T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. İsa SAĞIROĞLU

İYİ ANTRENMANLI BAYAN VOLEYBOLCULARDA KENDİ KENDİNE UYGULANAN MYOFASİYAL GEVŞETME EGZERSİZ SÜRESİNİN DİKEY SIÇRAMA PERFORMANSI VE ESNEKLİK ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Serpil SALİ ALİ

Referans no: 10276976

EDİRNE – 2019

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. İsa SAĞIROĞLU

İYİ ANTRENMANLI BAYAN VOLEYBOLCULARDA KENDİ KENDİNE UYGULANAN MYOFASİYAL GEVŞETME EGZERSİZ SÜRESİNİN DİKEY SIÇRAMA PERFORMANSI VE ESNEKLİK ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Serpil SALİ ALİ

Tez No:

EDİRNE – 2019

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü

O N A Y

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor ..... Anabilim Dalı yüksek lisans programı çerçevesinde ve Doç. Dr. İsa SAĞLIOĞLU ..... danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi SERPİL SALİ ALİ ..... tarafından tez başlığı "İyi Antrenmanlı Rekreatif Voleybolcularda Kendi Kendine Uygulanan Miyofasiyal Gevşetme Egzersiz Eğitiminin Dikey Sıçrama Performansı ve Esnekliğe Üzerine Akut Etkisi ....." olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 03/07/2019 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **"Yüksek Lisans Tezi"** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. İsa SAĞLIOĞLU
JÜRİ BAŞKANI

Dr. Öğr. Üyesi Ali SAÇ
ÜYE

Doç. Dr. Osman ATEŞ
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Tammam SİPAHİ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'ndaki Yüksek Lisans öğrenimim süresince bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşıp yol gösteren tez danışmanım Doç. Dr. İsa SAĞIROĞLU'na, yüksek öğrenim hayatımda bana katkıları olan Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine, veri toplama sürecimde yardımını esirgemeyen değerli Hakan ÖZAGİL'e, araştırmama gönüllü katılım sağlayan tüm sporculara, ayrıca tüm süreçlerde yanımda olan, manevi desteklerini esirgemeyen ailem ve dostlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ **1**

GENEL BİLGİLER **3**

FOAM ROLLER **5**

FASYA **6**

MİYOFASYAL GEVŞETME **7**

VOLEYBOLUN TANIMI VE GENEL ÖZELLİKLERİ **14**

AEROBİK GÜÇ **16**

ANAEROBİK GÜÇ **19**

GEREÇ VE YÖNTEMLER **21**

BULGULAR **26**

TARTIŞMA **29**

SONUÇ **31**

ÖZET **32**

SUMMARY **33**

KAYNAKLAR **34**

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ **40**

ÖZGEÇMİŞ **42**

EKLER

SİMGE VE KISALTMALAR

MG : Miyofasyal Gevşetme.

SMG : Kendi Kendine (Self) Miyofasyal Gevşetme.

FR : Foam Roller.

BFR : Bio-Foam Roller.

MRR : Çok Katmanlı Silindir.

ROM : Eklem Hareket Açıklığı.

DOMS : Egzersiz Sonrası Kas Ağrısı.

MSS : Mekezi Sinir Sistemi.

OSS : Otonom Sinir Sistemi.

CMJ : Yaylanarak Sıçrama Testi.

GTO : Golgi Tendon Organı.

VO^2_{maks} : Maksimum Oksijen Tüketimi.

PNF : Proprioseptif Nöromüsküler Rahatlama

MGT : Miyofasyal Gevşetme Tekniği

GİRİŞ VE AMAÇ

Bir eklem çevresindeki hareket açısı veya esnekliğin önemi, araştırmacılar ve klinisyenler arasında bir tartışma konusudur.

Esnekliğin, fitness ve rehabilitasyon programlarına sayısız faydası vardır.

Son yıllarda farklı ısınma protokollerinin esneklik ve atletik performansa etkilerini konu alan araştırmaların sayısı hızla artmaktadır. Araştırmalarda, statik stretching, dinamik stretching, hareketlilik ve self-miyofasiyal gevşetme (SMG) egzersizleri irdelenmektedir (1, 2). Özellikle SMG egzersizleri, fasya üzerindeki etkileri sebebiyle alternatif bir ısınma yöntemi olarak sporcular tarafından sıklıkla kullanılır hale gelmiştir (1). Düzenli egzersiz ve performans kas dokuda mikro travmalara sebep olur. Bu mikro travmalar zamanla fasya dokuda hasara neden olur ve sonuçta hareket kaybı meydana gelir (3). Fasya; vücudun tansiyonel gerim kuvveti iletim sisteminin parçası olan fibröz-kollojen doku olarak tanımlanır (4). SMG egzersizleri miyofasiyal gevşetme (MG) tekniklerinden biridir. MG kas ve fasyaya baskı yapmak suretiyle fasya dokunun katmanları arasında görülen fibröz adezyonları azaltmayı hedefleyen, uzun yıllardır terapistler tarafından uygulanan manuel terapi tekniklerine verilen geniş bir terimdir (2). Fibröz adezyonlar, normal kas hareketlerini önleyen ağrılı durumlar olarak bilinir (3). Fibröz adezyonlar; hastalık, yaralanma, inaktivite gibi durumlar sonucu fasya dokunun elastikiyetini kaybederek katı bir hal alması ile meydana gelir (5).

Sporcular SMG egzersizleri sırasında, çeşitli araçlar kullanarak kendi kendine MG tekniği uygulamaktadır. En sık kullanılan araçlar arasında da foam roller ekipmanları gelmektedir (5,6). Foam roller çalışmalarının birçok akut ve kronik etkisi vardır. En iyi bilinenler esneklikte akut ve kronik artış, kas ağrılarında azalma, otonom sinir sistemi aktivitesi

modülasyonu ile arteriyel ve vasküler endotel fonksiyon etkileridir (1,5,7). SMG uygulamalarının birçok olumlu etkisi olmasına rağmen etki mekanizmaları konusunda net bir fikir birliği oluşmamıştır. Bununla birlikte, henüz çok fazla net bilgi olmasa da çalışmalar fasya dokusu üzerindeki etki mekanizmalarına yoğunlaşmaktadır. SMG uygulamalarının mekanizmalarını mekanik ve nörofizyolojik etkiler olarak ikiye ayrılmaktadır. Mekanik etkiler; tiksotropi, piezoelektrik, fasyal adezyonlar, hücresel cevaplar, miyofasiyal tetik noktaları ve fasyal inflamasyondur. Nörofizyolojik etkiler ise golgi tendon organı ve mekanoreseptörler üzerindedir. Fasya doku üzerindeki olumlu etkileri ve her antrenman ortamında kullanılabilen pratik-ekonomik özelliklerinden dolayı foam roller ile yapılan SMG egzersizleri, yaralanmalardan korunmak ve sportif performansı artırmak amacıyla sporcular tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

Literatür incelemesi yapıldığında, SMG egzersizlerinin 10 saniyeden 2 dakikaya kadar değişen sürelerde uygulanmakta olduğu göze çarpmaktadır (5,7,8). Ancak, uygulamada sıklıkla kullanılan süreler 30 ve 60 saniye olarak görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, farklı sürelerde uygulanan SMG egzersizlerinin iyi antrenmanlı kadın voleybolcuların dikey sıçrama performansı ve alt ekstremite esneklik değerlerine etkisini incelemektir. Çalışmanın hipotezi, "30 ve 60 saniye sürelerle uygulanan foam roller egzersizleri, alt ekstremite esneklik değeri ve dikey sıçrama performansı üzerinde farklı etkilere sahiptir" şeklinde oluşturulmuştur.

GENEL BİLGİLER

Geleneksel olarak sporcular, uzun vadeli yapılandırılmış antrenman programlarıyla performans hedeflerine ulaşmaktadır. Araştırmacılar artan mukavemetten aerobik dayanıklılığın geliştirilmesine kadar, antrenman protokollerini optimize etmek için çeşitli yöntemler kullanmışlardır. Fakat günümüze kadar antrenmanın en temel bölümlerinden biri olan esnetme bölümü hakkında çok fazla çalışmaya yer verilmemiştir (9).

Esnetme, hareket eklem aralığını arttırmak için belirli egzersizler yapmak iken, esneklik, geleneksel olarak hareket eklem aralığını dikkate alarak herhangi bir zamanda ölçülebilir. Esnekliği artırmak için insan iskelet kasının esnetilmesi, performans ve rekreasyonel sporcular arasında yaygın bir uygulamadır. Kas-tendon ünitesinin pasif direncini ve yaralanma riskini azaltmak, performansı arttırmak amacıyla sporda germe egzersizlerinin yaygın kullanım ve popülaritesine rağmen, bu uygulamanın sınırlılıkları ve hatta yeterli dokümanı bulunmamaktadır. Elde edilen sınırlı bilginin büyük kısmı, uygun materyali değerlendirmek için kullanılan teknikler, hayvan modelleri ve goniometrik ölçümler kullanarak insan araştırmaları temelinde olmuş, böylece kas iskelet sisteminin mekanik özelliklerini ele alan insan modellerine dayanan bir literatür ortaya çıkmıştır (10). Yapılan çalışmalarda esnetmenin, egzersiz için vücudun hazır olması durumuna, uzun sürede performans açısından fayda sağladığı görülmüştür (11).

Fiziksel aktiviteden önce esnetmenin, yaralanma riskini azalttığı ve performansı arttırdığı, düşünülen yaygın bir uygulamadır. Isınma sırasında kullanılan birçok germe egzersizi mevcutken, statik germe en kolay ve en sık kullanılan germe yöntemidir. Isınma sırasında statik

germenin amacı, sonraki aktivitelerde performansı arttırmak, maksimal güç üretimine izin vermek, eklem hareket aralığını arttırmak ve egzersiz boyunca muhtemel kas yırtılmalarını azaltmaktır (12).

Masaj ve esnetme, motor ünite aktivasyonunda azalmaya neden olurken aynı zamanda esnekliği arttırır ve algılanan kas ağrısını azaltır (4). Miyofasyal gevşetme (MG) olarak adlandırılan masaj tekniği, spor performansını da arttırmaktadır. Bu fibrillerdeki adezyonların, yaralanmalar, kaslardaki orantısızlıklar, kas liflerinin aşırı çalıştırılması, tekrar eden mikro travma ve iltihaplanma sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir (13). Bu adezyonların kasın işlevsel özellikleri olan eklem hareket aralığını, kas uzunluğunu, kas koordinasyonunu ayrıca kuvvet azalmasını ve enerji üretimini engellediği görülmüştür (11,3). Masajın ve benzeri tekniklerin fasyadaki bu fibril adezyonlarının tedavisinde etkili olduğu düşünülmektedir (11). MG ve masaj teknikleri bu yapışan fibrilleri ayırmak için kullanılır. Fakat bu tekniklerin olumsuz yanı, 90 dakika sürerek, fazla zaman almasıdır (11). Bu teknik, Barnes (11) tarafından fasya katmanları/bağ dokusu arasında oluşan fibrillerin yapışıklıklarını azaltmak ve önlemek için bir yöntem olarak uygulanmıştır (11).

Kaslardaki gerginlik alanları genellikle kas dokusunda yaygın olarak bulunan ‘‘kan basıncının artmasıyla elle dokununca hissedilen küçük yumru veya gergin bölge’’ ya da miyofasyal tetik noktaları olarak adlandırılır (14). Egzersiz Sonrası Kas Ağrısı (DOMS) ile sonuçlanan egzersize bağlı kas hasarının hafifletilmesinde masajın çeşitli faydaları vardır. DOMS, fiziksel aktiviteyi sınırlayabilir veya bireyleri egzersiz programına devam etmesini engelleyen ağrıya neden olabilir (15). Sporcunun genç ya da yaşlı, rekreatif veya elit olmasına bakılmaksızın, düzenli veya aralıklı egzersiz DOMS ve doku fibrillerinde adezyonlar oluşmasına ve eklem hareket aralığının azalmasına neden olabilir (16,17,18). Masajla ilgili herhangi bir uygulama, dinamik sıçrama performansına ve vücuttaki bozulmaları iyileştirmede etkili olabileceğinden, bu konu üzerinde çalışılması gerekir (19).

Sporda başarılı performans genellikle çabuk kuvvet ve hızlı tepki gerektirir. Başarının, çok küçük performans farklılıklarının etkilenebileceği elit yarışma öncesinde, sporcunun ısınmanın getirilerini en üst düzeye çıkarması esastır (20).

Fasyal dokuların çalışması ve tedavi içerikli foam rollerin kullanılması son on yılda kayda değer bir popülarite kazanmıştır. Mevcut araştırmalarda, SMG tekniklerinin ROM’u geliştirebildiği incelenmiş fakat pasif doku sertliği etkisi ve fasyal kaymadan etkilene bilecek olası faktörlere etkisine henüz değinilmemiştir. Statik gerilme işleminin aksine, foam rolling

uygulamasının nöromüsküler performansa olumsuz etkisi görülmeyebilir, bu yüzden esneklik artışı için akut biyomekanik mekanizmalar farklılık gösterebilir.

FOAM ROLLER

Curran ve ark. foam roller uygulamalarının miyofasyal sınırlıklar ve uzatılabilir yumuşak dokuyu yenileyebilme tedavilerinde etkili olduğunu iddia etmişlerdir. Ayrıca TrP gevşeme üzerine FR'ın iki türü etkisini karşılaştırmışlardır. Bu iki türden biri bio-foam roller (BFR) diğeri çok katmanlı silindir (MRR) olarak belirlenmiştir. İskemik sıkıştırma tekniklerinin TrP' ye uygulanan basınç miktarına göre değişebilmektedir. MRR (51.8 +/- 10.7 kPa) tarafından uyluğun yanındaki yumuşak dokuya uygulanan ortalama sensör basıncın geleneksel BFR (33.4 +/- 6.4 kPa)'den kayda değer ölçüde daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.001$). MRR'nin ortalama temas alanı (47.0+/- 16.1 cm2), BFR'nin alanından (68.4 ± 25.3 cm2) anlamlı derecede daha düşüktür ($P<0.005$). Daha küçük temas alanı, FR tarafından uygulanan daha odaklı ve doğrudan basınç oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (21).

Russell ve ark (21)'na göre otojenik inhibisyonda FR kullanım sonuçları; İki temel duysal sinir reseptörü iskelet kası dokusunda bulunur. Bu reseptörler golgi tendon organı (GTO) ve kas iğciğidir. Kas iğciği, kas liflerine paralel bulunur. Kas fibrillerindeki uzunluğu ve merkezi sinir sistemi'nde (MSS) ki değişim oranlarını kayıt eder. Böylece, kas dokusunu refleks olarak kısaltan miyostatik gerim refleksi, normal uzunluk-gerilim ilişkisini değiştirir ve genellikle ağrıya neden olur. GTO müskülo-tendinözdeki birleşme alanında yer alır. GTO gerginlik oranındaki değişime karşı duyarlıdır ve belirli bir eşiğin üstünde harekete geçirilmesi, kas iğciği aktivitesini ve kas gerginliğini azaltır. Bu olay otojenik inhibisyon olarak adlandırılır. Kendi reseptörleri tarafından engellenen agonist kasılmalar olduğu için "otojenik" olduğu söylenmektedir. Yumuşak doku gerginliğinde azalma fonksiyonları iyileştirir, kas uzunluğu-gerginliği ilişkilerini yeniler ve ağrıları azaltmaktadır.

Alternatif olarak, hamstringlerde foam roller kullanımının bir dakika süreyle yapılan tedavilerde diz eklemi ROM'unda önemli farklılıklar ortaya çıkarmadığını bulunmuştur. ROM'un farklılıklarını tanımlamak için diz ve kalçanın eklem açılarını bir fleksometre ve eğimölçer yardımıyla uygulanmıştır (22).

Foam roller üreticileri en az bir iki dakika tüm ekstremitenin her kas grubu tedavisinde aralıksız uygulanmasını tavsiye etmişlerdir (23-25).

FASYA

Fasya üç bölüme ayrılabilir: Yüzeysel Fasya; doğrudan derinin altında yatar, Derin Fasya; hücre seviyesinin altında yatan vücuttaki tüm organlar, kan damarları, sinirler, kemikler ve kasları etkiler ayrıca çevreler.

Fasya, dokular arasında bulunan boşlukları oluşturur ve destek, koruma, ayırma, hücresel solunum, beslenme, eliminasyon, metabolizma, sıvı, lenf bezi gibi son işlevlere sahiptir. Vücudun her hücresinin yakın çevresidir. Herhangi bir travma esnasında fasya, vücut boyunca işlev bozukluğu, ağrı ve hastalık oluşturabilir (26).

Fasyal lifler, kas dokuları ile yoğun bir şekilde sarılmıştır. Dahası fasya, ile iç içe geçmiş durumdadır, çünkü hem miyelinli ve miyelinsiz sinir lifleri literatürde doküman ve temel oluşturmuştur. Araştırmalar, zengin bir vasküler, sinir kaynağı ve sırasıyla ruffini, pacinian, lumbodorsal fasya ve uzuvlar yoluyla birbirine geçmiş zerreler bulmuşlardır. Buna ek olarak, küçük sinir liflerinin fasyada kollajen liflerine yapıştığı görülmektedir; bunların gergin reseptörler olduğu varsayılmaktadır. Ana noktaya gelindiğinde, fasya hem MSS hem de OSS'ye yakından bağlıdır (7).

Fasyal ağ, fasyaların ana hücresi fibrosit tarafından korunur. Bu hücreler mekano-transdüksiyon adı verilen bir süreçle mekanik gerilmeye tepki vermektedirler. Bu teori herhangi bir hücreye uygulanan mekanik streslerin hücre morfolojisinde değişikliğe neden olduğunu ileri sürmektedir. Fibroblastların uzunluğundaki asıl mekanik değişikliklerin iki saatlik uygulanan gerilimin ardından oluştuğu gözlenmiştir (27). Fakat, hastaların ve deneyimli uygulayıcıların doku kalitesindeki değişikliklerin 90-120 saniyelik manuel terapi ile gerçekleştiği söylenmektedir (11). Manuel terapi ile elde edilen doku kalitesinde meydana gelen değişikliklerin biyomekanik olmadığı görülmüştür. Aksine, doğasında nörofizyolojik olabilmektedir (7).

Fasya, epimisyum ve perimisyum ayrıca miyofibroblast adı verilen kasılabilir filamentleri de içermektedir. Bu filamentler fasyaya kısa süreli ölçeklerle rahatlama ve kasılmanın yanı sıra doku gerginliğini değiştirebilme yeteneği vermektedir (7).

Fasya insan vücudunda yayılan yumuşak dokuları bağlayan bir liftir. Ayrıca vücut yapısını koruma, destekleme ve entegre bir şekilde sürdürmek için insan vücudundaki bileşenleri ve bölümleri çevreleyen bir doku ağı olarak hareket eder. Birbirine tutunan bağ dokularındaki fibrilleri tahriş olduğunda, fasyanın uyumluluğu azalır, iskemiden dolayı işlevi engeller ve dokudaki sirkülasyonu sınırlandırır (28,29).

Kas iskelet sisteminde fonksiyonel kısıtlamalar veya somatik bir işlev bozukluğunda bazı değişiklikler oluşur. Kas, eklem ve bağ dokularının aşırı derece korunması bağ dokusunda değişikliklere neden olur. Olası propriyosepsiyon normal doku yapısını yenileyerek tekrardan düzenler (30).

Fasya, insan vücudundaki her siniri, kan damarını ve kas lifini çevreleyen bağlayıcı bir dokudur, vücuda büyük ağlar oluşturan kemikler, kaslar ve organların bağlanmasına neden olur (31).

MİYOFASYAL GEVŞETME

Fasya üzerinde etkili fiziksel tekniklerden biri olan "miyofasyal (miyo-bağdokusal) gevşetme" Carol Manheim, John Peckham ve Anthony Chila tarafından ilk olarak 1981 yılında Michigan Üniversitesinde bir kurs programı çerçevesinde kullanılmıştır (32). İlk ortaya çıktığı yıllardan itibaren birçok ortopedik durum için kullanılagelmiş, Barnes sayesinde manuel ve fizyoterapi çevrelerine ulaşmıştır (11). Şu anda "miyofasyal gevşetme" olarak bilinmektedir.

Miyofasyal gevşetme alanında yapılan birçok çalışmanın derlemelerinden birinde vurguladığı üzere, fasyanın belirli bölgelerindeki gerginliğin yakın çevresindeki veya bulunduğu alandaki kısıtlılık veya patolojik kaynaklı olmadan, vücudun başka bölgesindeki başka bir gerim ya da kısıtlılıktan meydana gelme ihtimali olabilmektedir ve bu da fasyanın bir bütün olması, zincirler vasıtasıyla bir gerilim ağı meydana getirmesinden ortaya çıkmaktadır. Bu teoriyi en çok destekleyen klinik antite, miyofasyal kaynaklı ağrının nöro-anatomik olarak yansıyan ağrı yolaklarını takip etmemesidir (2).

Foam roller veya kendi kendine miyofasyal gevşetme, kas performansını geliştirmek için nispeten yeni bir yaklaşımdır, böylece bu alana yönelik araştırma ve ilgide nispeten yenidir. Son zamanlara kadar bu konuyla ilgili birçok bilgi anekdota veya kanıta dayalı değildi. Foam rolling uygulamasının, rekreasyonel, atletik ve klinik ortamlarda popülerliği artmakta ayrıca bu alandaki çoğu araştırma literatür tabanını oluşturmaktadır. Şu anda çok az çalışma, foam rolling formunda spesifik olarak, SMG'nin kas performansına etkilerini yayınlandı. Kas performansında, foam rolleri içeren, Miyofasyal gevşemenin, herhangi bir formunu neyin etkilediği halen net değildir. Mevcut çalışmalar MG'nin çeşitli performansları etkilediğini gözlemlemiştir. Bu gözlemler, günlük yaşam ve spor faaliyetlerini kas performansının iyileştirilmesi ile ilişkili olduğu için MG ve masaj ile ilgili literatürü içermektir. Fakat sonuçlar yapılan testlerde istikrarlı bir şekilde ortaya konmamıştır.

Miyofasyal gevşetme tekniği, belirli miyofasyal doku üzerine baskı uygulayarak belirli bir süre devam etmesi demektir. Böylece devamlı baskı ağrıyı azaltır, kan dolaşımını arttırır, bağ doku üzerinde ve kasların istemsiz esnemesini sağlayarak hareket açısını arttırır (33).

Sucher, agresif statik germe ile birlikte MGT (miyofasyal gevşetme tekniği)'nin torokal çıkış sendromu tedavisinde yararlı olduğunu göstermiştir (33).

Evinde olan hastanın iyileştirilmesiyle ilgili miyofasyal gevşetme ve esnetme protokolleri;

Sucher, MGT'nin statik germe ile lokal miyofasiyal yapıları "dokuları yeniden enerjilendirdiği ve doku uzunluğunu yeniden programladığı" sonucuna ulaşmıştır. Fernandez ve ark. miyofasyal ağrı sendromunun sayısız yöntem kullanılarak etkili bir şekilde tedavi edildiğini bulmuşlar, ayrıca MGT'nin kas yapısını ve uzunluğunu yenileyerek tedavi etmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Godges, kalça ekstansiyon ve yürüyüş ekonomisi üzerine PNF tekniği ile MRT ve statik esnetmenin etkilerini karşılaştırmıştır (22). Üniversite yaşlarında koşucuların kalça fleksiyon ve kalça ekstansiyonlarında ROM' u önemli ölçüde iyileştirilmesi proprioseptif nöromüsküler rahatlama (PNF) ile MGT'yi birleştirdiği görülmektedir ($p<0,01$). Fakat sadece statik gerdirmenin VO^2 maks'ın %40, %60, %80'i boyunca yürüyüş ekonomisi üzerine önemli etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır ($p<0,01$) (22).

Arteryel kan akışındaki hızlanma, foam roller uygulamasından sonra akut aşamasında önemli bir rol üstlenmiştir. Kan akışının ısınma ve iyileşme için oldukça önemli olduğu ve yapılan araştırmalardan elde edilen veriler sayesinde sporda foam roller uygulanmasının doku içi kan dolaşımını arttırdığı sonucunu destekler niteliktedir (34).

Gönüllü performans sporcuları üzerinde uygulanan roller uygulaması ile hamstring ve alt sırt kaslarında yapılan otur uzan testi sonuçlarına göre %4.3 esnekliği arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Buna ek olarak hamstring kasının esnekliği yalnızca 5-10 saniye yapılan roller uygulaması ile artmıştır. Fakat hamstring kaslarında 10 saniye'den daha uzun süre büyük rollerle yapıldığında esnekliğin artma eğiliminde olduğu görüldüğü ve ikinci bir roller masajının esnekliği daha da fazla arttırabileceğini göstermektedir. Miyofasyal gevşetme teknikleri geniş bir yelpazede ve uygulamalarda kullanılmaktadır. Bunlar; ağrı, hareket, kısıtlama, spazm, spastisite, nörolojik işlev bozukluğu, başparmak felci, baş ve doğum yaralanması, CVA skolyozu, menstrul pelvik ağrı ve disfonksiyon, baş ağrısı, temporamandibular ağrı ve disfonksiyon, geriatri, spor yaralanmaları, pediatri, kronik yorgunluk sendromu, fibromiyalji, travmatik cerrahi yara izi, akut ve kronik ağrılardır (26).

Miyofasyal Gevşetme Tipleri

Miyofasyal Gevşetmenin üç çeşidi bulunmaktadır. Kendi kendine miyofasyal gevşetme, direkt miyofasyal gevşetme ve endirekt miyofasyal gevşetmedir (32).

Kendi kendine uygulanan miyofasyal gevşetme (SMG), birey yarı yumuşak bir obje üzerine (tenis topu, sünger silindir, tırtılı çubuklar vb.) kendi vücut ağırlığını vererek ilgili kas boyunca yavaş yavaş hareket eder veya bu materyalleri kas grubu üzerinde hareket ettirir.

Direkt miyofasyal gevşetme, uygulayıcı dirsekler, parmak boğumları, ön kolun ulnar kenarı, yumruk gibi uzuvlarla kısıtlılık tespit edilen fasyaya birkaç kilogramlık baskı uygulamasıdır. Uygulamanın amacı miyofasyal yapılarda esneme, uzama ve fasyal katmanlar arasında hareketlilik oluşturmaktır. Teknik yavaş ilerler ve fasyanın katmanları boyunca derine doğru giderek uygulanır (Şekil 1).



Şekil 1. Trapezius kasına direkt uygulanan miyofasyal gevşetme (11).

Endirekt miyofasyal gevşetme, Uygulayıcı el ile fasya üzerine dokunduktan sonra hafif gerim uygulanır ardından hafif dokunma gevşeme oluşuncaya kadar aynı oranda şiddetle 3-5 dakika kadar devam ettirilir (11). Eller çapraz pozisyonda uygulanan doku üzerinde sabit kalabilir ve fasyayı her yöne uzatma hedeflenir (Şekil 2).



Şekil 2. Trapez kası ve torokal bölgeye uygulanan endirekt miyofasyal gevşetme (11).

Kendi kendine uygulanan miyofasyal gevşetme

Kendi kendine uygulanan miyofasyal gevşetme (SMR), otojenik inhibisyon olarak bilinen bu prensip sayesinde foam roller veya başka malzemeler kullanılarak uygulanması muhtemeldir. Golgi tendon organı (GTO), foam rollerin etkili olmasını sağlayan temel bileşendir. GTO, kas-tendon kavşağında bulunan bir mekano-reseptördür; daha net bir tanımla, bize kas-tendon bileşkesindeki gerginlik seviyesini anlatmaktadır.

Gerilme, yüksek yaralanma riski (örneğin, tendon kopması) noktasına geldiğinde GTO, kas iğciğinin mevcut bağları rahatlatmak için uyarır. Bu refleks otojenik inhibisyondur. Pasif gerdirmeden önce oluşan kas gerginliği, bu pasif gerdirmeyi kolaylaştıran ve daha geniş hareket aralığı sağlamak için gevşemeye neden olan GTO'yu uyarır. Foam roller, bu kas gerginliği olan bölgeye uygulandığında GTO'nun kasları rahatlattığı görülür.

Temelde, esneklik ve daha başka faydalar sağlar. Ayrıca, kasları sadece güçlendirmekle kalmayıp esnekliği arttırdığı da kabul edilir. Vücut geliştirme, güç sporcusu veya hafta sonu spor yapan birisi olup olmadığına bakılmaksızın, tam hareket eklem aralığı yoluyla uygun hareket ve güce sahip olması önemlidir. Esneklik kas uzunluğunu arttıracak olsa da, SMG ve masaj kasların tonusunu ayarlamak için önemlidir.

Geleneksel esnetme teknikleri basitçe kas uzunluğunda geçici artışlara neden olur (istenmeyen şekil bozukluklarına yol açacak stres-kasılma eğrisinde "geri dönüş noktasını" aşmadığımızı varsayarsak). Öte yandan, SMG skar dokusu ve yumuşak doku adezyonlarının parçalanmasını sağlar.

Adezyonların ve skar dokunun ortadan kaldırılmasının değerini anlamak için Aktif Salım Teknikleri (ART) veya diğer derin doku yöntemlerinin birçok kişide olumlu sonuçlar verdiği aşikardır. Maalesef hem mali açıdan hem de kolaylık açısından bakıldığında, ART veya masaj yaptırmak için her zaman fırsat bulamayız.

Kendi kendine uygulanan foam roller egzersizi hem adezyonu hem de yara dokusu birikimini azaltmak için etkili, ucuz ve kullanışlı bir yol sunar ve zaten günlük olarak mevcut olanı ortadan kaldırır. Sadece esneklik gibi, foam rollerde bir gecelik belirgin gelişmeler sağlamamaktadır; fayda sağlayabilmek için, gayretli davranmalı ve ona bağlı kalınması gerekir (35).

Kendi Kendine Uygulanan Miyofasiyal Gevşetme Yöntemleri

Foam roller

Bir foam roller basınç açısından kullanacağımız en uygun ekipmandır. Foam roller çok yönlüdür, tek başına bir foam roller kullanarak neredeyse her kas grubu çalıştırılır. Foam roller ekipmanları aynı zamanda ilerlemeye izin veren çeşitli yoğunluklara sahiptirler (Şekil 3,4).



Şekil 3. Az yoğunluklu Foam Roller



Şekil 4. Çok yoğunluklu Foam Roller

Foam roller büyük kas gruplarında (quadriceps, gluteals vb.) etkin bir şekilde kullanılır.

Sağlık topu

Foam roller kadar popüler olmasa da, sağlık topu aslında SMG için daha çok yönlü bir araç olabilir. Foam roller ile kıyaslandığında yalnızca daha fazla odak noktası değil (çalışan yüzey alanı daha küçük, basınç fazla), aynı zamanda daha üç boyutlu bir biçimde çalışmanıza olanak tanır.

Tenis/hokey topu

Bir tenis topu genellikle SMG için kullanacağımız en küçük uygulamadır. Daha küçük yüzeye sahip kas / fasyal gruplar (örneğin plantar fasya ve peronealler) için topun bir duvara (örneğin pecs ve arka omuz kapsülü gibi) yerleştirilmesi ile çalıştırılması istenen üst vücut kasları için çok uygundur.

Stick (Çubuk)

Yumuşak doku çalışması söz konusu olduğunda çubuk yine de kullanışlı bir araçtır (Şekil 5). Her ne kadar tartışılan diğer yöntemlerden daha iyi ya da kötü olmasa da, dar çaplı olması, bazı tendonlarda örneğin, quadriceps, hamstring bir sağlık topuna ya da foam rollere göre daha iyi çalışmanıza olanak tanır (35).



Şekil 5. Stick (Çubuk)

Miyofasyal Gevşetmenin Beklenen Etkileri

Miyofasyal gevşetmenin beklenen faydaları; eklem hareket açıklığını (ROM) arttırma, kaslardaki dengesizlikleri giderme, eklem sertliklerinde azalma, kas ağrıları, nöromusküler artmış tonusu azaltma, nöromusküler etkinlikte artış, muskülotendinöz bileşkede esnekliği arttırma, fonksiyonel kas uzunluğunu sağlama şeklinde sıralanabilir. (3,36,37).

SMG'de kullanılan foam roller ve fasya arasındaki fiziksel temasın fasyayı ısıttığı, yumuşattığı, katmanlar arasındaki yapışıklıkları açtığı ve yumuşak dokuların uzaya bilirliğini arttırdığından bahsedilmektedir (38). Bahsedilen bu etkilerden bazıları kabul edilse de konu ile ilgili literatürün yeterince kapsamlı olduğu söylenemez. Miyofasyal gevşetmenin akut etkisi olarak kan basıncında azalmadan bahsedilmektedir. Bundan dolayı tedavi sonrası hastaların 15-20 dakika yatar pozisyonda dinlenmesi gerekebilir.

Son yıllarda bu teknik spor hekimliğinde, yaralanan ve tahrip olan dokunun iyileştirilmesine yardımcı bir araç olarak kullanılmakta ve giderek kullanımı artmaktadır. Miyofasyal gevşetmenin fiziksel ve psikolojik rahatlamanın farkına varan büyük spor işletmeleri artık 'Foam Rolling' egzersiz seanslarına yer vermektedir (39). Bir terapistin başlattığı miyofasyal gevşetme quadriceps ve hamstring kaslarının hareket eklem açıklığını arttırdığı tespit edilmiştir (40).

SMG üzerine, dergilerde çok az sayıda çalışma yapılmasına rağmen, teorik olarak fasyal adezyonları tedavi etmek ve normal yumuşak doku esnekliğini geri kazandırmak için kullanımı artmaktadır (41). SMG'nin masaja benzer etkilere sahip olduğuna inanılmaktadır ve Amerikan Masaj Terapisi Derneğine (42,43) göre, masajın fiziksel faydaları şöyledir: kas gerginliğinin ve sertliğinin hafifletilmesi, kas ağrısının azalması, şişme ve spazm, daha fazla eklem esnekliği, gergin kasların daha hızlı iyileşmesi ve hatta atletik performansın arttığıdır. Miyofasyal gevşetme yumuşak doku adezyonlarını tedavi etmek, ağrıyı hafifletmek, ödem ve iltihaplanmayı azaltmak için kullanılmıştır (44).

Stretching (Gerdirme) Egzersizlerinin Faydaları

Stretching egzersizleri kas ağrılarını en aza indiren, sakatlık olasılığını azaltan ve sportif performansı arttırmaya yardım eden basit ve etkili aktivitelerdir.

1. Hareket açısını arttırır (ROM).

Belirli bir pozisyonda, vücudun doğru açılarda gerdirmek, kasların boyunun uzamasını sağlar. Bunun sonucu olarak da kas daha fazla gerilir ve sahip olunan hareket açısı bu sayede arttırılmış olur. Hareket açısının artışıyla beraber de kas ve tendonlar geniş açılı egzersizlerde bile sakatlıklardan korunacaklardır. Örneğin bir voleybolcunun smaç egzersizlerinden önce ilgili kas ve tendonlara uygulayacağı gerdirme egzersizleri, sporcunun topa vururken süpürme alanını artıracağı gibi, sakatlıklara karşı da önleyici olacaktır. Unutulmamalıdır ki; artırılmış hareket açısı, hem becerilerin daha özgür ve daha rahat olarak yapılmasını sağlarken hem de sakatlıklara karşı koruyucu olacaktır.

2. Gücü arttırır.

Kasların boyunun uzaması ile beraber, kasların kasılabileceği mesafe de artırılmış olur. Bu da kaslarda potansiyel bir güç artışı sağlar ki, dinamik denge ya da kasların kontrol edilebilme becerisi artarken, sportif performansı da üst seviyeye çıkartır.

3. Egzersiz sonrası kas ağrılarını en aza indirir.

Antrenmanlar sonrasında, özellikle de yüklenmenin artırıldığı ya da uzun bir ara verildikten sonra yapılan egzersizlerin ertesi günü ‘‘Egzersiz sonrası kas ağrısı’’ kaçınılmazdır. Yolda yürürken, merdiven çıkarken, hatta çok basit günlük hareketler bile yapılırken bu ağrılar hissedilir. Bu ağrıların sebebi, kas fibrillerindeki mikro yırtıklar, bu bölgedeki kanlanmalar ve laktik asit gibi biriken atık maddelerdir. Antrenmanların soğuma bölümünde yapılan ‘‘stretching’’ ile, kas fibrillerinin boyu uzatılır ve kan akımı hızlandırır. Böylece atık ürünlerin vücuttan atılması sağlanarak bu ağrı hafifletilir.

4. Yorgunluğu azaltır.

Yorgunluk hem fiziksel hem de mental performansı azaltan önemli bir problemdir. ‘‘Stretching’’ ile artırılmış esneklik, özellikle agonist çalışan kaslardaki baskıyı azaltarak, yorgunluğun olumsuz etkilerini önler, öte yanda antagonist çalışan kasların esnekliği de, agonist çalışan kasların yükünü hafifleterek, daha az efor sarf edilmesini sağlar.

5. Postürü düzeltir.

6. Vücut farkındalığı yaratır.

7. Koordinasyonu artırır.

8. Dolaşımı hızlandırır.

9. Enerjiyi artırır.

10. Gevşemeyi geliştirerek stresten uzaklaştırır.

11. Optimal postür duruşunu.

12. Eklem sertliğini azaltır.

13. Kas gerilimini azaltır.

14. Sportif performansı artırır.

15. Gevşeme yeteneğinizi artırır.

16. Zihinsel ya da görsel antrenmana zaman tanır (45).

VOLEYBOLUN TANIMI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Voleybol bir file tarafından ikiye bölünmüş bir oyun alanı üzerinde iki rakip takım tarafından oynanan bir spordur. Bu oyun alanının ortasında 9 m x 18 m'lik bulunan filenin iki tarafında 6' şar oyuncu mevkilerine göre yer almaktadır. Oyunda amaç topu kendi alanında yere düşürmeden rakip alanda düşmesini sağlamak, rakip takımı hataya zorlamak ve sayı kazanmaktır. Takımların rakip sahaya topu göndermeden önce kendi sahalarında topa üç kez vurma hakları vardır (blok hariç) (46).

Oyuna topu servis vuruşu ile başlanır. Servisi kullanan oyuncu topu filenin üzerinden rakip sahaya gönderir. Rally alanına düşmesi, harice gitmesi veya bir takımın hata yapmasına kadar sürmektedir.

Voleybolda bir rally kazanan takım bir sayı kazanır. Servisi karşılayan takım sayıyı aldığında servisi kullanma hakkı kazanır ve oyuncuları saat yönünde bir tur dönerler. Oyunda kullanılan teknikler ise parmak pas, servis, hücum, savunma, blok ve plonjondur. Oyun içinde bulunan filenin yüksekliği 2,43 cm, bayanlarda ise 2,24 cm'dir (46).

Voleybol topu lastik veya benzeri bir maddeden bir kesenin bulunduğu esnek deri veya sentetik deriden yapılmış dairesel bir cisimdir. Voleybol topunun ağırlığı 260-280 gr, çevresi 65-67 cm ve iç basıncı 0,30-0325 kg/cm^{2}' dir. Takımlarda; antrenör, yardımcı antrenör, doktor, masör ve 12 oyuncu bulunur. Takımlarda 12 oyuncunun bulunduğu listede bir "libero" belirtme hakkı vardır. Libero olarak belirtilen oyuncu diğer oyunculardan farklı forma giyerek servis

kullanma, hücum yapma hakkı olmayan oyuncuların yerine ve herhangi savunma oyuncusunun yerine geçer (46).

Voleybol müsabakaları 6 ile 8 hakem tarafından yönetilir ve 5 set üzerinden oynanır. Tüm müsabaka boyunca hata yapan takım servis ve sayı kaybettiği ilk 4 set en az iki fark olacak şekilde 25 sayıyla sonuçlanır. Son sette ise 2 fark olmak koşuluyla 15 sayıda sonuçlanır. İki takımında ilk 4 sette 8. ve 16. sayı olmak kaydıyla 60' ar saniyelik 2 teknik mola ve antrenörün aynı sette alacağı 30 saniyelik 2 mola hakkı vardır (46).

Voleybolun Tarihi Gelişimi

Voleybol ilk olarak 1895 yılında, William G. Morgan, YMCA' da (Young Men's Christian Association), zengin kesim için tenis, basketbol ve hentbol öğelerini harmanlayarak basketboldan daha az fiziksel güç harcanan bir oyun geliştirmeye karar verdi. Oyunun ilk ismini mintonette olarak adlandırdı. Morgan tenisten fileyi aldı ve bu fileyi bir erkeğin boyundan daha yükseğe gelecek şekilde 2,10 m yüksekliğe yerleştirdi. Mintonette oyunu, "topu yere düşürmeden karşıya atmak" şekilde tanımlanabilirdi (47).

Willam G. Morgan bu derneğin Holyoke kentindeki şubesinde iş adamlarına önceleri kuru kuruya beden eğitimi yaptırırken, bir süre sonra, çalışmaları sıkıcılıktan kurtarmak, sağlık için katlanılan bir eziyet durumundan uzaklaştırmak gerektiğini gördü. Eğlendirici, oyun niteliği olan bir çalışma yolu aramaya başladı. William G. Morgan amacına ulaşmış, çarpışması, itişmesi olmayan, tehlikesi az, çok temiz, yoruculuğu ise, oyuncu sayısını azaltıp çoğaltarak, oyun alanını küçültüp büyüterek istendiği gibi ayarlanabilen, son derece eğlenceli bir oyun bulmuştu (47).

Kısa sürede Mintonette'e merak salanların arasında bir doktor (Dr. FrankWood), bir de itfaiye şefi (John Lynch) vardı. Bu iki Mintonette'çi, William G. Morgan'la birlikte, oyuna kurallar koymaya başladılar. Bulunup geliştirilmesine bir itfaiye şefinin, John Lynch' katılmasından olsa gerek, voleybol bütün dünyada itfaiyecilerin geleneksel sporudur. Nerede bir itfaiye örgütü varsa, yanında bir voleybol alanı da vardır. Yukarıda İngiliz İtfaiyeciler voleybol oynuyor. Mintonetteoyunu, en kısa söyleyişle, "topu yere düşürmeden karşı alana atmak" diye tanımlanabilirdi. Yani topa havadayken vurmak. Oyunu izleyenlerden Profesör Albert T. Halstead "Mintonette" yerine "VolleyBall" adını önerdi. "Volley" tenis ile futbolda kullanılan bir terimdi. "Topa yere değmeden vurmak" anlamına Mintonette oyununun temel özelliğine çok uygun düştüğü için bu ad hemen benimsendi. (1952 yılında, yani elli altı yıl sonra, ABD Voleybol birliği bu iki sözcüğü birleştirerek "Volleyball" diye yazılmasına karar vermiştir.) Eğlence voleybolu kısa sürede bütün dünyada yayıldı. Çok sevildi, durmadan gelişti.

Çin'de balıkçılar balık ağlarından file yapmış voleybol oynadılar. J. Howard Crocker Çin'e, Franklin Brown Japonya'ya Dr. J.H. Gray Burma'ya, Hindistan'a, daha başkaları Güney Amerika, Avrupa, Afrika Ülkelerine bu eğlenceli oyunu yarışırcasına yaydılar. 1910 Yılında Filipinler'e giden Elwood S. Brown ise orada voleybolu tanıtmakla kalmadı, üç yıl sonra, 1913'de, yapılmasına öncülük ettiği Manila Uzak Asya Oyunları'nda voleybolunda yer almasını sağladı (47).

Voleybolcuların Fizyolojik Özellikleri

Voleybol sporunu diğer spor dallarından ayıran farklı özellikleri olduğu bilinmektedir. Bu farklılıkların hem antrenörler hem de sporcular tarafından bilinmesi fayda sağlayacaktır.

Tüm sporlarda verimliliği üst düzeye çıkarabilmek için, morfolojik özellikler önem taşımaktadır. Bu açıdan antropometrik çalışmalar yağ, fizik ve vücut ağırlığı ile vücudun spor branşına göre eğilimli olması performansı olumlu bir şekilde etkilemiştir (48). Sportif performans biyomekanik, fiziksel durum, morfolojik, psikolojik, çevre ve sosyo-kültürel yapı gibi birçok çeşitli yapıları içine alır. Voleybol branşı kısa süreli hareket düzeni, dinlenme ve değişmeyle gerçekleştirilen bir "interval" bir spor branşıdır.

Sporcuların fiziksel özelliklerini ve sportif performansını etkileyen en önemli unsur olan biçimsel faktörleri öğrenmek gerekmektedir (49).

Bir spor türü olarak voleybolda teknik performansı kısıtlayan önemli faktörler olarak fitness ve beceri özellikleri gösterilebilir. Fitness parametreleri, alaktik anaerobik güç, dayanıklılık, kuvvet, dikey sıçrama yeteneği ve süre performansın genel kısıtlayıcıları arasındadır (50).

AEROBİK GÜÇ

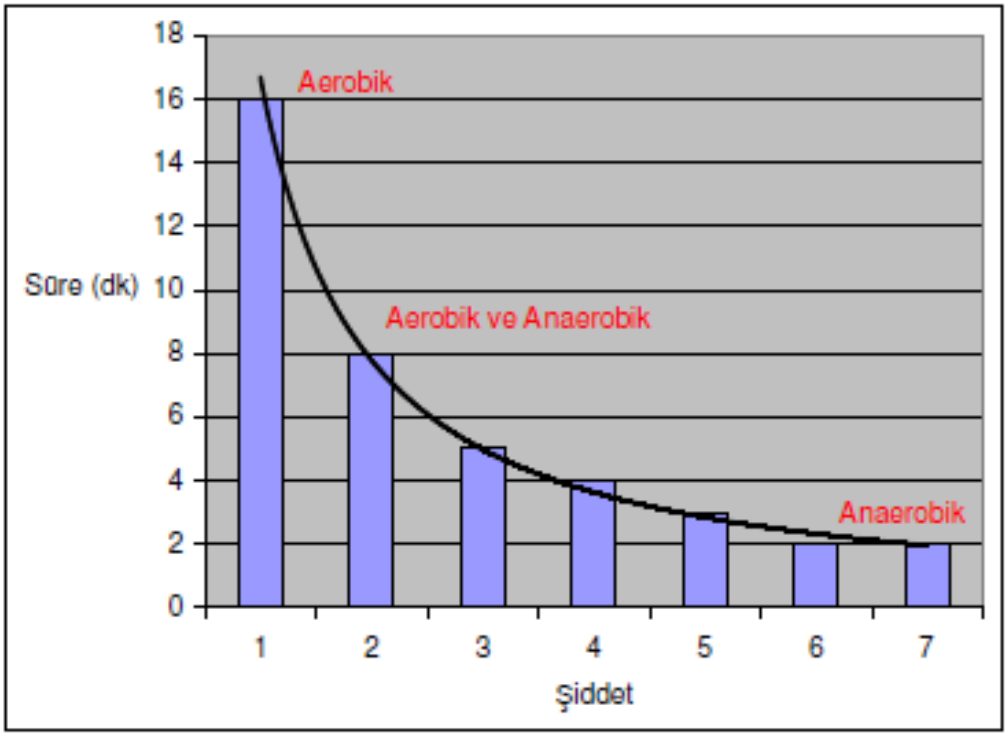
Oksijenli ortamda aerobik metabolizma yağ ve karbonhidratların, su ve karbondioksite kadar parçalanması ile enerji edilmesini sağlamakta, böylece oluşan organik süreçleri tanımlamış olmaktadır. Bu aşamada oksijen, suyu meydana getirmek için canlı hücrelerde ve besinlerde bulunan organik moleküllerin hücreleri ile birleşmektedir. Böylece suyun ortaya çıkmasıyla sentezlenen enerjiyi bir miktar ısıya dönüştürürken diğer bölümü hücrelerde birikir. Bu süreç esnasında ortaya çıkan oksijen miktarı bireyin aerobik kapasitesini ifade etmektedir (51,52,53).

Bir farklı ifade ile aerobik kapasite, kişinin soluduğu havadan alabildiği ve dokulara taşıyabildiği maksimum oksijen miktarı olarak söylenebilir.

Bireylerin yedikleri yiyeceklerin vücutta yakılması (oksidasyonu) sonucu enerji açığa çıkmaktadır. Fakat enerji besinlerin yakılması ile hemen üretilmez. Yağ, protein ve

karbonhidratların içinde depolanan kimyasal enerji, bu besin maddelerinin enzimler tarafından kontrol edilen karmaşık kimyasal reaksiyonlarla parçalanması esnasında serbest bırakılır. Ortaya çıkan bu enerjiye adenozintrifosfat (ATP) adı verilir. ATP vücutta var olan bütün kas dokularının hücrelerinde depolanır (53).

Egzersizin ilk dakikasında oksijen tüketimi hızlı bir artış göstermektedir. Ardından ise daha kararlı ve dengeli bir biçimde egzersizin sonuna kadar devam eder (Şekil 6). Egzersiz sırasında gerekli ATP miktarı ile ATP için salgılanan aerobik enerji arasında denge kurulur (54).



Şekil 6. Egzersizin Süresi ve Şiddetinin Enerji Kaynaklarıyla İlişkisi (55).

Egzersizin şiddetinin az ve süresinin uzun olması durumunda öncelikli olarak aerobik sistemden bahsedilir. Fakat, hiçbir zaman iki enerji sistemi tek başına enerjiyi sağlayamamakta yapılan aktivitenin özelliklerine ve süresine göre değişik oranda katkıda bulunmaktadır (55).

Aerobik kapasite tamamen uzun süreli egzersizlerde kullanılır. Bu tarz egzersizlerde yeterli miktarda oksijenin kas hücrelerine taşınabilmesi için oldukça uzun süresi vardır. Kayak, kros, yüzme, maraton, bisiklet sporları gibi dayanıklılık spor dallarının enerji oluşumu aerobik yolla olur (56). Bu tür sporlarda oksijen kullanımı ihtiyacı duyulan enerjiyi tedarik etmek için yeterlidir, bundan dolayı laktik asit birikimi üst düzeyde olmaz (57). Oksijen ihtiyacı ile tüketilen oksijen miktarı dengeli bir şekilde eşitlendiği zaman enerji üretimi tamamen aerobik sistem ile sürdürülür. Uzun süren egzersizlerden sonra dinlenme seviyesinin 2-3 katı kadar

laktik asit meydana gelir. Bundan dolayı laktik asit birikiminden daha fazla karaciğer, kaslardaki glikojen ve kandaki glikoz seviyesinin azalması, vücut ısısının artmasıyla oluşan su ve elektrolit azalmasından meydana gelir (56,58).

Tablo 1. Fiziksel Aktivitelerin Enerji Yolları (55).

Plan	Aktivite Süresi	Temel enerji sistemi	Aktivite Örneği
1	30 sn. den kısa	ATP-CP	Gülle atma, 100 m. koşu, yüksek atlama vb.
2	30 - 90 sn.	ATP-CP ve Laktik asit	200 - 400 m koşu, 100 m yüzme, buz pateni
3	90 - 180 sn.	Laktik asit ve Oksijen	800 m koşu, boks, güreş, Jimnastik
4	180 sn den uzun	Oksijen	Kros, Maraton vb.

Besin maddelerinin mitokondrilerde enerji sağlamak için oksidasyonuna aerobik sistem denilmektedir. Başka bir ifade ile, yağ asitleri, glikoz ve amino asitler bazı işlemlerden sonra oksijenle birleşerek ADP ve AMP'nin ATP'ye çevrilmesinde, tüketilecek çok miktarda enerjiyi serbest hale getirir (59).

Karaciğer, kaslarda glikojen ve kanda glikoz olarak bulunan karbonhidrat depolarının toplam enerji değeri ortalama 2000 kcal' dır. Yağ dokularında trigliserit olarak depo yapılan yağların toplam enerjisi ortalama 100.000 kcal' dır (51). Aerobik sistemlerde daha çok enerji üretilir, örneğin 1mol glikozdan anaerobik glikolizis sistemi yolu ile 3 mol ATP meydana getirir iken, aerobik sistemde ise aynı miktarda glikozdan 39 mol ATP açığa çıkmaktadır (60).

Egzersizden sonra ATP-CP hemen, karaciğer ve kas glikojeni ayrıca bunların dışında glikoneojenezis ile karaciğer glikojen çıkışının azaltılması ile beraber yerine tekrardan konulmaya çalışılır. Fakat toparlanma zamanı, zengin karbonhidrat diyeti ile birlikte, 24-48 saat arasında olabilir (61).

Dayanıklılık antrenmanları ile yapılan çalışmalarda aerobik güç kapasitelerinde gelişmeler olduğunu görmüşlerdir (62,63). Böylece aerobik gücü arttırabilmek için dayanıklılık antrenmanları yapılması gerekmektedir.

Eler ve ark. (64), sezon sonrası aerobik güç değerlerinde anlamlı azalmalar olduğu sunucuna ulaşmışlardır. Sporcuların aerobik güçlerindeki azalma sadece hazırlık evresinde, uygulanan sadece dayanıklılık antrenmanlarıyla değil sezon boyunca patlayıcı güç, teknik-taktik ve kuvvette devamlılık türü antrenmanlar uygulanmasından kaynaklanabilir (64).

Aerobik gücün belirlenmesi için bireyin kardiyorespiratuvar uygunluğunu bilmek gerekmektedir (65). Maksimum Oksijen tüketimi, yapılan spor dalına, egzersiz yoğunluğuna ve şekline göre farklılık göstereceğinden, kişinin aerobik ölçümünü yapabilecek ise bu faktörlere dikkat etmek gerekmektedir (66).

ANAEROBİK GÜÇ

Hala kas kasılması için gereken enerjinin ATP'den nasıl meydana geldiği tam olarak bilinmemesine rağmen kasın yaptığı işin şiddeti arttıkça, daha büyük miktarda ATP'nin parçalanması gerektiği belirlenmiştir (67). Anaerobik güç, organizmanın yeteri kadar oksijen almadığı, buna rağmen çalışmaya devam edebildiği oksijensiz çalışma kapasitesi olarak ortaya konmuştur (68). Çalışma için ihtiyaç duyulan enerjinin, bütünüyle enerjinin olmadığı ortamdan sağlanmasını sağlayan yola anaerobik güç denilmektedir (67).

Kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersizlerde anaerobik enerji kullanılır. Anaerobik egzersizlerin miktarı az olduğundan dolayı harcanılan eforun enerji kaynaklarını tekrardan yerine konulması ile mümkündür. En az 5-7 yıl arasında anaerobik egzersiz sporuyla uğraşmış sporcular, antrenmansız veya dayanıklılık antrenmanı yapmış kişilere kıyasla %30 oranında daha yüksek anaerobik kapasiteye sahiptirler (69).

Sporcuların antrenmanlarının 7 dakikadan daha fazla sürmesi durumunda oksidasyon yavaştır ve ATP, yağ ve glikojenden sentezlenmektedir. Bu şekilde enerji temin edilmesi için kas hücrelerine daha fazla oksijen temin edilmesi, yağ ve glikojenin oksijen ile yanmasına, glikojenin tükenmesine ve yardımcı hücre enzimlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ersoy (2004), göre, egzersiz şiddeti arttıkça daha fazla oksijen almak için daha sık nefes alınmakta ve böylece daha fazla aerobik enerji üretimi meydana gelmektedir. Fakat oksijen alınımın bir sınırı vardır. Egzersiz yoğunluğu arttıkça artık daha fazla oksijen alınamayacağı bir noktaya gelmektedir. Bu ise MaxVO_2 "maksimum oksijen alım düzeyi" olarak tanımlanmaktadır. MaxVO_2 performans etkinliği ve yakıt kaynağı belirlenmesi için önemlidir (70).

Hem sedanter sporcular hem de elit sporcular maksimum kas gücünü 5-6 saniye sürdürebilecekleri ATP bulunmaktadır. Kas liflerinde bulunan ATP konsantrasyonu 4 mmol olduğundan ortaya çıkan enerjinin süresi kısadır (53,71).

Voleybol branşında hücum oyuncusunun dikey sıçramadaki önemi, rakip bloğu kolay bir şekilde geçebilmek, savunma hattı olarak da rakip hücum oyuncusunu durdurabilmektedir. Hücumcular sadece bu şekilde bloğun yanından veya üzerinden kolaylıkla geçebilir, blokçular ise rakip hücum organizasyonunu etkisiz duruma getirebilir. Üst düzey olmaya çalışan veya üst düzey olan her takımın dikey sıçrama konusuna özel olarak dikkat etmesi gerekmektedir (72).

Voleybol müsabakasında başarılı olmanın en büyük etkeni hücum veya blok yaparken rakip savunmadan daha yüksekte olmaktır. Bu ise dikey sıçrama ile mümkündür. Bu seviyenin rakibin üzerinde üstünlük kurmasının en önemli unsurlarındandır. Ayrıca aynı takım oyuncularının dikey sıçrama mesafelerinin birbirinden farklı olmaması beklenir. Bunun sebebi ise yapılan bir blok uygulaması esnasında oyuncuların birinin blok mesafesinin diğerlerininkinden daha kısa olması durumunda rakibin daha rahat hücum etmesini sağlayacaktır (73).

Kreatin fosfat (CP), kasta bulunan diğer bir enerji kaynağıdır. CP bağında yüksek enerjili fosfatları taşıyan ATP' ye benzer bağdan biraz daha fazla serbest enerji bulunur. Bundan dolayı serbestleşen enerji hızlıca yıkılır ve enerji ATP' ye yeni fosfat bağlayarak oluşumu tekrar sağlar. Bu CP ve ATP' nin reaksiyonlarının sonucunda, açığa çıkan enerji maksimal yüklenmelerde 6-8 saniye kadar devam eder (54,58).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Katılımcılar

Çalışmaya, gönüllü katılımcı onay formunu imzalayan 18 iyi antrenmanlı kadın voleybolcu dâhil edildi. Sporcuların çalışmaya dâhil edilme kriterleri; son üç aydır düzenli egzersiz yapıyor olmak, haftada en az sekiz saat egzersiz yapıyor olmak ve test sonuçlarını etkileyecek bir alt ekstremite yaralanması ya da cerrahi operasyonu bulunmaması olarak belirlendi. Ayrıca, çalışmanın detayları kısmında kendilerine açıklanan test protokollerine katılmalarına engel olabilecek diyabet, epilepsi, nörolojik ya da nöromusküler herhangi bir sağlık sorununa sahip olmamalarına dikkat edildi. Sporcuların test seanslarından en az 24 saat önceki zaman diliminde yorucu fiziksel aktivitelerde bulunmamaları, kafein ve benzeri uyarıcılar içeren yiyecek ve içeceklerden, alkol tüketmemeleri istendi.

Çalışma Düzeneği

Çalışma sırasında olası fizyolojik, nörofizyolojik ve yorgunluk gibi olumsuz faktörlerden kaçınmak için sporcular 48 saat ara ile üç farklı günde araştırma protokolünü tamamladı. Araştırma protokolünde; standart bir ısınma egzersizi sonrası kontrol (KON), 30 saniye foam roller (FR30) ve 60 saniye foam roller (FR60) çalışmaları olacak şekilde randomize crossover çalışma deseni kullanıldı. Sirkadyan ritmin çalışma sonuçları üzerine etkilerini azaltmak amacıyla çalışma protokolleri günün aynı saatlerinde (13.00-15.00) uygulandı. Egzersiz seanslarında aynı foam roller ekipmanı kullanıldı (The Vyper Hyperice, USA). Tüm sporcuların foam roller egzersiz tekniğini öğrenmeleri için çalışmaya başlamadan bir hafta önce alıştırma çalışmaları yaptırıldı.

Isınma Protokolü

Bu çalışmada, sporcular tüm uygulamalar öncesinde dikey bisiklet (Monark Peak Bike, Sweden) üzerinde beş dakika 74 watt (1.5 kg, 50 rpm) ile genel ısınma yaptılar.

Kontrol (KON)

Genel ısınma tamamlandıktan bir dakika sonra sıçrama testine geçildi. 15 saniye ara ile eller belde yaylanarak üç defa sıçrama testi yapıldı. Son sıçrama testinden 30 saniye sonra da 15 saniye ara ile 3 defa otur-eriş esneklik testi uygulandı ve değerlerin ortalaması kaydedildi.

Otuz Saniye Foam Roller Egzersizi (FR30)

Genel Isınma tamamlandıktan bir dakika sonra otuz saniye foam roller egzersizine başlandı. Bu egzersizler sırasıyla, gastrocnemius, quadriceps, hamstrings ve gluteals kaslarına yönelik bilateral olarak 30 saniye ara ile iki set şeklinde uygulandı. Uygulama sırasında metronom dakikada 40 vuruşa ayarlandı ve böylece 30 saniye süresince 10 tekrar (yuvarlama) yapıldı. Egzersizler tamamlandıktan bir dakika sonra sıçrama testine geçildi 15 saniye ara ile 3 tane eller belde yaylanarak sıçrama testi yapıldı. Son sıçrama testinden 30 saniye sonra 15 saniye ara ile üç defa otur-eriş esneklik testi yapıldı ve değerlerin ortalaması kaydedildi.

Altmış Saniye Foam Roller Egzersizi (FR60)

Genel Isınma tamamlandıktan bir dakika sonra altmış saniye foam roller egzersizine başlandı. Bu egzersizler sırasıyla, gastrocnemius, quadriceps, hamstrings ve gluteals kaslarına yönelik bilateral olarak 30 saniye ara ile iki set 60 saniye şeklinde uygulandı. Uygulama sırasında metronom dakikada 40 vuruşa ayarlandı ve böylece 60 saniye süresince 20 tekrar (yuvarlama) yapıldı. Egzersizler tamamlandıktan bir dakika sonra sıçrama testine geçildi 15 saniye ara ile 3 tane eller belde yaylanarak sıçrama testi yapıldı. Son sıçrama testinden 30 saniye sonra 15 saniye ara ile 3 otur-eriş esneklik testi yapıldı ve değerlerin ortalaması kaydedildi.

Eller Belde Yaylanarak Sıçrama Testi

Sporcuların alt ekstremite patlayıcı kuvvet performanslarını belirlemek için eller belde yaylanarak sıçrama testi yapıldı. Bu test sırasında, sporcunun bel bölgesine yerleştirilen akselerometre (Myotest Pro, Switzerland) ile sporcunun sıçrama yüksekliği belirlendi. Sporcu Şekil 7'de gösterildiği gibi hızlı bir şekilde diz eklemi yaklaşık 90 derece olacak şekilde çömeldikten hemen sonra elleri belinde, mümkün olduğu kadar yükseğe sıçramaya çalıştı.



Şekil 7. Eller Belde Yaylanarak Sıçrama Testi

Esneklik Testi

Sporcuların esneklik düzeyleri otur-eriş test sehpası (Artı Med., Türkiye) kullanılarak belirlendi. Test yöneticisi tarafından, sporcunun test sırasında dizlerinin bükülmemesi sağlandı ve uzanabildiği en uzak noktada iki saniye bekledikten sonra gözlenen skor kaydedildi.

Foam Roller Egzersiz Uygulamaları

Gastrocnemius; sporcu mindere oturdu, foam roller altta kalacak şekilde, diz ekleminin hemen aşağısına yerleştirildi, elleri üzerinde kalçasını yukarı kaldırdı ve foam roller ekipmanını ayak bileğinin hemen üst tarafına doğru yuvarladı, sonra tekrar başlangıç noktasına döndü ve böylece bir tekrar tamamlandı. Hareket sırasında nefes alışverişi kontrol edildi (Şekil 8).



Şekil 8. Gastrocnemius Foam Roller Uygulaması

Quadriceps; sporcu mindere yüz üstü uzandı foam roller kalça ekleminin hemen aşağısına yerleştirildi, kolları minderin üzerinde olacak şekilde kalçasını yukarı kaldırdı, foam roller ekipmanını patellanın hemen üst tarafına doğru yuvarladı, sonra tekrar başlangıç noktasına döndü ve böylece bir tekrar tamamlandı. Hareket sırasında nefes alışverişi kontrol edildi (Şekil 9).



Şekil 9. Quadriceps Foam Roller Uygulaması

Hamstrings; sporcu mindere oturdu, foam roller altta kalacak şekilde kalça ekleminin hemen aşağısına yerleştirildi, elleri üzerinde kalçasını yukarı kaldırdı ve foam roller ekipmanını diz eklemenin hemen üst tarafına doğru yuvarladı, sonra tekrar başlangıç noktasına döndü ve böylece bir tekrar tamamlandı. Hareket sırasında nefes alışverişi kontrol edildi (Şekil 10).



Şekil 10. Hamstrings Foam Roller Uygulaması

Gluteals; sporcu mindere oturdu, foam roller altta kalacak şekilde gluteus maksimus kasının hemen üzerine yerleştirildi ve foam roller ekipmanını gluteus maksimus kasının hemen alt tarafına doğru yuvarladı, sonra tekrar başlangıç noktasına döndü ve böylece bir tekrar tamamlandı. Hareket sırasında nefes alışverişi kontrol edildi (Şekil 11).



Şekil 11. Gluteals Foam Roller Uygulaması

İstatistiksel Analiz

Veri analizleri için IBM SPSS 20 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA) paket programı kullanıldı. Öncelikle sporcuların bağımsız değişkinlerine ait tanımlayıcı istatistikleri yapıldı. Daha sonra, verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıklarını anlamak amacıyla Shapiro-Wilk Testi uygulandı. Üç farklı uygulama sonrasında elde edilen sıçrama ve esneklik verileri arasındaki istatistiksel değerlendirme için One-Way ANOVA Testi LSD post-Hoc test ile birlikte kullanıldı. Güven aralığı %95 kabul edildi ve %5 hata payı da alfa değerini oluşturdu. P değerinin alfa değerinden küçük olduğu durumlar anlamlı olarak kabul edildi ($p<0,05$).

BULGULAR

Çalışmaya katılan sporculara ait tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışmaya katılan sporcuların betimsel istatistik değerleri (N=18)

	Ort.	**S.S.**
Yaş (yıl)	21,16	1,15
Boy (cm)	167	5,89
VA (kg)	58,57	6,65
BKİ (m/2)	20,98	2,31
VYO (%)	19,8	4,1

VA: Vücut ağırlığı, BKİ: Vücut kütle indeksi, VYO: Vücut yağ oranı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma

Katılımcıların betimsel istatistik ortalamaları yaş 21.16±1.15, boy 167±5.89, VA 58.57±6.65, BKİ 20.98±2.31, VYO 19.8±4.1 olarak bulunmuştur.

Tablo 3. Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait esneklik değerleri (N=18)

	Ort. (cm)	S.S (cm)	F	P
KON	9,79	7,98		
FR30	10,68	7,12	0,060	0,942
FR60	10,44	8,78		

KON: Kontrol seansı, FR30: Otuz saniye süreli foam roller seansı, FR60: Altmış saniye süreli foam roller seansı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma,

Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait esneklik değerleri Tablo 3'de gösterilmiş olup uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4. Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait dikey sıçrama yüksekliği değerleri (N=18)

	Ort. (cm)	S.S (cm)	F	P
KON	30,13	3,26		
FR30	29,38	4,05	0,468	0,629
FR60	28,98	3,54		

KON: Kontrol seansı, FR30: Otuz saniye süreli foam roller seansı, FR60: Altmış saniye süreli foam roller seansı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma,

Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait dikey sıçrama değerleri Tablo 5'de gösterilmiş olup uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 5. Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait dikey sıçrama hızı değerleri (N=18).

	Ort. (cm/sn)	S.S (cm/sn)	F	P
KON	219,6	27,84		
FR30	218,8	21,62	0,552	0,579
FR60	210,7	33,68		

KON: Kontrol seansı, FR30: Otuz saniye süreli foam roller seansı, FR60: Altmış saniye süreli foam roller seansı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma.

Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait dikey sıçrama hızı değerleri Tablo 5'de gösterilmiş olup uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Foam roller ekipmanı kullanarak yapılan SMR egzersizleri kas performansında bir azalma meydana getirmeden yumuşak doku, fasya, tendon ve kaslardaki gerimi azaltmak, ayrıca eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla kolayca uygulanabilen bir tekniktir (74). Bu nedenle sporcular arasında foam roller ekipmanı ile yapılan SMR egzersizleri oldukça popülerdir.

SMG egzersizlerinin etkileri ile ilgili literatürde çelişkili sonuçlar vardır. Bu çelişkili sonuçların en önemli sebepleri çalışmalarda farklı yapılarda SMR ekipmanlarının kullanımı, sporcuların uygulamalarda yeterli deneyime sahip olmaması, yumuşak dokuya uygulanan basıncın tam olarak ölçülememesi ve uygulama süresi ve sıklığı gibi değişkenler olabilir (1). Peacock ve ark. (7) fiziksel olarak aktif 11 sağlıklı sporcuda yaptıkları çalışmada dinamik ısınma ve foam roller egzersiz uygulamalarının esneklik, güç, kuvvet, çeviklik ve sürat performansı üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır (7). Çalışma sonunda foam roller uygulaması sonrası güç, kuvvet, çeviklik ve sürat performansında dinamik ısınma seansından daha fazla artış elde ederken, her iki uygulama arasında esneklik performansında benzer sonuçlar elde edildiği açıklamıştır. Kolej ligi Amerikan futbolcularında yaptıkları çalışmada foam roller ile dinamik esneklik uygulamamalarının kalça esneklik, diz kuvveti ve dikey sıçrama performansına etkisini karşılaştırmıştır. Çalışma sonuncu elde edilen verilere göre her iki uygulama öncesi ve sonrası dikey sıçrama ve diz kuvveti değerleri arasında fark görülmezken, kalça esneklik değerlerinin her iki uygulama sonrasında da artmış olduğu saptanmıştır (75). Özellikle foam roller egzersizlerinin statik ısınma protokolleriyle karşılaştırıldığı çalışmalarda foam roller egzersizleri sonrası esneklik performansında artış görülürken statik esneklik uygulamasının aksine kuvvet ve güç performansında bir azalmanın olmadığını belirten birçok

çalışma mevcuttur (1, 5, 6, 76, 47). Foam roller egzersizinden sonra esneklik performansının artışındaki bu neden, kası saran fasyanın tiksotropik (sıvı form) özelliğindeki değişim olabilir (77). Fasya koloidal maddelerden oluşur ve mekanik stres ya da ısı ile uyarıldığında yumuşar ve daha sıvı kıvama gelir fakat uyarı ortadan kalktığında tekrar kalınlaşır, viskozitesi artar ve daha katı bir hal alır (78).

Önceki çalışmalarda, SMG egzersiz uygulamalarında standart bir sürenin olmadığı görülmekte ve çelişkili sonuçlar elde edilmesinin sebeplerinden birinin de çalışmalarda farklı egzersiz sürelerinin olabileceği öne sürülmektedir (1, 5, 8, 9, 79). Bu çalışma, iki farklı sürede (30 ve 60 saniye) uygulanan SMG egzersizlerinin iyi antrenmanlı bayan voleybolcuların dikey sıçrama performansı ve alt ekstremite esneklik değerlerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır.

SONUÇ

Bu araştırmanın sonuçları incelendiğinde hem 30 hem de 60 saniye süre ile uygulanan SMG egzersizlerinin dikey sıçrama ve esneklik performansı üzerinde benzer etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, hem 30 hem de 60 saniye süre ile uygulanan SMG egzersizleri kontrol gurubuyla karşılaştırıldığında dikey sıçrama ve esneklik performansında olumsuz bir etkiye sahip olmadığı saptanmaktadır. Bu sebeple, bu çalışma sonunda elde edilen veriler neticesinde SMG egzersizleri sırasında her iki uygulama süresinin de kullanılabileceği ve SMG egzersizlerinin yarışma ve antrenmanlardan önce alternatif bir ısınma yöntemi olarak uygulanabileceği sonucuna varılabilir.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kendi kendine uygulanan farklı süreli (30 saniye-60 saniye) miyofasiyal gevşetme egzersizlerinin alt ekstremite esneklik ve dikey sıçrama performansı üzerine akut etkilerinin incelenmesidir. Çalışmaya aynı takımda oynayan 18 bayan voleybolcu katılmıştır. Sporculara, 48 saat arayla, randomize crossover çalışma deseni kullanılarak, kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersizi olacak şekilde üç farklı uygulama yaptırıldı. Her uygulamanın sonrasında sporculara esneklik (S&R) ve yaylanarak sıçrama testi (CMJ) uygulandı. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, üç uygulama arasında istatistiksel bir farka rastlanmadı ($p>0.05$). Sonuç olarak, hem 30 hem de 60 saniye süreli foam roller egzersizlerinin benzer etkiye sahip olduğu ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında esneklik ve dikey sıçrama performansı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmadığı görüldü. Bu sebeple, foam roller egzersizleri antrenman ya da yarışmalardan önce alternatif ısınma aracı olarak sporcular tarafından kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Voleybol, foam roller, miyofasiyal gevşetme, dikey sıçrama, esneklik.

ACUTE EFFECT OF SELF-MYOFASCIAL RELEASE EXERCISE VOLUME TO VERTICAL JUMP PERFORMANCE AND FLEXIBILITY IN WELL-TRAINED WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS

SUMMARY

The aim of this study is to analyze the acute implications of myofascial releasing exercises with alternating periods (30-60 seconds) of self-training on the flexibility of lower extremity and vertical jump performance. 18 female volleyball players playing in the same team participated in thiss tudy. The athletes were asked to take part in three different exercise routines as control, 30 and 60 seconds with the foam roller with 48 hours between each session using a random crossover design. At the end of each session, the athletes were tested on flexibility (S&R) and jumping performance (CMJ). The results of the study have shown that there was no statistical difference between the three routines ($p>0.05$). In conclusion, both the 30-seconds and the 60-seconds foam roller exercises yielded similar effects, and when compared to the control group no negative effects regarding flexibility and vertical jumping performance were observed. For this reason, foam roller exercises can be used as an alternative warm-up method by athletes both before training sessions and competitions.

Keywords: Volleyball, foam roller, myofascial releasing, vertical jump, flexibility.

KAYNAKLAR

1. Beardsley C, Skarabot J. Effects of self-myofascial release: A systematic review. J. Bodyw Mov Ther 2015;19(4):747-58.

2. Beckett JR, Schneiker KT, Wallman KE, Dawson BT, Guelfi KJ. Effects of static stretching on repeated sprint and change of direction performance. Med Sci Sports Exerc 2009;41(2):444-50.

3. Curran P, Fiore R, Crisco J. A. comparision of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. J. Sports Rehab 2008;17:432-444.

4. Benjamin M.The fascia of the limbs and back--a review. J. Anat 2009;214(1):1-18.

5. MacDonald GZ, et al.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 2013;27(3):812-821.

6. Peacock CA, et al. Comparing acute bouts of sagittal plane progression foam rolling vs. frontal plane progression foam rolling. The Journal of Strength & Conditioning Research 2015;29(8):2310-2315.

7. Peacock CA, et al. An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. Int J. Exerc Sci 2014; 7 (3): p. 202-211.

8. Mikesky AE, et al. Acute effects of the stick on strength, power, and flexibility. J. Strength Cond Res 2002;16(3):446-50.

9. Fletcher IM and Jones B. The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players, J. Strength Cond Res 2004; 18(4):885–888.

10. Magnusson P and Renström P. The European College of Sports Sciences Position statement: The role of stretching exercises in sports. European Journal of Sport Science 2006;6(2):87-91.

11. Barnes MF. The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. Journal of Bodywork and Movement Therapies 1997;1(4):231-238.

12. Robbins JW and Scheuermann BW. Varying amounts of acute static stretching and its effect on vertical jump performance. J. Strength Cond Res 2008;22(3):781-786.

13. Jaggers J, Swank A, Frost K, and Lee C. The acute effects of dynamic and ballistic stretching on veritcal jump height, force, and power. J. Strength Cond Res 2008;22(6):1844-1849.

14. Dishman JD and Bulbulian R. Comparison of effects of spinal manipulation and massage on motoneuron excitability. Electromyo Clin Nneuro 2001;41(2):97-106.

15. Willems M, Hale T, Wilkinson C. Effects of manual massage on musclespecific soreness and single leg jump performance after downhill treadmill walking. Medicine Sportiva 1990;13:(61)6.

16. Bergh U and Ekblom B. Physical performance and peak aerobic power at different body temperatures. J. Appl. Physiol 1979;46:885–889.

17. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. Sports Med 2003;33:145 Y.64.

18. Halperin I, Aboodarda SJ, Button DC, Andersen LL, Behm DG. Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. Int. J. Sports Phys Ther 2014;9:92 Y.102.

19. McKechnie G, Young WB, Behm DG. Acute effects of two massage techniques on ankle joint flexibility and power of the plantar flexors, Journal of Sports Science and Medicine 2007;6:498-504.

20. Perrıer ET, Pavol MJ, Hoffman MA. The Acute Effects Of A. Warm-Up Including Static Or Dynamic Stretching Oncounter Movement Jump Height, Reaction Time, And Flexibility. J. Strength Cond Res 1925–1931,25(7).

21. Russell A, Wallace T. Self Myofascial Release Techniques. NASM, Thousand Oaks 2005.

22. Fama BJ and Bueti DR. The Acute Effect Of Self-Myofascial Release On Lower Extremity Plyometric Performance. Theses and Dissertations. Paper 2,2011,(12-15).

23. Boyle M. Foam Rolling. Available at: http://www.strengthcoach.com/public/1303. Erişim Tarihi: 21/03/2018

24. Jones DC, James SL. Overuse injuries of the lower extremity: shin splints, iliotibial band friction syndrome, and exertional compartment syndromes. Clin Sports Med. 1987;6 (2):273-290.

25. Sucher BM. Thoracic outlet syndrome--a myofascial variant: Part 2. Treatment. J. Am Osteopath Assoc 1990;90(9):810-812,817-823.

26. John F, Barnes PT. Myofascial Release The ‘‘Missing Link’’ In Your Treatment, https://myofascialrelease.com/downloads/articles/TheMissingLinkInYourTreatment. pdf. Erişim Tarihi: 11/03/2017

27. Langevin HM, Bouffard NA, Badger et al. Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo. American Journal of Physiology and Cell Physiology 2005;288:C,747-756.

28. Vernon H, Schneider M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: A systematic review of the literature. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 2009;32(1):14-24.

29. Holt BW, Lambourne K. The impact of different warm-up protocols on vertical jump performance in male collegiate athletes. Journal of Strength and Conditioning Research 2008;22(1):226-229.

30. www.livestrong.com. Smart Shopping for Foam Rollers. Smart Shopping for Foam Rollers 2009; http://www.livestrong.com/article/441-smart-shopping-foam-rollers/. Erişim Tarihi: 15/04/2018

31. Schleip R, Ja¨ger, H, Klingler W. What is “fascia” ? A. review of different nomenclatures J. Bodyw. Mov. Ther. 2012;16(4).

32. Manheim CJ. The myofascial release manual. New Jersey, USA: Slack Incorporated, 2008.

33. Bell J. Massage therapy helps to increase range of motion, decrease pain and assist in healing a client with low back pain and sciatica symptoms. Journal of Bodywork & Movement Therapies 2008; 12 (3): 281–289.

34. Hotfiel T, et al. Acute effects of lateral thigh foam rolling on arterial tissue perfusion determined by spectral doppler and power doppler ultrasound. Journal of strength and conditioning research 2017; 31 (4): 893-900.

35. Robertson M. Self-Myofascial Release, Purpose, Methods and Techniques, Robertson Tarining Systems, USA: 2008.

36. Shah S, Bhalara A. Myofascial release. Inter J Health Sci Res 2012. 2 (2), 69-77.

37. Swann E, Graner, SJ. Uses of manual-therapy techniques in pain management. I. jatt 2010;7(4).

38. Sefton J. Myofascial Release for Athletic Trainers, Part I: Theory and Session Guidelines. I. jatt 2010;9(1).

39. Club, ML. Foam Rolling Seansı. 2015; http://www.mostlifeclub.com/wp-content/uploads/2014/08/SEANS-PROGRAMI 08.06.2015-14.06.2015-.pdf Erişim Tarihi: 16/04/2018

40. Kuruma H, Taakei H, Nitta O, Furukawa, Y, Shida N, Kamio H, Yanagisawa K. Effects of myofascial release and stretching technique on range of motion and reaction time. J. Phys. Ther. Sci 2013; 25, (2): 169 e 171.

41. Crane J.D., Ogborn D.I., Cupido C., et al. Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. Sci. Transl. Med 2012;4:119Y23.

42. Kennedy AB, Blair SN. Massage therapy for those who exercise. 2011; http://www.amtamassage.org/approved_position_statements/Massage-Therapy-for-Those-Who-Exercise.html. Erişim Tarihi: 26/05/2017

43. Sherman K, Ezzo J, Khalsa P. Massage therapy: an introduction. 2010; http://www.cam.nih.gov/health/massage. Erişim Tarihi: 22/06/2018

44. Paolini J. Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. Athl. Ther. Today. 2009;15:30Y4.

45. Bilge M. Stretching İlkeleri – Egzersiz Dağarcığı, Ankara: Nobel Yayıncılık, 1. Basım, 2013.

46. TVF Voleybol Resmi Oyun Kuralları, Ankara: Türkiye Voleybol Federasyonu 1983;10-78.

47. https://www.ansiklopedim.com/detay/234/Voleybolun-Tarihi-Ve-Oyun-Kurallari.html Erişim Tarihi: 25/06/2018

48. Acar, F. Bayan Futbolcuların Motorik ve Morfolojik Özelliklerinin Performansa Etkisi (tez). İstanbul: Marmara Üniversitesi Saglık Bilimleri Enstitüsü Beden Egitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1995.

49. Sifaver AÜ. Sezon Öncesi Sekiz Haftalık Antrenman Uygulamasının Selçuk Üniversitesi Bayan Voleybol Takımının Vücut Kompozisyonuna ve Anaerobik Güce Etkilerinin Arastırılması (tez). Konya: Selçuk Üniversitesi Saglık Bilimleri Enstitüsü Beden Egitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1991.

50. Smith DJ, Robets D. Physical, physiological and performance differences between canadian national team and universiade volleyball players. J. Sports Sci 1992;(10): 131-138.

51. Günes Z. Sporcu ve Beslenme: Antrenör ve Sporcu El Kitabı, 2. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dagıtım, 2000.

52. Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Basoglu S, Zergeroglu AM, Ülkar B. Egzersiz Fizyolojisi, Ankara: 2002.

53. Sönmez GT. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ankara: 2002:1-20.

54. McArdle WD, Kach F, Kach VL. Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance, 5. Edition. USA: 2005.

55. Günay M, Cicioglu İ. Spor Fizyolojisi, 1. Baskı. Ankara: 2001:67-74.

56. Günay M. Egzersiz Fizyolojisi:1. Baskı. Ankara: 1998:72.

57. Hermansen L, Medbø JI. The relative significance of aerobic and anaerobic processes during maximal exercise of short duration. Med. Sci. Sports Exerc. 1984; 17,56-67.

58. Fox EL, Bowers RW, Foss ML (Çeviri: M. Cerit). Beden Egitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Ankara: Bagırgan Yayımevi, 1999.

59. Dündar U. Antrenman Teorisi:2. Baskı.Ankara: 1995: 15-18,128-134.

60. Bengü M. 2013-2016 Voleybol, Ankara: Adam Yayıncılık ve Matbaacılık A.S. 2016:1-4.

61. Ganong WF. Review of Medical Physiology, 22. Edition, New York, USA: 2005.

62. Panton L. Aerobic exercise training responses in young and elderly men and women. N. Med. and Sci. in Sport and Exercise 1993;25(5):579-583.

63. Sezen M. Farklı Aerobik Nitelikli Dayanıklılık Antrenmanlarının Aerobik Güç, Vücut Kompozisyonu ve Kan Basınçlarına Etkisi (tez). Ankara: Gazi Üni. Saglık Bilimleri Enstitüsü Bed. Egt. Ve Spor Anabilim Dalı; 1995.

64. Eler S, Yıldıran İ, Sevim Y. Bir Sezonluk Antrenman Periyotlaması Boyunca Üst Düzey Erkek Hentbolcülerin Bazı Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi. Gazi Bed. Egt. ve Spor Bil. Dergisi 1996;4(3):25-34.

65. Tamer K. Farklı Aerobik Antrenman Programlarının Serum Hormonları, Kan Lipitleri ve Vücut Yag Yüzdesi Üzerine Etkisi, Gazi Üni. Beden Egitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1996;1(1)1-11.

66. Altun P. Orta Yaslı Sedanter Bayanlarda 3 Aylık Egzersizin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi (tez). Samsun: Ondokuz Mayıs Üni. Saglık Bilimleri Enstitüsü Beden Egitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1998.

67. Kaynak K. Türkiye II. Liginde Yer Alan Bazı Voleybol Takım Oyuncularının Müsabaka Dönemindeki Fiziksel Parametrelerinin Karsılastırılması (tez). Kayseri: Erciyes Üni. Saglık Bilimleri Enstitüsü Beden Egitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı; 1997.

68. Dönmez B. M.T.A. ve Şekerspor Serbest Takım Güreşçilerinin Seçilmiş Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Ölçümü ve Karşılaştırılması (tez). Ankara: Gazi Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1989.

69. Senel Ö. Effects of Continuous and Interval Running Programs on Aerobic and Anaerobic Capacities of High School Boys Aged 14–16 Years (tez). Ankara: ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Egitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1991.

70. Ersoy G. Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme, 3. Baskı. Ankara: 2004.

71. Green S, Dawson BT, Goodman C, Carey MF. Anaerobic ATP Production and Accumulated O2 Deficit in Cyclists. Med. Sci. Sports Exerc 1996;28(3):315-321.

72. Yılmaz E. Ölçme ve Degerlendirme. Gazi Üni. Teknik Egitim Bölümü Matbaası, Ankara; 1994;119.

73. Karatosun H, Muratlı S, Erman A, Yaman H. Anaerobik Güç ve Kapasite ile Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Dinamik Spor Bilimleri Dergisi, 1999;1(1):53-57.

74. Okamoto TM, Ikuta K. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. The Journal of Strength & Conditioning Research 2014;28(1):69-73.

75. Behara B, Jacobson BH. Acute Effects of Deep Tissue Foam Rolling and Dynamic Stretching on Muscular Strength, Power, and Flexibility in Division I. Linemen. J. Strength Cond Res, 2017; 31 (4): 888-892.

76. Simmonds N, Miller P, Gemmell H. A. theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. J. Bodyw Mov Ther, 2012;16 (1): 83-93.

77. Paolini J. Therapeutic modalities: Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. I.JATT 2010;14(5).

78. Lindsay M, Robertson C. Fascia: Clinical applications for health and human performance. Clifton Park, N.Y.: Delmar. xix2008;284

79. Sullivan K, Silvey DJ, Button DC, Behm DG. Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. International Journal of Sports Physical Therapy 2013;8(3): 228-236.

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER **Sayfa**

Şekil 1. Trapezius kasına direkt uygulanan miyofasyal gevşetme……**9**

Şekil 2. Trapez kası ve torokal bölgeye uygulanan endirekt miyofasyal gevşetme…….**9**

Şekil 3. Az Yoğunluklu Foam Roller…….....**11**

Şekil 4. Çok Yoğunluklu Foam Roller……..**11**

Şekil 5. Stick (Çubuk)……...**12**

Şekil 6. Egzersizin Süresi ve Şiddetinin Enerji Kaynaklarıyla İlişkisi……**17**

Şekil 7: Eller Belde Yaylanarak Sıçrama Testi……**23**

Şekil 8: Gastrocnemius Foam Roller Uygulaması……...**23**

Şekil 9: Quadriceps Foam Roller Uygulaması……**24**

Şekil 10: Hamstrings Foam Roller Uygulaması……..**24**

Şekil 11: Gluteals Foam Roller Uygulaması……....**24**

TABLOLAR **Sayfa**

Tablo 1. Fiziksel Aktivitelerin Enerji Yolları……..**18**

Tablo 2. Çalışmaya katılan sporcuların betimsel istatistik değerleri…….....**26**

Tablo 3. Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait esneklik değerleri…….....**27**

Tablo 4. Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait dikey sıçrama yüksekliği değerleri……**27**

Tablo 5. Kontrol, 30 ve 60 saniye süreli foam roller egzersiz uygulamaları sonrasına ait dikey sıçrama hızı değerleri……..**28**

ÖZGEÇMİŞ

Serpil SALİ ALİ

Doğum tarihi: 30/12/1975

EĞİTİM:

1982 - 1987: İlkokul, Komotini Maronia A'Bakos / Azınlık İlkokulu (Yunanistan Komotini maronia), Komotini.

1988 - 1991: Ortaokul, Edirne Kız Teknik ve Meslek Lisesi, Edirne.

1991 - 1994: Lise, Edirne Meslek Lisesi (Yapı Ressamlığı bölümü), Edirne.

1996 - 2003: Lisans, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Bursa.

2011 - 2019: Yüksek Lisans, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Edirne.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Onay Formu

EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Sporcu Onam Formu

Ek 1. Etik Kurul Onay Formu

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI/BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2016/246	
	PROTOKOL ADI	İyi Antrenmanlı Bayan Voleybolcularda Kendi kendine Uygulanan Myofasial Gevşetme Egzersiz Süresinin Dikey Sıçrama Performansı ve Esneklik Üzerine Akut Etkisi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Yrd Doç Dr İsa SAĞIROĞLU	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez *Ulusal*	Çok Merkez Uluslararası

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: *19/16*** **Tarih:23.11 2016**
	Üniversitemiz Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yrd Doç Dr İsa SAĞIROĞLU'nun sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir
ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-BAEK Yönergesi

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof Dr Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	TÜTF Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E (H)	(E) H	
Yrd Doç Dr Rugül KÖSE ÇINAR *Başkan* Yardımcısı	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	TÜTF Ruh Sağ ve Has A.D	K	E (H)	(E) H	
Yrd Doç Dr Ruhan Deniz TOPUZ Üye	Tıbbı Farmakoloji	TÜTF Tıbbı Farmakoloji A.D	K	E (H)	(E) H	
Yrd Doç Dr F Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	TÜTF BiyoistatistikA.D	K	E (H)	(E) H	
Doç Dr Hakan GÜRKAN Üye	Tıbbı Genetik	TÜTF Tıbbı Genetik A.D	E	E (H)	(E) H	
Prof Dr Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	TÜTF İç Hastalıkları A.D	E	E (H)	(E) H	
Öğretim Gör Uzm Dr Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	TÜTF *Fizyoloji* A.D	E	E (H)	(E) H	
Doç Dr Cafer Sadık ZORKUN Üye	Kardiyoloji	TÜTF Kardiyoloji A.D	E	E (H)	(E) H	
Prof Dr Muzaffer ESKİOCAK Üye	Halk Sağlığı	TÜTF Halk Sağlığı A.D	E	E (H)	(E) H	
Prof Dr Niyazi Cenk SAYIN Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	TÜTF Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	
Yrd Doç Dr Esin KARLIKAYA Üye	Tıp Tarihi ve Etik	TÜTF Tıp Tarihi ve Etik A.D	K	E H	E H	
Doç Dr Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	TÜTF Anestezi ve Reanimasyon A.D	K	E (H)	(E) H	
Doç Dr Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	TÜTF Genel Cerrahi A.D	E	E (H)	(E) H	
Avukat Bakı KURNAZ Üye		TÜ Rektörlüğü	E	E (H)	(E) H	
Emekli Öğretmen Sınan SEÇKIN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof Dr Ahmet TUZEL
Dekan V
Dekan Yrd

EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Sporcu Onam Formu

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23/11/2016 tarih ve 19/16 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacılar ya da destekleyici (AÇIK AD…….) tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

- **Araştırmanın bilimsel adı:** İyi Antrenmanlı Bayan Voleybolcularda Kendi Kendine Uygulanan Myofasial Gevşetme Egzersiz Süresinin Dikey Sıçrama Performansı ve Esneklik Üzerine Akut Etkisi
- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:** Farklı saniyeler süresince yapılan faom roller (köpük yuvarlama) egzersizlerinin dikey sıçrama performansı ve esneklik üzerine geçici etkileri.
- **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri:** Yrd. Doç. Dr. İsa SAĞIROĞLU - Trakya Üniversitesi Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
- **Araştırmanın amacı:** Bu araştırmamın amacı kısa ve uzun süreli yapılan foam roller (köpük yuvarlama) egzersizlerinin alt ekstremite patlayıcı kuvvet ve esneklik değerleri üzerine akut etkisinin incelenmesidir.
- **Araştırmanın niteliği (klinik, laboratuvar, epidemiyolojik, tez çalışması vb.):** Bireysel Araştırma Projesi
- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:** 01/12/2016 - 3 ay
- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:** 20 Bayan
- **Araştırma sırasında uygulanacak olan invaziv yöntemler dahil olmak üzere gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:**
- Sporcular, planlanan çalışmanın veri toplama aşamasında, en az 48, en fazla 120 saat ara ile, saat 13:00 ile 16:00 arasında toplam üç defa T.Ü**.** Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Sporcu Performansı Araştırma Merkezi'nde vücut kompozisyonu ölçümleri ve egzersiz uygulamaları – test protokollerine katılacaktır. Testlere başlamadan önce gönüllü sporculara foam roller (köpük yuvarlama) uygulamalarının tekniğini öğretebilmek için alıştırma egzersizi yaptırılacaktır. Gönüllü sporcuların vücut kompozisyon ölçümleri yapıldıktan sonra, üç farklı egzersiz-test protokolünü randomize olarak uygulayacaktır.

- ***Vücut Kompozisyonu Ölçümleri***
- **Vücut ağırlığı ölçümü:** Gönüllü Sporcuların vücut ağırlığı ölçümü elektronik baskül (Seca, USA) kullanılarak şort ve tişört ile ayakkabısız yapılacaktır.
- **Boy uzunluğu ölçümü:** Gönüllü sporcuların boy uzunlukları mekanik boy ölçer (Seca, USA) ile ayakkabısız, topuklar bitişik, vücut dik ve frankfort yatay düzleme dikkat edilerek ölçülecektir.
- **Vücut yağ oranı ölçümü:** Gönüllü sporcuların vücut yağ oranları, kaliper (Holtain, England) aleti kullanılarak, 7 farklı noktadan belirlenen deri kıvrım kalınlıklarının hesaplanmasıyla Jackson-Pollock yöntemi ile belirlenecektir (Margoti T, 2009).
- ***Egzersiz – Test Protokolleri***
- **Esneklik Testi:** Gönüllü sporcuların esneklik düzeyleri otur-eriş test sehpası (Artı Med. Türkiye) kullanılarak belirlenecektir. Bu test sırasında test yöneticisi tarafından, gönüllü sporcunun test sırasında dizlerinin bükülmemesi sağlanır ve uzanabildiği en uzak noktada iki saniye bekledikten sonra skor kaydedilir.
- **Eller Belde Yaylanarak Sıçrama Testi:** Gönüllü sporcuların alt ekstremite patlayıcı kuvvet performanslarını belirlemek için eller belde yaylanarak sıçrama testi yapılır. Bu test sırasında, sporcunun bel bölgesine yerleştirilen Myotest Pro (Switzerland) cihazı ile gönüllü sporcunun sıçrama yüksekliği belirlenir. Gönüllü sporcu hızlı bir şekilde diz eklemi yaklaşık 90 derece (yarı çömelik pozisyonda) olacak şekilde çömeldikten hemen sonra elleri belinde, mümkün olduğu kadar yükseğe sıçramaya çalışır.
- ***Veri Toplama Planı (Egzersiz uygulamaları-test protokolleri):***
- **1. Kontrol:** Bu çalışma sırasında gönüllü sporcular beş dakika hafif bir direnç ile (74 Watt - 1.5 kg, 50rpm) ile dikey sabit bisiklet (Monark Peak Bike, Sweden) üzerinde pedal çevirerek genel ısınma yapar. Genel ısınma tamamlandıktan 1 dk. sonra sıçrama testine geçilir 15 saniye ara ile 3 tane eller belde yaylanarak sıçrama testi yapılır. Son sıçrama testinden 30 saniye sonra 15 saniye ara ile 3 defa otur-eriş esneklik testi yapılır ve değerlerin ortalaması kaydedilir.
- **2. Kısa Süreli Foam Roller Egzersizi:** Bu çalışma sırasında gönüllü sporcular beş dakika hafif bir direnç ile (74 Watt - 1.5 kg, 50rpm) ile dikey sabit bisiklet (Monark Peak Bike, Sweden) üzerinde pedal çevirerek genel ısınma yapar. Genel Isınma tamamlandıktan 1 dk. sonra kısa süreli foam roller (köpük yuvarlama) egzersizine başlanır. Bu egzersizler sırasıyla, gastrocnemius (baldır adalesi), , quadrceps (ön bacak adalesi), hamstrings(arka bacak adalesi) ve gluteals (kalça adalesi) kaslarına yönelik her iki tarafa ayrı ayrı olarak 30 saniye ara ile iki set 30 saniye şeklinde uygulanır. Uygulama sırasında metronom (tempo sayar) dakikada 40 vuruşa ayarlanır ve böylece 30 saniye süresince 10 tekrar (yuvarlama) yapılır.
- **3. Uzun Süreli Foam Roller Egzersizi:** Bu çalışma sırasında gönüllü sporcular beş dakika hafif bir direnç ile (74 Watt - 1.5 kg, 50rpm) ile dikey sabit bisiklet (Monark Peak Bike, Sweden) üzerinde pedal çevirerek genel ısınma yapar. Genel Isınma tamamlandıktan 1 dk. sonra uzun süreli foam roller (köpük yuvarlama) egzersizine başlanır. Bu egzersizler sırasıyla, gastrocnemius (baldır adalesi), , quadrceps (ön bacak adalesi), hamstrings(arka bacak adalesi) ve gluteals (kalça adalesi) kaslarına yönelik her iki tarafa ayrı ayrı olarak 30 saniye ara ile iki set 60 saniye şeklinde uygulanır. Uygulama sırasında metronom (tempo sayar) dakikada 40 vuruşa ayarlanır ve böylece 60 saniye süresince 20 tekrar (yuvarlama) yapılır.
- ***Foam Roller Egzersizleri:***
- **Gastrocnemius (baldır adalesi):** Gönüllü sporcu mindere oturur, foam roller (köpük yuvarlama aleti) altta kalacak şekilde, diz ekleminin hemen aşağısına yerleştirilir, elleri

üzerinde kalçasını yukarı kaldırır ve foam roller'ı ayak bileğinin hemen üst tarafına doğru yuvarlar, sonra tekrar başlangıç noktasına döner ve böylece bir tekrar tamamlanır. Hareket sırasında nefes alış verişi kontrol edilir.

- **Quadrceps (ön bacak adalesi):** Gönüllü sporcu mindere yüz üstü uzanır. Foam roller (köpük yuvarlama aleti) kalça ekleminin hemen aşağısına yerleştirilir, ön kolları minderin üzerinde olacak şekilde kalçasını yukarı kaldırır, foam roller'ı patellanın (diz kapağının) hemen üst tarafına doğru yuvarlar, sonra tekrar başlangıç noktasına döner ve böylece bir tekrar tamamlanır. Hareket sırasında nefes alış verişi kontrol edilir.
- **Hamstrings (arka bacak adalesi) :** Gönüllü sporcu mindere oturur, foam roller (köpük yuvarlama aleti) altta kalacak şekilde kalça ekleminin hemen aşağısına yerleştirilir, elleri üzerinde kalçasını yukarı kaldırır ve foam roller'ı diz eklemenin hemen üst tarafına doğru yuvarlar, sonra tekrar başlangıç noktasına döner ve böylece bir tekrar tamamlanır. Hareket sırasında nefes alış verişi kontrol edilir.
- **Gluteals (kalça adalesi):** Gönüllü sporcu mindere oturur, foam roller (köpük yuvarlama aleti) altta kalacak şekilde gluteus maksimus (kalça adalesi) kasının hemen üzerine yerleştirilir ve foam roller'ı gluteus maksimus kasının hemen alt tarafına doğru yuvarlar, sonra tekrar başlangıç noktasına döner ve böylece bir tekrar tamamlanır. Hareket sırasında nefes alış verişi kontrol edilir.
- **Farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı**: Araştırma tasarımında farklı uygulama ve girişimler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı yoktur.
- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:** 18-30 yaş arası, bayan ve aktif sporcu lisansına sahip voleybol sporcusu olmaları.
- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:** Doğrudan gönüllü için beklenen bir yarar yoktur.
- **Gönüllünün sorumlulukları:** Gönüllüden, 3 farklı uygulamaya katılması beklenmektedir. Gönüllü, araştırmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılabilir.
- **Gönüllünün (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacaksa ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da) maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar:** Gerek literatürden gerekse alanda yapılan uygulamalara ait gözlemlerden katılımcılar için risk teşkil edecek herhangi bir olumsuzluğun olmadığı anlaşılmaktadır.
- **Risklere karşı alınan önlemler: -**
- **Gönüllüye alternatif olarak uygulanabilecek olan diğer yöntemler ve bunların olası yarar ve zararları:** Gönüllüye alternatif olarak uygulanabilecek olan diğer yöntemler bulunmamaktadır.
- **Araştırmaya bağlı olarak bir zarar oluştuğunda verilecek tazminat ve sağlanacak tedaviler:** Araştırmaya bağlı olarak bir zarar oluştuğunda verilecek tazminat ve sağlanacak tedaviler sorumlu araştırmacı tarafından sağlanacaktır.
- **Gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler:** Araştırma kapsamında gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler bulunmamaktadır.
- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:** Araştırmaya katılmayı, devam etmeyi reddetmesi ya da araştırmaya katılmayı, devam etmeyi engelleyecek mazeretinin bulunması.
- **Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi?** Evet.

- **Gönüllülerin araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası:** Yrd. Doç. Dr. İsa SAĞIROĞLU – 0533 506 62 25
- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı:** Araştırma kapsamında gönüllülerden biyolojik materyal elde edilmeyecektir.
- **Gönüllülerden elde edilecek biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için onay:**

  "……(Araştırmanın açık adı)" araştırması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar, vb…);

  ☐ **Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum.**

  ☐ **İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum.**

  ☐ **Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.**

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı.

Araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler ve rahatsızlıklar bana anlayabileceğim bir dille anlatıldı.

Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda gerçekleştirilecek işlemler bana anlatıldı.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ve haklarım konusunda 24 saat bilgi alabileceğim bir yetkilinin adı ve telefonu bana verildi.

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı.

Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmalim nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabileceğini biliyorum.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun gerekli gördüğünde, gizliliğimin korunması ilkesine uygun olarak, araştırma konusuyla ilişkili orijinal tıbbi kayıtlarıma doğrudan erişimde bulunabileceğini biliyorum

İlgili yasal düzenlemeler gereğince kimliğimi ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuoyuna açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının bilimsel toplantılarda sunulabileceği ya da yayınlanabileceği, ancak, bu tür durumlarda kimliğimin kesin olarak gizli tutulacağı bana açıklandı.

Araştırma konusuyla ilgili olarak, çalışmaya devam etme isteğimi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde bana ya da yasal temsilcime zamanında bilgilendirme yapılacağı bana açıklandı.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni kendi anadilimde okudum.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım.

Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- ***Gönüllünün; (El yazısı ile)***

Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....

.....

Tarih:

- ***Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)***

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....

.....

Tarih:

- ***Açıklamaları yapan araştırmacının***

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

Görev yaptığı bölüm:

İmzası:

Tarih: