

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**MİYOFASYAL GEVŞETME TEKNİĞİ VE
PROPRİOSEPTİF NÖROMÜSKÜLER FASILİTASYON
TEKNİĞİNİN MAKSİMAL KUVVET VE FİZİKSEL
UYGUNLUK PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet SOYAL**

İstanbul – 2024

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Miyofasyal Gevşetme Tekniği ve Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Tekniğinin Maksimal Kuvvet ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 04.01.2024

Sayfa Sayısı : 61

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mehmet SOYAL

Dizin Terimleri : PNF, SMR, maksimal kuvvet

Türkçe Özet : Bu çalışmanın amacı, direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon egzersizlerinin maksimal kuvvet ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı

**MİYOFASYAL GEVŞETME TEKNİĞİ VE
PROPRİOSEPTİF NÖROMÜSKÜLER FASILİTASYON
TEKNİĞİNİN MAKSİMAL KUVVET VE FİZİKSEL
UYGUNLUK PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ

Danışman

Doç. Dr. Mehmet SOYAL

İstanbul – 2024

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ

.../.../2024



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ'ün "Miyofasyal Gevşetme Tekniği ve Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon Tekniğinin Maksimal Kuvvet ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi anabilim dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan *İmza*
Doç. Dr. Aydın PEKEL

Üye *İmza*
Doç. Dr. Mehmet SOYAL
(Danışman)

Üye *İmza*
Dr. Öğr. Üyesi Aliasker KUMAK

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 20..

İmzası
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizlerinin maksimal kuvvet ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Araştırma grubunu düzenli olarak egzersiz programlarına devam eden 24 gönüllü erkek birey oluşturmuştur. Katılımcılar SMR grubu (n=8), PNF grubu (n=8) ve kontrol grubu (n=8) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Katılımcılara vücut kompozisyonlarını değerlendirmek için boy, vücut ağırlığı, vücut yağ oranı testleri ve sportif performanslarını değerlendirmek için bench press ve squat maksimal kuvvet testleri uygulanmıştır. Ön testler sonunda 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere direnç egzersizlerine ek olarak SMR grubuna SMR egzersizleri, PNF grubuna PNF egzersizleri uygulanırken, kontrol grubu sadece direnç egzersizleri uygulamıştır.

Araştırma sonunda yapılan son testlerde elde edilen veriler SPSS 25.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Kişilerin ön-son test ölçüm skorlarının parametrik ve nonparametrik dağılım durumlarına, dağılım eğrilerine ve çarpıklık-basıklık değerlerine bakılmıştır. Çıkan sonuçlara göre istatistiksel işlem olarak, grupların zaman içerisindeki (ön ve son test) etki oranını belirlemek için iki yönlü tekrarlı ölçüm (Two-way Repeated Anova) analizi kullanılmıştır.

Çıkan sonuçlar incelendiğinde uygulanan antrenman metotlarının grup içi ve gruplar arası vücut kompozisyon değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Üst vücut bench press maksimal kuvveti ve alt vücut squat maksimal kuvveti üzerine grup içi değerlerde anlamlı bir farklılık olduğu ($p<0,05$), gruplar arası tüm değerlerde ise herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman metotlarının gruplar içi gelişim gösterici bir etkiye sahip olduğu fakat gruplar arasında belirleyici seviyede anlamlılık göstermediği ifade edilebilir.

Sonuç olarak, SMR ve PNF egzersizlerinin direnç antrenmanlarına ek olarak uygulanması maksimal kuvvet performansı üzerine olumlu etkiler sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: PNF, SMR, maksimal kuvvet

SUMMARY

In this study, it is aimed to compare the effects of myofascial release and proprioceptive neuromuscular facilitation exercises applied prior to resistance training on maximal strength and physical fitness parameters.

The research group consisted of 24 males who continued regular exercise programs volunteered to participate in this study. Participants were divided into three groups: SMR group (n = 8), PNF group (n = 8) and control group (n = 8). Height, body weight, body fat ratio tests were applied to the participants to evaluate their body composition, and bench press and squat maximal strength tests were applied to evaluate their sports performance. At the end of the preliminary tests, in addition to resistance exercises which participants performed 3 days a week for 6 weeks, the SMR group performed SMR exercises, the PNF group performed PNF exercises, while the control group performed only resistance exercises.

The data obtained from the post-tests at the end of the research were evaluated using the SPSS 25.0 package program. Parametric and nonparametric distribution conditions, distribution curves and skewness and kurtosis values of the participants' pre-posttest measurement scores were examined. According to the results, two-way repeated measures (ANOVA) analysis was found suitable as a statistical procedure, and used to determine the effect rate of the groups over time (pre- and post-test).

When the results were examined, it was determined that the applied training methods did not show a statistically significant difference on body composition values within and between groups ($p > 0.05$). In contrast, it was shown that there was a significant difference in the in-group values on upper body bench press maximal strength and lower body squat maximal strength ($p < 0.05$), but there was no significant difference between the groups in all values ($p > 0.05$). Hence, it can be stated that the applied training methods have a developmental effect within the groups, but do not show statistical significance between the groups.

In conclusion, this study showed that application of SMR and PNF exercises in addition to resistance training has positive effects on maximum strength performance.

Keywords: PNF, SMR, maximal strength

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1. Kas	7
1.1.1. Kas Türleri.....	7
1.1.2. Kas Dokusu	7
1.1.3. Çizgili Kaslar.....	8
1.1.4. Kas Tipleri	8
1.1.5. Kas Kasılma Türleri.....	9
1.1.6. Kas Reseptörleri	9
1.2. Fasya.....	10
1.2.1. Fasyanın Katmanları.....	11
1.3. Hareketlilik	11
1.3.1. Esneklik	12
1.3.2. Esnekliği Etkileyen Faktörler	12
1.3.3. Esnekliğin Sınıflandırılması	13
1.4. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF)	13
1.4.1. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) Germe Teknikleri	15
1.4.2. Fasilitasyon Teknikleri	15
1.4.3. İnhibisyon Teknikleri	16
1.5. Miyofasyal Gevşetme	16
1.5.1. Kendi Kendine Miyofasyal Gevşetme (Self Myofascial Release, SMR)..	17
1.6. Kuvvet.....	18
1.6.1. Kuvveti Etkileyen Faktörler	19
1.6.2. Kuvvetin Sınıflandırılması	19

İKİNCİ BÖLÜM YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli.....	21
2.2. Araştırma Grubu	21
2.3. Çalışma Dizaynı.....	22

2.4. Veri Toplama Araçları	24
2.4.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Ölçümü	24
2.4.2. Vücut Yağ Oranı Ölçümü.....	24
2.4.3. 1 Tekrar Maksimal Squat ve Bench Press Testi	24
2.5. Verilerin Analizi	25

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	29
KAYNAKÇA.....	37
EKLER.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	49



KISALTMALAR

ATP	:	Adenozin Trifosfat
EHA	:	Eklem Hareket Açıklığı
EMG	:	Elektromiyografi
GTO	:	Golgi Tendon Organı
PNF	:	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
SMR	:	Self Myofacial Release
TM	:	Tekrar Maksimal



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Kuvvet Antrenman Programı.....	23
Tablo 2. Miyofasyal Egzersiz Hareketleri.....	23
Tablo 3. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Egzersiz Hareketleri	23
Tablo 4. 1 Tekrar Maksimal Kuvvet Belirleme Katsayı Tablosu	25
Tablo 5. Verilerin Normallik Testi Sonuçları	25
Tablo 6. Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri.....	26
Tablo 7. Katılımcıların Vücut Ağırlığı ve Beden Kitle İndeksi Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri.....	26
Tablo 8. Katılımcıların Vücut Yağ Oranı Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	27
Tablo 9. Katılımcıların Bench Press 1RM Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri.....	27
Tablo 10. Katılımcıların Squat 1RM Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri.....	28

ÖNSÖZ

Tezimin kurgulanması ve yürütülmesi esnasında bana öncülük eden ve yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini aktaran, lisans ve yüksek lisans eğitim öğretim hayatım boyunca yanından ayırmayan, her türlü sorumda hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen, akademisyenliğe adım atmamı ve bugünlere gelmemi sağlayan tez danışmanım ve müdürüm Sayın Doç. Dr. Mehmet SOYAL hocama ve lisans, yüksek lisans eğitim öğretim hayatıma destek veren, akademik dünyaya katılmam konusunda bana güvenip vesile olan Sayın Doç. Dr. Aydın PEKEL hocama teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca benden hiçbir yardımını esirgemeyen ve aynı zamanda bir meslektaş olarak her konuda bir abi gibi yanımda olan sevgili Sayın Dr. Öğr. Üyesi Okan KILIÇKAYA hocama teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans zamanlarında aynı sıraları paylaştığım ve şu anda akademisyen olarak meslektaşım olan oda arkadaşım, hiçbir zaman dostluğunu ve yardımlarını hayatımdan eksik etmeyen çok sevgili arkadaşım Öğr. Gör. Onur ŞENGÖL hocama teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Üniversite hayatım boyunca birlikte güzel anılar biriktirdiğimiz ve zor anlarımda her zaman yanımda olan sevgili dostum Özgür ÖZCANLI ve çocukluktan bu yana çok yakın arkadaşlarım olan Mehmet KILIÇ ve Furkan KALELİ'ye teşekkür ederim.

Hayatım boyunca almış olduğum her türlü kararda her daim desteklerini üzerimden esirgemeyen sevgili aileme minnet duyar ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ

GİRİŞ

Maksimal kuvvet motorik özelliği günümüzde birçok spor branşında performans çıktısı için önemli bir yer tutmaktadır. Spor bilimciler olarak sürat, güç, patlayıcı kuvvet içeren branşlarda yer alan sporcular için önemli bir yer tutan ve sürat, dayanıklılık, çeviklik gibi farklı motorik özelliklerle bir ilişki içerisinde bulunan kuvvet özelliğinin özellikle maksimal kuvvet safhasında olumlu etkiler yarattığı konusunda meraklı çalışmalar ele alınmaktadır. Bu bağlamda maksimal kuvvet parametresinin gelişimi için farklı antrenman yöntemleri denenmektedir. Bu antrenman yöntemlerinden proprioseptif nöromüsküler fasilasyon ve miyofasyal gevşetme tekniklerinin etkisinin olup olmadığı merak konusu uyandırmaktadır. Bu yüzden literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında bu tarz farklı germe-gevşetme tekniklerinin kas mimarisi üzerine etkilerinin ne boyutta olduğu tartışma konusudur.

Bu tekniklerden biri olan proprioseptif nöromüsküler fasilasyon (PNF) tekniği, kasın nöromüsküler verimliliğini spesifik germe hareketlerinin çeşitli kombinasyonları ile artırmak adına yapılmakta olan germe egzersizleridir. PNF germe tekniklerinde bazı kaslar germeyle, bazıları ise gevşetme teknikleri ile daha verimli şekilde germeler oluşturulmaktadır (Franco, Signorelli, Trajano ve Oliveira, 2008). PNF teknikleri uygulamalarının kasın kuvvet, esneklik ve bu unsurlar ile beraber denge üzerinde etkisi artırılmak için de kullanılabilirdi ifade edilmektedir. PNF teknikleri amaçlarına göre genelde; hareketin başlama yeteneğini artırma, hareket öğrenimi, kuvvette artış, stabilite artışı, koordinasyon gelişimi, eklem hareketinin oranının artışı ve gevşemeye yönelik ele alınmaktadır. Bu duruma göre seçim yapılarak en üst seviyede fonksiyonelliğe ulaşmak amaçlanmaktadır (Adler, Beckers ve Buck, 2003).

Literatür incelendiğinde çalışmalar, egzersiz öncesi yapılan proprioseptif nöromüsküler fasilasyon çalışmalarının performans üzerine olumsuz etkiler gösterdiğini bildirmiştir (Marek vd., 2005; Bradley vd., 2007; K. Aydın, 2008; Alemdaroğlu vd., 2012; Jordan vd., 2012; Tatlıcı ve Ünlü, 2018). Proprioseptif nöromüsküler fasilasyon yöntemlerinin sıçrama, sprint, çeviklik gibi yüksek yoğunluklu ve maksimum eforlu egzersizlerden öncesinde yapıldığında performansı azalttığı bildirilmiştir (Hingle vd., 2012). Bazı çalışmalarda ise performansta herhangi bir düşüşe sebep olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmalarda da 15 saniyenin altında ve az

tekrar gerçekleşen çalışmalar şeklinde olduğu söylenmektedir (Bradley vd., 2007; Alemdaroğlu ve Koz, 2009).

Başka bir germe-gevşetme tekniği olan miyofasyal gevşetme tekniği (SMR) ise kas dokusu üzerinde bulunan adezyonların dağılması ve kas fibrillerinin tekrardan eski haline gelmesi için çeşitli enstrümanlar kullanılarak uygulanan gevşetme tekniğidir. Miyofasyal gevşetme tekniği, özel bir şekilde planlama yapılan ve düşük yüklenme içeren, uzun süreli mekanik kuvveti ele alan, fasyanın esnekliğini artırmak, ağrıları azaltma ve işlevselliği iyileştirmeye yönelik bir amaç barındıran, manuel gevşetme, foam roller, alet destekli fasyal gevşetme, miyofasyal tetik noktası tedavisi gibi çeşitli yöntemleri bulunmaktadır (Simmonds, Miller ve Gemmell, 2012; Ajimsha, Al-Mudahka ve Al-Madzhar, 2015). Bu yöntemlerden biri olan foam roller kullanılarak yapılan miyofasyal gevşetme egzersizleri ile akut kas ağrısı, gecikmiş kas ağrısı ve egzersizden sonra kas performansındaki etkileri azaltmakla beraber eklem hareketinin açıklığının ve iyileşme sürecinin geliştirilebileceğini gösteren bazı kanıtlar bulunmaktadır (Healey, Hatfield, Blanpied, Dorfman ve Riebe, 2014). Foam roller ile kendi kendine yapılan bu masajın hem elit sporcular için hem de standart olarak egzersizler yapan aktif bireyler açısından oldukça popüler bir hale gelmesindeki en büyük sebepler performans ve iyileşme durumunda olumlu sonuçları artırarak bireylere fayda sağladığı düşünülmektedir (Wiewelhove, Döweling, Schneider, Hottenrott, Meyer, Kellman, Pfeiffer ve Ferrauti, 2019).

Literatür incelendiğinde bazı çalışmalarda akut miyofasyal gevşetme tekniklerinin genel performans üzerine etkileri ele alınmış ve 1 maksimal tekrar kuvvet antrenmanlarında anlamlı farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir (Peacock, Krein, Silver, Sanders ve Von Carlowitz, 2011). SMR tekniğinin esneklik, denge ve kuvvet üzerindeki etkileri ele alındığında ise eklem hareket aralığı, esneklik ve kuvvet artışının pozitif yönde olduğu bildirilmiştir (Alim, 2021). Bazı çalışmalarda ise performansa yönelik olarak sürat ve üst bölge kuvvet performansına olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Kıbrıs, 2023).

Günümüzde sporcuların saha içerisinde gerçekleştirdikleri performansların daha fazla yükselmesi adına farklı türde ele alınan antrenman tekniklerinin her geçen gün öneminin arttığı görülmektedir. Spor uzmanları, antrenörler, eğitmenler olarak bu tekniklerin branşların ihtiyacını karşılayacak doğrultuda ele alınması önem arz

etmektedir. Antrenman bilimlerinde yer alan germe-gevşetme tekniklerinden birisi olan proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniğinin tercih edilmesinin en büyük sebeplerinden bir tanesi basit ve öğrenilmesi kolay bir uygulama yöntemi olması ve her sporcuya uygulanabilirliğinin mümkün kılınmış olması, antrenmanlardan önce ve sonrasında rahatlıkla tercih edilmesini göstermektedir. Literatüre bakıldığında proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniğinin uygulandığı çalışmalarda, araştırmacılar performans parametrelerinde negatif yönde sonuçlar buldukları görülmüştür. Bu durum proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniğinin uygulanmasının sporcular üzerinde artı yönde katkılar sağlamadığını göstermiş olmasından dolayı yaptığımız bu çalışma ve yeni yapılacak çalışmalarda uygulanan bu germe tekniğinin olumlu katkıları olup olmayacağı merak uyandırmıştır. Ayrıca bir diğer gevşetme tekniği olan miyofasyal gevşetme tekniği ise kullanılan ekipmanın maliyeti bakımından uygun olması ve kullanımının kolay olması, sporcuların kendi kendilerine rahat bir şekilde uygulamaları, bunun yanında rehabilitasyon aşamalarında ve toparlanma süreçlerine olumlu katkılar sağladığı düşünülmekte olup bir diğer tercih edilen antrenman tekniklerinden birisi olduğu söylenebilir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, miyofasyal gevşetme tekniği ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniğinin direnç antrenmanlarından önce uygulanmasının maksimal kuvvet ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Araştırmanın Önemi

Fasya, kasları, kemikleri, organları, sinirleri, kan damarlarını ve diğer yapıları çevreleyen ve baştan ayağa uzanan fibröz bağ dokusunu ifade etmektedir (Findley, 2009). Başka bir ifade ile vücudu gergin bir ağ şeklinde sarıp koruyan, birbirine bağlanmasını sağlayan ve bölen, vücudu kaplayan fibröz kollajen yapılı konnektif dokuların (sinir, kas, kan, eklem, kemik) tamamını içeren renksiz ve mat görünümlü anatomik bir yapıdır (Özsu ve Kurt, 2018; Kumka ve Bonar, 2012). Fasya, epimüsküler miyofasyal kas ve çevre dokular arasında miyotendinöz yollar dışında kuvvet transferi şeklinde isimlendirilir. Bu, fizyolojik yükler altındayken, dokuların toplam kas kuvvetinin büyük bir yüzdesinin aktarılmasına olanak sağlayacak kadar sert ve bu yükler altında hasara uğramayacak kadar kuvvetli olduğu çıkarımını

vermektedir. Derin fasya ise alttaki dokuların şekillerinde oluşabilecek değişiklikleri sınırlayan, genellikle yoğun ve düzensiz bir şekilde bağ dokusunda oluşan tabakadır (Langeyin ve Huijing, 2009). Bu doğal yapı üzerine yapılmış bir çok çalışma literatürde yer almaktadır. Bu çalışmalardan birisi Cheatham vd. (2015) tarafından yapılan ısınma içerisinde kullanılan miyofasyal gevşetme egzersizlerinin kas performansını etkilemeden eklem hareket açıklığını geliştirmesini ve yoğun bir programdan sonra kas iyileşmesini hızlandırıp, kas ağrısını azaltabilir mi diye yaptıkları meta analizde eklem hareket açıklığını iyileştirdiğini, antrenmandan sonra kas ağrısını azalttığını ve ısınmada yapılmasının ise kas performansını etkilemediğini belirtmişlerdir. Wu vd. (2021) yaptıkları kronik bel ağrısında miyofasyal gevşetme ile ilgili meta analiz çalışmalarında, kronik bel ağrısı olan kişilerde bu teknik ile ağrı ve fiziksel işlevlerini önemli bir şekilde iyileştirdiğini ancak denge, gövde hareketliliği ve yaşam kalitesi üzerine anlamlı bir etki oluşturmadığını tespit etmişlerdir.

Kas dokusu üzerine müdahalelerin gerçekleştirilmesi yönünde tercih edilen yöntemlerden bir diğeri ise proprioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniğidir. Bu teknik üzerine yer alan araştırmalarda, PNF egzersizlerinin, akut olarak incelenmesi sonucu performansı negatif yönde etkilediği belirtilmiştir. Bunun da sebebi, kas-tendon ünitesinde oluşan akut gerilme ile kasın optimal uzunluğunun değişmesi ve kas tonusunda azalmak görülmesidir. Ardından gerçekleşen kontraksiyon sonucunda kas zorlanmakta ve kuvvetinde azalma görülmektedir (Behm vd., 2016; Bıçkıcı, 2018). Carvalho vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada statik ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon egzersizlerin sıçrama ve esneklik performansı üzerine akut etkilerine bakmışlar ve performansta düşüşler olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir çalışma da ise Kaya (2018), proprioseptif nöromusküler fasilitasyon egzersizlerinin uzun vadede sportif performans üzerine etkilerini incelemiş ve performansı arttırabileceğini belirtmiştir.

Literatür incelendiğinde miyofasyal gevşetme tekniği üzerine yapılan çalışmalarda esneklik, denge ve eklem hareket açıklığı üzerine olumlu etkiler gerçekleştirdiği gözükmektedir. Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniği ile yapılan çalışmalarda akut etki olarak sportif performans değerlerini düşürdüğünü gösteren çalışmalar olduğu görülmüştür. Literatürde incelenen çalışmaların miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon egzersizlerinin ayrı

ayrı genellikle dikey sıçrama, denge, esneklik gibi özelliklerin incelenmesi üzerine olduğu görülmekte ve iki tekniğin karşılaştırılmasını veren özellikle maksimal kuvvet üzerinde sınırlı sayıda kaynak olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden bizim yapacağımız bu çalışma da miyofasyal gevşetme tekniği ile proprioseptif nöromüsküler fasilasyon tekniğinin direnç antrenmanlarından önce uygulanmasının seçilmiş maksimal kuvvet hareketleri (squat, bench press) üzerine etkisinin incelenmesi ve çıkan sonuçların karşılaştırılarak tasarlanacak antrenman plan ve programları içerisine dahil edilip edilmemesi konusunda bilimsel literatüre katkı sağlaması adına önem taşıdığı düşünülmektedir.

Araştırmanın Problem Durumu

Fitness uygulamalarında son dönemde kullanılan yöntemlerden olan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilasyon tekniklerinin farklı zamanlarda farklı katılımcılara uygulandığı bilinmektedir. Yapılan bu uygulamaların özellikle toparlanma ve kasın elastik yapısına etki ederek antrenman veriminin arttığı düşünülmektedir. Gerek sedanter, gerekse sporcuların yapmış oldukları kuvvet antrenmanlarından sonra oluşan kas hasarı ve buna bağlı oluşan kas gerginliğinin günlük yaşamı da etkilediği bilinmektedir. Fakat hangi uygulamanın antrenman öncesi antrenman performansına daha yararlı olacağı konusu merak uyandırmaktadır. Bu sebeple yapılan bu çalışma ile birlikte “miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilasyon teknikleri karşılaştırıldığında maksimal kuvvet ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır.

Araştırmanın Alt Problem Cümleleri

1. Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilasyon egzersizlerinin vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi üzerine etkisi var mıdır?
2. Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilasyon egzersizlerinin vücut yağ oranları üzerine etkisi var mıdır?
3. Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilasyon egzersizlerinin üst vücut maksimal kuvveti üzerine etkisi var mıdır?

4. Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizlerinin alt vücut maksimal kuvveti üzerine etkisi var mıdır?

Araştırmanın Hipotezleri

H_{1a}: Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizlerinin vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi üzerinde grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1b}: Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizlerinin vücut yağ oranları üzerinde grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1c}: Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizlerinin üst vücut maksimal kuvvet üzerinde grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1d}: Direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizlerinin alt vücut maksimal kuvvet üzerinde grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Araştırmanın Varsayımları

1. Bu çalışmadaki araştırma grubu evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
2. Bu çalışmada yer alan katılımcıların uygulamalara katılmasını engelleyici bir sağlık problemi olmadığı varsayılmıştır.
3. Bu çalışmada yer alan katılımcıların uygulamaları eksiksiz bir şekilde tamamladığı varsayılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu çalışmanın örneklemini düzenli olarak fitness yapan 24 bireyle sınırlandırılmıştır.
2. Bu çalışmada yer alan katılımcılar sadece erkek katılımcılar olarak sınırlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Kas

Hareket sistemi; iskelet sisteminde yer alan kemikler, bu kemiklerin birbirleriyle bağlarını oluşturan eklemler ve bu yapıların birbirlerine yakınlaşıp uzaklaşması esnasında gereken gücün oluşmasını gerçekleştiren kaslardan oluşmaktadır. Kas; merkezi sinir sistemi tarafından gelen sinyallerle uyarılma özelliğine sahip, boyunun kısalması ve uzaması ile birlikte kasılma eyleminin gerçekleşmesi sonucu hareketi gerçekleştiren dokulardır. Kaslar; vücut hareketlerinin devam ettirilmesinde, vücut duruşunun (postürün) korunmasında, hayati fonksiyonların (nefes alıp verme, kanın damarlar içerisinde ilerlemesi, besinlerin sindirim ve boşaltım sisteminde yer alan organların içerisinden geçmesinin sağlanması) devam ettirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Günay ve Cicioğlu, 2001).

1.1.1. Kas Türleri

Kaslar, yerine getirdikleri görevler göz önüne alındığında 3 grupta incelenmektedir.

- *Düz kaslar*: Otonom sinir sistemi tarafından uyarılan, çizgisiz görünüme sahip ve istemsiz olarak kasılan kaslardır (Sönmez, 2002).
- *Kalp kası*: Otonom sinir sistemi tarafından uyarılan, çizgili bir görünüme sahip olup istemsiz olarak kasılma gösteren kastır (Sönmez, 2002).
- *İskelet kasları*: Somatik sinir sistemi tarafından uyarılan, çizgili görünüme sahip ve dışarıdan gelen uyarılara karşı oluşturulan cevap sinyallerinin mekanik bir işe dönüştürülmesinde rol oynayan kaslardır (Sönmez, 2002).

1.1.2. Kas Dokusu

Kasın morfolojik yapısına bakıldığında; her bir kas lifini çevreleyen ve kas liflerinin demetler halinde bir arada tutulmasını sağlayan endomisyum tabakası, bu kas lif demetlerini bir arada tutan perimisyum tabakası ve kasın tamamını sararak bir arada durmasını sağlayan epimisyum tabakası bulunmaktadır. Epimisyum tabakasının üstünde yer alan ve tüm iskelet kaslarının gruplar halinde bir arada durmasını sağlayan

fasya yapısı yer almaktadır. İskelet kasları, bir gövde ve bu gövde ile kemikler arasında bir bağ oluşturan tendonlardan oluşmaktadır. Kaslar kemiklerle başlangıç ve sonlama olmak üzere 2 nokta üzerinden bağlantı sağlamaktadır. Başlangıç noktalarına origo, sonlanma noktalarına ise insersiyö denmektedir. Kas dokusunun özelliklerine bakıldığında; uyarılabilir (kas hücreleri, merkezi sinir sisteminden gelen uyarılar karşı tepki oluşturur.), iletebilir (kas hücreleri, gelen sinyalleri birbiri üzerine ileterek elektriksel sinyalin tüm kas hücrelerine ulaşmasını sağlar.), kasılabilir (merkezi sinir sisteminden gelen uyarılara karşı olarak boyunda ve çapında değişiklikler göstererek (boyunun kısalması-uzaması, kalınlaşması) hareketi meydana getirir.), esneyebilir (kasılıp-gevşeme eyleminden sonra tekrardan eski haline döner.), ve uzayabilir (hareketin ortaya çıkışı esnasında aynı yönde hareket) bir yapıya sahip oldukları görülmektedir. (Süzen, 2013).

1.1.3. Çizgili Kaslar

Vücudun ve ekstremitelerin isteğe bağlı olarak hareketini sağlayan, somatik sinir sistemi tarafından uyarılan kaslardır. Yani iskelet kaslarıdır. Çok fazla sayıda kas liflerinden oluşması ve bu liflerin kasılma ile birlikte kuvveti meydana getirme özellikleri vardır. Kasın kasılması için gereken fizyolojik işlemde ATP molekülü enerji ihtiyacını karşılayan yapı olarak kullanılmaktadır. Sarkomer adı verilen temel birimi içerisinde yer alan aktin ve miyozin proteinlerinin birbirleri üzerine kayma hareketinin görülmesi ile kas kasılma mekanizması kendini göstermektedir. Burada kasılma işleminin gerçekleşebilmesi için gereken enerjinin, ATP molekülünün son fosfat bağının kopması ile açığa çıkan enerji sayesinde oluştuğu görülmektedir (Süzen, 2013; S. Aydın, 2000).

1.1.4. Kas Tipleri

İnsan vücudunda yer alan iskelet sistemi üzerinde bulunan çizgili kaslar farklı kas fibrillerinin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Bu fibril yapılar aerobik ve anaerobik durumun gerçekleşmesi için hızlı kasılan ve yavaş kasılan fibriller olmak üzere iki kısımda isimlendirilmektedir. Tip I lifler (yavaş kasılan kas fibrilleri), aerobik işlev gösteren ve kırmızı görünüme sahip olup dayanıklılığı yüksek kas fibrilleridir. Tip II lifler (hızlı kasılan kas fibrilleri), enerjilerini oksijen kullanmadan glikozu

parçalayarak anaerobik işlev gösteren ve beyaz görünümüne sahip dayanıklılığı düşük kas fibrilleridir (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2006).

1.1.5. Kas Kasılma Türleri

- *İzometrik kasılma:* Kas boyunun sabit kaldığı fakat tonusunda artış görüldüğü statik bir kasılma biçimidir. Kaslar arası esnemeler meydana gelir ancak fizik kurallarına göre mekanik bir iş gerçekleşmemektedir (F. Aktaş, 2010).
- *İzotonik kasılma:* bir hareket esnasında kasların boyunda (kısılma-uzama) değişimler şeklinde görülen kasılma şeklidir. Konsantrik ve eksantrik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Süzen, 2013).
- *Konsantrik kasılma:* Dinamik bir kasılma türü olan, kas tonusunun sabit kalıp kas boyu kısalan ve ortaya çıkan eylemin yer çekimine karşı olduğu kasılmadır. Konsantrik kasımlarda ortaya çıkan mekanik iş pozitif yönlüdür (Dvir, 2004; Parpucu, 2009).
- *Eksantrik kasılma:* Dinamik bir kasılma türü olan, kasın tonusundaki gerim artarken kas boyunda uzamanın görüldüğü kasılma türüdür (Dündar, 2017; F. Aktaş, 2010).
- *İzokinetik kasılma:* Hareketin hızı sabit bir şekilde tutularak oluşturulan maksimal kasılma şeklidir (Süzen, 2013).

1.1.6. Kas Reseptörleri

İskelet kasının boyunda meydana gelen değişiklikleri takip eden ve bunlara uygun anlık yanıtların oluşmasında rol oynayan refleks mekanizmalar yer almaktadır. Bunlar; kas içiği, kasın kasılmasından sorumlu olan ekstrasfüzal lifler ile paralel bir yerleşim gösteren kas içcikleri, kasın boyunda görülen uzama ile birlikte ortaya çıkan değişikliği algılayıp merkezi sinir sistemine kasın boyunun uzama hızı hakkında bilgi vererek kasın boyunda kısılma sağlanmasıyla oluşabilecek kas dokusu yaralanmalarının önüne geçmede rol oynayan bir yapıdır. Golgi tendon organı, İskelet kasının tendon yapısının içine yerleşen ve kasın gerim üretme esnasında merkezi sinir sistemine bu bilginin iletilmesinden sorumlu yapıdır. Kasın aşırı gerim altında kalmasının önüne geçmek için gevşeme eyleminin gerçekleşmesini sağlayarak

oluşabilecek kas doku hasarının önüne geçmekte rol oynamaktadır (Özgünen ve Ünal, 2019).

1.2. Fasya

Uluslararası Fasya Araştırma Kongresi tarafından fasya, insan vücudunda yer alan bağ doku sistemindeki yumuşak doku bileşeni şeklinde tanımlanmaktadır (Findley, 2009). Fasya, kas dokusunun çevresinde bulunan, daha derinlerde yer alan sinir ağı ve damar yapılarını çevreleyen, bu yapıların ve kasların birbirinden ayrılmasında rol oynayan bağ tabakasına denilmektedir. (Myers, 2020). Fasya, dışarıdan gelen kuvvetlere karşı bir direnç gösterebilme yeteneğine sahip elastik lif ve çok fazla kollajen içeren, kas dokusu çeşitli düzlemlerde (vertikal, horizontal, diyagonal) birbirinden ayırarak dış kuvvete karşı koyabilmesini sağlayan bağ dokusudur (Acarkan ve Nazlıkul, 2017).

Fasyal yapı, organizmada bulunan kan, sinirler ve damarlar kadar hayati öneme sahip bütün sistemlerle bağlantılı olan en hassas yapıdır. Tabakalar arasında birbirleri ile iletişim sağlayarak ve vagal sinir stimülatörü inervasyonu ile bütünleşmiş bir sinyal sistemi olarak görev yapmaktadır. Sahip olduğu duyuşal reseptörler, kaslar üzerinde bulunan reseptörlerden on kat daha fazla olmaktadır. Harekete ve hormonların aksiyonuna karşı duyar gösteren bir yapı olarak ifade edilmektedir (Pischinder, 2007).

Fasyanın görevleri; mobiliteye destek sağlama, altında yer alan yapıları gelecek darbelere karşı koruma, içerisinde yer alan fibröz yapılar, kaslar ve kas liflerinin birbirleri üzerinde rahatça hareket edebilmesi konusunda destek oluşturma şeklinde sıralanmaktadır (Gerlach ve Lierse, 1990; Benjamin, 2009; Acarkan ve Nazlıkul, 2017; Yaman, 2019).

Sportif performansın her geçen gün daha fazla öneme sahip olduğu günümüzde, aktif olarak spor yaşantısına devam eden bireyler üzerinde fasyanın önemine dikkat çekilmektedir. Fasya, bir sportif performans esnasında kasların kontraksiyon eyleminde rol oynayan bağ dokusu olmasından kaynaklı (Bozdemir, 2019) üst düzey performans gösterilmesi için kasların bu eylemi çok hızlı bir şekilde gerçekleştirmesinde destek vermektedir (Beardsley ve Skarabot, 2015). Bu yapının farklı manuel tekniklerle birlikte gevşetilmesi (miyofasyal gevşetme tekniği) fonksiyonunun ve bununla birlikte performans çıktısının yükselmesini sağlamaktadır

(McKenney, Elder, A.S., Elder, C. ve Hutchins, 2013). Miyofasyal gevşetme tekniğinin kullanılmasıyla sürekli olarak basınç uygulanması ilgili kas dokusunda ağrının azalmasını, dolaşımın artmasını, kasın gerilme refleksi ve çevresinde bulunan fasyanın aktif hale gelmesini sağlamakta, buda eklem hareket açıklığında iyileşmeler olduğunu göstermektedir (Fama ve Bueti, 2011).

1.2.1. Fasyanın Katmanları

Kavram olarak bakıldığında kaplama, örtü veya deri dokusu ile kas dokusu ve diğer organları birbirine bağlayan geniş bir bant şeklinde isimlendirilmektedir. Fasya 3 katmandan oluşmaktadır. Bunlar; yüzeysel fasya, derinin altında bulunan, yağ ve gevşek bağ dokusundan oluşan tabakadır. İç yüzeyi esnek bir yapıya sahip olup, dış yüzeyi yağ dokusunu içermektedir. Birçok görevi bulunmaktadır; su ve yağın depolanması, ısı kaybının önlenmesi ve korunması, sinir ve damar ağları için geçiş yolu sağlanması. Derin fasya, yüzeysel fasyaya göre daha yoğun olup, vücudun ve organların birbirine bağlanmasını sağlayan yağ içermeyen ağ tabakasıdır. Birçok görevi bulunmaktadır; kaslar arasındaki boşlukların doldurulması, kasların bir arada tutularak fonksiyonel gruplar oluşturması, üst ve alt uzuvlardaki kasların çevresinde kılıf oluşturması. İç yüzeysel fasya, derin fasya dokusunun iç katmanı ile zar yapısı arasında yer almaktadır (Günay, Erdiñ Şıktar ve Elif Şıktar, 2019).

1.3. Hareketlilik

Bir hareketi mümkün olan en geniş oranda gerçekleştirebilme kapasitesi veya bir diğer ifade ile mobilite olarak tanımlanmaktadır. Hareketlilik, bireyin bilinçli olarak bir veya birden çok eklem hareketlerini mümkün olan en üst düzeyde yerine getirebilme yeteneğidir (Cirav, 2018).

Herhangi bir branşa bağlı olmadan hareketlilik kavramından söz etmek mümkündür. Bunun sebebi branşa özgü uygulanan tekniklerin istenilen performans seviyesinde yerine getirilebilmesi olarak ifade edilmektedir. Bu durumda hareket açıklığı kavramının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Hareket açıklığı, eklem çevresinde bulunan esnekliğin oluşmasından sorumlu yapıların hareket genişliğini ulaşabildikleri en son noktada gerçekleştirmesi eylemidir. Bu sayede sakatlık riskinin düşmesi, ilgili bölgede görülebilecek duruş bozukluklarının önüne geçilmesi,

yaşanabilecek ağrıların azalması ve yaralanmanın ortadan kaldırılması gibi durumlar görülecektir (Ratamess, 2012).

1.3.1. Esneklik

Esneklik, düzenli yapılan egzersizlerle kas gruplarının ortak özelliklerinden birisi olan elastiklik özelliğinin kazanılmasını ve kuvvet üreterek eklem farklı açılarda hareket ettirilmesini sağlayan yetenektir. Merkezi sinir sistemi aracılığıyla, bir eylemin gerçekleştirildiği esnada ilgili bölgede yer alan kasların uzayabilme ve uyanıklığının bilinmesi koşuluyla eklemlerin hareket genişliğini arttırarak bedenin yapısına uygun şekil almasını sağlar (Özer, 2015). Kısacası, iskelet sistemi üzerinde bulunan eklem bölgelerinin en büyük açıda hareket gerçekleştirebilme yeteneğidir (Gökçe, 2006).

1.3.2. Esnekliği Etkileyen Faktörler

Esnekliği etkileyen birçok faktör bulunmaktadır.

Anatomik ve fizyolojik faktörler;

- Eklem yapısı ve formu,
- Bağların ve tendonların uzunluğu ve esneyebilme yetenekleri,
- Eklem çevresinde bulunan kaslar,
- Agonist kasların gevşeyebilme veya gerilebilme yetenekleri,
- Kaslar arasında meydana gelen koordinasyon,
- Vücut ısısı,
- Kas ısısı,
- Kas kuvveti,
- Yorgunluk,
- Morfolojik veya yapısal engeller (sakatlanma vb.),
- Merkezi sinir sisteminde gerçekleşen fonksiyonlar,
- Gecikmiş motor gelişim (Günay, Erdinç Şıktar ve Elif Şıktar, 2019).

Diğer faktörler;

- Isınma,
- Hareketin uygulanmasından önceki durum,
- İklim koşulları (yazın esneklik durumu yüksek, kışın esneklik durumu düşük),
- Uygulanan antrenmanın yoğunluğu ve kalitesi,
- Günün saatleri,
- Yaş,
- Cinsiyet,
- Ayrıca vücutta yer alan eklem kapsülü (%47), kas (%41), tendon (%10) ve deri (%2) gibi yumuşak dokular farklı oranlarda vücut esnekliğini etkilemektedir (Günay, Erdiç Şıktar ve Elif Şıktar, 2019).

1.3.3. Esnekliğin Sınıflandırılması

- *Aktif Esneklik:* Kas aktivitesinin meydana gelmesiyle hareketin gerçekleşmesi sağlanan, eklem dışarıdan herhangi bir yardım almadan kendi başına en geniş açıda hareket etmesidir (Blahnik, 2004).
- *Pasif Esneklik:* Hareketin uygulanışı esnasında antagonist kasların uzayabilme yeteneğiyle oluşan, dış kuvvetlerin yardımıyla yapılan egzersizlerdir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2007).
- *Statik Esneklik:* Eklem belli bir süre boyunca belli bir pozisyonda korunarak kas dokusunun boyunun uzamasının gerçekleştirilmesidir (O'Sullivan, Murray ve Sainsbury, 2009).
- *Dinamik Esneklik:* Kas dokusunun belli bir hız ve ritimde, tekrar veya süre boyunca peş peşe aktif olarak esnetilmesidir (Bilge, 2013).

1.4. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF)

Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF), ilk olarak 1940 yılında iki felçli hastanın tedavisinde kullanılmak üzere Herman Kabat ve Margaret Knott tarafından uygulanmıştır. Fiziksel uygunluk kavramı üzerinden ele alındığında temelinde kuvvet, koordinasyon ve esneklik gibi parametreleri geliştirmek ve düzenlemek ile bağlantılı olduğu söylenmektedir (Grecio, 2002).

PNF uygulamalarında sporculara bir bütünlük çerçevesinde yaklaşıp, bunun sonucunda her daim olumlu anlamda geri dönüş sağlanması uygun görülmektedir. PNF tekniğinin etki mekanizması ele alındığında postür çatısı altında refleksif olarak uyarı gönderimi, agonist olan hedef kas gruplarındaki aktivasyonlarda eksantrik kontraksiyon kullanımı ve çift eklemi kat eden kas aktivasyonlarında diagonal hareketlerin uygulamalarından faydalanarak belirli prensiplerden yararlanılmaktadır. PNF germe egzersizlerinin nöromüsküler mekanizması ele alındığında cevapların kolaylaştırılması için proprioseptörlerin yardımı ile uyarılmasının gerekliliği önemlidir. Kabat ve Knot'un elektromiyografi (EMG) ile yapmış olduğu çalışmalar, maksimum direnç uygulamalarını PNF ana ilkeleri çatısı altında özellikle vurgulamışlardır. Bu durum ele alınarak maksimum direnç eşliğinde uygulanmış olan PNF hareketleri daha iyi yanıtlar vermiştir. PNF teknikleri uygulanırken el ve kol temasları, sözlü emirler, görsellik eşliğinde takip, belirli germeye yönelik eylemler, dirençler ve kuvvet yayılımı ele alınmıştır (Livanelioğlu, Erden ve Mintaze, 2018).

PNF yukarıda belirtildiği üzere ilk olarak rehabilitasyon amacı ile ele alınmıştır. Sırasıyla ele alındığında öncelikle kaslar pasif olarak gerdirilir ve daha sonrasında ise aynı pozisyonda bir direnç eşliğinde izometrik kasılma gerçekleştirilmektedir. Daha sonra hareket açıklığının en tepe noktasına kadar yeniden pasif olarak gerdirme yapılarak teknik tamamlanmaktadır. Proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon germe tekniğinde özellikle izometrik kasılma karşıtı bir direnç sağlama ve sondaki pasif germe sırasında hareket genişliğinin en uç noktaya ulaşması için bir yardıma ihtiyaç vardır. Bunun için bir yardımcı partner kullanılmaktadır. Genelde partner kullanılması dışında partnersiz de bu teknik uygulanabilmektedir. PNF germe egzersizlerinin çoğu izometrik olarak agonist kasılma ve gevşeme tekniği olarak uygulanmaktadır. Aynı zamanda bazı PNF teknikleri izometrik olarak antagonist kasılma ve gevşeme tekniği olarak da kullanılmaktadır. Daha sonra yapılacak olan PNF tekniğine geçiş yapmadan önce germeye maruz kalmış olan kasın en az 20 saniye dinlenmesi ve gevşemesine dikkat edilmelidir (Hoffman, 2002; Heyward, 2002; Kaya, 2004; Donatelle, 2006). Kabat ve Knott tarafından geliştirilen PNF germe egzersizleri iki ana başlık altında fasilitasyon ve inhibisyon tekniği olarak ele alınmıştır. PNF tekniklerinde üç adet kas kontraksiyonu mevcuttur. Bunlar izotonik, izometrik ve eksantriktir (Öge, 2011).

1.4.1. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) Germe Teknikleri

Kasın nöromusküler verimliliğini spesifik germe hareketlerinin çeşitli kombinasyonları ile artırmak adına yapılmakta olan germe egzersizleridir. PNF germe tekniklerinde bazı kaslar germeyle, bazıları ise gevşetme teknikleri ile daha verimli şekilde germeler oluşturulmaktadır (Franco, Signorelli, Trajano ve Oliveira, 2008).

PNF germe egzersizleri elektromiyografi (EMG) ile keşfedilmiştir. PNF teknikleri kasın kuvvet, esneklik ve bu unsurlar ile beraber denge üzerinde etkisi artırılmak için de kullanılabilir. PNF teknikleri amaçlarına göre genelde; hareketin başlama yeteneğini artırma, hareket öğrenimi, kuvvette artış, stabilite artışı, koordinasyon gelişimi, eklem hareketinin oranının artışı ve gevşemeye yönelik ele alınmaktadır. Amaca göre bu doğrultuda seçim yapılarak en üst seviyede fonksiyonelliğe ulaşmak amaçlanmaktadır (Adler, Beckers ve Buck, 2003). Yaygın olarak en çok ele alınan PNF germe teknikleri; fasilitasyon ile inhibisyon teknikleri olarak bilinmektedir (Canlı, 2018).

1.4.2. Fasilitasyon Teknikleri

Odaklaşma teknikleri, genel olarak ele alındığında agonist olan kaslara yönelik uygulanmakta olan germe teknikleri olarak ifade edilir. Ritmik başlatma, ekstremiteler veya vücudun kısımlarından istenilen hareket genişliğinin içerisinde ritmik ve pasif olacak şekilde hareketin sağlanmasıdır. Hareket başta pasifken, sonrasında aktifleşip, daha sonrasında ise çok yavaş bir şekilde direnç uygulanarak tamamlanır. Tekrarlı germeler (tekrarlı kontraksiyonlar), aktif eklem hareket açıklığı ve kasın kuvvetinin artırılmasıdır. Bir dirence karşı izotonik kontraksiyonlar uygulanarak ilerlenmelidir. Eklem yapısını zorlama olmadan hızlı ve kısa bir sürede germelerin uygulanır. Tut gevşer aktif hareket, izometrik ile tekrarlanarak yapılan izotonik kontraksiyonlara dayanarak gevşeme sağlanmasıdır. Ayrıca agonist olarak eklem hareket kapasitesini artırmak ve fonksiyonellik içeren aktivitelerin öğrenim hızının daha basite indirgenmesi için kullanılmaktadır. Antagonistin zıttı teknikler, genel olarak antagonist olan kaslara yönelik ele alınan teknikler olarak ifade edilir. Zıt tut (dinamik stabilizasyon), denge ve stabiliteyi geliştirmek, kuvvetin artırılması ve agonist ile antagonist kasların koordinasyonunun daha iyi seviyelere ulaşmasıdır. Ritmik stabilizasyon, eklem hareket açıklığını artırmaya yönelik olarak agonist ve antagonist

kasların arka arkaya izometrik kontraksiyon yapmasına yönelik olarak ele alınmıştır. Yavaş zıt, gevşeme olmaksızın agonist ve antagonist kasların birbirini izleyerek art arda izotonik kontraksiyonlar yapması olarak ele alınmaktadır (Livanelioğlu, Erden ve Mintaze, 2018).

1.4.3. İnhibisyon Teknikleri

İnhibisyon teknikleri; tut-gevşet, tut-gevşet-kas, kas-gevşet, agonist kasımlı tut-gevşet, tut-gevşet-swing tekniklerini içermektedir (Alp, 2008). Tut-Gevşet, başlangıçtaki pasif germe sonrası, gerilen kas, 7-15 saniye boyunca izometrik bir şekilde kasılmaktadır. Daha sonrasında kas kısa süreliğine için gevşetilir (2-5 saniye) ve sonrasında kas, pasif bir şekilde başlangıçtaki germeden daha fazla gerdirilmektedir. Son uygulanan germe süresi 10-30 saniyedir ve son germe otojenik inhibisyon ile daha fazla hareket açıklığına ulaşılmaktadır. Tut-Gevşet-Kas, ilki agonist, ikinci ise antagonist kasılmadır. İlk aşamada tut-gevşet tekniği gibi ve başlangıçta pasif bir germe sonrası, gerilmiş kas izometrik olarak 7-15 saniye kasılmaktadır. Daha sonrasında ise antagonistler hızlı şekilde 7-15 saniye boyunca izometrik olarak kasılma yaparken kas gevşetilmektedir. Kas-Gevşet, bu teknik 10 saniyelik pasif bir germe ile başlamaktadır. Sonrasında, izometrik kasılmanın dışında konsantrik bir kasılma imkânı verilir. Sonra ise uzatılan vücut bölümündeki kas grupları gevşetilir ve başlangıç pozisyonundaki gibi germe gerçekleşirken daha fazla germe yapılarak kas bu pozisyonda sabit bekletilir. Agonist Kasımlı Tut-Gevşet, pasif germe sonrası gerilen kas 7-15 saniye boyunca izometrik bir şekilde kasılmaktadır. Daha sonrasında kas kısa süreli gevşetilir (2-5 saniye) ve kas, pasif şekilde başlandığı pozisyon gibi olan germeden daha da fazla gerdirilmelidir. En son pasif germe sırasında agonist olan kas konsantrik olacak şekilde kasılmalıdır. Tut-Gevşet-Swing, statik ile izometrik germe dahilinde dinamik veya balistik germe içermektedir. Riskli bir tekniktir. Son pasif germe sırasında dinamik veya balistik germelerin yanı sıra tut-gevşet tekniği gibidir. Bu teknik çok hızlı esneklik kazandıran bir tekniktir. Her kas grubu için 3-5 tekrar uygun görölmektedir (Kaya, 2004).

1.5. Miyofasyal Gevşetme

Miyofasyal gevşetme tekniği, özel bir şekilde planlama yapılan ve düşük yüklenme içeren, uzun süreli mekanik kuvveti ele alan, fasyanın esnekliğini artırmak,

ağrıları azaltma ve işlevselliği iyileştirmeye yönelik bir amaç barındıran, manuel gevşetme, foam roller, alet destekli fasyal gevşetme, miyofasyal tetik noktası tedavisi gibi çeşitli yöntemleri bulunmaktadır (Simmonds, Miller ve Gemmell, 2012; Ajimsha, Al-Mudahka ve Al-Madzhar, 2015).

1.5.1. Kendi Kendine Miyofasyal Gevşetme (Self Myofascial Release, SMR)

Kendi kendine miyofasyal gevşetme, geleneksel yöntemleri desteklemek ve tamamlamak adına yumuşak doku tedavileri için giderek yaygınlaşmış bir yöntem haline gelmiştir. Kendi kendine miyofasyal gevşetme esnasında kişiler, yumuşak olan dokularına baskı uygulamak adına kendi vücut ağırlıklarını foam roller (köpük silindir) üzerinde kullanmaktadırlar. Golgi tendon organı (GTO) refleksi gerçekleştiren ve mekanoreseptörler, self miyofasyal gevşetme tekniği ile fasya mobilizasyonunun artırılması için bulunan mekanizmalardır. Kasların gerildiği sırada, golgi tendon organları omuriliğe afferent (getirici) geri bildirimler sağlamaktadır. Miyofasyal gevşetme veya kendi kendine miyofasyal gevşetme tekniği ile fasyada basınç artış gösterdikçe, golgi tendon organlarını uyarmaktadır. Bu da motor ünitenin ateşleme hızını azaltması ile birlikte, kas tonusunun azalmasına sebep olur (Tozzi, 2012).

Kendi kendine miyofasyal gevşetme, yumuşak dokuların yaralanmalarından kaynaklı fasyada bulunan kısıtlamaların tedavisi için iyi bir yöntem olarak görülmektedir. Kişiler vücut pozisyonunu değiştirerek, yumuşak doku kısıtlamalarının tedavisi için foam roller kullanabilmektedir. Foam roller ile kendi kendine miyofasyal gevşetme tekniği, egzersiz yapmakta olan kişiler için kıymetli bir araç olmakla beraber, bir terapist ihtiyacı duymaksızın kendileri adına uygun bir anda (örneğin, egzersiz sonrası) ve sıklıkta (örneğin, gün içinde bir iki kez) kendi kendilerine tedavi yöntemi adına olanak sağlar (Schroeder ve Best, 2015). Foam roller ile yapılan miyofasyal gevşetme, akut kas ağrısı, gecikmiş kas ağrısı ve egzersizden sonra kas performansındaki etkileri azaltmakla beraber eklem hareketinin açıklığının (EHA) ve iyileşme sürecinin geliştirilebileceğini gösteren bazı kanıtlar bulunmaktadır. Foam rollerlerin çeşit çeşit boyut ve yoğunlukları bulunmaktadır (Healey, Hatfield, Blanpied, Dorfman ve Riebe, 2014).

Foam roller tip ve boyut olarak bireylerin kilosu, boyu, uygulama alanı ve deneyim seviyelerine göre tercih edilebilmektedir. Uygulanması gereken alan torakolumbal fasya gibi büyükçe bir yüzey alanıysa daha büyük boyutta foam roller, söz konusu plantar fasya gibi daha küçük bir yüzey alanı ise daha küçük boyutlarda foam roller kullanılması daha doğru bulunmaktadır (Wiewelhove, Döweling, Schneider, Hottenrott, Meyer, Kellman, Pfeiffer ve Ferrauti, 2019; Cheatham, Kolber, Cain ve Lee, 2015).

Foam roller kendi kendine gerçekleştirilen bir masaj şeklidir denebilir. Çünkü silindirin kaslara uygulamakta olduğu basınç, kullanıcının kendi tarafından manuel bir yolla kaslara uygulanan basınca benzetilmektedir. Foam roller ile kendi kendine yapılan bu masajın hem elit sporcular için hem de standart olarak egzersizler yapan aktif bireyler açısından oldukça popüler bir hale gelmesindeki bazı nedenler, uygun fiyatının olması, kolay uygulanması, zaman konusunda da verimli uygulanabilmesinin yanında masaj ile olan benzer ve yakın ilişkisi gibi nedenler söylenebilir. Bu da performans ve iyileşme durumunda olumlu sonuçları artırarak bireylere fayda sağladığı düşünülmektedir (Wiewelhove, Döweling, Schneider, Hottenrott, Meyer, Kellman, Pfeiffer ve Ferrauti, 2019)

1.6. Kuvvet

Fiziksel tanımına bakıldığında; bir cismin şeklini, düzenini ve yerini değiştiren etkiye kuvvet denmektedir. Fizyolojik olarak ifade edildiğinde; bir kasın veya kas grubunun dışarıdan gelen bir dirence karşı koyabilmesi şeklindedir. Antrenman bilimi içerisinde kuvvet; maruz kalınan bir direnç karşısında belirli bir zaman boyunca dayanabilmesini sağlama, karşı koyabilme, bir cisim veya vücudunu ileriye doğru hareket ettirebilme şeklinde açıklanmaktadır (S. Aktaş, 2019; Günay, Erdinç Şıktar ve Elif Şıktar, 2019; Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2005).

Kas sisteminin bir özelliği olarak göz önünde tutulan ve kasın kasılarak bir direnci yenmesi olarak ifade edilen kuvvet, motorik bir eylemi gerçekleştirebilmesi için kişinin istemli olarak yaptığı hareketlerin ve performansın esas parçası olmaktadır (Muratlı ve Hindistan, 2018).

1.6.1. Kuvveti Etkileyen Faktörler

Kuvvet oluşumunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar; yaş, cinsiyet, kasın morfolojik yapısı, motivasyon, sinir sistemi faaliyetleri, eklemlerin pronasyon ve supinasyon derecesi, eklem hareket genişliği, hareketin açısı, kas ısısı, enerji depolarının doluluğu, yorgunluk (Kırıcı, 2019).

1.6.2. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvet, birden çok farklı tanımından da anlaşılacağı üzere karmaşık bir yapı içerisinde değerlendirilmektedir. Bu yapısından dolayı farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaların yapılmasındaki amaç uygulanan antrenmanlar esnasında branşın ihtiyacı doğrultusunda gerekli olan alt özelliğinin belirlenebilmesi içindir (Dündar, 2017).

- *Genel Kuvvet*

Herhangi bir spor dalına özgü değerlendirme yapılmadan tüm vücut kaslarının gelişimine yönelik yapılan kuvvet sınıflandırmasıdır (Akgün, 1989; Sevim, 2010). Genel kuvvet, ayrı ayrı olacak şekilde tüm kas gruplarının maksimal değerine ulaşılması için gerçekleştirilmektedir. Bu durum genel kuvvetin iki amacının ortaya çıkmasını sağlamaktadır; Kasların uyarılma yeteneğinde gelişme olması ve kasların enerji hacminde yükselme olması (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2007).

- *Özel Kuvvet*

İcra edilen spor branşının hareket formlarına özel olarak aktif olan kasların kuvveti şeklinde ifade edilir (Bompa, 2011). Bir başka şekilde ise; spor faaliyetinin karakteristik yapısına bağlı bir şekilde vücutta bulunan farklı kas türlerinin hareket seviyesine göre uygun bir yapıda geliştirilmesi olarak da söylenmektedir. Genellikle sporcular hazırlık döneminin sonlarına doğru bu kuvvetin gelişimine yönelik özel çalışmalar gerçekleştirmektedirler (Bompa ve Haff, 2015).

Kuvvet, antrenman bilimi çerçevesinde değerlendirildiğinde 3 başlık altında incelenmektedir.

- *Maksimal Kuvvet*

İstemli bir şekilde kasların üretmiş olduğu en büyük direnç olarak tanımlanmaktadır. Maksimal kuvvette, dış bir dirence karşı kasların istemli bir şekilde kontraksiyona uğratılması ile birlikte bu direnci yenebilme yeteneğidir. Bir başka ifade ile kas-sinir işbirliğinin gerçekleşmesi ile en yüksek düzeyde kuvvet üretebilmesidir (Bakırcı, 2013; Kırıcı, 2019).

- *Çabuk Kuvvet*

Kas ile merkezi sinir sisteminin işbirliği içerisinde dışarıdan gelen bir dirence karşı göstermiş olduğu en yüksek hızda ortaya çıkarılan kuvvettir (Özkara, 2002). Bir başka ifade ile sinir-kas ilişkisi sonucu çok yüksek bir hızda meydana gelen kas kasılması ile dışarıdan gelen dirençleri yenebilmektir (Çınar, 2012).

- *Kuvvette Devamlılık*

Yorgunluğa karşı kasların dayanabilme yetisi olarak ifade edilmektedir. Kasın tekrarlayan kontraksiyonları sonucunda yorgunluğa karşı uzun süreler aktif olabilmesi, dayanabilmesi şeklinde söylenmektedir (Günay ve Yüce, 2008). Bir başka şekliyle, bir egzersiz esnasında kas-sinir sistemi uyumunda görülen yüksek miktarda verim ile yorgunlukla baş edebilmesi ve bunu bir dirence karşı uzun zaman boyunca devam ettirebilme yetisidir (Manilal, 2006).

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Direnç antrenmanlarının öncesinde uygulanan SMR ve PNF egzersizlerinin maksimal kuvvet ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerinde etkilerini karşılaştırmayı amaçlayan bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden zayıf deneysel araştırma modeli olarak tasarlanmıştır. Deneysel model, farklı değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek amacıyla kullanılan araştırma yöntemleri olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Bu çalışma İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 20.11.2023 toplantı tarihli, 2023-09 toplantı sayılı, 2023-09-90 karar numaralı etik kurul yazılı izni alınarak yapılmıştır.

2.2. Araştırma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubunu faal olarak egzersiz programlarına devam eden gönüllü 24 erkek birey oluşturmuştur. Kişiler, yapılan ön testler sonucunda yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi ve vücut yağ oranı ortalamalarına göre rastgele dağılım ile üç gruba ayrılmıştır. Self-miyofasyal release grubu (SMR, n=8), proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon grubu (PNF, n=8) ve kontrol grubu (KG, n=8) katılımcıdan oluşmaktadır.

Katılımcılar hakkında bilgi için yaş, boy, kilo, antrenman geçmişi ve sakatlığı olup olmadığını belirten sorulardan oluşan kişisel bilgi formu alınmış ve katılımcılara vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut yağ oranı ölçümleri ve maksimal kuvvet testi (squat ve bench press testi) uygulanmıştır. Bu testler ön ve son test olmak üzere çalışmanın başında ve çalışmanın sonunda tekrar edilmiştir.

Araştırmaya dâhil olma kriterleri;

- 18-30 yaş arasında bireyler olmak
- Düzenli olarak son 3 yıldır direnç antrenmanları yapıyor olmak
- Herhangi bir kassal ve eklemse sakatlığı olmamak

- Egzersize engel olabilecek sağlık problemi bulunmamak

Araştırmadan çıkarılma kriterleri;

- Üst üste 2 antrenmana gelinmemesi
- Çalışma esnasında herhangi bir sakatlık ile karşılaşılması

2.3. Çalışma Dizaynı

Miyofasyal gevşetme grubuna 6 hafta boyunca, haftada 3 gün olmak üzere kuvvet antrenmanlarından (Tablo 1) önce hem üst ekstremitte hem de alt ekstremitteye yönelik belirlenmiş 8 egzersiz (Ek 1: Miyofasyal Gevşetme Egzersizleri Görselleri) uygulanmış (Tablo 2), proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon grubuna 6 hafta boyunca, haftada 3 gün olmak üzere kuvvet antrenmanlarından (Tablo 1) önce hem üst hem de alt ekstremitteye yönelik belirlenmiş 8 egzersiz (Ek 2: Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon Egzersizleri Görselleri) uygulanmış (Tablo 3), kontrol grubu ise 6 hafta boyunca kuvvet antrenmanlarından (Tablo 1) önce hiçbir ekstra müdahaleye uğramadan sadece kuvvet antrenman programlarını uygulamıştır.

Kuvvet antrenman programı tablosunda (tablo 1), üst vücutta bulunan büyük kas gruplarından birisi olarak ifade edilen ana hedef kas olarak pectoralis major kası gelişimi hedeflenmiştir. Hedeflenen bu kasın maksimal kuvvet gelişimi için bench press ve chest press hareketleri seçilmiştir. Seçilen bu hareketlerde ana hedef kasın gelişimine yönelik hareketin uygulanışı esnasında destek veren kaslarında (triceps, anterior deltoid, latissimus dorsi) devreye girmesinden dolayı ilgili kas gruplarına yönelik tablo 2 ve tablo 3’de belirtilen miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizleri seçilmiş ve antrenman programı bu doğrultuda tasarlanmıştır. Alt vücutta ise ana hedef kas olarak gelişimi istenilen büyük kas gruplarından quadriceps ve hamstring kas gruplarının maksimal kuvvet gelişimi için smith machine squat ve leg press hareketleri seçilmiştir. Seçilen bu hareketlerde ana hedef kasın gelişimine yönelik hareketin uygulanışı esnasında kalça ektansiyonu (gluteus maximus) ve diz fleksiyonunda (gastrocnemius/soleus) görev yapan kaslarında devreye girmesinden dolayı ilgili kas gruplarına yönelik tablo 2 ve tablo 3’de belirtilen miyofasyal gevşetme ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon egzersizleri seçilmiş ve antrenman programı bu doğrultuda tasarlanmıştır. Tasarlanan kuvvet antrenman programında seçilmiş hareketler, katılımcılara 6 hafta boyunca 5

set, 5 tekrar ve 1 tekrar maksimalin %85'i şiddetinde kaldırılan yük hesaplanarak uygulatılmıştır. Kuvvet antrenmanına başlamadan önce tablo 2'de verilen miyofasyal gevşetme egzersizleri SMR grubuna 2 set, 10 tekrar ve 1-2 sn tempo şeklinde, tablo 3'de verilen proprioseptif nöromusküler fasilitasyon egzersizleri PNF grubuna 2 set, 10 tekrar ve tut-gevşe tekniği ile uygulanmıştır.

Tablo 1. Kuvvet Antrenman Programı

Hareketler	Set	Tekrar	Şiddet	Setler Arası Dinlenme	Hareketler Arası Dinlenme
<i>Bench Press</i>					
<i>Chest Press</i>	5	5	%85	2-4 dk	2-5 dk
<i>Smith Machine Squat</i>					
<i>Leg Press</i>					

Tablo 2. Miyofasyal Egzersiz Hareketleri

SMR Tekniği	Set	Tekrar	Tempo
* <i>Pectorals</i>			
* <i>Latissimus Dorsi</i>			
* <i>Shoulder</i>			
* <i>Triceps</i>	2	10	1-2 sn
* <i>Gluteus</i>			
* <i>Hamstrings</i>			
* <i>Quadriceps</i>			
* <i>Gastrocnemius/Soleus</i>			

Tablo 3. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Egzersiz Hareketleri

PNF Tekniği	Set	Tekrar	Tempo
* <i>Pectoralis</i>			
* <i>Latissimus Dorsi</i>			
* <i>Shoulder</i>			
* <i>Triceps</i>	2	10	Tut-Gevşe 10-6-30sn
* <i>Gluteus</i>			
* <i>Hamstrings</i>			
* <i>Quadriceps</i>			
* <i>Gastrocnemius/Soleus</i>			

2.4. Veri Toplama Araçları

2.4.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Ölçümü

Katılımcılar Seca marka ölçüm cihazında ayakkabısız olacak şekilde anatomik duruşta boy ölçümleri belirlenir ve aynı cihaz üzerinde katılımcılar aç karnına ve tuvalet ihtiyacını gidermiş bir şekilde kilo ölçümleri alınır.

2.4.2. Vücut Yağ Oranı Ölçümü

Katılımcıların vücut yağ oranlarının ölçümü “Tanita BC418” marka biyoelektrik impedans analiz cihazı kullanılarak alınmıştır. Ölçüm yapılacağı zaman, elektrotlar sağlığa uygunluk açısından her katılımcıdan önce alkolle temizlenir. Kişilere ölçüm yapılacağından bir gün öncesinde gerekli bilgilendirmeler yapılır. Kişiler sabah kahvaltısı yapmadan (10-12 saatlik açlık), testten 4 saat öncesinde çay, kahve gibi kafein içeren sıvılar tüketmemeleri, testten hemen öncesinde ağır fiziksel egzersiz yapmamalarına dikkat edilir. Ölçüm cihazının uygun vücut duruşunu sağlamaya yönelik talimatlarına uyularak kişilerin vücut pozisyonları sağlanır ve ölçüm gerçekleştirilir (Kaner, Pekcan, Pamuk ve Pamuk, 2015; Köksal ve Küçükerdönmez, 2008; Kushner, 1992).

2.4.3. 1 Tekrar Maksimal Squat ve Bench Press Testi

Katılımcıların herhangi bir sakatlık yaşamaması adına 1 tekrar maksimali belirlenmesi için bunun yerine 4-6 tekrar maksimal metodu kullanılarak 1 tekrar maksimaline ulaşılmaya çalışılmıştır. Standart ağırlıkları kaldırma esnasında 4-6 TM kaldırılan ağırlık performansdır (Dohoney vd., 2002). Bu test uygulamaya başlanmadan önce kişiler 5-10 tekrarlı hafif ağırlıklar ile ısınma yapmışlardır. Squat ve bench press hareketinde barlara tahmini ağırlık plakaları yerleştirilerek kişilerden doğru teknikte bunları kaldırması istenmiştir. Kişiler her 4-6 tekrarı rahat bir şekilde tamamladıktan sonra beşer dakikalık dinlenme aralıkları verilmiş ve en son kaldırdıkları ağırlıklara ilave ek ağırlıklar eklenerek istenilen tekrara ulaşmalarında zorlanma hissiyatına ulaşana kadar takip edilmişlerdir. Daha sonrasında Brzycki'nin yöntemi ile (Tablo 4) kaldırılan ağırlık x tekrar sayısına karşılık gelen katsayı çarpılarak kişilerin 1 tekrar maksimaleri tespit edilmiştir (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Tablo 4. 1 Tekrar Maksimal Kuvvet Belirleme Katsayı Tablosu

Tekrar Sayısı	Çarpım Katsayısı
1	1,000
2	1,029
3	1,059
4	1,091
5	1,125
6	1,161
7	1,200
8	1,242
9	1,286
10	1,330

2.5. Verilerin Analizi

Çalışma sonunda elde edilen veriler SPSS 25.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Kişilerin ön test-son test ölçüm skorlarının parametrik ve nonparametrik dağılım durumlarına, dağılım eğrilerine ve çarpıklık-basıklık (Skewness-Kurtosis) değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının incelenmesi sonucunda, çalışmada yer alan değişkenlere dair çarpıklık katsayısı ,150 ile 1,661 arasında, basıklık katsayısı -,927 ile 2,917 arasındadır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 3 aralığında olmasının kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir (George ve Mallery, 2021). Çıkan sonuçlara göre istatistiksel işlem olarak, grupların zaman içerisindeki (ön ve son test) etki oranını belirlemek için iki yönlü tekrarlı ölçüm (Two-way Repeated Anova) analizi kullanılmıştır.

Tablo 5. Verilerin Normallik Testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	Çarpıklık		Basıklık	
			Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Vücut Ağırlığı	1	8	,580	,670	-,637	-,355
	2	8	1,288	,958	,393	-,798
	3	8	-1,196	-1,194	,080	-,083
Beden Kitle İndeksi	1	8	-,835	-,970	-,643	-,096
	2	8	1,268	1,097	-,092	-,535
	3	8	-,035	-,115	,229	,053
Vücut Yağ Oranı	1	8	-,314	,224	-,983	-,748
	2	8	,680	,253	,902	-,603
	3	8	-,084	-,080	-1,522	-1,297
Bench Press	1	8	,961	,932	2,159	2,049
	2	8	,404	,744	-1,177	,286
	3	8	1,072	1,072	1,381	1,381
Squat	1	8	1,599	1,364	1,323	,176
	2	8	-,778	,437	-1,071	-,450
	3	8	1,464	1,322	2,871	2,321

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 6. Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	Parametreler	N	Min	Max	X±Ss
1	Yaş (yıl)	8	18	28	21,13±3,182
	Boy (m)	8	1,65	1,94	1,77±,089
	Vücut Ağırlığı (kg)	8	65,20	105,60	81,01±14,11
2	Yaş (yıl)	8	18	28	20,25±3,327
	Boy (m)	8	1,72	1,81	1,76±,031
	Vücut Ağırlığı (kg)	8	66,30	102,90	77,63±13,35
3	Yaş (yıl)	8	20	29	22,75±2,915
	Boy (m)	8	1,71	1,81	1,76±,038
	Vücut Ağırlığı (kg)	8	66,50	90	81,68±8,47

1: SMR grubu, 2: PNF grubu, 3: Kontrol grubu

Tablo 6 incelendiğinde SMR grubu katılımcılarının yaş ortalamaları 21,13±3,182 olduğu, ortalama boy uzunlukları 1,77±,089 olduğu, ortalama vücut ağırlıkları 81,01±14,11 olduğu; PNF grubu katılımcılarının yaş ortalamalarının 20,25±3,327 olduğu, ortalama boy uzunlukları 1,76±,031 olduğu, ortalama vücut ağırlıkları 77,63±13,35 olduğu; kontrol grubu katılımcılarının yaş ortalamalarının 22,75±2,915 olduğu, ortalama boy uzunlukları 1,76±,038 olduğu, ortalama vücut ağırlıkları 81,68±8,47 olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Katılımcıların Vücut Ağırlığı ve Beden Kitle İndeksi Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Vücut Ağırlığı (kg)	1	8	81,01±14,11	81,27±13,97	,170	,845	,016
	2	8	77,63±13,35	79,40±15,84			
	3	8	81,68±8,47	82,46±8,37			
	Toplam	24	80,11±11,83	81,04±12,60			
			F: 4,154, p: ,054, η ₂ : ,165		*F: ,924, p: ,412, η ₂ : ,081		
Beden Kitle İndeksi (BKİ)	1	8	25,67±2,68	25,75±2,54	,296	,747	,027
	2	8	24,76±3,77	25,31±4,60			
	3	8	26,12±2,35	26,36±2,30			
	Toplam	24	25,51±2,92	25,81±3,19			
			F: 3,916, p: ,061, η ₂ : ,157		*F: ,869, p: ,434, η ₂ : ,076		

1: SMR grubu, 2: PNF grubu, 3: Kontrol grubu *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), *** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p<0,05

Katılımcıların vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi ön test ve son test değerleri incelendiğinde, grup içi (vücut ağırlığı, (p=,054) ve beden kitle indeksi (p=,061)), gruplar arası (vücut ağırlığı (p=,845) ve beden kitle indeksi (p=,747)) ve katılımcılara uygulanan antrenman programının tüm gruplar grup etkileşim (zaman*grup) değerlerinde (vücut ağırlığı (p=,412) ve beden kitle indeksi (p=,434)) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. H_{1a} hipotezi grup içi ve gruplar arası tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 8. Katılımcıların Vücut Yağ Oranı Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Vücut Yağ Oranı (%)	1	8	12,52±3,02	13,17±3,10	1,148	,336	,099
	2	8	14,43±6,88	14,68±6,63			
	3	8	16,15±2,61	16,37±2,66			
	Toplam	24	14,37±4,64	14,74±4,50			
			F: 2,142, p: ,158, η ₂ : ,093		*F: ,289, p: ,752, η ₂ : ,027		

1: SMR grubu, 2: PNF grubu, 3: Kontrol grubu *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), *** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p<0,05

Katılımcıların vücut yağ oranı ön test ve son test değerleri incelendiğinde, grup içi (vücut yağ oranı (p=,158)), gruplar arası (vücut yağ oranı (p=,336)) ve katılımcılara uygulanan antrenman programının tüm gruplar grup etkileşim (zaman*grup) değerlerinde (vücut yağ oranı (p=,752)) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. H_{1b} hipotezi grup içi ve gruplar arası tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların Bench Press 1RM Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Bench Press 1RM	1	8	115,63±36,88	117,50±31,16	,703	,506	,063
	2	8	98,75±17,67	102,50±17,92			
	3	8	103,13±28,52	108,13±28,52			
	Toplam	24	105,83±28,46	109,38±26,09			
			F: 7,577, p: ,012, η ₂ : ,265		*F: ,498, p: ,615, η ₂ : ,045		

1: SMR grubu, 2: PNF grubu, 3: Kontrol grubu *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), *** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p<0,05

Katılımcıların bench press 1RM ön test ve son test değerleri incelendiğinde, grup içi değerde (bench press, (p=,012) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arası (bench press, (p=,506)) ve katılımcılara uygulanan antrenman programının gruplar üzerindeki etkileşim (zaman*grup) değerinde (bench press, (p=,615)) ise anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Grup içi bench press değeri etki büyüklüğüne bakıldığında %26 civarında olduğu tespit edilmiş olup, Cohen'e göre küçük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. H_{1c} hipotezi grup içi değerlerde kabul edilirken, gruplar arası değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 10. Katılımcıların Squat 1RM Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Squat 1RM	1	8	141,25±34,40	145,00±36,25	1,729	,202	,141
	2	8	110,00±12,24	125,00±24,49			
	3	8	120,00±30,47	129,38±29,08			
	Toplam	24	123,75±29,42	133,13±30,28			

F: 18,385, p: ,000, η₂: ,467 *F: 2,206, p: ,135, η₂: ,174

1: SMR grubu, 2: PNF grubu, 3: Kontrol grubu *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), *** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p<0,05

Katılımcıların squat 1RM ön test ve son test değerleri incelendiğinde, grup içi değerde (squat, (p=,000)) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arası (squat, (p=,202)) ve katılımcılara uygulanan antrenman programının gruplar üzerindeki etkileşim (zaman*grup) değerinde (squat, (p=,135)) ise anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Grup içi squat değeri etki büyüklüğüne bakıldığında %46 civarında olduğu tespit edilmiş olup, Cohen'e göre küçük bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. H_{1d} hipotezi grup içi değerlerde kabul edilirken, gruplar arası değerlerde reddedilmiştir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı, direnç antrenmanlarından önce uygulanan miyofasyal gevşetme tekniği ve proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniğinin maksimal kuvvet ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Katılımcıların vücut ağırlığı, beden kitle indeksi ve vücut yağ oranı değişkenleri incelendiğinde SMR grubu, PNF grubu ve kontrol grubunda grup içi ve gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının zaman etkileşimine bakıldığında ise herhangi bir anlamlılık olmadığı bulunmuştur. Grup içi ve gruplar arası etki büyüklüğüne bakıldığında Cohen'e göre önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Bu durumda uygulanan egzersiz metotlarının vücut ağırlığı, beden kitle indeksi ve vücut yağ oranı üzerinde herhangi bir etki oluşturmadığı söylenebilir. Bu doğrultuda H_{1a} ve H_{1b} hipotezi grup içi ve gruplar arası tüm değerlerde reddedilmiştir.

Katılımcıların bench press 1 tekrar maksimal değişkenine göre SMR grubunun ön ve son ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde olumlu yönde bir gelişme olduğu görülmüştür. Grup içi etki büyüklüğü Cohen'e göre küçük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu durum uygulanan antrenman programının bench press maksimal kuvveti üzerinde geliştirici bir etki yarattığını göstermektedir. Gruplar arası toplam değerlerde ön ve son test ölçümlerinin değerlendirilmesi sonucu olumlu yönde bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda gruplar arasında gerçekleştirilen değerlendirme sonucunda anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş olsa da grup içi yapılan değerlendirme sonucunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda H_{1c} hipotezi grup içi değerlerde kabul edilirken, gruplar arası değerlerde reddedilmiştir. Buna karşın uygulanan SMR egzersiz programının üst vücut maksimal kuvveti üzerine geliştirici bir nitelikte olduğu söylenebilmektedir.

Literatür incelendiğinde, Peacock, Krein, Silver, Sanders ve Von Carlowitz (2011) yapmış oldukları akut miyofasyal gevşetme tekniğinin genel performans üzerine etkilerine baktıkları çalışmalarında, atletik olarak eğitilmiş 11 erkek birey ele alınmıştır. 30 saniyelik bir silindir köpük çalışması uygulanmış ve hemen arkasından 1 maksimal tekrar bench press testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bench press için ön sonuçlara göre anlamlı artışlar bulunmuştur. Başka bir çalışmada ise Alim

(2021) self miyofasyal gevşetme uygulamasını 16-17 yaşındaki 10 voleybol ve 10 futbol oyuncusuna uygulamıştır. Boy uzunluğu, vücut kitle indeksi, vücut ağırlığı gibi ölçümler veri toplama aracı olarak alınmıştır. Esneklik, denge ve kuvvet üzerindeki etkilerini ele aldığı bu çalışmada her iki grupta da eklem hareket aralığı ve esneklikte artış görülürken, devamında ise voleybol oyuncularının üst bölgedeki kuvvet artışının pozitif yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Güncel bir araştırmada ise Kıbrıs (2023) 12-14 yaş tenisçiler üzerinde miyofasyal gevşetme tekniklerini uygulayarak esneklik, kuvvet ve sürat gibi parametrelerde performanstaki değişimleri incelemiştir. Haftada 3 defa ve 8 hafta boyunca miyofasyal gevşetme protokollerini uygulayarak deney grubu ile kontrol grubundaki kıyaslamasında deney grubunda üst bölgede kuvvet ölçümlerinde artış meydana gelmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışma ile literatürdeki benzer çalışmalar karşılaştırıldığında sonuçların benzer doğrultuda olduğu görülmektedir.

Katılımcıların bench press 1 tekrar maksimal değişkenine göre PNF grubunun ön ve son ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde pozitif yönde bir gelişim olduğu görülmüştür. Grup içi etki büyüklüğü Cohen'e göre önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Fakat uygulanan antrenman programının bench press maksimal kuvveti üzerinde geliştirici bir etki gösterdiğini vermektedir. Gruplar arası toplam değerlerde ön ve son test ölçümlerinin değerlendirilmesi sonucu olumlu yönde bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda gruplar arasında gerçekleştirilen değerlendirme sonucunda anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş olsa da grup içi yapılan değerlendirme sonucunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda H_{1c} hipotezi grup içi değerlerde kabul edilirken, gruplar arası değerlerde reddedilmiştir. Buna karşın uygulanan antrenman programının üst vücut maksimal kuvveti üzerine geliştirici bir nitelikte olduğu söylenebilmektedir.

Literatür incelendiğinde, Aksu Yıldırım, Erden ve Kılınç (2007) tarafından yapılan çalışmada, araştırmaya 48 erişkin dâhil edilerek üst ekstremite kas kuvveti ve üst ekstremite fonksiyonellik durumuyla ilgili değerlendirmeler incelenmiştir. İki gruba ayrılan katılımcılardan oluşan birinci gruba üst ekstremite PNF egzersizleri, ikinci gruba ise düşük şiddette ağırlık egzersizleri uygulatılmıştır. Haftada 3 gün 8 hafta olacak şekilde programa tabi tutulmuşlardır. Boyun, gövde ve alt ekstremite kaslarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri uygulandıktan sonra üst ekstremite kas

kuvvetinde artış meydana gelmiş ve üst ekstremitte fonksiyonellik durumunda iki grupta da başlangıç düzeyine göre herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Başka bir çalışmada Molacek, Conley, Evetovich ve Hinnerichs (2010) tarafından farklı yoğunlukta ele aldıkları statik germe ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon germe egzersizlerini direnç egzersizleri geçmişi olan ve aktif olarak yaş ortalamaları 19 olan 15 erkek kolej futbolcusunda üst vücuttaki kuvvete yönelik yeteneklerine bakarak üzerindeki herhangi bir etkinin olmadığını göstermişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Lee, Kim, Won-Hyun ve Kim, Do-Youn (2016) tarafından beysbol oyuncularını üzerinde uyguladıkları elastik bant ile PNF germe yöntemlerinin top hızı üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalarında, 19-37 yaş aralığı kullanılarak 30 kişi üzerinde 8 haftalık bir çalışma olarak uygulanmışlardır. Germe sonrasında eklem hareketinin genişliği, germeden önceki hareket açıklığına kıyasla artış sergilediğini göstermişlerdir. Topun hızı ele alındığında daha öncesine göre germeden sonra kas kuvveti ve esnekliğindeki artışa bağlı önemli artış gösterdiği bildirilmiştir. Güncel bir çalışmada ise Bereket ve Aras Bayram (2022) tarafından yapılan proprioseptif nöromusküler fasilitasyon temelli üst ekstremitte egzersizlerinin okçular üzerinde fiziksel uygunluk ve atış performansına etkilerinin araştırıldığı çalışmada, 9-14 yaş aralığında 32 ok sporuyla ilgilenen ok sporcusu, çalışma ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışma grubuna 6 hafta boyunca skapular stabilizasyon egzersizlerine ek olarak PNF egzersizleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, skapular stabilizasyon egzersizlerine eklenen PNF egzersizlerinin fiziksel uygunluk parametrelerinden kas kuvveti, patlayıcı güç ve branşa özgü atış performansı üzerine kontrol grubuna göre istatistiksel olarak farklılık oluşturduğu görülmüştür. Yapmış olduğumuz bu çalışma ile literatürdeki benzer çalışmalar karşılaştırıldığında sonuçların bir çalışma ile zıt yönde diğer tüm çalışmalar ile benzer doğrultuda olduğu görülmektedir.

Katılımcıların squat 1 tekrar maksimal değişkenine göre SMR grubunun ön ve son ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde olumlu yönde bir gelişme olduğu görülmüştür. Grup içi etki büyüklüğü Cohen'e göre küçük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu durum uygulanan antrenman programının squat maksimal kuvveti üzerinde geliştirici bir etki gösterdiğini vermektedir. Gruplar arası toplam değerlerde ön ve son test ölçümlerinin değerlendirilmesi sonucu olumlu yönde bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda gruplar arasında gerçekleştirilen değerlendirme sonucunda anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş olsa da grup içi

yapılan değerlendirme sonucunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda H_{1d} hipotezi grup içi değerlerde kabul edilirken, gruplar arası değerlerde reddedilmiştir. Buna karşın uygulanan SMR egzersiz programının alt vücut maksimal kuvveti üzerine geliştirici bir nitelikte olduğu söylenebilmektedir.

Literatür incelendiğinde, Peacock, Krein, Silver, Sanders ve Von Carlowitz (2011) yapmış oldukları akut miyofasyal gevşetme tekniğinin genel performans üzerine etkilerine baktıkları çalışmalarında, atletik olarak eğitilmiş 11 erkek birey ele alınmıştır. 30 saniyelik bir silindir köpük çalışması uygulanmış ve hemen arkasından dikey sıçrama testi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda dikey sıçrama için ön sonuçlara göre anlamlı artışlar bulunmuştur. Başka bir çalışmada, Healey, Hatfield, Blanpied, Dorfman ve Riebe (2014) köpük yuvarlama ile miyofasyal gevşetme egzersizlerinin performansa yönelik bazı parametrelerin üzerinde etkilerini incelediği bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Toplam 26 bireyin yer aldığı bu çalışmada üniversite öğrencisi 13 erkek ve 13 kadın öğrenci bulunmuştur. Dikey sıçrama, çeviklik ve kuvvet üzerinde yapılan bu çalışmada cinsiyetler arası farklılıklar bulunmuştur. Performansa yönelik parametrelerde genel artışa yönelik bir fark bulunmamıştır. Diğer bir araştırmada ise Gözübüyük (2016) yaptığı çalışmasına 18-35 yaş arası sağlıklı, yüksek düzeyde fiziksel aktivite gerçekleştiren 22 erkek birey dâhil etmiştir. Grup hem statik germe hem de miyofasyal gevşetme tekniği protokolünü uygulamıştır. Alt ekstremite agonist kas gruplarında izometrik kuvvete yönelik olumlu sonuçlar bulunmuş ve aktivite öncesinde miyofasyal gevşetme tekniğinin uygulanmasının olumlu yönde sonuçlar verebileceğini belirtmiştir. Farklı bir çalışmada, köpük silindir ile yapılan miyofasyal gevşetme egzersizlerin alt ekstremite esneklik ve eklem hareket genişliğinin arttığını ayrıca kassal performansa yönelik de olumlu etkiler ortaya koyduğu yönünde incelemeler yapılmıştır. Bu incelemeler sonucunda köpük silindir ile yapılan gevşetme tekniklerinin ısınma sırasında kullanılması durumunun faydalı olacağı düşünülmektedir (Su, Chang, Wu, Guo ve Chu, 2017; MacDonald, Penney, Mullaley, Cuconato, Drake, Behm ve Button, 2013). Güncel bir araştırmada ise Ertunç, (2022) 18-32 yaş aralığında olan 21 erkek birey üzerinde yaptığı çalışmada, statik germe egzersizleri ve silindir köpük egzersizlerinin kassal dayanıklılığa olan etkisini ele almıştır. Sonuçlara bakıldığında statik germe egzersizlerinin alt ekstremite kassal dayanıklılık performansını düşürdüğü, köpük silindir ile yapılan miyofasyal gevşetme tekniğinin ise kassal dayanıklılık performansını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Yapmış olduğumuz bu çalışma ile literatürdeki benzer çalışmalar karşılaştırıldığında sonuçların benzer doğrultuda olduğu görülmektedir.

Katılımcıların squat 1 tekrar maksimal değişkenine göre PNF grubunun ön ve son ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde pozitif yönde bir gelişim olduğu görülmüştür. Grup içi etki büyüklüğü Cohen'e göre küçük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Uygulanan antrenman programının squat maksimal kuvveti üzerinde geliştirici bir etki gösterdiğini vermektedir. Gruplar arası toplam değerlerde ön ve son test ölçümlerinin değerlendirilmesi sonucu olumlu yönde bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda gruplar arasında gerçekleştirilen değerlendirme sonucunda anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş olsa da grup içi yapılan değerlendirme sonucunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda H_{1f} hipotezi grup içi değerlerde kabul edilirken, gruplar arası değerlerde reddedilmiştir. Bu durum uygulanan antrenman programının alt vücut maksimal kuvveti üzerine geliştirici bir nitelikte olduğu söylenebilmektedir.

Literatür bakıldığında bulunan bu çalışmada 8 hafta boyunca statik germe ve propriyoseptif nöromüsküler fasilasyon germe egzersizleri kullanılarak 30 kişi üzerinde belirli bir program oluşturulmuştur. Her grup 10 kişiden oluşmuş ve haftada 3 gün belirlenen egzersiz programı uygulanmıştır. Statik germe ve PNF egzersizlerinden sonra bireylerde izokinetik kuvvette artış gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak farklılık oluşmadığı görülmüştür (Chen, Che-Hsiu, Chen, Trevor, Chung-Ching, Chen, Hsin-Lian, Lin, Wu ve Tseng, 2009). Diğer bir çalışmada Orhan ve Çetin (2019) yaş ortalamaları 19 olan spor bilimleri fakültesi öğrencilerinden 25 kız öğrencinin akut dinamik germe ve dinamik germe ile kombine edilmiş propriyoseptif nöromüsküler fasilasyon egzersizleri uygulamıştır. Uygulanan egzersizlerin hamstring ve quadriceps kuvvetine olan etkilerini karşılaştırıp, dinamik germe egzersizlerinin quadrisepteki kuvvetinin, dinamik ve PNF bir arada kullanılan germe egzersizlerine bakıldığında olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu saptamıştır. Başka bir çalışmada ise Barbosa, Trajano, Dantas, Silva ve Vieira (2019) çalışmalarında düzenli kuvvet antrenmanı yapan 12 aktif erkeğe statik, balistik ve PNF germe egzersizleri uygulayarak maksimal kuvvet ve submaksimal yükte olan etkisini ele almışlardır. Tekrar ve hacim sayılarına bakıldığında araştırma sonuçları PNF egzersizlerinin maksimal kuvvete yönelik etkilerini olumsuz bulmuştur. Güncel bir

kaynakta Feyza (2021) 20-26 yaş arası sedanter olan sağlıklı 66 gönüllü öğrenciyi, PNF grubu, normal eklem hareketi grubu ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayırmıştır. Haftada 3 gün ve 6 hafta boyunca gövde ve alt ekstremiteye yönelik oturan, modifiye thomas testi, el dinamometresi ve gövdeye yönelik performans testleri uygulamıştır. Çalışma sonunda PNF testi iliopsoas ve kas esnekliği, abdükötlere yönelik kuvvet, alt ekstremita gücü, denge ve core stabilitesinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Yapmış olduğumuz bu çalışma ile literatürdeki benzer çalışmalar karşılaştırıldığında sonuçların iki çalışma ile zıt yönde diğer tüm çalışmalar ile benzer doğrultuda olduğu görülmektedir.

Üst vücut bench press maksimal kuvvet parametresinde SMR, PNF ve kontrol gruplarında gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmezken, grup içi ön ve son testler arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık antrenman programının %26 olarak küçük bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu bağlamda her 3 grubunda uygulamış olduğu direnç antrenmanlarının üst vücut maksimal kuvvetine olumlu yönde etkisi olduğu gözlemlenmiştir. SMR grubuna uygulanan SMR egzersizlerinin 1,87 kg, PNF grubuna uygulanan PNF egzersizlerinin 3,75 kg, kontrol grubunun ise sadece uygulamış olduğu geleneksel maksimal kuvvet egzersizlerinin 5 kg artış olduğu şeklinde gelişim gösterdiği elde edilmiştir. Bu durumda SMR ve PNF gruplarının maksimal kuvvet egzersizlerine ek olarak uygulamış oldukları germe ve gevşeme egzersizlerinin maksimal kuvvet üzerinde gelişim meydana getirdiğini fakat maksimal kuvvet esnasında uygulanmasının üst vücut maksimal kuvvet özelliğine yeteri kadar ek katkı sağlayamadığı fakat kontrol grubunun maksimal kuvvet egzersiz programına ek olarak hiçbir ekstra müdahaleye uğramadan daha fazla gelişim göstermesiyle görülmüştür.

Diğer bir değişken olan alt vücut squat maksimal kuvvet parametresinde SMR, PNF ve kontrol gruplarında gruplar arası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmezken, grup içi ön ve son testler arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık antrenman programının %46 olarak küçük bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu durumda her 3 grubunda uygulamış olduğu direnç antrenmanlarının alt vücut maksimal kuvvetine olumlu yönde etkisi olduğu bulunmuştur. SMR grubuna uygulanan SMR egzersizlerinin 3,75 kg, PNF grubuna uygulanan PNF egzersizlerinin 15 kg, kontrol grubunun ise sadece uygulamış olduğu

geleneksel maksimal kuvvet egzersizlerinin 9,38 kg artış olduğu şeklinde gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte SMR ve PNF gruplarının maksimal kuvvet egzersizlerine ek olarak uygulamış oldukları gevşeme ve germe egzersizlerinin ve kontrol grubunun da sadece uygulamış olduğu maksimal kuvvet egzersizlerinin alt vücut maksimal kuvvet üzerinde gelişim meydana getirdiği görülmesiyle birlikte PNF grubunun diğer iki gruba oranla daha fazla ağırlık artışı sağladığı görülmüştür.

Ayrıca vücut kompozisyon değerlerinden olan vücut ağırlığı parametresinde SMR grubunun 0,26 kg artış, PNF grubunun 1,77 kg artış, kontrol grubunun ise 0,64 kg azalış gösterdiği görülmüştür. Vücut ağırlığında meydana gelen bu değişikliklerin uygulanan ekstra antrenman yöntemlerinden SMR ve PNF egzersizlerini toparlanma ve yorgunluk üzerine olumlu katkılar sağlaması, kontrol grubunda ise toparlanma ve yorgunluk üzerine sadece geleneksel soğuma çalışmalarının olmasından dolayı aşırı antrenman sonucu toparlanma süreçleri daha uzun olacağından kas kütlesinde atrofiye sebebiyet verebileceği düşünülmektedir. Bir diğer değişken olan beden kitle indeksi parametresine bakıldığında SMR grubunun 0,08 kg artış, PNF grubunun 0,55 kg artış, kontrol grubunun ise 0,30 kg artış gösterdiği görülmüştür. Beden kitle indeksinde meydana gelen bu değişikliklerin sebebi uygulanan maksimal kuvvet egzersizlerinin kas kütlesi üzerinde gerçekleştiği değişimlerden kaynaklı olduğu söylenebilmektedir. Bir diğer özellik olan vücut yağ oranı parametresinde ise SMR grubunun 0,65 birim artış, PNF grubunun 0,25 birim artış, kontrol grubunun ise 0,22 birim artış gösterdiği görülmüştür. Vücut yağ oranında meydana gelen bu değişiklikler maksimal kuvvet egzersizlerine yoğunlaşılmasından dolayı kardiyovasküler egzersizlere ara verilmesi sebebiyle yağ asitlerinin oksidasyonu konusunda negatif yönde çok küçük artışlar olduğu söylenebilir. Literatürde yapılan araştırmalar sonucunda SMR ve PNF egzersizlerinin vücut kompozisyon değerleri üzerine etkilerinin yer aldığı çok sınırlı sayıda çalışma olması istenilen kaynaklara ulaşılmasını zorlaştırdığından dolayı yapmış olduğumuz bu çalışmanın SMR ve PNF egzersizleri uygulatıldığı zaman vücut kompozisyon parametreleri üzerine etkilerinin boyutunu verecek şekilde bilimsel literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, direnç antrenmanlarından önce uygulanan SMR ve PNF egzersizlerinin üst ve alt vücut maksimal kuvvet gelişimlerine yönelik ayrı ayrı katkılar sağladığı görülmüştür. SMR ve PNF egzersizleri karşılaştırıldığında direnç

antrenmanlarından önce uygulanan PNF egzersizlerinin maksimal kuvvet üzerine gelişimsel olarak SMR egzersizlerine göre daha fazla katkılar sağladığı görülmektedir.

Öneriler;

- SMR egzersizlerinin vücut kompozisyon değerleri üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi bilimsel literatüre katkı sağlayacaktır.
- PNF egzersizlerinin vücut kompozisyon değerleri üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi bilimsel literatüre katkı sağlayacaktır.
- SMR ve PNF egzersizlerinin farklı vücut bölgeleri maksimal kuvveti üzerine etkilerine bakılması spor bilimine katkı sağlayacaktır.
- SMR ve PNF egzersizlerinin kadınlar üzerine uygulanması ve çıkan sonuçların değerlendirilmesi spor bilimciler kadın popülasyonu hakkında antrenman programı tasarlanmasında yol gösterecektir.
- SMR ve PNF egzersizlerinin takım branşlarında yer alan ve bireysel branşlarda mücadele eden sporculara uygulanarak gelişim düzeylerinin karşılaştırılması spor bilimciler ışık tutacaktır.
- SMR ve PNF egzersizlerinin daha uzun süreler uygulatılmasının maksimal kuvvet üzerine etkisinin değerlendirilmesi egzersiz uzmanlarına yol gösterecektir.

KAYNAKÇA

- Acarkan, T. ve Nazlıkul, H. (2017). Fasya fonksiyonları, işlevsel görevleri ve nöralterapi yaklaşımı. *Bilimsel Tamamlayıcı Tıp, Regülasyon ve Nöral Terapi Dergisi*, 11(3), 9-15.
- Adler, S., Beckers, D. and Buck, M. (2003). *PNF in practice an illustrated guide* (2nd ed. revised). Springer.
- Ajimsha, M.S., Al-Mudahka, N.R. and Al-Madzhar, J.A. (2015). Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodyweight Movement Therapy*, 19(1), 102-112.
- Akgün, N. (1989). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık.
- Aksu Yıldırım, S., Erden, Z. ve Kılınc, M. (2007). Nöromusküler hastalıklarda proprioseptif nöromusküler fasilasyon ve ağırlık eğitiminin etkilerinin karşılaştırılması. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 18(2), 65-71.
- Aktaş, S. (2019). *Elit sporcuların alt-üst ekstremitte güç ve kuvvet parametrelerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aktaş, F. (2010). *Kuvvet antrenmanının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin motorik özelliklerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alemdaroğlu, U. ve Koz, M. (2009, 14-18 Ekim). The acute effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on sprint performance. *6th European Sport Medicine Congress*, Antalya.
- Alemdaroğlu, U., Koz, M. ve Köklü, Y. (2012). Germe egzersizlerinin performans üzerine akut etkileri. *Hacettepe Journal of Sport Sciences*, 23(2), 68-76.
- Alim, K. (2021). *Voleybol ve futbolcularda kendi kendine uygulanan miyofasyal gevşetme hareketlerinin akut esneklik, kuvvet ve denge üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı, İstanbul.
- Alp, E. (2008). *Kısa ve uzun dönemde farklı germe egzersizlerinin propriyoseptif duyuya etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Altındal, F. (2021). *Sağlıklı gençlerde kalça abdükörlerinin proprioseptif nöromusküler patern ve therabant egzersizleri ile kuvvetlendirilmesinin core endurans ve fonksiyonel performans üzerine etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Altındal, F. (2021). *Sağlıklı gençlerde kalça abdükörlerinin proprioseptif nöromüsküler patern ve therabant egzersizleri ile kuvvetlendirilmesinin core endurans ve fonksiyonel performans üzerine etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, Denizli.
- Andrade Mesquita, L.S., Carvalho, F.T., Andrade Freire, L.S., Neto, O.P. and Zangaro, R.A. (2015). Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: A randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 15(1), 61-68.
- Aydın, K. (2008) *Futbolcular üzerinde uygulanan iki farklı germe tekniğinin dikey sıçrama performansı ve EMG değerleri üzerine akut etkileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Aydın, S. (2000). *İnsan anatomisi ve fizyolojisi* (5. bs). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Bakırcı, A. (2013). *Üniversite basketbol takımı hazırlık periyodu performans analizine bağlı uygulanan kombine antrenmanların etkinliği* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Barbosa, G. M., Trajano, G. S., Dantas, G. A., Silva, B. R. and Vieira, W. H. (2019). Chronic effects of static and dynamic stretching on hamstrings eccentric strength and functional performance: A randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(7), 2031-2039.
- Beardsley, C. and Skarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of bodywork & movement therapies*, 19(4), 747-758.
- Behm, D.G., Blazevich, A.J., Kay, A.D. and McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(1), 1-11.
- Benito, A., Valdecabres, R., Ceca, D., Richards, J., Igual, J. and Pablos, A. (2019). Effect of vibration vs non-vibration foam rolling techniques on flexibility, dynamic balance and perceived joint stability after fatigue. *Peer Journal*.
- Benjamin, M. (2009). The fascia of the limbs and back – a review. *Journal of Anatomy*, 214(1), 1-18.
- Bereket, E. ve Aras Bayram, G. (2022). Proprioseptif nöromüsküler fasilasyon temelli üst ekstremitte egzersizlerinin okçularda üst ekstremitte fiziksel uygunluk parametreleri ve atış performansına etkisinin araştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 9(2), 92-100.

- Bıçkıcı, İ., Yarar, H., Karlı, U., Çelebioğlu, Ç., İkizoğlu, N., Hüseyin, A. ve Kocağa, T. (2018). Germe tekniklerinin anaerobik performansa akut etkileri. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 60-70.
- Bilge, M. (2013). *Stretching ilkeleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bilgin, F. (2020). *Yüzme branşında uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin motorik performansa etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Blahnik, J. (2004). *Full-body flexibility: For optimal mobility and strength*. USA: Human Kinetics.
- Bompa, T.O. (2011). *Dönemleme, antrenman kuramı ve yönetimi* (4. bs.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Bompa, T.O. and Haff, G.G. (2015). *Dönemleme, antrenman kuramı ve yönetimi* (5. bs.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Bozdemir, M. (2019). *Myofasyal gevşetme uygulatılmış elit ring sporcularında yumruk frekansı ve gazsal değişimlerin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Bradley, P.S., Olsen, P.D. and Portas, M.D. (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 223-226.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (7. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Canlı, K. (2018). *Manuel tedavi ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniklerinin adeziv kapsülitli hastalarda eklem hareket açıklığı, ağrı ve fonksiyonlar üzerine olan etkileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Carvalho, F.L.P., Prati, J.E.L.R., Carvalho, M.C.G.A. and Dantas, E. (2009). Acute effects of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation on the performance of vertical jump in adolescent tennis players. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 8(4), 264-269.
- Cheatham, S.W., Kolber, M.J., Cain, M. and Lee, M. (2015). 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. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 827-838.
- Chen, C. H., Chen, T. C., Chen, H. L., Lin, M. J., Wu, C. J. and Tseng, K. W. (2009). Effects of 8-week static stretch and PNF training on the angle-torque relationship. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 29(4), 196-201.

- Christensen, B.K. and Nordstrom, B.J. (2008). The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques on vertical jump performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1826-1831.
- Cirav, Ö. (2018). *9-10 yaş grubu çocuklara uygulanan eğitsel oyun aktivitelerinin fiziksel ve motorik özelliklerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çınar, V. (2012). *Sporcu ve sedanterlerde ağırlık antrenmanları ile çinko takviyesinin bazı fiziksel ve hemotolojik parametrelere etkisi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Elazığ.
- Dohoney, P., Chromiak, J.A., Lemire, D., Abadie, B.R. and Kovacs, C. (2002). Prediction of one repetition maximum (1-RM) strength from a 4-6 RM and 7-10 RM submaximal strength test in healthy young adult males. *Journal of Exercise Physiology Online*, 5(3), 54-59.
- Donatelle, R. J. (2006). *Access to health*. USA: Pearson Education, Inc.
- Dündar, U. (2017). *Antrenman teorisi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Dvir, Z. (2004). *Isokinetics of the knee muscles. Isokinetics: Muscle testing, interpretation and clinical applications*. (2nd ed). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Ertunç, A., H. (2022). *Statik germe ve köpük silindir egzersizlerinin kassal dayanıklılık üzerine akut etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hitit Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Çorum.
- Fama, B.J. and Bueti, D.R. (2011). *The acute effect of self-myofascial release on lower extremity plyometric performance* (Master of Science Thesis). Sacret Heart University, College of Health Professions, USA.
- Fauris, P., Lopez De Celis, C., Canet Vintro, M., Martin, J. C., Llurda Almuzara, L., Rodriguez Sanz, J., Labata Lezaun, N., Simon, M. and Perez Bellmunt, A. (2021). Does self-myofascial release cause a remote hamstring stretching effect based on myofascial chains? A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12356.
- Findley, T.W. (2009). Second international fascia research congress. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 2(2), 1-6.
- Franco, B.L., Signorelli, G.R., Trajano, G.S. and Oliveira, C.G. (2008). Acute effects of different stretching exercises on muscular endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1832-1837.
- George, D., and Mallery, P. (2021). *IBM SPSS statistics 27 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.

- Gerlach, U.J. and Lierse, W. (1990). Functional construction of the superficial and deep fascia system of the lower limb in man. *Cells Tissues Organs*, 139(1), 11-25.
- Gökçe, E. (2006). *Profesyonel dans eğitimi alan dansçılarda 20 haftalık özel stretching (germe) egzersiz programının fleksibilite (esneklik) ve dan performansı üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Gözübüyük B. Ö. (2016). *Miyofasyal gevşetmenin agonist ve antogonist kas kuvveti üretimine etkisi* (Uzmanlık Tezi). İstanbul Üniversitesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Günay, M., Tamer, K., ve Cicioğlu, İ. (2006). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Grecio, C. (2002). PNF stretching training tips-proprioceptive neuromuscular facilitation. *American Fitness*.
- Günay, M. ve Cicioğlu, İ. (2001). *Spor fizyolojisi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M. ve Yüce, A. (2008). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri* (3. bs.). Ankara: Gazi Kitap Evi.
- Günay, M., Şıktar, E. [Erdoğan] ve Şıktar, E. [Elif] (2019). *Antrenman bilimi* (2. bs.). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Healey, K. C., Hatfield, D. L., Blanpied, P., Dorfman, L. R. and Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 61–68.
- Healey, K.C., Hatfield, D.L., Blanpied, P., Dorfman, L.R. and Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 61-68.
- Heyward, V. H. (2002). *Advanced fitness assessment and exercise prescription* (4th ed.). USA: Human Kinetics.
- Hindle, K. and Hong, J. (2012). Proprioseptif nöromusküler kolaylaştırma (PNF) mekanizmaları ve hareket açıklığı ve kas fonksiyonu üzerine etkileri. *İnsan Kinetiği Dergisi*, 31(1), 105-13.
- Hoffman, J. (2002). *Physiological aspects of sport training and performance* (1st ed.). USA: Human Kinetics.
- Jordan, J.B., Korgaokar, A.D., Farley, R.S. and Caputo, J.L. (2012). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on agility performance in elite youth soccer players. *International Journal of Exercise Science*, 5(2), 97-105.

- Kaner, G., Pekcan, G., Pamuk, G. ve Pamuk, B.Ö. (2015). Biyoelektrik impedans analizine karşı deri kıvrım kalınlığı ölçümü: Yetişkinlerde vücut yağının tahmini. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 43(2), 111-118.
- Kaya, F. (2004). *İki farklı germe egzersizinin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Kaya, F. (2018). Proprioseptif nöromusküler kolaylaştırmanın spor performansına olumlu etkileri: Bir Gözden Geçirme. *Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 6(6), 1-12.
- Kıbrıs, M. (2023). *12-14 yaş tenisçilerde self-miyofasyal gevşetme tekniklerinin esneklik, kuvvet ve sürat üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı, İstanbul.
- Kırıncı, E.G. (2019). *Erkek voleybolcularda uygulanan direnç bandı antrenmanlarının maksimal kuvvet, dikey sıçrama ve sürat performanslarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kok, S.Q. (2018). Effect of pnf and dynamic stretching on kicking techniques among taekwondo beginners. *Tunku Abdul Rahman University College Institutional Repository*, 20(1), 48-59.
- Köksal, E. ve Küçükerdönmez, Ö. (2008). *Şişmanlığı saptamada güncel yaklaşımlar* (Baysal A. ve Baş M., ed.). Yetişkinlerde ağırlık yönetimi. İstanbul: Ekspres Baskı.
- Kumka, M. and Bonar, J. (2012). Fascia: A morphological description and classification system based on a literature review. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56(3), 179.
- Kushner, R.F. (1992). Bioelectrical impedance analysis: A review of principles and applications. *Journal of the American College of Nutrition*, 11(2), 199-209.
- Langevin, H.M. and Huijing, P.A. (2009). Communicating about fascia: history, pitfalls, and recommendations. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 2(4), 3-8.
- Lee, S. W., Kim, W. H. and Kim, D. Y. (2016). The effect of PNF stretching with elastic band on ball speed of high school baseball players. *Journal of Digital Convergence*, 14(12), 525-535.
- Livanelioğlu, A., Erden, Z. ve Mintaze, K.G. (2018). *Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri* (6. bs.). Ankara: Hipokrat Yayın Evi.
- Macdonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G. and 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.

- Manilal, K.P. (2006). *Science of strenght training*. New Delphi: Sports Publication.
- Marek, M.S., Cramer, J.T., Fincher, A.L., Massey, L.L., Dangelmaier, S.M., Purkayastha, S., Fitz, K.A. and Culbertson, J.Y. (2005). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*, 40(2), 94-103.
- McKenney, K., Elder, A.S., Elder, C. and Hutchins, A. (2013). Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: A systematic review. *Journal of Athletic Training*, 48(4), 522-527.
- Molacek, Z. D., Conley, D. S., Evetovich, T. K. and Hinnerichs, K. R. (2010). Effects of low and high volume stretching on bench press performance in collegiate football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 711-716.
- Muratlı, S. ve Hindistan, İ.E. (2018). *Sporda kuvvet antrenmanı*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2007). *Antrenman ve müsabaka* (2. bs.). İstanbul: Yaylım Yayıncılık.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2005). *Antrenman ve müsabaka*. İstanbul: Yaylım Yayıncılık.
- Myers, T.W. (2020). *Anatomy trains e-book: Myofascial meridians for manual therapists and movement professionals* (4th ed.). Elsevier Health Sciences.
- Orhan, Ö. ve Çetin, E. (2019). Dinamik Isınma ile Birlikte Uygulanan PNF Egzersizlerinin Quadriceps ve Hamstring Kuvvetine Etkisi. 2. *Uluslararası Herkes İçin Spor ve Wellness Kongresi* (s. 192-195). Antalya: Herkes için Spor ve Wellness Derneği.
- O'Sullivan, K., Murray, E. and Sainsbury, D. (2009). The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, 10(37), 1-9.
- Öge, D. (2011). *Boyun ağrısı olan hastalarda proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon tekniklerinin etkinliği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgünen, K.T. ve Ünal, M. (2019). Egzersiz ve kas kontraksiyon mekanizmamız. Ünal, M. (Ed.), *Egzersiz fizyolojisi* (s. 91-105). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri.
- Özer, M.K. (2015). *Fiziksel uygunluk*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özkara, A. (2002). *Futbolda testler*. Ankara: İlksan Matbaacılık.

- Özsu, İ. ve Kurt, C. (2018). Myofasyal antrenman yaklaşımı. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, 4, 131-139.
- Parpucu, T.İ. (2009). *Sağlıklı bireylerde el bileği çevre kas kuvvetinin değerlendirilmesinde dijital el dinamometresinin etkinlik ve güvenilirliğinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Peacock, C.A., Krein, D.D., Silver, T.A., Sanders, G.J. & Von Carlowitz, K.P.A. (2014). An acute bout of self-myofascial release (SMR) in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 202-211.
- Peacock, C.A., Krein, D.D., Silver, T.A., Sanders, G.J. and Von Carlowitz, K.P.A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal Exercise Science*, 7(3), 202-211.
- Pischinger, A. (2007). *The extracellular matrix and ground regulation: Basis for a holistic biological medicine*. California: North Atlantic Books.
- Ratamess, N.A. (2012). *ACSM's foundations of strength training and conditioning*. USA: Williams & Wilkins.
- Sağiroğlu, İ. (2017). Acute effects of applied local vibration during foam roller exercises on lower extremity explosive strength and flexibility performance. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3(11), 20-31.
- Schroeder, A.N. and Best, T.M. (2015). Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Current Sports Medicine Reports*, 14(3), 200-208.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman bilgisi* (8. bs.). Ankara: Fil Yayınevi Ofset Matbaacılık.
- Simmonds, N., Miller, P. and Gemmell, H.A. (2012). Theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *Journal of Bodyweight Movement Therapy*, 16(1), 83-93.
- Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y. and 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.
- Süzen, L.B. (2013). *Hareket sistemi anatomisi ve kinesiyojoloji*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Tatlıcı, A. ve Ünlü, G. (2018). Elit güreşçilerde proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) uygulamalarının dinamik denge performansına akut etkileri. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 57-63.

- Tonak, H.A., B ker, N., Kitiş, A. ve Kavlak, E. (2021). Comparison of two different applications of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques to increase upper extremity muscle strength. *Bezmialem Science*, 9(2), 190-7.
- Tozzi, P. (2012). Selected fascial aspects of osteopathic practice. *Journal of Bodyweight Movement Therapy*, 16(4), 503-519.
- Wallmann, H. W., Gillis, C.B. and Martinez, N.J. (2008). The effects of different stretching techniques of the quadriceps muscles on agility performance in female collegiate soccer athletes: A pilot study. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 3(1), 41-49.
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., Pfeiffer, M. and Ferrauti, A. (2019). A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Frontiers in Physiology*, 10, 376. Doi: 10.3389/fphys.2019.00376.
- Wu, Z., Wang, Y., Ye, X., Chen, Z., Zhou, R., Ye, Z., Huang, J., Zhu, Y., Chen, G. and Xu, X. (2021). Myofascial release for chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 8, 697986.
- Yaman, İ. (2019). *Serebral palsili  ocuklarda statik germe ile fasya germesinin hamstring kasının esnekliği üzerindeki etkisinin karşılaştıırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Yuktasir, B. ve Kaya, F. (2009). Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(1), 11-21.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı No	Toplantı Tarihi	Toplantı Saati	Toplantı Yeri
2023 – 09	20.11.2023	14.00	Online

KARAR NO: 2023-09-90: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Tezli Yüksek Lisans Programı 221461004 numaralı Muhammed Mücahit ÖZGÜÇ' ün "Miyofasyal Gevşetme Tekniği ve Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon Tekniğinin Maksimal Kuvvet Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 22.09.2023 tarih ve 2023-07 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR

BİRİM Etik Kurul Başkanlığı 20.11.2023 TARİH 2023 – 09 ETİK KURUL TOPLANTI TUTANAĞI KARAR ÖRNEĞİ

Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sokak No:1 34310 Avcılar / İSTANBUL
Tel: (+90212) 422 70 00 Faks: (+90212) 422 74 01
www.gelisim.edu.tr [https://\(birim\).gelisim.edu.tr](https://(birim).gelisim.edu.tr) [\(birim\)@gelisim.edu.tr](mailto:(birim)@gelisim.edu.tr)

Ek 2. Miyofasyal Gevşetme Hareketleri

Pectoralis



Shoulder



Triceps



Latissimus Dorsi



Gluteus



Hamstrings



Quadriceps



Gastrocnemius/Soleus



Ek 3. Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon Hareketleri

Pectoralis



Shoulder



Latissimus Dorsi



Quadriceps



Triceps



Gluteus



Hamstrings



Gastrocnemius/Soleus



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZGÜÇ, Muhammed Mücahit

Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	İstanbul Gelişim Üniversitesi / Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı / Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı	
Lisans	İstanbul Gelişim Üniversitesi / Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenörlük Eğitimi	16.07.2020

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2023 - ...	İstanbul Gelişim Üniversitesi / Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	Öğretim Görevlisi