

FOAM ROLLER'LA UYGULANAN MYOFASYAL GEVŞETME EGZERSİZLERİNİN TOPARLANMA AMAÇLI KULLANIMI

¹CEM KURT, ²M. EMİN KAFKAS

ÖZET

Bu derleme çalışmanın amacı, foam roller'la uygulanan myofasyal gevşetme egzersizlerinin (SMR), egzersizle oluşan kas yorgunluğunu gidermede etkinliğinin belirlenmesidir. Bu amaçla, PUBMED, EBSCO, Google ve Google Scholar veritabanları “ foam roller” “myofasyal gevşetme”, ”rejenerasyon” ve “kassal yorgunluk” anahtar kelimeleri girilerek tarandı. Elde edilen sonuçlara göre; a) SMR'nin psikolojik toparlanma üzerindeki etkileri daha belirgindir, b) SMR'nin fizyolojik ve performans parametreleri üzerindeki toparlanma etkileri çelişkilidir, c) söz konusu çelişkili sonuçlara rağmen, SMR'nin kas ağrısı algısını azaltması, basınç ağrı eşikliğini yükseltmesi ve çeviklik gibi bazı performans parametrelerinde gelişime neden olması nedeniyle SMR'nin toparlanma aracı olarak kullanılabilceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Foam roller, Myofasyal gevşetme, Rejenerasyon, Kassal yorgunluk

USING MYOFASCIAL RELEASE VIA FOAM ROLLER EXERCISES AS A REGENERATION TOOL

ABSTRACT

This review research aimed to determine the effectiveness of the myofascial release exercises via foam roller (SMR) to alleviate exercise-induced muscular fatigue. For this purpose, PUBMED, EBSCO, Google and Google Scholar databases searched by using “myofascial release”, “regeneration”, “muscle fatigue” keywords. According to results obtained; a) the effects of SMR exercises on psychological regeneration is more notable, b) the regenerative effects of SMR on physiological parameters are contradictory, c) in spite of contradictory results in question; as SMR decreases muscle soreness, and increases pressure pain threshold and improves some performance parameters like agility, it may be suggested that SMR can be used as a regeneration tool.

Key Words: Foam roller, Myofascial Release, Regeneration, Muscle fatigue

GİRİŞ

Fasya ile ilgili çalışmaların kökü 1500'lü yıllara dayanmasına rağmen, sağlık çalışanları tarafından (doktor, terapist vb.) fasya'nın dikkat çektiği ve üzerinde yoğun çalışmalar yapıldığı dönem Dr. Janet Travell'le (1901-1997) başlamaktadır. “*Tetik nokta (trigger point)*” kavramı ise ilk defa 1929 yılında, Dr. Raynold L. Nimmo tarafından kullanılmıştır (Cohen ve Gibbons, 1998). Trigger pointle ilgili ilk manuel ise 1931 yılında Almanya'da basılmıştır (Dommerholt ve ark.,2006). Myofasyal gevşetme kavramı ilk defa 1981 yılında Michigan Eyalet Üniversitesi'ndeki bir ders esnasında Chila, Pecham ve Menhaim tarafından kullanılmıştır (McKenney ve ark.,2013). Foam rollerla, myofasyal

¹Trakya Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

²İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

gevşetmenin fitness endüstrüsüne tanıtılması ise Sean Gallagher ile 1987 yılında başlamıştır (<https://physicalculturestudy.com/2016/02/02/the-history-of-the-foam-roller/>).

KASSAL YORGUNLUK

Egzersizle ilişkili kassal yorgunluk; kasın kuvvet ve güç üretme yeteneğinin geri dönüşürülebilir bir şekilde bozulmasıdır (Wan ve ark., 2017). Kassal yorgunluk genellikle çevresel (periferik) ve merkezi yorgunluk (santral) olarak sınıflandırılmaktadır (Lucertini ve ark., 2017). En iyi bilinen periferik yorgunluk nedenleri; H⁺ ve inorganik fosfat (Pi) konsantrasyonundaki artış, ATP (Adenozin trifosfat), PCr (Kreatin fosfat) ve glikojen miktarındaki azalmalar, Ca⁺² dengesinin bozulması ve lokal iskemi (yetersiz kanlanma) olarak tanımlanmaktadır (Mika-A, Mika-P ve Fernhall, 2007).

Yüksek şiddetli egzersizlerden sonra miktarı artan kas içi ve kan laktat miktarı kasın kontraktıl performansını bozarak yorgunluğa neden olmaktadır (Connolly, Brennan ve Lauzon, 2003). Üzerinde tam bir fikir birliği olmasa da laktat birikimi kassal yorgunluğun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Lucertini ve ark., 2017). Bu açıdan bakıldığında fizyolojik olarak toparlanma, kas içi pH düzeyinin normale dönmesi olarak tanımlanmaktadır (Lattier ve ark., 2004).

TOPARLANMA YÖNTEMLERİ

Bilindiği üzere kassal yorgunluğun giderilmesi ardışık sergilenen performanslar açısından oldukça önemlidir. Sayısı her geçen gün artmakla birlikte masaj, stretching (germe), aktif toparlanma, kriyoterapi (soğuk modalitelerin uygulanması), sıcak-soğuk suya daldırma, hiperbarik oksijen tedavisi, antienflamatuvar ilaç kullanımı, basınç giysileri (compression garment), elektro myo stimülasyon (EMS) en çok bilinen toparlanma egzersizlerindedir (Barnett, 2006). Aktif toparlanma en çok tercih edilen toparlanma yöntemi olmakla birlikte pasif toparlanmaya olan üstünlüğü ile ilgili çelişki sonuçlar bildirilmektedir (Nedelec ve ark., 2013; Dupont ve ark., 2007). Aktif toparlanma, öngörülen maksimal kalp atım sayısının % 30-60'ı düzeyinde şiddetle koşu, bisiklet vb. aktivitelerin uygulanması esasına dayanmaktadır (Warren, Szymanski ve Landers, 2015). Toparlanma açısından kritik nokta, yorgun kasa yeterli düzeyde kan akımının sağlanmasıdır (Bogdanis ve ark., 1996). Doğru süre ve şiddetle uygulandığında aktif toparlanmanın kasın kanlanma düzeyini, oksijenlenmesini ve PCr sentezini arttıracığı ve böylelikle H⁺ ve laktatın hızla uzaklaştırılarak toparlanmanın sağlanacağı bildirilmektedir (Nedelec ve ark., 2013; Toubekis ve ark., 2005; Bogdanis ve ark., 1996). Bu konudaki diğer bir görüş ise öngörülen maksimal kalp atım sayısının % 30-60'ı düzeyinde yapılan bir egzersizde tip I kas fibrillerinin baskın olduğu ve bu fibrillerin egzersiz

esnasında kas içi laktatı enerji kazanımı için okside edeceği ve böylelikle kassal yorgunluğun giderileceği görüşüdür (Baldari ve ark., 2005). Pasif toparlanmanın, aktif toparlanmadan daha yararlı olduğunu savunan araştırmacılar ise bu durumu pasif toparlanmada kassal oksijenlenmenin aktif toparlanmadan daha iyi olmasına ve böylelikle PCr resentezinin daha hızlı olacağı düşüncesine bağlamaktadırlar (Dupont ve ark., 2007).

Son günlerde ise foam roller ile uygulanan kendi kendine myofasyal gevşetme (SMR) egzersizlerinin yumuşak doku rejenerasyonu için diğer toparlanma yöntemlerine alternatif olabileceği görüşü sporcu, antrenör, fitness katılımcıları ve fizyoterapistlerin ilgisini çekmektedir (Casanova ve ark., 2017; Pearcey ve ark., 2015; MacDonald ve ark., 2013). Makalenin bundan sonraki bölümlerinde foam rollerla uygulanan Myofasyal gevşetme egzersizleri “*kendi kendine uygulanan myofasyal gevşetme egzersizleri olarak (SMR)*” olarak adlandırılacaktır.

MYOFASYAL SİSTEM

Fasya tüm vücudu baştan parmak ucuna, yüzeyden derine, mikroskobik düzeyden makroskobik düzeye kadar segmentlere ayrılmaksızın saran elastokollajen (elastin ve kollajenden oluşan) yapıdaki bir konnektif (bağ) dokudur (Boehme ve Boehme, 1991). Fasyanın ara maddesi ise jelatinöz kıvamdadır. Fasya’ya sağlamlık veren kollajen ile esneklik kazandıran elastin bu ara madde içinde bulunmaktadır (Boehme ve Boehme, 1991). Fasya; su, kan damarları, sinirler, lenf düğümleri, mekanik ve kimyasal reseptörler bakımından oldukça zengindir (Freiwald ve ark., 2016).

Fasya’daki kimyasal ve mekanik reseptör sayısının kastakinden 10 kat daha fazla olduğu bilinmektedir (Freiwald ve ark., 2016). Tüm konnektif dokuda olduğu gibi fasyada da bol miktarda Golgi reseptörü, Paccini ve Ruffini korpüskülleri bulunmaktadır (Stecoe ve ark., 2007).

Fasya’nın; myofasyal hatları oluşturduğu düşünülmesine rağmen 6 hattan sadece 3’nün varlığı (yüzeyel sırt hattı, fonksiyonel sırt hattı ve ön fonksiyonel hat) ile ilgili kanıtlar bulunmaktadır (Wilke ve ark., 2016). Spiral ve lateral myofasyal hatlar için yok demek tamamen yanlış olmakla birlikte varlıkları ile ilgili kanıtlarda güçlü olmaktan uzaktır (Wilke ve ark., 2016). Fasya; subseröz (vücut boşluklarını döşeyen, organlar, kan damarları ve sinirlerin etrafını saran fasya), superfisyal (derimizin hemen altındaki fasya) ve derin fasya (kasların içine gömülü olduğu fasya) olmak üzere 3 katmandan oluşmaktadır. Sağlıklı fasya; yumuşak, bükülebilir kıvamdadır ve kas fibrillerinin kasılıp-uzayabilmesine olanak sağlar (Boehme ve Boehme, 1991).

Yaralanmalar, inaktivite, enflamasyon, fazla kullanım (antrenman, yarışma vb.) fasya'nın normal yapısından uzaklaşmasına, dehidrate (sıvı kaybı) olmasına neden olur (MacDonald ve ark., 2013). Esnekliğini kaybeden fasya kalınlaşır, bu kalınlaşma esneklik düzeyinde, eklem hareket açıklığında (ROM), kassal kuvvet ve güç üretiminde kayıplara neden olur. Ayrıca fasya' da tetik noktalar (trigger points) olarak adlandırılan fibröz yapışıklıklar oluşur (MacDonald ve ark., 2013). Örneğin, bazı araştırmacılar özellikle eksantrik kasılmalardan sonra ortaya çıkan gecikmiş kas ağrısının (DOMS) kas dokudan daha çok konnektif doku (fasya da bir konnektif dokudur) kaynaklı olabileceğini iddia etmektedir (Cheatham ve ark., 2015)

Fasya, kas iskelet sisteminin biyomekanik yapısında önemli bir yere sahiptir. Kas ve fasya birbiriyle myofasyal sistemi oluştururlar ve fasyada oluşabilecek fonksiyon kayıpları kassal kuvvet ve güç üretimini de direkt olarak etkilemektedir (Beardsley ve Skarabot, 2015)

SMR EGZERSİZLERİNİN TEMEL ETKİ MEKANİZMASI

Amerikan Masaj Terapi Birliğine göre; SMR egzersizlerinin etkileri masaja benzerdir (Schroeder ve Best, 2015). Bir başka ifadeyle, foam rollerla uygulanan myofasyal gevşetme egzersizleri masaj benzeri bir manipülasyondur. SMR; kas fibrillerindeki ödem, şişme ve spazm kaynaklı kassal gerilimi, sertliği ve ağrıyı azaltmaktadır (Schroeder ve Best, 2015). Bu durum sonucunda, yumuşak dokunun restorasyonu sonrasında (kas, ligament ve tendonlar), esneklik ve ROM artmaktadır. SMR ya da masaj sonrası restorasyon; kasın viskoelastik yapısının değişmesi, mitokondri oluşumundaki artış (biyojenez), yeni damar oluşumu (anjiojenez) ya da dolaşıma kapalı damarların açılımı, kas kan akımının artması ve *Vasküler endotelial büyüme faktörü*ndeki (VEGF) artışa bağlanmaktadır (Schroeder ve Best, 2015). Aynı zamanda masaj; gevşemeyi arttırmakta, endişeyi azaltmakta ve duygusal durumu desteklemektedir. Bu etkiler masajın psikolojik etkileri olarak bilinmektedir (Arroyo-Morales ve ark., 2008). Anlaşılabacağı üzere SMR, masajdan daha etkili ya da yararlı olmayabilir. Belki de SMR'yi masaja üstün kılan, bir terapist, partner ya da masör/masöz'e ihtiyaç duyulmaksızın kişinin kendisi tarafından her yerde kolaylıkla uygulanabilmesidir.

SMR'nin FASYA ÜZERİNDEKİ MEKANİK VE NÖROFİZYOLOJİK ETKİLERİ

SMR'nin nörofizyolojik etkileri: SMR'nin nörofizyolojik etkileri, golgi reseptörleri (GTOs) ile paccini ve ruffini korpüsküllerinin aktivasyonunu içerir (Beardsley ve Skarabot, 2015). Bir kas gerildiğinde ya da dirençle karşılaştığında, oluşan afferent uyarılar spinal

kord'a iletilir. SMR ile myofasyal yapıya baskı uygulandığında, GTOs motor ünite ateşleme hızını keserek myofasyal gerginliği azaltmaktadır (Beardsley ve Skarabot, 2015). Yine aynı şekilde SMR ile myofasyal yapıya baskı uygulandığında paccini ve ruffini korpüskülleri sinir sistemini uyararak myofasyal sistemdeki gerimi azaltmaktadır. Nörofizyolojik etkiler, SMR'nin akut etkilerini açıklamaya yardımcı olmaktadır (Beardsley ve Skarabot, 2015).

SMR'nin mekanik etkileri: SMR'nin mekanik etkileri kapsamında; tiksotropi, pizoelektrik, fasyal adezyon, hücresel cevap, fasyal enflamasyon, akışkanları akımı ve myofasyal tetik nokta modellerini kapsamaktadır. Bu modeller, SMR'nin fasya üzerindeki kronik etkileri (yapısal değişiklik) açıklamaktadır. Bu modellerden en kabul göreni, *akışkanların akımı (fluid flow)* modeli'dir. Bu modele göre, myofasyal yapıya SMR uygulandığında, basınç etkisi ile fasya rehidrate olmakta (kaybedilen sıvının telafisi), yumuşak, bükülebilir kıvama-özüne dönmektedir (Beardsley ve Skarabot, 2015).

SMR'nin KASSAL YORGUNLUĞUN GİDERİLMESİNDEKİ ETKİNLİĞİ

SMR uygulamalarının yorgunluk ve toparlanma üzerindeki etkileri psikolojik ve fizyolojik etkiler olarak sınıflandırılabilir.

Psikolojik etkiler: SMR uygulamalarının ardından; toplam toparlanma kalitesi puanı (TQR), görsel ağrı skalası (VAS), basınç ağrı eşiği (pressure pain threshold) ve algılanan zorluk derecesi ile (RPE) yapılan değerlendirmeleri içermektedir.

Fizyolojik ve performans parametrelerine etkileri: SMR uygulamalarının ardından, laktat eliminasyon hızında artış, kas kan akımında artış, oksijenlenme artışı ve çeşitli performans test sonuçlarında (çeviklik, kuvvet, güç, esneklik, ROM vb.) artışı içeren değerlendirmeleri içermektedir.

Zorko ve ark.,(2016) diz ekstansiyon makinasında katılımcıların dominant taraflarına 1 MT'nin % 70'ine denk gelen yükü 3x15 diz ekstansiyonu yaptırarak kassal yorgunluk oluşturmuşlardır. Yorgunluk protokolünden sonra katılımcılar ya SMR ya da pasif toparlanma (yüz üstü yatma) ile kassal yorgunluktan toparlanmaya çalışmışlardır (Çalışmada, SMR ve pasif toparlanmanın süresi belirtilmemiş). Toparlanmanın ardından tekrar maksimal istemli izometrik diz ekstansiyonu ile üretilen tork değerleri üzerinden iki toparlanma yönteminin etkinliği karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; SMR uygulamalarının kasın kontraktıl fonksiyonlarını (maksimal istemli izometrik kasılma vb.) arttırmada pasif toparlanmadan daha üstün olmadığı belirtilmektedir

Casonova ve ark (2017), akut foam roller uygulamasının, egzersize bağlı kas hasarından sonra plantar fleksor kasların kuvvet ve esneklik düzeyinde bir artışa neden

olmadığını, kassal oksijenlenme düzeyini arttırmadığını, tek olumlu etkinin basınç ağrı eşliğinde gözlemlendiğini belirtmektedir.

Rey ve ark (2017), futbola özgü bir antrenman seansından sonra SMR'nin pasif toparlanmaya oranla, çeviklik performansında iyileşmeye, alt ekstremitte kassal ağrı algısında azalmaya ve TQR puanında artışa neden olduğunu belirtmektedir. Osiecki ve ark (2015), TQR skalası'nın özellikle takım sporlarında, toparlanma düzeyine gösteren, pratik ve non-invaziv (girişimsel olmayan) bir gösterge olduğunu belirtmektedir. Pearcey ve ark (2015) göre ise; SMR, DOMS'un etkilerini azaltmada etkili bir toparlanma aracıdır. Pearcey ve ark., direnç egzersizleri ile oluşturulan DOMS tan sonra uygulanan SMR'nin kontrol grubuna oranla, basınç ağrı eşliğini arttırdığını ve kassal gerginliği azalttığını bildirmektedir. Cheatham ve ark (2015) SMR'nin kaslara kan akışını arttırdığını, kasın oksijenlenmesini sağladığını, ödemi azalttığını, laktat eliminasyonunu artırarak DOMS'un olumsuz etkilerini azalttığını belirtmektedir. Diğer taraftan, Healey ve ark (2014) ise, SMR'nin kontrol egzersizi olarak uygulanan plank egzersizi ile kıyaslandığında atletik performansı arttırmadığını (çeviklik, izometrik kuvvet, dikey sıçrama yüksekliği vb.) buna karşın, palpasyonla ağrı skalası, total yorgunluk değerlendirme skalası, total ağrı skalası ve algılanan zorluk derecesi puanlarında plaktan sonra elde edilen skora oranla daha olumlu puanların elde edildiğini belirtmektedir.

MacDonald ve ark (2013), egzersize bağlı kas hasarından sonra uygulanan SMR'nin kontrol grubuna oranla kassal aktivasyonu daha fazla arttırdığını, aktif ve pasif ROM değerini geliştirdiği ve kassal ağrı algısını azalttığını belirtmektedir. D'Amico ve Paolone (2017a) ise, iki 800 m koşusu arasında uygulanan SMR ve pasif toparlanma uygulamasının koşu zamanı, laktat eliminasyonu ve pH üzerinde benzer etkiler oluşturduğunu, toparlanma açısından SMR'nin pasif toparlanmaya göre üstünlük oluşturmadığını belirtmektedir. D'Amico ve Gillis (2017b) sprintle oluşturulan kassal hasarın azaltılmasından SMR'nin kontrol grubundan farklı olmadığını, SMR uygulamasının algılanan ağrı düzeyini düşürmediğini, kalça abduksiyon ROM değerini, dikey sıçrama yüksekliğini ve hamstring kas uzunluğunu arttırmadığını belirtmektedir. D'Amico ve Gillis'e göre sprinte bağlı olarak oluşturulan kas hasarından sonra uygulanan SMR, çeviklik performansının geliştirilmesinde (T çeviklik testi) kontrol grubuna oranla daha etkilidir. Cè ve ark., (2013), gerek 10 dakikalık pasif stretching'in gerekse 10 dakikalık derin ve yüzeysel masajın egzersiz sonrası laktat kinetiklerini değiştirmediğini belirtmektedir. SMR mekanizmasının masajla benzer olduğu kabul edildiğinde bu durumun SMR için de geçerli olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Okamoto ve ark., (2014) foam roller uygulamasının arterial sertliği (stiffness) azalttığını ve vasküler endotelial fonksiyonları geliştirdiğini ifade etmektedir. Vasküler endotelial fonksiyonların gelişmesi, vazoaaktif (damar büzüp-genişleten) bir madde olan nitrik oksit (NO) salınımına neden olmakta, bu durum sonucunda genişleyen damar çeperinden daha çok kan ve O₂ kasa iletilerek myofasyal sistemin performansının artmasına neden olmaktadır. SMR'nin performans parametreleri ya da fizyolojik parametreler üzerindeki olumlu etkileri, SMR'den sonra, kas kan akımında artışa bağlı olarak ödemin azalması, laktat eliminasyon hızının artması ve böylelikle yumuşak dokunun restorasyonu ile açıklanmaktadır (Pearcey ve ark., 2015). DOMS'a bağlı yorgunluğun ve kassal ağrının daha az hissedilmesinde SMR'nin etkileri SMR uygulamasından sonra artan parasempatik sinir sistemi aktivasyonu (kortizol miktarında azalma, oksitosin miktarında azalma) ile açıklanmaktadır (Schroeder ve Best, 2015).



Tablo 1: SMR egzersizleri'nin performans ve toparlanma açısından değerlendiren çalışmalar genel bakış

Yazar	Katılımcılar	Alet	Hedef Bölge	Değişken	SMR uygulaması	Sonuç
Bushell ve ark. (2015). The Journal of Strength & Conditioning Research, 29(9), 2397-2403.	31 katılımcı 15 kişi kontrol 16 kişi foam roller	Foam roller	Ön uyluk	Lunge pozisyonunda kalça ekstansiyon ROM ve <i>Global algılanan etki büyüklüğü skalası (GPE)</i>	1 dakika , 1 hafta arayla 3 uygulama, katılımcının vücut ağırlığı ile oluşturulan basınç, uygulama ritmi belirlenmemiş	Kalça ROM' ↑ GPE ↑
Healey ve ark. (2014). The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(1), 61-68.	26 katılımcı 13 kadın 13 erkek	Foam roller	Quadriceps,hamstring ,kalf,Latissimus dorsi, romboidler	Genel yorgunluk skalası, baskıyla ağrı skalası,genel ağrı skalası, Borg skalası,izometrik kuvvet,dikey sıçrama yüksekliği,5-10-5 çeviklik testi	Roller masaj,30 saniye,1 kez katılımcının vücut ağırlığı ile oluşturulan basınç, uygulama ritmi belirtilmemiş, foam roller ve plank egzersizi karşılaştırılmış	İzometrik kuvvet,dikey sıçrama ve çeviklik testi açısından foam roller, planktan daha yararlı değil, planktan sonra algılanan yorgunluk foam roller uygulamasından sonra elde edilenden daha fazla
Jay ve ark. (2014). International journal of sports physical therapy, 9(1), 82.	22 erkek	Roller masaj	Hamstring	<i>Görsel ağrı skalası (VAS), Basınç ağrı skalası (PPT) Otur-eriş testi (Kalça ROM)</i>	Roller masaj,toplam 10 dakika,her yuvarlama 1-2 saniye, 1 seans,katılımcının vücut ağırlığıyla oluşturulan ılımlı basınç	VAS↓ PPT↑ ROM↑
Helperin ve ark. (2014). International journal of sports physical therapy, 9(1), 92.	14 katılımcı 12 erkek 2 kadın	Roller masaj	Ayak bileği	Dorsi fleksiyon ROM, <i>Maksimal istemli kasılma (MCV)</i> , Denge	<i>Roller masaj (RM) ve statik germe (SG) nin etkileri karşılaştırılmış</i> ,30 saniye 3 seans,her yuvarlama 1 saniye,baskı 10 üzerinden 7 şiddetinde	RM ve SG'den sonra ROM↑ eşit FM'den sonra MCV↑, SG'den sonra MCV↓ Denge, her iki uygulamadan da etkilenmemiş
Bradbury ve ark. (2015). Journal of athletic training, 50(2), 133-140.	10 erkek	Roller masaj makinası	Ayak bileği	Diz fleksiyon ROM, <i>Görsel ağrı skalası (VAS)</i> Maksimal istemli kasılma (MCV)	Roller masaj, 20,40 ve 60 saniyelik uygulamalar, 5 set, vücut ağırlığının % 25'ine eşit baskı	Uygulama süresi arttıkça ROM↑ daha büyük, 20 sn'lik uygulama VAS azaltmada, 40 ve 60 sn'lik uygulamadan daha etkili, MCV açısından 60 sn'lik uygulama-20 sn'lik uygulamadan daha etkili
Pearcey ve ark.(2015. Journal of athletic training, 50(1), 5-13.	8 erkek	Foam roller	Ön,arka,medial ve lateral uyluk	<i>Basınç ağrı skalası (PPT), 30 m sprint, durarak uzun atlama (DUA), T çeviklik test</i>	Foam roller, toplam 20 dak.,1 seans, uygulama hızı 50 bpm, katılımcının vücut ağırlığı ile oluşturulan basınç	PPT↓ Sprint↑ DUA↓ Çeviklik↓

¹Trakya Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu²İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

Tablo 2: SMR egzersizleri'nin performans ve toparlanma açısından değerlendiren çalışmalar genel bakış

Yazar	Katılımcılar	Alet	Hedef Bölge	Değişken	SMR uygulaması	Sonuç
Grieve ve ark. (2015). Journal of Bodywork and Movement Therapies, 19(3), 544-552.	24 katılımcı 8 erkek 16 kadın	Tenis topu	Ayağın plantar bölgesi	Otur eriş testi	Tenis topu, 1 seans, 2 dakika uygulama, uygulama ritmi belirtilmemiş	Otur-eriş test sonucunda, hamstring ve bel esnekliğinde ↑
Sullivan ve ark. (2013). International journal of sports physical therapy, 8(3), 228.	17 katılımcı 7 erkek 10 kadın	Roller masaj makinası	Hamstring	Otur eriş testi, Maksimal istemli kasılma (MCV)	120 bpm ritminde, makinayla oluşturulan 13 kg'lık basınç, 1 set – 5 sn, 1 set – 10 sn, 2 set – 5 sn, ve 2 set – 10 sn roller masaj uygulaması	Otur-eriş test↑ ve 10 sn'lik uygulama 5 sn'lik uygulamadan daha etkili MCV'de değişim yok
Peacock ve ark (2015). The Journal of Strength & Conditioning Research, 29(8), 2310-2315.	16 erkek	Foam roller	Hamstring, kalf, kuadriseps, pektoral bölge, lumbopelvik bölge, kalça bölgesi	Otur eriş testi, bench press, dikey sıçrama, mekik koşusu	Her kas grubu için, 1 set, 30 sn., uygulama ritmi belirtilmemiş, katılımcının vücut ağırlığı ile oluşturulan basınç	Otur-eriş test↑, diğer değişkenlerde değişim yok
MacDonald ve ark. (2013). The Journal of Strength & Conditioning Research, 27(3), 812-821.	20 erkek 10 kontrol 10 foam roller	Foam roller	Ön, arka, medial ve lateral uyluk	Diz ROM, diz ekstansiyon Maksimal istemli kasılma (MCV)	Toplam 20 dak., 1 seans, uygulama ritmi belirtilmemiş, katılımcının vücut ağırlığı ile oluşturulan basınç	Diz ROM↑ Diz ekstansiyon MCV'de değişiklik yok
Mohr ve ark. (2014). Journal of sport rehabilitation, 23(4), 296-299.	40 katılımcı Foam roll (FR)=10 kişi Statik germe (SG)=10 kişi FM+SG=10 kişi Kontrol=10 kişi	Foam roller	Hamstring	Kalça fleksiyon ROM	Foam roller, 3 set, her set 1 dak., her yuvarlama 1 sn, katılımcının vücut ağırlığı ile oluşturulan basınç	FM+SS grubundaki ROM artışı, yalnız başına uygulanan, FM, SG ve kontrol grubundan daha yüksek
Curran (2008). Journal of sport rehabilitation, 17(4), 432-442.	10 katılımcı	Foam roller Yumuşak ve rijit foam roller'in etkinliğinin karşılaştırılması	ITB; İliotibial- band	Kontakt alanı ve basınç	Biyo-foam roller ve rijit foam roller, trokanter major'dan başlayıp lateral uyluğu kadar belirlenen 24 cm'lik alana foam roller uygulaması, 3x10 sn	Temas alanı ve uygulanan basınç açısından rijit foam roller daha etkili

SONUÇLAR

Anlaşılabileceği üzere SMR'nin psikolojik toparlanma üzerindeki etkileri daha belirgindir. Diğer taraftan fizyolojik ve performans parametreleri üzerindeki toparlanma etkileri çelişkilidir. Söz konusu çelişkili sonuçlara rağmen, SMR'nin kas ağrısı algısını azaltması, basınç ağrı eşliğini yükseltmesi ve çeviklik gibi bazı performans parametrelerinde gelişime neden olması nedeniyle SMR'nin toparlanma aracı olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

PRATİK UYGULAMALAR

-SMR egzersizleri antrenman sonunda, rejenerasyon çalışmalarında ya da kassal esneklik-eklem hareket açıklığını geliştirmede güvenli bir şekilde kullanılabilir.

-Antrenman öncesinde ya da set aralarında kullanımın kassal güç ve kuvvet üretiminde düşümlere neden olabileceği gösterilmiştir (Monteiro ve ark.,2017).

-Evrensel boyutta genel kabul gören uygulama kuralları olmamakla birlikte; SMR egzersizleri; bir seansta 15-20 dakika boyunca, 1-3 set ve her set 30-60 sn olacak şekilde uygulanabilir. SMR ile vücuda uygulanan ya da vücut tarafından foam roller'a uygulanan basıncı belirlemek oldukça zordur. Pratikte, sübjektif olarak algılanan bu basınç 70/100 oranında olmalıdır (100'lük bir skalada basıncın 70 civarında algılanması). Faom roller'ın yuvarlama hızı ortalama 60-80 bpm olmalıdır (metronomla belirlenen ritim). Trigger pointlerin palpe edilebildiği bir kasta ise yuvarlama hızı daha yavaş olmalıdır (40-60 bpm-metronom ritmi).

-Tercihen, SMR uygulamaları genel ısınmanın ardından uygulanmalıdır. SMR, statik ve dinamik germelerle birlikte kullanılacaksa, öncelikli olarak germeler yapılmalı, SMR egzersizleri daha sonra uygulanmalıdır.

-Başlangıçta düz, yoğunluğu az foam roller kullanılmalıdır. Artan deneyimle birlikte grid ve daha yoğun foam rollerlar kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Arroyo-Morales, M., Olea, N., Martínez, M. M., Hidalgo-Lozano, A., Ruiz-Rodríguez, C., & Díaz-Rodríguez, L. (2008). Psychophysiological effects of massage-myofascial release after exercise: a randomized sham-control study. *The journal of alternative and complementary medicine*, 14(10), 1223-1229.

¹Trakya Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

²İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

2. Baldari, C., Videira, M., Madeira, F., Sergio, J., & Guidetti, L. (2005). Blood lactate removal during recovery at various intensities below the individual anaerobic threshold in triathletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(4), 460.
3. Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. *Sports medicine*, 36(9), 781-796.
4. Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: a systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 747-758.
5. Best, T. M., Hunter, R., Wilcox, A., & Haq, F. (2008). Effectiveness of sports massage for recovery of skeletal muscle from strenuous exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(5), 446-460.
6. Boehme, R., Boehme, J. (1991). Myofascial Release and its application to neuro-developmental treatment. Page 5-8, 11-16, 80.
7. Bogdanis, G. C., Nevill, M. E., Lakomy, H. K., Graham, C. M., & Louis, G. (1996). Effects of active recovery on power output during repeated maximal sprint cycling. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 74(5), 461-469.
8. Casanova, N., Reis, J. F., Vaz, J. R., Machado, R., Mendes, B., Button, D. C., ... & Freitas, S. R. (2018). Effects of roller massager on muscle recovery after exercise-induced muscle damage. *Journal of sports sciences*, 36(1), 56-63.
9. Cè, E., Limonta, E., Maggioni, M. A., Rampichini, S., Veicsteinas, A., & Esposito, F. (2013). Stretching and deep and superficial massage do not influence blood lactate levels after heavy-intensity cycle exercise. *Journal of sports sciences*, 31(8), 856-866.
10. Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., & Lee, M. (2015). The effects of self myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*, 10(6), 827.
11. Cohen, J. H., & Gibbons, R. W. (1998). Raymond L. Nimmo and the evolution of trigger point therapy, 1929-1986.
12. Connolly, D. A., Brennan, K. M., & Lauzon, C. D. (2003). Effects of active versus passive recovery on power output during repeated bouts of short term, high intensity exercise. *Journal of sports science & medicine*, 2(2), 47.
13. D'Amico, A., & Paolone, V. (2017a). The Effect of Foam Rolling on Recovery Between Two Eight Hundred Metre Runs. *Journal of human kinetics*, 57(1), 97-105.
14. D'Amico, A. P., & Gillis, J. (2017b). The influence of foam rolling on recovery from exercise-induced muscle damage. *Journal of strength and conditioning research*.

15. Dommerholt, J., Bron, C., & Franssen, J. (2006). Myofascial trigger points: an evidence-informed review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 14(4), 203-221.
16. Dupont, G., Moalla, W., Matran, R., & Berthoin, S. (2007). Effect of short recovery intensities on the performance during two Wingate tests. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(7), 1170-1176.
17. Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M., & Hoppe, M. W. (2016). Foam-Rolling in sport and therapy–Potential benefits and risks: Part 1–Definitions, anatomy, physiology, and biomechanics. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 32(3), 258-266.
18. Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M., & Hoppe, M. W. (2016). Foam-Rolling in sport and therapy–Potential benefits and risks: Part 2–Positive and adverse effects on athletic performance. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 32(3), 267-275.
19. 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.
20. Lattier, G., Millet, G. Y., Martin, A., & Martin, V. (2004). Fatigue and recovery after high-intensity exercise Part II: recovery interventions. *International journal of sports medicine*, 25(07), 509-515.
21. Lucertini, F., Gervasi, M., D'Amen, G., Sisti, D., Rocchi, M. B. L., Stocchi, V., & Benelli, P. (2017). Effect of water-based recovery on blood lactate removal after high-intensity exercise. *PloS one*, 12(9), e0184240.
22. 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.
23. McKenney, K., Elder, A. S., Elder, C., & Hutchins, A. (2013). Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: a systematic review. *Journal of athletic training*, 48(4), 522-527.
24. Mika, A., Mika, P., Fernhall, B., & Unnithan, V. B. (2007). Comparison of recovery strategies on muscle performance after fatiguing exercise. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 86(6), 474-481.
25. Monteiro, E. R., Vigotsky, A., Škarabot, J., Brown, A. F., de Melo Fiuza, A. G. F., Gomes, T. M., ... & da Silva Novaes, J. (2017). Acute effects of different foam rolling

- volumes in the intersset rest period on maximum repetition performance. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 36, 57-62.
26. Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in soccer. *Sports Medicine*, 42(12), 997-1015.
 27. Okamoto, T., Masuhara, M., & Ikuta, K. (2014). Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 69-73.
 28. Osiecki, R., Rubio, T. B. G., Coelho, R. L., Novack, L. F., Conde, J. H. S., Alves, C. G., & Malfatti, C. R. M. (2015). The total quality recovery scale (TQR) as a proxy for determining athletes' recovery state after a professional soccer match. *Journal of Exercise Physiology online*, 18, 27-32.
 29. Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5-13.
 30. Rey, E., Padrón-Cabo, A., Costa, P. B., & Barcala-Furelos, R. (2017). The Effects of Foam Rolling as a Recovery Tool in Professional Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*.
 31. Schroeder, A. N., & Best, T. M. (2015). Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Current sports medicine reports*, 14(3), 200-208.
 32. Stecco, C., Gagey, O., Belloni, A., Pozzuoli, A., Porzionato, A., Macchi, V., ... & Delmas, V. (2007). Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie*, 91(292), 38-43.
 33. Toubekis, A. G., Smilios, I., Bogdanis, G. C., Mavridis, G., & Tokmakidis, S. P. (2006). Effect of different intensities of active recovery on sprint swimming performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 31(6), 709-716.
 34. Wan, J. J., Qin, Z., Wang, P. Y., Sun, Y., & Liu, X. (2017). Muscle fatigue: general understanding and treatment. *Experimental & molecular medicine*, 49(10), e384.
 35. Warren, C. D., Szymanski, D. J., & Landers, M. R. (2015). Effects of three recovery protocols on range of motion, heart rate, rating of perceived exertion, and blood lactate in baseball pitchers during a simulated game. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(11), 3016-3025.

36. Wilke, J., Krause, F., Vogt, L., & Banzer, W. (2016). What is evidence-based about myofascial chains: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 97(3), 454-461.
37. Zorko, N., Škarabot, J., García-Ramos, A., & Štirn, I. (2016). The acute effect of self-massage on the short-term recovery of muscle contractile function. *Kinesiologia Slovenica*, 22(3), 31.
38. <https://physicalculturestudy.com/2016/02/02/the-history-of-the-foam-roller/> Eriřim: 01.03.2017

