında incelenmiştir. Buna göre; kalça pasif fleksiyon derecesi ile dikey sıçrama gücü ve yükseklikleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya konmuştur.

Genellikle spor performansından hemen önce sporcunun esneklik düzeyinin artması istenmektedir. Statik gerdirme geleneksel olarak eklem hareket açıklığını arttırmak için uygulanan ana yöntem olmuştur. Bununla birlikte, bazı araştırmalarda da aktivitelerin hemen öncesinde uygulanan özellikle statik germelerin performansı azalttığı ve bu nedenle EHA'yı performansı azaltmadan arttırmaya yönelik farklı yöntemler üzerine çalışmaların yoğunlaştırılması ve köpük silindir üzerindeki araştırmaların artırılması önerisi sunulmuştur (Madoni ve ar., 2018).

Literatürde araştırma kapsamımızda yer alan katılımcılarımızın yaş grubuna (12-14 yaş) benzer ve sporcularda yapılmış akut etkilerini inceleyen çalışmaların

yetersizliği nedeniyle, araştırma sonuçlarımız farklı çalışmalarla birebir karşılaştırılamamıştır. Ancak yine de bu bölümde araştırmamızda kullandığımız köpük silindir uygulamasının, eklem hareket açıklığına yönelik yarattığı sonuçlar, literatürde yapılmış bazı akut ve kronik etkilerin incelendiği çalışmalarla karşılaştırılarak benzerlikleri ve farklılıkları tartışılmıştır. Bu yaklaşımla; öncelikle araştırmalar arasında oluşan farklı sonuçlarda uygulama süresi (Sullivan ve ark., 2013; Grace ve ark., 2015), egzersizlerin yapıldığı bölgelerin sayısı, hareketlerin ritmi (Grace ve ark., 2015), egzersizlerin basınç miktarları (Couture ve ark., 2015), silindirlerin sertliği, yoğunluğu, ebatları (Grace ve ark., 2015) gibi faktörlerin etkili olduğu ortaya konmuştur.

Miller ve Rockey (2006) köpük silindirin masaj yerine kullanılmasının performans üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, köpük silindir uygulamasından önce ve sonra eklem hareket açıklığını doğrudan ölçmüşlerdir. Miller ve Rockey (2006) bu araştırmalarında; 8 hafta boyunca haftada 3 kez köpük silindir alıştırmalarını belli bir protokol dahilinde 23 üniversite öğrencisi üzerinde uygulamışlar ve sonuçlarını kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, köpük silindir kullanımının; aktif diz ekstansiyonu açısından bir farklılık oluşturmadığını ve hamstring esnekliği üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bildirilmiştir. Araştırmamızda köpük silindir uygulamasının akut etkileri belirlememize karşılık, Miller ve Rockey (2006) ise uzun süreli etkilerini ortaya koymuşlardır. Araştırma modelleri arasında bir farklılık olmasına rağmen, çalışmamızda köpük silindir uygulamasının eklem hareket açıklığına pozitif bir katkı sağlamadığına ilişkin bulgularımız, Miller ve Rockey (2006)'nın çalışması ile benzerlik göstermektedir. Buna göre, miyofasial gevşemenin köpük silindir uygulamalarının doku disfonksiyonunu hafiflettiği; ancak performans ve eklem hareket açıklığını geliştirmede etkisiz kaldığı (Miller ve Rockey, 2006) düşünülebilir.

Behara ve Jacobson (2017) sadece alt ekstremitede köpük silindir ve dinamik gerdirme protokolünü kullanarak kendi kendine miyofasial salınımın akut etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırma, üniversite futbol takımının 18 yaş ve üzerindeki 6 yıldan fazla zamandır futbol oynayan 14 hücum oyuncusunda yapılmıştır. Katılımcılar, bisiklet ergometresi ile dakikada 70 devirden düşük bir hızda 5 dakika boyunca ısınmışlardır. Ardından katılımcıların dikey sıçrama güçleri ve hızları, diz

izometrik torkları ve kalça eklem hareket açıklıkları test edilmiştir. Ön testin ardından, denekler rastgele olarak köpük silindir, dinamik gerdirme ve kontrol gruplarına ayrılmışlardır. Köpük silindir uygulaması her bir ekstremité için tek taraflı olarak 1 dakika boyunca (yani, sol ve sağ hamstringler, sol ve sağ kuadriseps, sol ve sağ gluteus maksimus ve sol ve sağ gastroknemius) toplam 8 dakika süresince uygulanmıştır. Dinamik germe grubundaki sporcular ise köpük silindir grubunun çalıştırdığı aynı kasları gerdirmişlerdir. Her iki grup, her bir kas grubu için eşit zamanı (8 dakika toplam) yansıtacak şekilde koordine edilmişlerdir. Kontrol grubu aynı süre içinde hareketsiz kalmıştır. Bir haftalık uygulama sürecinin sonunda, her iki yöntemin de kalça esnekliğini aynı düzeyde arttırdığını, bu sebeple köpük silindir yönteminin geleneksel germe egzersizleri ile birbirinin yerine kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Behara ve Jacobson, 2017). Çalışmamızın yönteminde ise alt ve üst ekstremitéye yönelik toplamda 2,5 dakikalık süreyle uygulanan köpük silindir egzersizlerinin akut etkileri incelenmiştir. Farklı araştırmalarda da köpük silindirle yapılan uygulamaların süresinin uzatılmasının eklem hareket açıklığında anlamlı artışlar sağlayabildiği ortaya konmuştur (Sullivan ve ark., 2013). Bu bağlamda; Behara ve Jacobson (2017)'lerinin araştırmalarının yöntem olarak çalışmamızdan farklı bir süreyde yapılmış olması, yani bir haftalık bir sürede ve 8 dakikalık bir egzersiz modelini uygulamalarının, araştırmamıza oranla farklı sonuçların oluşmasında bir etken olduğu düşüncesindeyiz. Kullandığımız egzersiz modelinin süre bakımından az olmasının yanı sıra, Behara ve Jacobson (2017)'nin egzersizlerini sadece alt ekstremitéye yapmış olmaları, araştırmamıza oranla farklı sonuçların oluşmasındaki başka bir etken olarak düşünülebilir. Araştırmamızda hem üst hem alt ekstremitelerin köpük silindir uygulamasına tabi tutulmuş olması, kalça esnekliğine etkisini süre bakımından sınırlamış olabilir. Öte yandan Behara ve Jacobson (2017) araştırmasında köpük silindir uygulamasını hem sol ve hem sağ hamstringe, kuadrisepse, gastroknemiusa ayrı ayrı uygulamışlardır. Buna karşılık bizim çalışmamızda köpük silindir uygulamasının hamstringe, kuadrisepse, gastroknemiusa aynı anda uygulanmıştır. Bu uygulama farklılığının kalça fleksiyonundaki artışa farklı şekillerde yansıdığı söylenebilir.

Sullivan ve arkadaşları (2013) ise araştırmalarında 7 erkek ($70,2 \pm 10,4$ kg, $173,4 \pm 8,8$ cm, 22 ± 1 yaş) ve 10 kız ($63,7 \pm 9,8$ kg, $167,2 \pm 5,5$ cm, 23 ± 5 yaş)

olmak üzere 17 gönüllü üniversite öğrencisine sabit bir basınçta (1 kg - 5 saniye, 1 set - 10 saniye, 2 set - 5 saniye ve 2 set - 10 saniye) hamstrings kasına köpük silindir uygulaması yapmışlardır. 9 kişiden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, köpük silindir uygulamasının gönüllülerin hamstring kasındaki eklem hareket açıklıklarında % 4,3'lük bir artışa yol açtığı gösterilmiştir. Ayrıca Sullivan ve arkadaşları (2013) bu çalışmalarında köpük silindir uygulamasının kas gücü üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını ortaya koymuşlardır. Sullivan ve arkadaşları (2013) araştırma sonuçlarında, uygulama süresinin uzatılmasının eklem hareket açıklığında istatistiksel olarak anlamlı artışlar sağlayabileceğini raporlamışlardır. Bizim çalışmamızda uyguladığımız köpük silindir egzersiz modelinde, hareket her bir bölgeye 30 saniye süre ile uygulanmış, ayrıca metronom ile ritim verilerek hareketin her bir ritimde kasın başlangıcı ve bitişine denk gelecek aralıklarda (40 bit) sınırlandırılması sağlanmıştır. Sullivan ve ark., (2013)'ın çalışmasındaki egzersiz modeline göre, araştırmamızdaki uygulama süresinin her bir kas grubu için 30 sn gibi kısa bir sürede olması, kalça eklem hareket açıklığında pozitif yönde bir etki yaratmamış olmasına bağlanabilir.

Couture ve ark., (2015) farklı sürelerdeki köpük silindir uygulamalarının hamstring kaslarının uzayabilirliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu yaklaşımla, yazarlar araştırmaya yaş ortalaması $20 \pm 1,5$ yıl ve Beden Kitle İndeksi $72,2 \pm 10,8$ kg/cm² olan, toplam 33 erkek ve kız üniversite öğrencisini almışlardır. Hamstring kasına 2 set 10 saniyelik kısa ve 14 set 30 saniyelik uzun süreli köpük silindir uygulaması yapmışlardır. Sonuçlar ne kısa süreli (67.30 ± 10.60 derece) ne de uzun süreli (67.41 ± 10.81 derece) uygulanan köpük silindirin başlangıç değerine göre bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir. Couture ve arkadaşları (2015) 2 dakikaya kadar olan sürelerde kendi kendine uygulanan köpük silindirin diz eklemi esnekliğinde gelişme sağlamak için yeterli olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu sonuca köpük silindirin uygulama süresinin yanı sıra uygulamanın basınç miktarının da etki ettiğini bildirmişlerdir. Bu görüşler (Couture ve ark. 2015), bizim çalışmamızdaki gibi ritim ile tek bir kas grubuna yapılan kısa süreli çalışma modellerinin belli oranda bir sınırlandırma etkisi yaratabileceğini göstermektedir. Ayrıca çalışmamızın süresinin (30 sn), Couter ve arkadaşlarının (2015) işaret ettiği 2

dakikalık süreden kısa olması, bu sürenin kalça eklem hareketliliğinin artmasında bir sınırlılık teşkil ettiği görüşü ile örtüşmektedir.

Köpük silindir uygulamalarının hamstring kas grubu eklem hareket genişliği etkilerine bakıldığı bir başka çalışmada ise, ön test-son test verileri arasında anlamlı bir farklılığa ulaşılamamıştır (Grace ve ark., 2015). Bu farklı sonucun sebebi olarak çalışmadaki köpük silindirlerin sertliği, yoğunluğu, ebatları ve benzeri gibi özellikler gösterilmiştir. Ayrıca köpük silindir protokolü oluşturulurken uygulanan sürelerin, ritimlerin ve katılımcıların kilolarının farklı sonuçlar elde edilmesinde etken olabileceği düşünülmüştür (Grace ve ark., 2015). Köpük silindir; kişinin kendi vücut ağırlığı ile ve belli bölgeler üzerinde çalışılarak şiddetli basınç ve yuvarlanma sırasında dokuları esnettiği, EHA 'da artış oluşturabileceği saptanmıştır (MacDonald ve ark., 2012). Buna karşılık, bizim çalışmamıza bu açıdan bakıldığında tek tip, yumuşak özellik gösteren ve çok sert olmayan bir köpük silindirin kullanılmış olmasının, esnekliğin geliştirilmesinde yeterli etkiyi yaratamadığı söylenebilir. Ayrıca katılımcılarımız yaş gruplarının küçük ve vücut ağırlıklarının da fazla olmaması da farklı bir etken olarak düşünülebilir.

Mohr ve ark., (2014) statik gerilmeden önce köpük silindir kullanımının pasif kalça-fleksiyon eklem hareket açıklığına yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla, pasif kalça-fleksiyon eklem hareket açıklığı 90° den daha az olan ve 6 ay içinde herhangi bir alt ekstremite yaralanması bulunmayan 40 hastaya 6 seans köpük silindir egzersizleri yapmışlardır. Her bir seansta; statik germeden önce ve hemen sonra, köpük silindir uygulamasından önce ve hemen sonra, köpük silindir uygulaması ve statik germeden önce ve hemen sonra ve hiçbir uygulama yapmaksızın olacak şekilde (kontrol grubu) gruplara ayırarak kalça-fleksiyon hareket açıklığını ölçmüşlerdir. Tedaviden bağımsız olarak pasif kalça fleksiyonda önemli bir değişiklik olduğu ortaya konmuştur. Köpük silindir ve statik gerdirme uygulaması yapan katılımcıların, pasif kalça-fleksiyon eklem hareket açıklığı değişiminin, statik germe, köpük silindir uygulaması ve kontrol gruplarına göre daha büyük bir değişime sahip olduğu görülmüştür. Mohr ve ark., (2014) araştırmalarında bizim çalışmamızdan farklı olarak akut uygulamadan ziyade, 6 seanslık köpük silindir egzersizleri kullanmışlardır. Dolayısıyla uygulama süresinin araştırmamızdan daha uzun olmasının bu farklı sonuçların oluşmasındaki (Sullivan ve ark., 2013; Grace ve

ark, 2015) en temel etki olduğu söylenebilir. Ayrıca Mohr ve ark., (2014) araştırmalarında elde etmiş oldukları kalça fleksiyon açısındaki artışın nedeni olarak deney grubunu oluşturan bireylerin pasif kalça-fleksiyon eklem hareket açıklığının 90 ° den daha az olan kişilerden oluşması da gösterilebilir. Bizim araştırmamızda böyle bir ayrıma gidilmemiştir. Bu konuya ilişkin daha detaylı çalışmaların yapılması önerilebilir.

Huang ve ark., (2010), masajı kısa bir süre boyunca muskülotendinöz birleşme noktasına odaklanarak kullandıkları yöntemle bir araştırma yapmışlardır. Bu bağlamda, yeni bir masaj tekniğini içeren 3 farklı masaj uygulamasının kalça fleksiyon eklem hareket açıklığı üzerindeki etkinliğini araştırmışlardır. Yaşları 21 ile 36 arasında değişen rekreasyonel olarak aktif 10 kız gönüllüyü, ayrı günlerde rastgele sırayla 3 masaj uygulamasına (masajsız, 10 saniyelik masaj ve 30 saniyelik masaj) tabi tutmuşlardır. Müdahaleden 10 saniye önce ve sonra kalça fleksiyon açısı, pasif bacak gerginliği ve elektromiyografi (EMG) ölçümü yapılmış, kalça fleksiyonunda 30 saniye süren masajda % 7,2' lik, 10 saniye süren masajda % 5,9' luk bir artış sağlayarak kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda anlamlı sonuç elde etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları kullanılan masaj yönteminde sürenin önemini anlamak bakımından önemlidir.

Araştırma sonuçlarımızı literatürde köpük silindirin ısınmada performansı negatif yönde etkilemeden kullanılabileceğini ortaya koyan ve bu uygulamaların omuz (Le Gal ve ark., 2017; Fairall ve ark., 2017), lumbopelvik (Grieve ve ark., 2015; Sullivan ve ark., 2013), kalça (DeBruyne ve ark., 2017; Behara ve Jacobson, 2017; Monteiro ve ark., 2017; Bushell ve ark., 2015; Mohr ve ark., 2014; Vigotsky ve ark., 2015; Murray ve ark., 2016; Cheatham ve ark., 2017; Su ve ark., 2017; Couture ve ark., 2015) diz ve ayak bileği (Kelly ve ark., 2016; Skarabot ve ark., 2015) hareketliliğini arttırabileceğinin belirlendiği çalışmalarla paralellik göstermemiştir. Araştırma sonucumuzun yukarıdaki çalışmalarla örtüşmemesinin sebepleri olarak, sporcularımızın yaş olarak küçük olmaları ve köpük silindiri kullanırken gereken baskıyı oluşturmamaları da olabilir. Ayrıca araştırma modelindeki köpük silindir egzersizlerinin taekwondo kıyafeti olan dobok üzerinden uygulanmış olması, özellikle KFP derecesinde olması beklenen artışın gerçekleşmemesinde bir başka faktör olarak da ele alınabilir. Bu bağlamda, köpük

silindir uygulamasının esnekliği iyileştirmek için bir ısınma modeli olarak kullanılmasında yaratacağı etkilerin, özellikle küçük yaş grubundaki ve farklı spor dallarındaki sporcularda incelenmesi gelecek araştırmaların konusu olabilir.

Şu ana kadar ele aldığımız araştırmaların bazılarında (Behara ve Jacobson, 2017; Huang ve ark., 2010; Mohr ve ark., 2014; Grace ve ark., 2015; Couture ve ark., 2015; Sullivan ve ark., 2013) köpük silindir uygulamalarını kas fonksiyonunu, kassal performansı ve eklem hareket açıklığını geliştirmek için önerdikleri gözlenmektedir. Köpük silindir kullanımının özellikle eklem hareket açıklığında meydana getirdiği artıştaki etki mekanizması; uygulamalardaki dönme hareketindeki sürtünme ve bu sürtünme ile birlikte oluşan ısının artışının, o bölgedeki akışkanlığı arttırmasıyla açıklanabilir (Robertson, 2008). Bölgede oluşan bu değişimler sırasında liflerdeki yapışma farklı doku katmanlarına ayrılmakta ve dokuyu uzayabilmesi için de onardığı belirlenmiştir (Sefton, 2004). Buna karşılık, araştırma sonucumuz dikkate alındığında; her bir kas grubuna ve 30 sn gibi kısa süre ile uyguladığımız toplam 150 sn' lik köpük silindir egzersiz modelinin, kalça pasif eklem hareket açıklığını arttırmaya yönelik bahsettiğimiz bu mekanizmayı aktive edebilecek düzeyde bir etki yaratmadığını söyleyebiliriz.

Tüm bu literatür sonuçları dikkate alındığında; köpük silindir uygulamalarının EHA'ya olan etkisinin farklı olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklı etkilerin araştırmalarda kullanılan köpük silindir uygulamalarının süresine, uygulanan yöntem farklılıklarına, eklem hareket açıklığını belirlemek üzere seçilen testlerin ve ekipmanların farklı olmasına, basınç ve ritim farklılıklarına, kullanılan köpük silindirlerin marka, ebat ve materyellerinin çeşitliliğine (Couture ve ark., 2015; Sullivan ve ark., 2013; Grace ve ark., 2015) bağlanabilir.

Bu bölümde araştırmamızın bir başka konusu olan köpük silindir kullanımı ve kas gücüne olan etkileri literatüre dayalı olarak tartışılacaktır.

Köpük silindir kullanımının son on yılda, kendiliğinden miyofasiyal gevşeme yöntemi olarak geleneksel masaj yöntemlerini desteklemek için gittikçe yaygınlaşan bir model haline gelmiştir. Özellikle, köpük silindirin Amerika Birleşik Devletleri'nde son on yılda kullanımının çok artması ve son iki yılda (2016-2017) en iyi 20 fitness trendlerinden biri olarak ortaya çıkması (Cheatham, 2018) sportif

alandaki kullanımını arttırmıştır. Buna rağmen atletik performans üzerindeki etkinliğini veya mekanizmasını gösteren çalışmalar arasındaki farklı sonuçlar, özellikle uygulamaların sporculardaki etkisinin daha çok ortaya konması gerekliliğini göstermektedir.

Köpük silindir kullanımının eklem hareket açıklığının yanı sıra, kuvvet performansındaki yarattığı değişimler için de çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Örneğin Su ve arkadaşları (2017) yaptıkları bir araştırmada, köpük silindir egzersizlerinin, statik ve dinamik gerdirmelerin diz fleksiyon ve ekstansiyonun esnekliğine ve kas gücü üzerine akut etkilerini incelemişlerdir. Isınmanın bir parçası olarak kullanılan bu farklı egzersiz modellerini, 15 erkek ve 15 kadın üniversite öğrencisinde (21.43 ± 1.48 yaş, $65,13 \pm 12,29$ kg, $166,90 \pm 6,99$ cm) uygulamışlardır. Araştırmacılar, diz ekstansiyonda iken ve fleksiyon sırasında $60^\circ / \text{sn}$ açısal hızda izokinetik pik tork ölçümü yapmışlardır. Quadrisepslerin esnekliği modifiye edilmiş Thomas testi ile hamstringlerin esnekliği otur eriş testi ile değerlendirilmiştir. Tüm katılımcılara 3 gün içinde ve 48-72 saat arayla rasgele olacak şekilde 3 farklı müdahale uygulanmıştır. Esneklik testi puanlarının, statik ve dinamik gerdirme ile karşılaştırıldığında köpük silindir uygulamasından sonra önemli ölçüde daha çok gelişmiştir. Kas kuvveti ise statik gerilmeden sonra değil, sadece dinamik gerilme ve köpük yuvarlamadan sonra önemli ölçüde iyileşmiştir. Köpük silindir üzerinde yapılan yuvarlanma egzersizlerinin, kas kuvvetini engellemeden quadriseps ve hamstringlerin esnekliğindeki akut artışın, statik ve dinamik gerilmeden daha etkili olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu bağlamda köpük silindir egzersiz modellerinin sağlıklı genç yetişkinlerde ısınmanın bir parçası olarak önerilebilir şeklinde raporlamışlardır (Su ve ark., 2017).

Bir başka araştırmada Skarabot ve ark., (2015) statik germe, köpük silindir ve hem statik germenin hem de köpük silindir kombinasyonunun etkisini incelemişlerdir. Skarabot ve ark., (2015) bu araştırmalarında, uygulamaların planter fleksörlerin pasif ayak bileği dorsifleksiyon eklem hareket açıklığındaki etkilerini, ağırlık antrenmanı yapan sporcularda, gençlerde ve en az altı aylık köpük silindir tecrübesi olan sporcularda karşılaştırmışlardır. Tüm grupların pasif ayak bileği dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı, pasif istirahat ön-müdahalesi periyodu sonrası, hemen müdahale sonrası ve 5 10 ve 20 dakika pasif dinlenme sonrası olacak şekilde

değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, statik germe ve köpük silindir uygulamalarının her birini, 30 saniye arayla 10 saniyelik aralıklarla 3 set şeklinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda eklem hareket açıklığını arttırmada köpük silindir ve statik germe kombinasyonunun, köpük silindir uygulamasının tek başına uygulanmasına oranla daha üstün bir egzersiz modeli olduğu raporlanmıştır (Skarabot ve ark., 2015). Bizim araştırmamızda sadece köpük silindir uygulaması yapılmış ve eklem hareket açıklığında artış bulunamamış olması, Skarabot ve arkadaşlarının (2015) bulgusu ile paralellik göstermektedir. Öte yandan bu bulgu, sadece köpük silindir kullanımına rağmen eklem hareket açıklığında artış gözlenen araştırmalar ile ters düşmektedir. Örneğin; MacDonald ve arkadaşları (2013) kendiliğinden miyofasyal salınımın köpük silindir uygulamasının diz ekstansör kuvveti ve aktivasyonu ve diz ekleminin eklem hareket açıklığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu bağlamda araştırmaya fiziksel olarak aktif olan 11 sağlıklı genç erkek (boy 178.9 ± 3.5 cm, BKI 86.3 ± 7.4 kg, yaş 22.3 ± 3.8 yıl) alınmıştır. Deneklerin quadriceps femoris kas gruplarının maksimum kasılma kuvvetinin, uyarılmış kuvvet ve aktivasyon ve diz eklemi hareket açıklığında önemli ölçüde arttığını bulmuşlardır.

Healey ve ark., (2014) miyofasiyal silindirlerin atletik testlerden önce kullanılmasının performansa olan etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, yaş ortalaması 21.56 olan 13 erkek ve 13 kadın olmak üzere toplam 26 sağlıklı üniversite öğrencisini araştırma kapsamına almışlardır. Yazarlar (Healey ve ark., 2014) yaptıkları çapraz geçiş tasarımlı araştırmalarında bir dizi plank veya köpük silindirle yuvarlanma egzersizleri gerçekleştirmişler ve daha sonra bir dizi atletik performans testi (dikey sıçrama yüksekliği ve gücü, izometrik kuvvet ve çeviklik) uygulamışlardır. Yorgunluk, ağrı ve efor parametrelerinin de ölçüldüğü araştırmada, köpük yuvarlama ve plank uygulamaları arasında anlamlı fark elde edememişlerdir. Bununla birlikte, tüm atletik testlerde cinsiyetler arasında anlamlı bir fark tespit etmişler, beklendiği üzere yorgunluk, ağrı ve zorlama parametreleri için her iki çalışma sırasında egzersiz öncesi egzersiz sonrasında erkekler lehinde artış olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte, köpük silindir kullanımının performans üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda dikey sıçrama performansında erkekler lehinde artış gösterdiği bulgusu Haeley ve arkadaşlarının (2014) cinsiyet bakımından elde ettiği sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Buna karşılık Bailey'nin 2014 yılında yapmış olduğu çalışmada ise köpük silindir kullanımının dikey sıçramaya negatif ya da pozitif yönde bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Bailey (2014) çalışmasında köpük silindir kullanımı ile kombine edilmiş bir titreşim uyarınının, ısınmada kullanılan sıçrama sırasında alt ekstremitelerde yarattığı güç çıkışını araştırmıştır. Araştırmaya kadın ve erkek 18 üniversite düzeyindeki öğrenci sporcular katılmıştır. Tüm katılımcılar (a) ısınmadan, (b) titreşimsiz köpük silindir uygulaması ve (c) titreşimli köpük silindir uygulamalarına katılmışlar ve kendilerinin kontrol grubunu da oluşturmuşlardır. Uygulamalardan sonra yapılan dikey sıçrama testi ile elde edilen anaerobik güçlerin birbirinden farklılıkları karşılaştırılmıştır. Bailey (2014) çalışmasında köpük silindir egzersilerini her bir bacakta, her bir kas grubu için 90 saniye ve toplamda altı dakika olacak şekilde uygulamıştır. Köpük silindir ile yapılan egzersizler hamstring, quadriceps femoris, gastrocnemius ve soleus ile başlayan özel bir sırayla yaptırılmıştır. Sonuç olarak, 90 saniye süren ısınma olmadan titreşim egzersizi ile kombine edilmiş ve edilmemiş köpük silindir uygulamalarının dikey sıçrama yüksekliği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur (Bailey, 2014). Buna karşılık, yapmış olduğumuz araştırmada dikey sıçrama performansının köpük silindir kullanımı sonrasında tüm grup bazında ve erkeklerde ortaya koymuş olduğumuz kassal performans artışı Bailey'nin (2014) araştırma sonuçları ile uyuşmamaktadır.

Bir başka araştırmada Arabaci (2008), ısınmada köpük silindir ile alt ekstremita masajı uygulamasının 24 beden eğitimi ve spor bölümü öğrencisi üzerindeki patlayıcı ve yüksek hızlı motor kapasitesi, esneklik ve performansa olan akut etkilerini incelemek üzere bir araştırma yapmıştır. Öğrencilere randomize olarak (a) masaj, (b) germe ve (c) dinlenme müdahaleleri öncesinde ve sonrasında farklı başlangıç stillerinde 10, 20 ve 30 metre sprint koşusu, bacak reaksiyon zamanı, dikey sıçrama ve otur uzan esneklik testleri yapmıştır. Araştırma sonucunda 10 dakikalık posterior ve 5 dakikalık anterior alt ekstremita köpük silindir kullanımının, dikey sıçrama, hız ve reaksiyon zamanı üzerinde olumsuz ve esneklik üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmiştir (Arabaci, 2008). Araştırmamızda ön testte erkeklerin dikey sıçrama yüksekliği ve dikey sıçrama gücünün kızlardan istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde yüksek olması beklenen bir sonuçtur. Öte yandan

köpük silindir uygulamasında zaman, taraf ve cinsiyet faktörlerinin etkilerinin olmamasına karşılık, tüm grubun dikey sıçrama yüksekliğindeki ve gücündeki anlamlı artış, Arabaci'nın (2008) dikey performanstaki olumsuz ve eklem hareket açıklığındaki olumlu gelişme ile farklılık göstermektedir.

Pearcey ve ark., (2015) yüklenme şiddeti yüksek bir egzersiz protokolü sonrasında köpük silindir kullanımının ağrı eşiği, sprint süresi, yön değiştirme hızını, güç ve dinamik dayanıklılık üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmaya toplam 8 sağlıklı fiziksel aktif erkek (yaş = 22.1 ± 2.5 yıl, boy = 177.0 ± 7.5 cm, BKİ= 88.4 ± 11.4 kg) katılmıştır. Katılımcılar, 2 gruba bölünmüş bir grup 4 hafta boyunca maksimum kaldıracabildiği ağırlığın %60'ında 10 set, 10 tekrar back squat yaptıktan 24 ve 48 saat sonra 20 dakikalık köpük silindir uygulamasına tabi tutulmuş, diğer gruba aynı egzersiz protokolü uygulanmış; ancak köpük silindir müdahalesi yapılmamıştır. Müdahale öncesi ve sonrasında katılımcılara basınç-ağrı eşiği, sürat koşusu (30-m sürat koşusu), güç (geniş atlama mesafesi), yön değiştirme hızı (T-testi) ve dinamik kuvvet-dayanıklılık testleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda uyguladıkları protokolün egzersize dayalı kas ağrısını önemli ölçüde azalttığını; ancak köpük silindir uygulamasının fiziksel performansı olumsuz etkilediğini bulmuşlardır. Bizim araştırmamızdaki Pearcey ve arkadaşlarının (2015) çalışmasının aksine fiziksel performansın ölçüldüğü dikey sıçrama parametresinde köpük silindir uygulaması sonrasında ortaya koyduğumuz olumlu yöndeki gelişim, köpük silindir uygulamalarındaki süreye ilişkin farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Pearcey ve arkadaşlarının (2015) köpük silindir uygulamasını 4 hafta ve 20 dakikalık bir egzersiz modeli şeklinde uygulamışlardır.

Toplamda 5-15 dk (Arabaci, 2008), 6 dk (Bailey, 2014) veya 20 dk (Pearcey ve ark., 2015) gibi uzun süreli yapılan köpük silindir egzersizlerinin kassal performansın değişiminde negatif yönde bir etki yarattığı sonucuna varılabilir. Buna karşılık, araştırmamızda toplamda 2,5 dakika gibi kısa süreli uygulamaların kassal performansta negatif yönde akut bir etki yaratmamış ve dikey sıçrama performansında olumlu bir artış sağlamıştır. Uygulama süresinin kısa tutulmasının pozitif yönde elde ettiğimiz artışta etkili olabileceği görüşündeyiz.

Hipermobilite eklemlerin aşırı hareket edebilirliğini ifade ederken, esneklik eklem ve eklem dışı yapıların birlikte geniş açılarda hareket edebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmamızda katılımcılarımız köpük silindir kullanımının hipermobilitesi olan kişilerde farklı bir etki yaratıp yaratmadığına bakmanın doğru olacağı düşüncesi ile “Beighton Hipermobilite Skalası”na göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda araştırma grubunda sadece 2 sporcunun hipermobil olduğu; ancak sonuçlarının 5-6 puan aralığında yani hipermobilite başlangıcında oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle araştırmamızda hipermobilite konusu geniş anlamda tartışmaya alınmayacaktır. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada Narin ve ark., (2017) hipermobil kişilerin aynı zamanda esnek olup olmadıklarını belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında yaş ortalaması 19.1 ± 1.20 yıl, (BKİ) 23.43 ± 3.39 kg/cm² olan ve çeşitli branşlarda spor yapan 30 erkek katılımcıyı “Beighton Hipermobilite Skalası”na göre değerlendirmiştir. Ayrıca alt ekstremitte kaslarında (M. İliopsoas, M. Hamstring, M. Quadriceps Femoris ve M. Gastrocnemius – M. Soleus) esnekliği değerlendirmiştir. Sonuçta hipermobilite skorları ile alt ekstremitte kas gruplarına ait esneklik düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmamızda da Beighton hipermobilite skorları ise esneklik ve sıçrama performansı arasında bir ilişki bulunamamıştır. Araştırma sonuçlarımız Narin ve ark., (2017) ile hipermobilitenin esneklik ile ilişkisi olmadığını ortaya koyan çalışmasına benzerlik göstermektedir.

Öte yandan Kesilmiş (2012) yaptığı çalışmada 93 (47 kız, 46 erkek) öğrenci ve aynı sayı ve cinsiyette kontrol grubunu oluşturan toplam 136 çocuk üzerinde 12 haftalık haftada 2 gün 1’er saat süren cimmastik antrenmanının 4-6 yaş okul öncesi dönemdeki çocukların büyüme ve biyomotor yetileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma dahilinde esneklik ölçümleri için Beighton Skalasını kullanmış, kesim noktası olarak 5 puanını kriter olarak belirlemiştir. Çocuklarda cimmastik antrenmanının; hipermobilite üzerine etkisini istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulmuşlardır. Araştırmamızda ise hipermobilite başlangıcının sadece 2 sporcuda olması, bu konuya yönelik çalışmaların daha detaylı yapılmasını ve genetik yapılanmanın spor dalı ile ilişkisinin ortaya konmasını gerektirmektedir.

Sonuç olarak; tüm bu literatür değerlendirmelerinin ışığında köpük silindir uygulamasının kassal performansa ve eklem hareket açıklığına olan etkisi üzerine

yapılan araştırmaların bulgularının farklılık göstermesi, her bir araştırmadaki yöntem farklılıklarından, deneklerin performans düzeyi, yaşlarının farklılıkları ve yaptıkları sporun farklı dinamiklerinden etkilenmesine bağlanabilir (Couture ve ark., 2015; Sullivan ve ark., 2013; Grace ve ark., 2015). Özellikle ısınma döneminde kullanılacak olan köpük silindir egzersizlerinin spor branşlarına göre en iyi olacak uygulama yönteminin, tekrar, set sayıları ve toplam süreleri bazında belirlenmesi için daha çok araştırmaya ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

Köpük silindir uygulamasının sporda, kas ağrısını giderme, yorgunluğu uzaklaştırma ve toparlanma, eklem hareket açıklığını koruma ve geliştirme, performansı artırmak üzere geleneksel masaj uygulamaları ile birlikte ya da alternatif olarak kullanılması önerilebilir.

Sonuçlar:

- Araştırmamızda, 12-14 yaş grubu siyah kuşak sahibi kız (n=6) ve erkek (n=13) taekwondocularda (n=19) alt ve üst ekstremitelerde 5 bölgeye (erector spinae, iliotibial band, hamstrings, quadriceps ve calf), metronom eşliğinde ve toplam 150 sn (30 sn-40 vuruş-her bir bölge) uygulanan köpük silindir egzersizlerinin, kassal performansa ve KPF açısına olan akut etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılığı araştırma kapsamına alınana erkek ve kız sporcu sayısının eşit olmamasıdır. Bu kısıtlılık dikkate alındığında genel olarak araştırma sonuçlarımız tüm sporcular bazında değerlendirildiğinde; uyguladığımız köpük silindir egzersizlerinin, zamana bağlı olarak sağ ve sol KPF derecesi üzerinde bir etkileşim yaratmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Buna karşılık; köpük silindir uygulamalarının zamana (ön teste göre son test) bağlı olarak dikey sıçrama yükseklikliğinde (%13,02) ve dikey sıçrama gücünde (%5,23) tüm grupta pozitif yönde akut olarak bir artış sağladığı saptanmıştır. Araştırma modelimiz cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde; köpük silindir uygulamasının zamana (ön teste göre son test) bağlı olarak dikey sıçrama yüksekliğinde ve gücünde bir fark yarattığı ve bu değişimin, sırasıyla erkek sporcularda (DSY:%13,59; DSG: %5,23), kız (DSY: %11,77; DSG: %3,96) sporculara oranla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak cinsiyetin eklem hareket açıklığında dikey sıçrama yüksekliğinde ve gücünde etken faktör olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada kullandığımız ön test-son test köpük silindir modelinin oluşturduğu grup içi farklılıklar incelendiğinde;

- Tarafa göre ön test ve son test kalça pasif fleksiyon ($^{\circ}$) dağılımları incelendiğinde dominant taraf hareket genişliğinde (% -2,59) ve dominant olmayan tarafta oluşan azalmanın (% -3,56) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p=0,809$; $p>0,05$),

- Zaman ve taraf etkileşiminin kalça pasif fleksiyon derecesi üzerine etkisinin test değeri $F=0,094$ bulunmuştur ve bu gelişim istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p=0,763$; $p>0,05$).

- Zaman ve tarafın ayrı ayrı KPF derecesi üzerine ana etkileri incelendiğinde test değeri $F=3,228$ bulunmuş ve zamanın ana etkisi anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,089$; $p>0,05$).

- Tarafın KPF derecesi üzerine ana etkisi ise test değeri $F=6,579$ bulunmuştur ve bu gelişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$; $p<0,05$)

- Cinsiyet ve tarafa göre KPF derecesi değerlendirildiğinde erkeklerde (%-2,50) ve kızlarda (%-2,80) dominant tarafta azalma görülmüştür, dominant olmayan tarafta da erkeklerde (%-2,78) ve kızlarda da (%-5,25) azalmalar görülmüştür. Ancak oluşan bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$).

- Dominant tarafta cinsiyete göre ön test ($p=0,001$) ve son test ($p=0,001$) KPF dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış ve kızların fleksiyon dereceleri erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,01$).

- Dominant olmayan tarafta cinsiyete göre ön test ($p=0,001$) ve son test ($p=0,001$) KPF dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış ve kızların KPF dereceleri erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,01$).

- Zaman, taraf ve cinsiyet faktörlerinin ayrı ayrı KPF derecesi üzerine ana etkileri incelendiğinde $F=0,093$ bulunmuştur. Bu sonuca istinaden zamanın ana etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p=0,076$; $p>0,05$).

- KPF derecesi için zaman taraf ($p=0,702$; $p>0,05$) ve zaman cinsiyet ($p=0,512$; $p>0,05$) etkileri de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

- Taraf ve cinsiyetin etkileşiminin KPF derecesi üzerine etkisindeki test değeri $F=5,971$ olarak bulunmuş ve elde edilen bu gelişim istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p=0,026$; $p<0,05$), (Şekil 4.6).

- Taraftan bağımsız olarak, ön teste göre son test KPF derecelerindeki değişimlerin etki büyüklüğü erkek sporcularda 0,081 ve kız sporcularda 0,403 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerdeki etki büyüklüğünün kızlardan geniş olduğu görülmektedir.

- Dikey sıçrama yüksekliğinin cinsiyete göre değerlendirildiğinde ön test dikey sıçrama yükseklikleri arasında bir artış görülmüş fakat bu istatistiksel olarak anlamlı

olmadığı belirlenmiştir ($p=0,254$; $p>0,05$); ayrıca kızların son test yükseklikleri (25,62) erkeklerden (29,06) anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p=0,016$; $p<0,05$).

- Ön teste (25,42) göre son test (27,97) dikey sıçrama yüksekliklerindeki değişimler bakımından kız (25,62) ve erkek (29,06) sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,430$; $p>0,05$).

- Tüm sporcularda ise ön teste (25,42) göre son test (27,97) dikey sıçrama yüksekliklerinde artış (%13,02) gözlemlenmiş olup bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,012$; $p<0,05$).

- Erkek sporcularda ön teste (26,26) göre son test dikey sıçrama (29,06) yüksekliklerinde artış (%13,59) gözlemlenmiş olup bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$; $p<0,05$).

- Kız sporcularda ön teste (23,58) göre son test (25,62) dikey sıçrama yüksekliklerinde değişim (%11,77) elde edilmiş olup bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,345$; $p>0,05$).

- Ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliklerindeki değişimlerin etki büyüklüğü erkek sporcularda 0,362 ve kız sporcularda 0,235 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerdeki etki büyüklüğünün kızlardan geniş olduğu görülmektedir.

- Ortalama dikey sıçrama gücünün değerlendirmesi cinsiyete göre ön test (3316,13) ($p=0,661$) ve son test (3474,47) ($p=0,726$) dikey sıçrama güç ölçümleri (%5,23) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

- Ön teste göre son test dikey sıçrama güç ölçümlerindeki değişimler (%5,23) bakımından kız (%3,96) ve erkek (%5,82) sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,335$; $p>0,05$).

- Tüm sporcularda ön teste (3316,13) göre son test (3474,47) dikey sıçrama güç ölçümlerinde artış (%5,23) görülmüş olup bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,012$; $p<0,05$).

- Erkek sporcularda ön teste (3290,06) göre son test (3463,38) dikey sıçrama güç ölçümlerinde artış (%5,23) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$; $p<0,05$).

- Kız sporcularda ön teste (3372,63) göre son test (3498,49) dikey sıçrama güç ölçümlerindeki değişim (% 3,96) istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,345$; $p>0,05$),

- Ön teste göre son test dikey sıçrama güç ölçümlerindeki değişimlerin etki büyüklüğü erkek sporcularda 0,362 ve kız sporcularda 0,235 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerdeki etki büyüklüğünün kızlardan geniş olduğu görülmektedir.



Öneriler:

- Gelecekte yapılacak çalışmalarda, köpük silindir egzersizlerinin farklı spor dallarında antrenmanların veya müsabakaların farklı evrelerinde (ısınma, bitiriş veya devre araları) uygulanarak sportif performansa olan etkileri incelenebilir.
- Katılımcıların vücut ağırlıklarının köpük silindir üzerinde oluşturacakları basınç değişimi düşünülerek, farklı köpük silindirler kullanılarak yapılan egzersizlerin motorik özelliklere olan akut ve kronik etkileri araştırılabilir.
- Köpük silindir kullanımının etkisinin değerlendirilmesi için bu çalışmadan farklı sürelerde ve ritimlerde değişik materyallerdeki köpük silindirlerin kullanımı ile araştırmalar planlanabilir.
- Araştırmamızda uygulanan vücut bölgelerinin dışında (hamstring, erector spinae, quadriceps, calf, iliotibial band) farklı bölgelerdeki egzersiz modellerinin etkilerinin çeşitli motorik özelliklere olan akut ve kronik etkileri incelenebilir.
- Uyguladığımız köpük silindir modeli farklı yaşlarda, farklı antrenman düzeyindeki sporcularda değişik sonuçlar verebilir. Bu nedenle, araştırma modelimizin farklı yaş grubunda yaratacağı etkiler incelenebilir.
- Yapılan köpük silindir çalışmasından farklı olarak kas dokusunu yumuşatma teknikleri ile yapılacak olan bir uygulamanın yaratacağı etkiler üzerinde bir çalışma gerçekleştirilebilir.
- Araştırmamız 19 taekwondocu üzerinde yapılmıştır. Dolayısıyla daha geniş bir popülasyonda uygulanması farklı sonuçlar verebileceğinden, yeni araştırmalarda katılımcı sayısının artırılması hedeflenebilir.
- Köpük silindir egzersizlerinin spor dalının yapısına uygun teknik hareketlerde kassal performansa ve eklem hareket açıklıklarına olan etkileri biomekanik çalışmalarla detaylı olarak incelenebilir.

6. KAYNAKLAR

Açıkada C, Ergen E. Sporda Isınma, Bilim ve Spor. Büro – Tek Ofset Matbacılık, Ankara, 1990. s.130-134.

Açıkada C. Antrenman Metodolojisinde Dinlenme ve Rejenerasyonun Yeri, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri 1. Ulusal Sempozyumu Bildirileri, Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1990, Ankara. s. 586-596

Aguilar, AJ, DiStefano LJ, Brown CN, Herman DC, Guskiewicz KM, Padua DA. A dynamic warm-up model increases quadriceps strength and hamstring flexibility. J Strength Cond Res. 2012;26(4), 1130-1141.

Ajimsha MS, Al-Mudahka NR, Al-Madzhar JA. Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. J Bodywork Mov Therapies. 2015; 19(1), 102-112.

Akbulut T. Futbolcularda Sinir-Kas İletimini Kolaylaştırıcı Germe Çalışmalarının Vuruş Hızı Ve Eklem Hareket Genişliğine Akut Ve Kronik Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul 2013.s.4-5.

Alter MJ. Science of Flexibility. 3. Edition, USA; Human Kinetics, 2004.

Anderson B, Burke E. Scientific, medical, and practical aspects of stretching. Jesse, C. DeeLee, David Drez (ed): Orthopaedic Sports Medicine. Volume 1. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1996; 258-275.

Anderson R, Wise D, Sawyer T, Nathanson BH. Safety and effectiveness of an internal pelvic myofascial trigger point wand for urologic chronic pelvic pain syndrome. Clin J Pain. 2011; 27(9): 764-8.

Arabaci R. Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high-speed motor capacities and flexibility. J Sports Sci Med. 2008; 7, 549-555.

Armiger P, Martyn MA. Stretching for functional flexibility. Philedelphia, PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott, Williams ve Wilkins; 2010, p:12-14.

Bailey U. (2014). Effect of Vibration Foam Rolling and Non-Vibration Foam Rolling in the Lower Extremities on Jump Height. EWU Masters Thesis Collection. 259. <http://dc.ewu.edu/theses/259>, Erişim Tarihi: 20.06.2018.

Balsom PD, Ekblom B, Sjödın B. Enhanced oxygen availability during high intensity intermittent exercise decreases anaerobic metabolite concentrations in blood. *Acta Physiol Scand*.1994;150: 455-456.

Barnes MF. The basic science of myofascial release: Morphologic change in connective tissue. *J Bodyw Mov Ther*. 2007;1(4): 231–238.

Barnes, J. The basic science of myofascial release. *J Bodyw Movt Ther* 1: 231–238, 1997.

Barnes, J. The basic science of myofascial release. *J Bodyw Movt Ther* 1: 231–238, 1997.

Behara B, Jacobson BH. Acute effects of deep tissue foam rolling and dynamic stretching on muscular strength, power, and flexibility in Division I linemen. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017; 31 (4): 888-92.

Behm DG, Chaouachi AA. Review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111: 2633-2651.

Beighton P, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Annals Rheumatic Diseases* 1973; 32: 413–7.

Bieze A, Gnacinski M, Rouse A, Sunderberg S. Effects of a chronic Pnf stretching program on speed and explosiveness in division 3 collegiate athletes. *J Undergraduate Kin Res*. 2006; 2(1):21-25.

Bird HA. Joint hypermobility. *Musculoskelet Care* 2007;5:4- 19.

Birk, TJ, McGrady A, MacArthur RD, Khuder S. The effects of massage therapy alone and in combination with other complementary therapies on immune system measures and quality of life in human immunodeficiency virus. *J Altern Complement Med*. 2000; 6(5), 405 – 14.

Bizzi E, Abend W. Posture control and trajectory formation in single- and multi-joint arm movements. *Adv Neurol* 39: 31–45, 1983.

Bompa, TO. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Bağırhan Yayınevi, Sporsal Soyuyapıtlar Dizisi, 2000; 2.Baskı, Ankara.

Bouhrel E, Jouini A, Gmada N, Nefzi A, Ben Abdallah K, Tabka Z. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition, “Sci Sports”, vol. 21, no. 5, pp. 2006; 285-290.

Bradley PS, Olsen PD, Portas MD. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. J Strength Cond Res. 2007;21(1):223-226.

Brian LH. Physiological, Psychological and Performance Effects of Massage Therapy in Sport: A Review of the Literature Physical Therapy in Sport. 2001; 2(4), p.165-170.

Bridge C, Jones M, Drust B. Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition, Int J Sports Physiol Perform. 2009; vol. 4, no. 4. 485-493.

Bridge CA, Santos JFD, Chaabene H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes, Sports Med. 2014; vol. 44, no. 6, pp. 713-733.

Bushell JE, Dawson SM, Webster MM. Clinical Relevance of Foam Rolling on Hip Extension Angle in a Functional Lunge Position. J Strength Cond Res. 2015;29(9):2397-2403.

Bushell JE, Dawson SM, Webster MM. Clinical Relevance of Foam Rolling on Hip Extension Angle in a Functional Lunge Position. J Strength Cond Res. 2015 (Epub ahead of print).

Campos FA, Bertuzzi R, Dourado AC, Santos VG, Franchini E. Energy demands in taekwondo athletes during combat simulated. Eur J Appl Physiol. 2012; vol. 112, no. 4, pp. 1221-1228.

Casolino E, Lupo C, Cortis C, Chiodo S, Minganti C. Technical and tactical analysis of youth taekwondo performance. Journal of strength and conditioning research. 2012;26: 1489-1495.

Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, et al. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(6):827-838.

Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M. Comparison of video-guided, live instructed, and self-guided foam roll interventions on knee joint range of motion and pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(2):242-249.

Cheatham, S. W., & Stull, K. R. (2018). Comparison of three different density type foam rollers on knee range of motion and pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *International journal of sports physical therapy*, 13(3), 474.

Chen X, Weber I, Harrison RW. Hydration water and bulk water in proteins. *J. Phys. Chem. B.* 2008; a. 112 (38), 12073–12080.

Cohen DD, Voss C, Taylor MJ, Stasinopoulos DM, Delextrat A, Sandercock GR. Handgrip strength in English schoolchildren. *Acta Paediatr.* 2010; 99(7), 1065-1072.

Corbin. CB, Noble L. Flexibility: a major component of physical fitness. *J Phys Educ Recreat Dance.* 1980; 51:57- 60.

Costa EC, Santos CM, Prestes J, Silva JB, Knackfuss MI. Acute effect of stretching on the strength performance of jiu-jitsu athletes in horizontal bench pres. *Fitness Performance Journal*, 2009; 8(3), p. 212-217.

Costa, PB, Herda, TJ, Herda, AA, and Cramer, JT. Effects of dynamic stretching on strength, muscle imbalance, and muscle activation. *Med Sci Sports Exerc* 46: 586–593, 2014.

Costa, PB, Ryan, ED, Herda, TJ, Walter, AA, Defreitas, JM, Stout, JR, and Cramer, JT. Acute effects of static stretching on peak torque and the hamstrings-to-quadriceps conventional and functional ratios. *Scand J Med Sci Sports* 23: 38–45, 2013.

Couture, G., Karlik, D., Glass, S. C., & Hatzel, B. M. (2015). The effect of foam rolling duration on hamstring range of motion. *The open orthopaedics journal*, 9, 450.

Crowe A, Matthews PB. The effects of stimulation of static and dynamic fusimotor fibres on response to stretching of primary endings of muscle spindles.1964; *J Physiol* 174: 109–131.

Curran PF, Fiore RD, Crisco JJ A comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *J Sport Rehabil*. 2008;17(4): 432–42.

D’Amico A, Paolone V. The effect of foam rolling on recovery between two eight hundred metre runs. *J Hum Kinet*. 2017;57:97-105.

DeBruyne DM, Dewhurst MM, Fischer KM, et al. Self-Mobilization Using a Foam Roller Versus a Roller Massager: Which Is More Effective for Increasing Hamstrings Flexibility? *J Sport Rehabil*. 2017;26(1):94- 100.

Decoster LC, Cleland, J, Altieri, C, and Russell, P. The effects of hamstring stretching on range of motion: A systematic literature review. *J Orthop Sports Phys*. 2005; 35: 377–387.

Dippenaar, D, Korporaal, C, Jones, C, Brantingham, J, Globe, G, and Synder, W. Myofascial trigger points in the quadriceps femoris muscle of patellofemoral pain syndrome subjects assessed and correlated with nrs-101. *J Am Chiropractic Assoc* 45: 16–28, 2008.

Donatelle RJ. *Access to Health*, Pearson Education, Inc, USA.2006.

Drake M, Bittenbender C, Boyles RE. The short-term effects of treating plantar fasciitis with a temporary custom foot orthosis and stretching. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011;41(4): 221–231.

Dündar U. *Antrenman Teorisi*,s. 146, 147, Altıncı baskı, Nobel Yayın, 2003.

Fairall RR, Cabell L, Boergers RJ, et al. Acute effects of self-myofascial release and stretching in overhead athletes with GIRD. *J Bodyw Mov Ther*. 2017;21(3):648-652.

Falco C, Alvarez O, Castillo I, Estevan I, Martos J, Mugarra F, Iradi A. Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *J Biomech.* 2009;42: 242-248.

Favarini RA, Pereira BM, de Moraes J H, Monteiro AD, de Souza AM, Menzel HJ, Chagas MH. Cinematic analysis during a kick of Taekwondo after passive static stretching exercise. In *Proceedings of XXV International Conference on Biomechanics in Sports.* 2007; p. 598-601.

Feland JB, Marin HN. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *J Sports Med.* 2004; 38(18):1-2.

Feldman AG. Once more on the equilibrium-point hypothesis (lambda model) for motor control. *J Mot Behav.* 1986;18: 17–54.

Findley T, Chaudhry H, Stecco A, Roman M. Fascia research - A narrative review . *Journal of bodywork an movement therapies.* 2012; 16, 67-75.

Fong SS, Tsang WW. Relationship between the duration of taekwondo training and lower limb muscle strength in adolescents. *Hong Kong Physiother J.* 2012;30(1), 25-28.

Ghorbanzadeh B, Muniroglu S, Akalan C, Khodadadi Mr, Kırazcı S, Sahin M. Determination of Taekwondo National Team Selection criteria by measuring physical and physiological parameters. *Annals Biol Res.* 2011;2(6): 184-197.

Grahame R. Pain, distress and joint hyperlaxity. *Joint Bone Spine.* 2000;67:157-163.

Grgic J, Mikulic P. Tapering practices of croatian open-class powerlifting champions. *J Strength Cond Res.* 2017;31(9):2371-2378.

Grieve R, Goodwin F, Alfaki M, et al. The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(3):544-552.

Guissard N, Duchateau J. Effect of static stretch training on neural and mechanical properties of the human plantar-flexor muscles. *Muscle Nerve*. 2004;29: 248–255.

Gülsün, M., Doruk, A., Uzun, O., & Tonbul, M. (2006). Eklem hipermobilité sendromu olan klinik diski erkek örnekleminde anksiyete bozukluklari. In *Yeni Symposium Journal* (Vol. 44, pp. 165-168).

Haddad M, Dridi A, Moktar C, Chaouachi A, Wong DP. Static Stretching Can Impair Explosive Performance For At Least 24 Hours, 2013.

Healey, K. C., Hatfield, D. L., Blanpied, P., Dorfman, L. R., & Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 61-68.

Herrera T, Cancino J, Franchini E, Henríquez-Olguín C, Aedo E. Physiological and physical profile of taekwondo athletes of different age categories during simulated combat, “Ido Movement for Culture. *Journal of Martial Arts and Anthropology*. 2014; vol. 14, no. 2, pp. 36-40.

Higgs F, Winter SL. The effect of a four-week proprioceptive neuromuscular facilitation stretching program on isokinetic torque production. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(5): 1442–1447.

Hindle KY, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. *Human Kin*. 2012; 31(1):105-113.

Hogan N. The mechanics of multi-joint posture and movement control. *Biol Cybern*. 1985; 52: 315–331.

Hollmann W, Hettinger T. *Arbeits und Trainingsgrundlagen*, Stuttgart, 1980.

Hwang YS, Lee SP. The comparison of key factors for Taekwondo competition in different levels of middle and high school players. *Med Sci Sports Exer*. 2008; 40(5): s398.

Junker DH, Stöggl TL. The foam roll as a tool to improve hamstring flexibility. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(12), 3480-3485.

Kay AD, Blazeovich AJ. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2012; 44: 154-164.

Kelly S, Beardsley C. Specific and cross-over effects of foam rolling on ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(4):544-551.

Kesilmiş İ. (2012). 4-6 Yaş Çocuklarda Cimnastik Antrenmanının Büyüme ve Biyomotor Yetenekler Üzerine Etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Manolya Akın).

Kilding, A. E., Tunstall, H., & Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's "The 11" training programme for young football players—impact on physical performance. *Journal of sports science & medicine*, 7(3), 320.

Konor, M. M., Morton, S., Eckerson, J. M., & Grindstaff, T. L. (2012). Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *International journal of sports physical therapy*, 7(3), 279.

Larsson LG, Baum J, Mudholker GS, Kollia GD. Hypermobility: prevalence and features in a Swedish population. *British Journal of Rheumatology.* 1993a; 32: 116–9.

Le Gal J, Begon M, Gillet B, et al. Effects of Self Myofascial Release on Shoulder Function and Perception in Adolescent Tennis Players. *J Sport Rehabil.* 2017;1-19.

Letzelter H., Letzelter M. Krafttraining, Hamburg, 1986.

Ma C, Wu S, Li G, Xiao X, Mai M, Yan T. Comparison of miniscalpel-needle release, acupuncture needling, and stretching exercise to trigger point in myofascial pain syndrome. *Clin J Pain.* 2010;26(3): 251-7.

Macauley D, Best TM. Evidence-Based Sports Medicine, 2nd edition, Blackwell Publishing, Montreal. 2007; pp,37-40, 50.

MacDonald GZ, Button DC, Drinkwater EJ, Behm DG. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46(1), 131-142.

MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.

Madoni, S. N., Costa, P. B., Coburn, J. W., & Galpin, A. J. (2018). Effects of foam rolling on range of motion, peak torque, muscle activation, and the hamstrings-to-quadriceps strength ratios. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(7), 1821-1830.

Marek MS, Cramer TJ, Fincher LA, Massey LL, Dangelmaier MS, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athlet Train*. 2005; 40(2):94-103.

Markovic G., Vucetic V., Cardinale M. Heart rate and lactate responses to taekwondo fight in elite women performers, *Biol Sport*. 2008; vol. 25, no. 2, pp. 135-146.

Matsushigue K, Hartmann K, Franchini E. Taekwondo Physiological responses and match analysis, *J Strength Cond Res*. 2009; vol. 23, no. 4, pp. 1112-1117.

McNair P. Acute responses to stretches with isokinetic dynamometers. *Sportex Medicine*. 2007; p.34, 6-9.

Miller, J. K., ve Rockey, A. M. (2006). Foam rollers show no increase in the flexibility of the hamstring muscle group. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 9, 1-4.

Milliken LA, Faigenbaum AD, Loud RL, Westcott WL. Correlates of upper and lower body muscular strength in children. *J Strength Cond Res*. 2008; 22:4, 1339- 1346.

Mohr AR, Long BC, Goad CL. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil*. 2014;23(4):296-299.

Monteiro ER, Cavanaugh MT, Frost DM, et al. Is self-massage an effective joint range-of-motion strategy? A pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. 2017;21(1):223-226.

Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. Antrenman ve Müsabaka. Yaylın Yayıncılık, İstanbul, 2005;75, 109, 219-335.

Murray AM, Jones TW, Horobeanu C, et al. Sixty seconds of foam rolling does not affect functional flexibility or change muscle temperature in adolescent athletes. Int J Sports Phys Ther. 2016;11(5):765-776.

Myers T, Anatomy trains. Churchill Livingstone, Edinburgh, 2009.

Myers TW. Anatomy Trains E-Book: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. 2013; Elsevier Health Sciences.

Narin A.N., Özer, Ö., Acar, E. Sağlıklı genç erkeklerde hipermobilité ile esneklik arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi: Ön çalışma. Uluslararası Balkan Spor Bilimleri Kongresi, Özet Bildiri Kitapçığı; s. 78, 21 – 23 Mayıs 2017

Nichols TR, Houk JC. Improvement in linearity and regulation of stiffness that results from actions of stretch reflex. J Neurophysiol. 1976; 39: 119–142.

Norkin CC, White DJ. Measurement of Joint Motion, A Guide to Goniometry. F.A Davis Company, 2009, USA.

Nunome H, Asai T, Ikegami Y, Sakurai S. Threedimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. Med Sci Sports Exerc. 2002; 34, 2028-2036.

Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. J Strength Cond Res. 2014; 28(1), 69-73.

Olds T., Kang S.J., Anthropometric characteristics of adult male Korean taekwondo players. The 1st Olympic Taekwondo Scientific Congress Proceedings, Seoul, Korea. 2000; p.69– 75.

Özer K. Kinantropometri, Sporda Morfolojik Planlama. Nobel yayın evi, 2. Baskı, 2009, Ankara.

Palmer S, Bailey S, Barker L, Barney L, Elliott A. The effectiveness of therapeutic exercises for joint hypermobility syndrome: a systemic review. Physiotherapy. 2014; 100: 220-227.

Paolini, J. Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. Athl Ther Today 14: 30–34, 2009.

Pearcey GE, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE, et al. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athl Train*. 2015; 50(1):5-13.

Pieter W., Heijmans J. Training and competition in taekwondo, *J Asian Martial Arts*. 2003; vol. 12, no. 1, pp. 8-22.

Prentice WE. *Arnheim's Principles of Athletic Training*. Madison, WI: McGraw-Hill. 2003; 85-90,3.

Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, de Souza DP, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011; 41(2): 43-50.

Rey E, Padron-Cabo A, Costa PB, et al. The effects of foam rolling as a recovery tool in professional soccer players. *J Strength Cond Res*. 7, 2017; doi: 10.1519/JSC.0000000000002277 [basım aşamasında]

Roach, S., San Juan, J. G., Suprak, D. N., & Lyda, M. (2013). Concurrent validity of digital inclinometer and universal goniometer in assessing passive hip mobility in healthy subjects. *International journal of sports physical therapy*, 8(5), 680.

Santos V., Franchini E., Lima-Silva A. Relationship between attack and skipping in Taekwondo contests, *J Stength Cond Res*. 2011;vol. 25, no. 6, pp. 1743-1751.

Schleip R, Klingler W, Lehmann-Horn F. Fascia is able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal mechanics. *Journal of Biomechanics*. 2006; 39(1), S488.

Schleip R. Fascial plasticity—a new neurobiological explanation. Part 1. *J Bodyw Mov Ther*. 2003; 7(1): 11–9.

Schroeder AN, Best TM. Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Curr Sports Med Rep*. 2015;14(3):200-208.

Sevim Y. Antrenman Bilgisi, 7. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2007: s. 20.21. 87. 295.

Siatras T, Papadopoulos G, Mameletzi D, Gerodimos V, Kellis S. Static and dynamic acute stretching effect on gymnasts' speed in vaulting. *Pediatr Exerc Sci*. 2003; 15: 383-391.

Škarabot J, Beardsley C, Štirn I. Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *Int J Sports Phys Ther*. 2015; 10(2): 203-212.

Sönmez TG. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Birlik Matbaacılık Yayıncılık, 2002, Ankara.

Standley, P. R., ve Meltzer, K. (2008). In vitro modeling of repetitive motion strain and manual medicine treatments: potential roles for pro-and anti-inflammatory cytokines. *Journal of bodywork and movement therapies*, 12(3), 201-203.

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

Sullivan KM, Silvey DB, Button DC. Rollermassager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(3):228-236.

Taekwondo Federasyonu Antrenörlük ve Hakemlik Kursları Notları, Ankara, 1989-1992.

Tel M. Türk Taekwondo Milli Takım Sporcularının Seçilen Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Analizi. Y. Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi. Sağlık Bilimler Enstitüsü, 2006, Elazığ.

Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. The impact of stretching on sports injury risk: A systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36: 371-378.

Thompson WR ve Vinueza C. Physiologic profile of tae kwon do black belts. Sports Medicine, Training and Rehabilitation. 1991;3: 49-53.

Topal V, Ramazanoglu N, Semih Y, Camliguney AF, Kaya F. The effect of resistance training with elastic bands on strike force at taekwondo. American International Journal of Contemporary Research. 2011;1: 140-144.

Tutkun E. Futbol ve Futbolda Yetenek Seçim Modelleri, Birinci baskı, Demokrasinin Müdafî Gazetesi, 2005, Samsun.

Ünlü SS. Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Etkileri. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Yüksek Lisan Tezi, 71 sayfa, 2008, Sakarya, (Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul Gelen).

Varela FJ, Frenk S. The organ of form: Towards a biological theory of shape. Journal of Social and Biological Structures. 1987; 10(1), 73-83.

Vigotsky AD, Lehman GJ, Contreras B, et al. Acute effects of anterior thigh foam rolling on hip angle, knee angle, and rectus femoris length in the modified Thomas test. PeerJ. 2015;3:e1281.

Walker, B. (2013). The anatomy of stretching: your illustrated guide to flexibility and injury rehabilitation. North Atlantic Books.

Weerapong, P. (2005). Preexercise strategies: The effects of warm-up, stretching, and massage on symptoms of eccentric exercise-induced muscle damage and performance (Doctoral dissertation, Auckland University of technology).

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports medicine, 35(3), 235-256.

Woods, K, Bishop, P, and Jones, E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. Sports Med 37: 1089–1099, 2007.

Woolstenhulme MT, Griffiths CM, Woolstenhulme EM, Parcell AC. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with

baskethall activity. Journal of Strength and Conditioning Research. 2006; 20(4), p. 799-803.

Zar A, Gilani A, Ebrahim K, Gorbani Mh. A survey of the physical fitness of the male Taekwondo athletes of the Iranian national team. Phys Edu Sport. 2008; 6(1), 22.



7. EKLER

7.1. Aile Bilgilendirme Formu(Ek 1)

Sayın veli;

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında “ Taekwondoculara Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri” adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada kas dokusunda gevşemeyi sağlayan pilates egzersizleri içerisinde kullanılan köpük silindir (foam roller) kullanarak 12-14 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularında eklem hareket genişliğine akut etkileri araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların normal antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Bu çalışmaya ilişkin olarak aklınıza gelebilecek her türlü soru ve ek bilgilendirme talebiniz için, araştırma gurubu adına sizi bilgilendirecek olan ve aşağıda ulaşabileceğiniz telefon numaraları bulunan araştırmacılar ile iletişime geçebilir ve randevulaşıp yüz yüze görüşme talep edebilirsiniz.

Araştırma Grubu Adına

Doç. Dr.Ani AGOPYAN

(0532 714 17 51)

Tuğçe KAHRAMAN

(0535 676 23 94)

7.2. Aile Onam Formu (Ek 2)

Aile bilgilendirme formunun içeriğini ve “ Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri” adlı araştırmayı tamamen okudum ve anladım. Bana verilen bilgiler ışığında bu araştırmanın tamamen ağrısız, güvenilir bir yöntem olduğuna, araştırma süresince tüm güvenlik ve koruyucu önlemlerin alındığına ikna oldum. Çocuğumun bu çalışmada yer almasında bir sakınca görmüyorum.

Bu bilgiler doğrultusunda herhangi bir baskıya maruz kalmadan tamamen kendi isteğimle ekte belirtilen çalışmaya gönüllü olarak çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

VELİ ADI SOYADI

İMZA :

E-Mail:

GSM:

ADRES:

ARAŞTIRMACI ADI SOYADI

Tuğçe KAHRAMAN

İMZA :

E- Mail: tugceerdogmus@gmail.com

aniagopyan@marmara.edu.tr

GSM: 0535 676 23 94

ŞAHİT ADI SOYADI

Doç. Dr. Ani AGOPYAN

İMZA :

E-Mail:

7.3. Kulüp Bilgilendirme Formu (Ek 3)

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında “ Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri” adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada kas dokusunda gevşemeyi sağlayan pilates egzersizleri içerisinde kullanılan köpük silindir (foam roller) kullanarak 12-14 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularında kalça eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların normal antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Bu çalışmaya ilişkin olarak aklınıza gelebilecek her türlü soru ve ek bilgilendirme talebiniz için, araştırma gurubu adına sizi bilgilendirecek olan ve aşağıda ulaşabileceğiniz telefon numaraları bulunan araştırmacılar ile iletişime geçebilirsiniz ve randevulaşıp yüz yüze görüşme talep edebilirsiniz.

Araştırma Grubu Adına

Doç. Dr.Ani AGOPYAN

(0532 714 17 51)

Tuğçe KAHRAMAN

(0535 676 23 94)

7.4. Kulüp Onam Formu (Ek 4)

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında “ **Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri**” adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada kas dokusunda gevşemeyi sağlayan pilates egzersizleri içerisinde kullanılan köpük silindir (foam roller) kullanarak 12-14 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularında kalça eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların normal antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Araştırma Planı:

Çalışma öncesi ve çalışma sonrasında uygulanacak testlerden elde edilecek verilerle değerlendirme yapılacak ve sporcuların performansları üzerine nasıl bir etkisi olduğu ortaya konacaktır. Elde edilen veriler ise antrenörlere ve sizlere raporlar halinde sunulacaktır.

Verilen bilgiler ışığında 12-14 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularımızın bu çalışmada yer almasına ve çalışmanın kulübümüzün tesislerinde yapılmasına izin verilmiştir

KULÜP YETKİLİSİNİN ADI SOYADI

İMZA :

E-Mail:

TEL:

ADRES: Burhaniye Gençlik Merkezi

ARAŞTIRMACI ADI SOYADI

Tuğçe KAHRAMAN

İMZA :

E- Mail: tugceerdogmus@gmail.com

aniagopyan@marmara.edu.tr

ŞAHİT ADI SOYADI

Doç. Dr. Ani AGOPYAN

İMZA

E-Mail:

GSM: 0535 676 23 94

EK 4

KULÜP ONAM FORMU

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında *“Taekwondocularda Köpük Silindir Kullanarak Oluşan Miyofasyal Gevşekliğin Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri”* adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada kas dokusunda gevşemeyi sağlayan pilates egzersizleri içerisinde kullanılan köpük silindir (foam roller) kullanarak 9-13 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularında eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların normal antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Araştırma Planı:

Çalışma öncesi ve çalışma sonrasında uygulanacak testlerden elde edilecek verilerle değerlendirme yapılacak ve sporcuların performansları üzerine nasıl bir etkisi olduğu ortaya konacaktır. Elde edilen veriler ise antrenörlere ve sizlere raporlar halinde sunulacaktır.

Verilen bilgiler ışığında 9-13 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularımızın bu çalışmada yer almasına ve çalışmanın kulübümüzün tesislerinde yapılmasına izin verilmiştir.

KULÜP YETKİLİSİNİN ADI SOYADI

İMZA :

E-Mail:

TEL:

ADRES: Sultangazi Cebeci Kapalı Spor Kompleksi

ARAŞTIRMACI ADI SOYADI

Tuğçe KAHRAMAN

İMZA :

E- Mail: tugceerdogmus@gmail.com

GSM: 0535 676 23 94

ŞAHİT ADI SOYADI

Yrd. Doç. Dr. Ani AGOPYAN

İMZA :

E-Mail: aniagopyan@marmara.edu.tr

7.5. Sporcu Bilgilendirme Formu (Ek 5)

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında “ Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri” adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada kas dokusunda gevşemeyi sağlayan pilates egzersizleri içerisinde kullanılan köpük silindir (foam roller) kullanarak 12-14 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularında kalça eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların normal antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

Bu çalışmaya ilişkin olarak aklınıza gelebilecek her türlü soru ve ek bilgilendirme talebiniz için, araştırma gurubu adına sizi bilgilendirecek olan ve aşağıda ulaşabileceğiniz telefon numaraları bulunan araştırmacılar ile iletişime geçebilir ve randevulaşıp yüz yüze görüşme talep edebilirsiniz.

Araştırma Gurubu Adına

Doç. Dr.Ani AGOPYAN

(0532 714 17 51)

Tuğçe KAHRAMAN

(0535 676 23 94)

7.6. Sporcu Onam Formu (Ek 6)

Lisansüstü eğitim programı sürdürdüğüm Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında “ Taekwondocularıda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri” adlı araştırmayı yapmayı planlamaktayım.

Bu çalışmada kas dokusunda gevşemeyi sağlayan pilates egzersizleri içerisinde kullanılan köpük silindir (foam roller) kullanarak 12-14 yaş grubu taekwondo sporu yapan sporcularında kalça eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri araştırılacaktır. Çalışmamız sporcuların normal antrenman planında da uyguladıkları germe alıştırmalarından oluşmaktadır, ağrısızdır.

SPORCUNUN ADI SOYADI

İMZA :

E-Mail:

TEL:

ADRES: Burhaniye Gençlik Merkezi

ARAŞTIRMACI ADI SOYADI

Tuğçe KAHRAMAN

İMZA :

E- Mail: tugceerdogmus@gmail.com

aniagopyan@marmara.edu.tr

GSM: 0535 676 23 94

ŞAHİT ADI SOYADI

Doç. Dr. Ani AGOPYAN

İMZA :

E-Mail:

7.7. Sporcu Bilgi Formu (Ek 7)

ADI SOYADI:	DOĞUM TARİHİ:
BOY (cm):	VÜCUT AĞIRLIĞI (kg):
ANTRENMAN YAŞI:	SON 1 AY İÇERİSİNDE SAKATLIK YAŞADINIZ MI? Evet ☐ Hayır ☐
HAFTALIK ANTRENMAN SAYISI:	DOMİNANT BACAK : Sağ ☐ Sol ☐
GÜNLÜK ANTRENMAN SÜRESİ:	

BEIGHTON SKOR TABLOSU

	YÖN				
GÖZLEMLENECEK NOKTALAR	SAĞ		SOL		PUAN
1.Ön kolun ters yönünde başparmağını değdirmek	0	1	0	1	2
2.90°'ye kadar 5.parmağını ekstansiyona getirmek	0	1	0	1	2
3.Kol ekstansiyonda iken dirseği 10°'ye getirmek	0	1	0	1	2
4.Bacak ekstansiyonda iken diz 10°'ye getirmek	0	1	0	1	2
5.Gövde fleksiyonda iken bacaklar düz bir şekilde avuç içini yere değdirmek	0		1		1
TOPLAM					9

KALÇA EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI ÖLÇÜMLERİ

ÖLÇÜM BÖLGESİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Tarih:		Tarih:	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1-KALÇA PASİF FLEKSİYON(°)				
2-KALÇA PASİF FLEKSİYON(°)				

DİKEY SIÇRAMA TESTİ

ÖLÇÜM BÖLGESİ	ÖN TEST	SON TEST
	Tarih:	Tarih:
1-DİKEY SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ		
2-ORTALAMA SIÇRAMA GÜCÜ		

7.8. Etik Kurul Onayı (Ek 8)



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Etik Kurulu

PROJENİN ADI: Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Doç.Dr. Ani AGOPYAN
PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: Tuğçe KAHRAMAN
ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 28.03.2016-17

Sayın Doç.Dr. Ani AGOPYAN

250 protokol nolu "Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri" isimli projeniz Enstitümüz Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof. Dr. Göksel ŞENER
Komisyon Başkanı

Yrd.Doç.Dr. Pınar MEGA TİBER

Prof. Dr. Serap AKYÜZ

Prof. Dr. S. Ufuk YURDALAN

Prof. Dr. Hülya AŞÇI

Prof. Dr. Dilşad SAVE

Doç. Dr. Nefise BAHÇECİK

Doç. Dr. Tolga GÜVEN

Doç. Dr. Hakkı ARIKAN

Yrd. Doç.Dr. Ümit UĞURLU

Yrd. Doç. Dr. Betül OKUYAN



Marmara Üniversitesi Göztepe
Kampusu Sağlık Bilimleri
Enstitüsü 34688 Kadıköy /
İSTANBUL

0 (216) 414 44 23/12 (Faks)
0 (216) 414 44 23

saglik.ogrencisi@marmara.edu.tr
<http://saglik.marmara.edu.tr>

Ayrıntılı bilgi için:
AYŞE KARA

7.9. Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı	Tuğçe	Soyadı	KAHRAMAN
Doğum Yeri	Beyoğlu	Doğum Tarihi	30.09.1985
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	35111078938
E-mail	tugcekhmrn@gmail.com	Tel	5356762394

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans		
Lisans	Ankara Üniversitesi	2010
Lise	Sarkuysan Lisesi	2003

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl)
1.	Beden Eğitimi Öğretmeni	Milli Eğitim Vakfı OO.	5
2.			

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	Orta	Orta

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
MS Windows ve MS Office Uygulamaları	Çok İyi
SPSS (Statistical Package for Social Sciences)	İyi

