



Research Article

Journal of Exercise and Sport Sciences Research (JOINESR) 1(1), 23-30, 2021

Received: 10-Nov-2021 Accepted: 13-Dec-2021



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Bölgesel Lig Kadın Voleybolcularda Isınma Protokolündeki Dinamik Germe Egzersizlerine Ek Olarak Yapılan Foam Roller Egzersizlerinin Countermovement Jump ve Squat Jump Performansına Akut Etkileri

Malik BEYLEROĞLU¹ , Barbaros DEMİRTAŞ^{21*} , Onur ÇAKIR³ 

¹Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, mbyler@subu.edu.tr

²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, barbarosdemirtas@subu.edu.tr

³Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, cakirron@gmail.com

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, bölgesel lig kadın voleybolcularda antrenman öncesinde yapılan dinamik germe (DG) ve dinamik germeye ek olarak yapılan foam roller (FR) egzersizlerinin squat jump (SJ) ve countermovement jump (CMJ) değerlerine akut etkisinin incelenmesiydi. Çalışma grubu 15 kişilik, (yaş ortalaması 21,5±3,5 yıl, boy uzunluğu ortalaması 170,5±6,7cm, vücut ağırlığı ortalaması 58,25±6,57 kg) tek gruptan oluşmaktaydı. Çalışmanın ilk günü öğrenme etkisini ortadan kaldırmak amacıyla sporculara Squat Jump ve Countermovement Jump egzersizlerinde deneme alıştırmaları yapıldı. Çalışmanın ikinci günü tüm sporculara 10 dakikalık düşük tempo ısınma koşulunun ardından belirlenen dinamik germe egzersizleri uygulandı. Sonrasında My Jump 2 uygulaması ile Squat Jump ve Countermovement Jump egzersizlerinde sporcuların dikey sıçrama verileri toplandı. Sporculara üçüncü günü ölçüme başlanmadan önce 48 saatlik bir dinlenme süreci verildi. Üçüncü gün ölçümlerinde ise sporcular aynı ısınma protokolü uygulandı ve ek olarak Foam Roller uygulaması yapıldı. Ardından sporcuların tekrar Squat Jump ve Countermovement Jump ölçümleri alındı. Uygulama öncesi ve sonrası grup içi değişimler Wilcoxon Test ile değerlendirildi. Ön test ve son test bulgularının grup içi istatistiksel analizinde; FR uygulamasının, SJ ve CMJ egzersizlerinde anlamlı farka neden olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Kadın voleybolcularda FR uygulamasının, SJ ve CMJ sonuçlarında artış sağlayarak olumlu yönde etkisi olduğu gözlemlendi. Antrenman ve müsabaka öncesi ısınma periyotlarında gerçekleştirilen germe egzersizlerine ek olarak FR uygulamasına da yer verilmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Foam Roller, Dinamik Germe, Countermovement Jump, Squat Jump

Investigation of the Acute Effect of Dynamic Stretching and Foam Roller Exercise Performed Before Training on Countermovement Jump and Squat Jump Values in Regional League Women Volleyball Players

ABSTRACT

^{1*} Sorumlu Yazarın email: barbarosdemirtas@subu.edu.tr

The aim of this study was to examine the acute effects of dynamic stretching (DG) and foam roller (FR) exercises performed in addition to dynamic stretching before training on squat jump (SJ) and countermovement jump (CMJ) values in regional league female volleyball players. The study group consisted of a single group of 15 individuals (mean age 21.5 ± 3.5 years, average height 170.5 ± 6.7 cm, average body weight 58.25 ± 6.57 kg). In order to eliminate the learning effect on the first day of the study, the athletes were given trial exercises in Squat Jump and Countermovement Jump exercises. On the second day of the study, dynamic stretching exercises were applied to all athletes after a 10-minute low-tempo warm-up run. Afterwards, vertical jump data of the athletes were collected in the Squat Jump and Countermovement Jump exercises with the My Jump 2 application. A rest period of 48 hours was given to the athletes before starting the measurement on the third day. In the third day measurements, the same warm-up protocol was applied to the athletes and an additional Foam Roller application was made. Then, the athletes' Squat Jump and Countermovement Jump measurements were taken again. Intra-group changes before and after the application were evaluated with the Wilcoxon Test. In the statistical analysis of the pre-test and post-test findings; It was determined that FR application caused a significant difference in SJ and CMJ exercises ($p < 0.05$). It was observed that FR application in female volleyball players had a positive effect by increasing the results of SJ and CMJ. It is thought that it may be beneficial to include FR practice in addition to the stretching exercises performed during the warm-up periods before training and competition.

Keywords: Foam Roller, Dynamic Stretching, Countermovement Jump, Squat Jump

1 GİRİŞ

Güç, birçok atletik performansın temel bir belirleyicisidir ve gücün antrenman ve yarışma sırasındaki optimizasyonu, uygun bir aktif ısınma ile artırılabilir. Isınma rutininin bir parçası olarak germe egzersizlerinin kullanılmasının performansı artırabileceğine inanılmaktadır (Carvalho, F. L., 2012). Geleneksel olarak ısınma rutini, statik germe (SS), dinamik germe (DS), balistik germe (BS) ve proprioseptif nöromusküler kolaylaştırma (PNF) gibi maksimum altı aerobik aktivite ve germe egzersizlerinden oluşur (Behm, D. G., 2011, Franco, B. L., 2012). Bununla birlikte, ısınma aşamasında yapılan statik germe egzersizlerinin sporcunun maksimal kas gücü, sprint zamanı, denge, reaksiyon süresi ve performansı üzerinde olumsuz etkileri bulunduğu bilinmektedir (Bradley, P. S., 2007, McMillian, D. J., 2006). Yapılan çalışmalarda (Bradley, P. S., 2007), statik germe egzersizlerinin uygulanmasının ardından dikey sıçrama yüksekliğinin %4 azaldığını bildirmiştir. Ayrıca Fletcher ve Jones (2004), statik germenin antrenmanlı rugby oyuncularının 20 metre koşusu üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu sebeple, yapılan çalışmalar neticesinde spora özgü hareket kalıplarını içinde barındıran ve dinamik hareket genişliğinde artış sağlayan dinamik germe protokolleri tavsiye edilmektedir (Aguilar, A. J., 2012, Pagaduan, J. C., 2012). Araştırma literatürü, dinamik hareket aralığını iyileştiren ve spor veya aktivitenin belirli hareketlerini simüle eden egzersizlerden oluşan dinamik bir ısınmanın, performansı en üst düzeye çıkarmak için tercih edildiğini öne sürmektedir (Gelen, E. 2010, Aguilar, A. J., 2012, Pagaduan, J. C., 2012, McMillian, D. J., 2006).

Dinamik ısınmada sıklıkla kullanılan bir yöntem olan miyofasyal gevşetme tekniği (Miyofascial Release) fasyal doku katmanları arasında görülen kısıtlayıcı bariyerleri veya fibröz adezyonları azaltmaya yardımcı olmak için (Barnes, M. F., 1997) tarafından geliştirilen bir manuel terapi tekniğidir. Self-Miyofascial Release (Kendi kendine yardımsız yapılan miyofasyal salınım) olarak adlandırılan bir miyofasyal gevşetme tekniği, yumuşak doku kısıtlılıklarını rehabilite etmek için kullanılan yaygın bir uygulama haline gelmiştir. Self-Miyofasyal Release, miyofasyal gevşetme ile aynı prensipler altında çalışır (Paolini, J., 2009). İki teknik arasındaki fark, yumuşak dokuya manuel terapi uygulayan bir terapist yerine, kişilerin yumuşak dokuya baskı uygulamak için kendi vücut ağırlıklarını bir köpük rulo üzerinde kullanmalarındadır (Paolini, J., 2009). Foam Roller ekipmanı

Self-Miyofascial Release tekniği ile uygulanan egzersizlerde en yaygın kullanılan ekipmanlardan bir tanesidir. Bu ekipman ile bireyler vücut kütlelerini kullanarak kasların belirli bölgelerinde başlangıç ve bitiş kısımlarına kadar belirli tekrar ve set sayısı kadar egzersizleri uygulamaktadır (MacDonald, G. Z., 2013). Yapılan araştırmalarda Foam Roller egzersizlerinin, dinamik germe ile benzer sonuçları veren sıçrama ve kuvvet performans parametrelerini meydana getirdiği gözlemlenirken, eklem hareket genişliğine Foam Roller egzersizlerinin daha olumlu katkılar sağladığı tespit edilmiştir (Behara, B., and Jacobson, B. H., 2017). Bununla birlikte farklı bir çalışmada da Foam Roller egzersizlerinin dinamik ve statik germe egzersizlerine göre eklem hareket genişliğine daha olumlu katkılar sağladığı, dinamik germe ve Foam Roller egzersizleri sonrasında kas zirve güç üretim kapasitesinin statik germe yöntemine göre daha olumlu olduğu gözlemlenmiştir (Su, H., 2017).

Sonuç olarak kuvvet ve kondisyon koçları antrenman ve müsabaka öncesinde foam roller uygulamasını self-miyofascial release tekniği olarak ısınma protokollerine dahil etmektedir. Literatür incelendiğinde statik germe ile dinamik germe yöntemlerini karşılaştıran birçok çalışma bulunmaktadır fakat dinamik germe egzersizleri ile dinamik germeye ek olarak kullanılan foam roller egzersizi yöntemlerinin kadın sporcularda ve farklı dikey sıçrama yöntemleri üzerinde karşılaştırıldığı az sayıda çalışma bulunmaktadır ve daha çok çalışmaya gerek duyulmaktadır. Bu çalışmanın amacı egzersiz öncesi ısınmada uygulanan dinamik germe ile foam roller egzersizlerinin countermovement jump ve squat jump performansları üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

2 MATERYAL VE METOT

2.1 Çalışma Grubu

Araştırmaya voleybol bölgesel liginde oynayan, yaşları 15-27 arasında olan ve en az 5 yıl spor geçmişi bulunan 15 kadın sporcu gönüllü olarak katılmıştır (yaş ortalaması: 21,5±3,5 yıl, boy uzunluğu ortalaması: 170,5±6,7cm, vücut ağırlığı ortalaması: 58,25±6,57 kg, BMI: 21.7± 2.51). Araştırmaya başlanılmadan önce Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Etik Kurulundan onay raporu alınmıştır ve tüm sporculara çalışma öncesinde gönüllü onam formu imzalatılmıştır.

2.2 Çalışma Dizaynı

Çalışma 15 kişinin bulunduğu tek bir gruptan oluşturuldu. Çalışmanın ilk günü öğrenme etkisini ortadan kaldırmak amacıyla sporculara Squat ve Countermovement Jump egzersizlerinde deneme alıştırmaları yaptırıldı. Çalışmanın ikinci günü tüm sporculara 10 dakikalık düşük tempo ısınma koşusunun ardından belirlenen dinamik germe egzersizleri uygulandı. Sonrasında My Jump 2 uygulaması ile Squat Jump ve Countermovement Jump egzersizlerinde sporcuların dikey sıçrama verileri toplandı. Sporculara üçüncü günü ölçüme başlanmadan önce 48 saatlik bir dinlenme süreci verildi. Üçüncü gün ölçümlerinde ise sporcular aynı ısınma protokolü uygulattırıldı ve ek olarak Foam Roller uygulaması yaptırıldı (Tablo1).

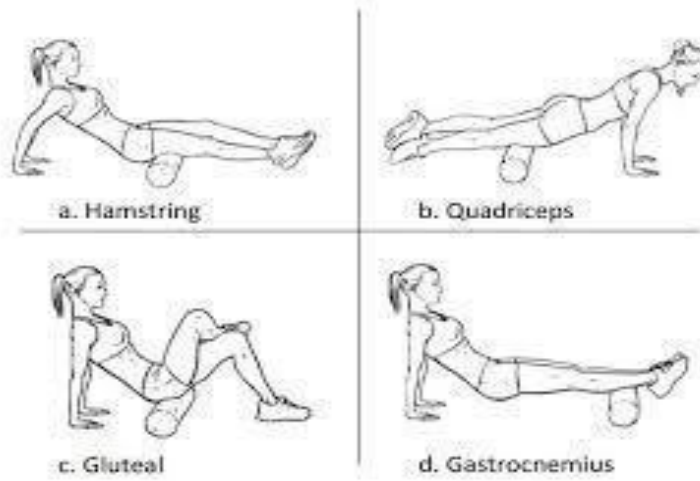
Tablo1: Dinamik Germe Egzersizleri

	Süre	Tekrar
Walking Knee to Chest	20 sn	1 tekrar
Walking Pull Quad	20 sn	1 tekrar
Walking Pigeon	20 sn	1 tekrar
Inchworm	20 sn	1 tekrar
Worlds Greatest Stretch	20 sn	1 tekrar

High Knees	20 sn	1 tekrar
Butt Kickers	20 sn	1 tekrar
Skips	20 sn	1 tekrar
Leg Swings	20 sn	1 tekrar
Open Hips	20 sn	1 tekrar

2.5 Foam Roller Uygulaması

Sporcular, belirlenen kas grubunun üst noktasından alt kısmına doğru otuz altı inç yüksek yoğunluklu köpük silindir üzerinde (80233-EI-RO, Power Systems, Knoxville, TN, ABD) yuvarlandı ve ardından başlangıç konumuna geri döndü. Foam Roller uygulaması için, sporculara kas grubunu olabildiğince fazla basınçla hedef alan her 30 saniyede 5 rulo uygulama hızı kullanmaları talimatı verildi. Hamstring, kuadriseps, kalça ve gastrocnemius kaslarının her iki tarafına FR egzersizleri (Şekil2) 10 sn pasif dinlenme ile 2 x 30 sn olarak uygulandı. Egzersizlerin set aralarında sporcuların 30 saniye dinlenmesine izin verildi (Sağiroğlu, İ., 2017).



Şekil1: Foam Roller Uygulamaları

Köpük üzerinde yapılan hareketler, otuz altı inç yüksek yoğunluklu köpük silindiri (80233-EI-RO, Power Systems, Knoxville, TN, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Protokol dört kasın her biri için 30 saniyelik setlerden oluşturuldu: sırayla gastrocnemius, kuadriseps, hamstring ve gluteus kaslarına uygulandı. Hareketler sağ ve sol bacaklarda aynı esnada uygulandı.

2.3 Verilerin Toplanması

Çalışmanın ilk gününde sporcuların boy uzunluklarının ölçümü için (Seca 213 Germany) marka stadiometre ve vücut ağırlığı ölçümleri için (Tanita Segmental Vücut Kompozisyon Monitörü InnerScan BC-545N – Japonya) marka cihazlar kullanıldı. Daha sonra mezura yardımı ile bacak boyları ölçüldü. Aynı zamanda My Jump 2 aplikasyonuna bilgi girişi yapmak amacıyla Saehan marka gonyometre kullanarak sporcuların 90 derece squat pozisyonunda kalçaları ile zemin arasındaki mesafe ölçüldü. Sporcuların anaerobik dikey sıçrama performansını ölçmek için SJ ve CMJ kullanıldı. Söz konusu ölçümler 48 saat ara ile 3 gün içerisinde ve günün aynı saatlerinde Sakarya Kapalı spor salonunda gerçekleştirildi.

2.3.1 SJ ve CMJ Testleri

Özellikle anaerobik enerji sistemlerinin baskın olduğu spor branşlarında dikey sıçrama performansının (patlayıcı güç) önemli etkileri bulunmaktadır (Gallardo-Fuentes, F., 2016). Bu araştırmada dikey sıçrama performansını ölçmek için iPhone Apple Store üzerinden erişilen My Jump 2 uygulaması (app) kullanıldı (Gallardo-Fuentes, F., 2016). My Jump 2 uygulaması, iPhone 11 (Balsalobre-Fernández, C., 2015) üzerinden yüksek hızlı video kayıt özelliği kullanılarak uçuş süresinden atlama yüksekliğini hesaplamak için geliştirilmiştir bir mobil uygulamadır. Bu uygulama üzerinden her sporcunun üç defa sıçramaları alındı ve bu üç sıçramadaki en iyi skor kaydedildi (Şekil2).



Şekil2: Derinlik Sıçramaları

2.4 Verilerin Analizi

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama ve standart sapma değerleri kullanıldı. Kolmogorov-Smirnov test sonucu normal dağılmayan verilerin istatistik analizinde non-parametrik test tercih edildi. Uygulama öncesi ve sonrası grup içi değişimler Wilcoxon Test ile değerlendirildi.

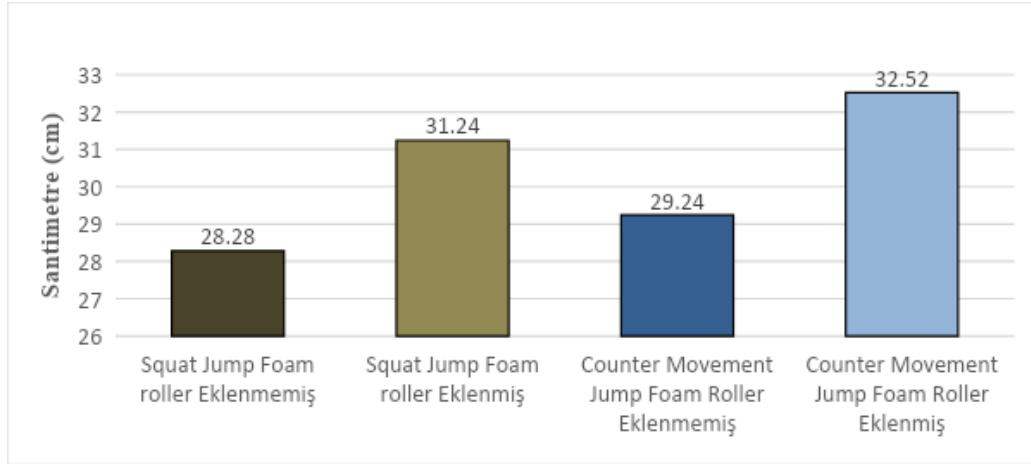
3 BULGULAR

Farklı ısınma protokollerine ait sıçrama değerleri tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde çalışma grubunun squat jump ve countermovement jump ön test ile son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0,05$). Bu bulguya göre dinamik germede uygulanacak foam roller egzersizlerinin squat jump ve countermovement jump değerlerini artırdığı belirlenmiştir.

Tablo 2: Çalışma grubunun Squat Jump ve Countermovement Jump yetilerinin tekrarlı ölçüm değerleri arasındaki farklılığa ilişkin wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

	N	\bar{X}	SS	z	p
Squat Jump Foam Roller Eklenmemiş (cm)	12	28,28	4,09	-3,06	0,002
Squat Jump Foam Roller Eklenmiş (cm)	12	31,34	4,63		
Countermovement Jump Foam Roller Eklenmemiş (cm)	12	29,24	4,32	-3,06	0,002
Countermovement Jump Foam Roller Eklenmiş (cm)	12	32,52	3,93		

Squat jump ve countermovement jump ön test ile son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0,05$).



Şekil 3: Squat Jump ve Countermovement Jump

4 TARTIŞMA SONUÇ

Araştırmamız dinamik germeye ek olarak uygulanan FR egzersizlerinin SJ ve CMJ üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapıldı. Sporculardan toplanan veriler sonucunda dinamik germe egzersizlerine ek olarak uygulanan FR egzersizlerinin, tek başına yapılan dinamik germe egzersizlerine göre SJ ve CMJ değerlerinde daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğu tespit edildi. Literatürü incelediğimizde egzersiz ve müsabaka öncesi ısınmada FR egzersizleri eklenmesinin çeviklik, güç ve hız parametrelerinde performans test sonuçlarına olumlu yönde katkı sağlama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. (MacDonald, G. Z., 2013), yaptığı çalışmada akut FR egzersizlerinin, özellikle diz ekleminde hareket genişliğini arttırmada etkili bir metot olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte hamstringlere direkt olarak FR egzersizlerinin uygulanması, atletik performansta düşüşe neden olmaksızın otur-uzan test sonuçlarını desteklediği ortaya konmuştur (Sullivan, K. M., 2013). Eklem hareket genişliği ve esneklik parametrelerinin geliştirilmesi atletik performans özelliklerini de (sıçrama, sprint vb.) olumlu yönde geliştirebileceği görülmektedir. Bu bağlamda araştırmamıza paralel olarak (Peacock, C. A., 2014) yaptığı araştırmada profesyonel düzeyde bir sporcu grubu ile çalışmıştır ve uyguladığı FR egzersizlerinin sadece dinamik germe egzersizlerine nispeten dikey ve yatay sıçrama verilerinde, 37 metre sprint testi verilerinde ve indirekt olarak ölçülen 1 TM (1tekrar maksimum) bench press verilerinde daha yüksek performans gözlemlenmiştir. (Demir, Y. K., 2018) ise yaptığı çalışmada amatör kadın voleybolcularda sol hamstring kas kuvveti ölçümünde FR uygulamasının dinamik germeye göre daha olumlu sonuçlar gösterdiğini tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada (D'Andrea, J., 2016) sporcuların ön testlerine oranla hem dinamik germe hem de FR egzersizleri sonrası izokinetik zirve torku değerlerinin önemli ölçüde arttığını göstermiştir. (Su, H., 2017), (MacDonald, G. Z., 2013), Sullivan, K. M., 2013) ve (Halperin, I., 2014)' in çalışmaları dikkate alındığında; FR uygulamaları esneklik ve EHA'yı artırırken ardından gelen kassal performansı düşürmediği üstelik olumlu yönde etkilediği kabul edilebilir. Bu anlamda, FR'nin sportif ısınmada atletik performansı olumlu yönde arttırmak amacıyla kullanılabilirliği düşünülebilir.

Araştırmamıza zıt görüş olarak ise (Behara, B., & Jacobson, B. H., 2017), kalça fleksiyon EHA değerinin, DG ve FR protokollerinin ardından, kontrol ölçümlerine kıyasla eşit miktarda gelişim gösterdiğini, fakat dikey sıçrama parametrelerinde zirve güç, ortalama güç, zirve hız, ortalama hız, zirve diz ekstansiyon momenti, ortalama diz ekstansiyon momenti, zirve diz fleksiyon momenti ve ortalama diz fleksiyon momenti değerleri bakımından DG ve FR egzersiz protokollerinin birbirinden farklı etkilere sahip olmadığını belirtmektedir. (Healey, K. C., 2014), ise akut FR egzersiz

protokolünün çeviklik, dikey sıçrama yüksekliği, dikey sıçrama kassal güç çıktısı ve izometrik kuvvet gelişimi bakımından diğer egzersiz protokollerine kıyasla herhangi bir üstünlüğünün olmadığını belirtmektedirler. Bir başka çalışmada (Linderoth, F. 2015), 5 dakikalık genel ısınmanın sonrasında yapılan 5 dakikalık FR ve DG protokollerinin 20 m sprint performansını arttırmada benzer etkiye sahip olduğunu gözlemlemiştir. Sonuç olarak çalışmamızda dinamik germeye ek olarak yapılan foam roller egzersizlerinin dikey sıçrama değerlerini arttırdığı görülmüştür ancak literatürde çelişki düşünceler bulunmakta ve tartışmalar devam etmektedir. Bu çelişkilerin en önemli sebeplerinden bazıları katılımcı gruplarının spor geçmişi, seviyesi ve cinsiyeti olabileceğini düşünmekteyiz.

Bu sebeple sonraki çalışmalara ışık tutması amacıyla, FR egzersizlerinin atletik performans üzerine gelişimlerini gözlemek amacıyla spor geçmişi yüksek ve profesyonel seviyedeki sporcular çalışmalara dahil edilebilir. Ayrıca bu alanda kadın sporcular üzerinde yapılan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır ve daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu önerilere ek olarak antrenman veya müsabakalardan önceki ısınma evresinden farklı olarak müsabakaların devre arası veya molalar gibi bölümlerinde FR uygulanmasının etkileri izlenebilir. Son olarak sporcuların vücut ağırlığının kaslar üzerine oluşturacağı basınç etkisini göz önünde bulundurduğumuzda çeşitli FR yoğunluğu bulunan ekipmanların tercih edilmesi, yapılan FR egzersizlerinin uygulama süresi, set ve tekrar sayılarının miktarı ve ritim değişkenlerinin kas gücü ve kuvvet çıktılarına etkileri incelenebilir.

Yazar Katkıları

Sorumlu Yazar Barbaros DEMİRTAŞ: Makale katkısı. Makale için fikir ya da hipotezin oluşturulması, Sonuçlara ulaşmak için gereç ve yöntemlerin planlanması, deneylerin yapılması, verilerin düzenlenmesi ve bildirilmesi, bulguların açıklanması, araştırma sırasında literatür taraması, yazının tümü veya asıl bölümün oluşturulması, makaleyi teslim etmeden önce sadece imla ve dil bilgisi düzenlemeleri.

2.Yazar Malik BEYLEROĞLU: Makale katkısı. Makale için fikir ya da hipotezin oluşturulması, Sonuçlara ulaşmak için gereç ve yöntemlerin planlanması, deneylerin yapılması, verilerin düzenlenmesi ve bildirilmesi, bulguların açıklanması, araştırma sırasında literatür taraması, yazının tümü veya asıl bölümün oluşturulması, makaleyi teslim etmeden önce sadece imla ve dil bilgisi düzenlemeleri.

3.Yazar Onur ÇAKIR: Makale katkısı. Makale için fikir ya da hipotezin oluşturulması, Sonuçlara ulaşmak için gereç ve yöntemlerin planlanması, deneylerin yapılması, verilerin düzenlenmesi ve bildirilmesi, bulguların açıklanması, araştırma sırasında literatür taraması, yazının tümü veya asıl bölümün oluşturulması, makaleyi teslim etmeden önce sadece imla ve dil bilgisi düzenlemeleri.

KAYNAKÇA

- Aguilar, A. J., DiStefano, L. J., Brown, C. N., Herman, D. C., Guskiewicz, K. M., & Padua, D. A. (2012). A dynamic warm-up model increases quadriceps strength and hamstring flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(4), 1130-1141.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockett, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579.
- Barnes, M. F. (1997). The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. *Journal of bodywork and movement therapies*, 1(4), 231-238.
- Behara, B., & Jacobson, B. H. (2017). Acute effects of deep tissue foam rolling and dynamic stretching on muscular strength, power, and flexibility in division I linemen. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(4), 888-892.
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European journal of applied physiology*, 111(11), 2633-2651.
- Bradley, P. S., Olsen, P. D., & Portas, M. D. (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 223-226.

- Carvalho, F. L., Carvalho, M. C., Simão, R., Gomes, T. M., Costa, P. B., Neto, L. B., & Dantas, E. H. (2012). Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(9), 2447-2452.
- D'Andrea, J. (2016). *Foam rolling as a novel warm-up technique for anaerobic power activities* (Doctoral dissertation, The William Paterson University of New Jersey).
- Demir, Y. K. (2018). *Statik germe uygulamalarının voleybol oyuncularının dikey sıçrama çeviklik ve sürat performansına olan akut etkileri* (Master's thesis, Kırıkkale Üniversitesi).
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 885-888.
- Franco, B. L., Signorelli, G. R., Trajano, G. S., Costa, P. B., & de Oliveira, C. G. (2012). Acute effects of three different stretching protocols on the Wingate test performance. *Journal of sports science & medicine*, 11(1), 1.
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniueco, A., ... & Izquierdo, M. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 30(7), 2049-2056.
- Gelen, E. (2010). Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 950-956.
- Halperin, I., Aboodarda, S. J., Button, D. C., Andersen, L. L., & Behm, D. G. (2014). Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. *International journal of sports physical therapy*, 9(1), 92.
- Healey, K. C., Hatfield, D. L., Blanpied, P., Dorfman, L. R., & Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 61-68.
- Jones, A., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Noffal, G. J. (2015). Effects of foam rolling on vertical jump performance. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 3(3), 38-42.
- Linderoth, F. (2015). Foam rolling compared to dynamic stretch and 20 meter sprint time performance.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.
- McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 492-499.
- Pagaduan, J. C., Pojskić, H., Uzičanin, E., & Babajić, F. (2012). Effect of various warm-up protocols on jump performance in college football players. *Journal of human kinetics*, 35, 127.
- Paolini, J. (2009). Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 14(5), 30-34.
- 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 in the form of foam rolling improves performance testing. *International journal of exercise science*, 7(3), 202.
- Sağiroğlu, İ., Kurt, C., Pekünlü, E., & Özsu, İ. (2017). Residual effects of static stretching and self-myofascial-release exercises on flexibility and lower body explosive strength in well-trained combat athletes. *Isokinetics and Exercise Science*, 25(2), 135-141.
- Schleip, R. (2003). Fascial plasticity—a new neurobiological explanation: Part 1. *Journal of Bodywork and movement therapies*, 7(1), 11-19.
- Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y., & Chu, I. H. (2017). Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *Journal of sport rehabilitation*, 26(6), 469-477.
- Yıldız, M., Başpınar, S. G., Yücel, O., Akyıldız, Z., & Bozdemir, M. (2018). Egzersiz öncesi titreşimli foam roller uygulamasının sürat çeviklik, dikey sıçrama ve esneklik üzerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 216-225.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).