

Asemptomatik Kadınlarda Manyetik Mantar Topla Yapılan Plantar Fasya Gevşetmesinin Hamstring ve Lumbal Omurga Esnekliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Randomize Kontrollü Çift Kör Çalışma

Evaluation of the Effect of Plantar Fascia Release with Magnetic Cork Ball on Hamstring and Lumbar Spine Flexibility: A Randomized Controlled Double-Blind Study

Ömer Osman PALA¹, Ayşe NUMANOĞLU AKBAŞ², Elif DUYGU YILDIZ¹

ÖZ

Hamstring ve lumbal omurga esnekliğini artırmak için literatürde çeşitli materyaller ile self miyofasyal gevşeme (SMG) uygulamaları yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı non-semptomatik kadınlarda manyetik ve sham top ile yapılan plantar SMG'nin hamstring ve lumbal omurga esnekliğine etkisini karşılaştırmak ve değerlendirmektir.

18-30 yaş arası toplam non-semptomatik 26 kadın manyetik fasya topu (MFT) grubu ve sham fasya topu (SFT) gruplarına rasgele şekilde dağıtıldı. Bireyler ve değerlendirici körlendi. Hamstring esneklikleri, oturuzan testi ve gonyometrik ölçüm ile uygulama öncesinde ve sonrasında değerlendirildi. Bireyler oturma pozisyonunda dağıtıldıkları gruba göre 3 dk boyunca ayaklarının altında manyetik mantar top ya da sham mantar top çevirdi.

Gruplar fiziksel, demografik ve hamstring esnekliği açısından benzerdi ($p>0.05$). Uygulama sonrasında MFT grubunda oturuzan test skorları ve sağ hamstring esnekliği artmış ($p=0.005$, $p=0.041$), sol hamstring esnekliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p=0.625$). SFT grubunda oturuzan testi skorları ($p=0.004$) ve hamstring esnekliğinin her iki ekstremitede de arttığı bulunmuştur ($p=0.028$, $p=0.025$). Oturuzan test skorları ve gonyometrik ölçümlerde gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Non-semptomatik yetişkinlerde plantar fasya için mantar top ile SMG uygulaması anlık olarak hamstring esnekliğini artırabilmektedir. Manyetik fasya topunun ise, hamstring ve esnekliğini artırmada sham fasya topuna göre bir üstünlüğü olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Plantar fasya, Esneklik, Self miyofasyal gevşetme, Magnet

ABSTRACT

Self myofascial release (SMR) applications with various materials have been performed in the literature to increase hamstring and lumbar spine flexibility. The aim of this study was to compare and evaluate the effect of plantar SGM with magnetic and sham balls on hamstring and lumbar spine flexibility in non-symptomatic women.

A total of 26 non-symptomatic women aged 18–30 years were randomly assigned to the magnetic fascia ball (MFT) group and the sham fascia ball (SFT) group. Individuals and the assessor were blinded. Hamstring flexibility was assessed by a sit and reach test and goniometric measurement before and after the intervention. Individuals rolled a magnetic fascia ball or a sham fascia ball under their feet for 3 minutes, depending on the group they were assigned to in the sitting position.

The groups were similar in terms of physical, demographic and hamstring flexibility ($p>0.05$). After the intervention, sit and reach test scores and right hamstring flexibility increased in the MFT group ($p=0.005$, $p=0.041$), while no statistically significant change was found in the left hamstring flexibility ($p=0.625$). In the SFT group, sit and reach test scores ($p=0.004$) and hamstring flexibility increased in both extremities ($p=0.028$, $p=0.025$). There was no difference between the groups in sit-stand test scores and goniometric measurements ($p>0.05$).

In non-symptomatic adults, SMR with a fascia ball for the plantar fascia can increase hamstring flexibility instantaneously. The magnetic fascia ball was not superior to the sham fascia ball in increasing hamstring and flexibility.

Keywords: Plantar fascia, Flexibility, Self myofascial release, Magnet

Bu araştırma için Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 09.10.2019 tarihli (2019-10/16) numaralı etik kurul onayı alınmıştır.

¹Dr. Öğr. Üyesi, Ömer Osman PALA, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, fzt.omerpala@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1826-5723

²Dr. Öğr. Üyesi, Ayşe NUMANOĞLU AKBAŞ, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Balıkesir Üniversitesi, aysenumanoglu@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9296-8972

³Dr. Öğr. Üyesi, Elif DUYGU YILDIZ, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, elifduygu@ibu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1177-5744

Sorumlu yazar:
e-mail:

Elif DUYGU YILDIZ
elifduygu@ibu.edu.tr

Geliş tarihi: 30.06.2024
Kabul tarihi: 20.09.2024

GİRİŞ

Fasyal sistem tüm organları, kasları, kemikleri ve sinir liflerini iç içe geçirir, çevreler ve vücuda fonksiyonel bir yapı kazandırır.¹ Superficial Back Line'da (SBL) vücudu posteriordan hem kemiksel hem de miyofasyal traktuslar oluşturarak sarmakta ve birleştirmektedir. Bu miyofasyal hattın ilk durağı ayak parmaklarının distal falankslarından başlar ve parmak fleksörleri ve plantar fasyayı içine alarak calcaneusa tutunur. Calcaneustan aşıl tendonu ile gastrocnemius kasına, oradan hamstringlere doğru yukarı çıkarak iskiyal tüberküle tutunur. İskiyal tüberkülede sakrotüberal ligament ile birleşerek sakrum üzerinden erekteör spina kaslarına, oradan da kraniuma kadar ulaşır.²

Sağlıklı bir lumbo-pelvik hareket için hem lumbal fleksiyonun hem de kalça fleksiyonunun tam olması, bunun sağlanabilmesi için de SBL'nin (özellikle hamstring ve lumbal ekstansör) esnekliğinin yeterli olması gerekmektedir.³ Bu yapıların esnekliği yaralanmalar için değiştirilebilir ve önemli bir risk faktörüdür.^{4,5} Ayağın plantar yüzeyi çoğu zaman hattın geri kalanıyla iletişim kuran ve sorunların ana kaynağı olduğu düşünülen yapıdır.² Hipertonus veya kas imbalans alanları, fasyaların doğal longitudinal kaymasını kısıtlamaktadır. Bu kısıtlılık alanları da komşu veya uzak bölgeleri etkileyebilir.⁶ Öyle ki, plantar fasyadaki bir limitasyon sıklıkla hamstring kaslarında gerginlik, lumbal lordozda artış ve servikal hiperekstansiyon ile sonuçlanabilir. Aynı şekilde plantar yüzeye yapılan gevşetici uygulamalarda hat boyunca yukarı doğru iletilecektir. Myers (2009)² tenis topu veya golf topunun ayağın plantar yüzeyinde birkaç

dakika döndürülmesinin SBL'de gevşemeye yol açacağını bildirilmiştir.² Grieve ve ark. (2015)⁷, tenis topu ile yaptıkları plantar gevşetmenin hamstring ve lumbal ekstansör esnekliğini anlık olarak artırdığını göstermişlerdir.

Miyofasyal gerginlikleri çözmek için foam roller veya masaj topları gibi ürünlerin kullanımı hem terapistler hem de hastalar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Yuvarlanma sırasında oluşan süpürücü tarzda basıncın fasyanın gerilmesine ve hareket açıklığının artmasına neden olduğu varsayılmaktadır.⁸ Ayrıca yuvarlanma esnasında oluşan friksiyonun yol açtığı ısı artışı fasyal katmanlar arasındaki adezyonları çözerek miyofasyal dokuların esnekliğini restore edebilir.⁹ Benzer mekanik etkilere ilaveten manyetik özelliklere de sahip mantar topların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Yapılan çalışmalar statik manyetik magnetlerin ağrıyı azalttığı, mikrosirkülasyonu ve oksijenlenmeyi artırdığı ve presinaptik membran fonksiyonlarında değişikliğe yol açtığını göstermiştir.¹⁰⁻¹³

Literatür incelendiğinde bildiğimiz kadarıyla, manyetik özellikli topların miyofasyal gevşeme etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Kişinin kendi kendine de masaj yapabilmesine imkân tanıyan bu ürünlerin etkinliğinin klinik olarak da ortaya konulmasının önemli olduğu kanaatindeyiz. Bu çalışma asemptomatik yetişkinlerde manyetik özelliği olan ve olmayan iki farklı mantar topun oluşturacağı miyofasyal gevşemeyi değerlendirmek amacı ile planlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma dizaynı

Bu çalışma randomize kontrollü, paralel çift kör bir çalışma olarak planlanmıştır. Randomizasyon, çevrimiçi bir randomizasyon aracı olan "Graph Pad" ile yapılmıştır. Çalışmada iki farklı mantar fasya topu kullanılmıştır. Ebatları ve materyalleri birbiri

ile aynı olan bu topların birinde 3 adet 1500 tesla gücünde mıknatıs bulunmaktadır. Katılımcılar masaj yapacakları topun mıknatıs içerip içermediğini konusunda habersizdi. Grupların randomizasyonu ve hangi katılımcının hangi topu kullanacağını araştırmacı OOP tarafından bilinmekteydi. Sonuç ölçümleri (otur-uzan testi ve hamstring

esnekliği testi) farklı araştırmacı ANA tarafından yapıldı ve ölçümleri yapan araştırmacı katılımcıların hangi top ile self-masaj yaptığı konusunda kördü.

Bireyler

Çalışma öncesinde örneklem grubunun hesaplanmasında G*Power 3.1 programı kullanılmış, etki büyüklüğünün hesaplanmasında (Williams W, Selkow NM)¹⁴ çalışması esas alınarak, 0.05 anlamlılık düzeyinde 0.80 güç için 28 katılımcı olması gerektiği bulunmuştur. Çalışmaya dahil olan 30 katılımcı manyetik mantar fasya topu (MFT) grubu ve sham mantar fasya topu (SFT) grubu olmak üzere 15'er kişilik iki gruba ayrılmıştır (Şekil1).

Esnekliğin, yaşla ve cinsiyetle ilişkili değişkenliğini sınırlandırmak için 18-30 yaş arası ve çalışmaya katılmaya gönüllü kadın katılımcılar dahil edilmiştir¹⁵. Beighton skorlama sistemine göre 4 ve daha az skora sahip, son altı ay içinde bel ağrısı veya yaralanması yaşayan, omurga ve alt

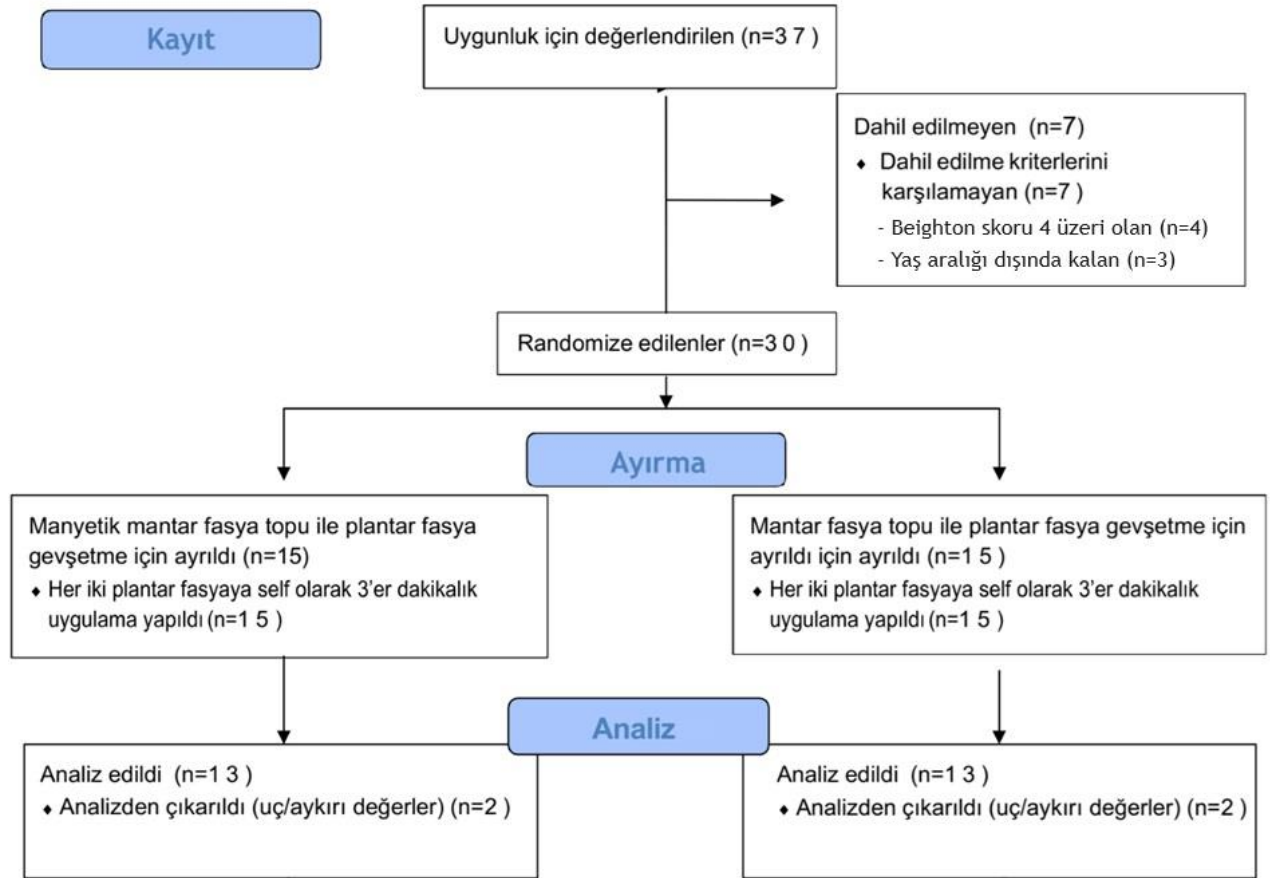
ekstremitede ameliyat öyküsü olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Bu klinik çalışma için Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09.10.2019 tarih ve 2019-10/16 sayılı kararı ile gerekli izin alınmıştır. Çalışma Mayıs 2021 ile Eylül 2021 tarihleri arasında Sivas ilinde yapılmıştır. Çalışmaya dâhil edilen tüm bireyler çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllülük esasına dayalı yazılı aydınlatılmış onamları alınmıştır.

Değerlendirme

Otur-Uzan Testi

Esneklikteki değişimi değerlendirmek için otur-uzan testi kullanılmıştır. Otur-uzan testi hem lumbal omurga esnekliği ile hem de hamstring kaslarının esnekliği ile ilişkili bulunmuş güvenilir bir ölçüm aracıdır¹⁶.

Katılımcılar, ayakkabılarını çıkararak ayakları test kutusuna dayanacak ve dizleri tam ekstansiyonda olacak şekilde uzun oturma pozisyonuna yerleştirildi.



Şekil 1. Akış diyagramı

Katılımcıdan, bir elini diğ erinin üzerine koyarak avuç içleri aşağı bakacak şekilde, tahta blok üzerinde kollarını ileriye doğru uzatarak yavaşça ö ne doğru uzanması istendi. Bu esnada, parmakları ölçüm tahtası ile temasını sürdürmeli ve bu pozisyonu yaklaşık 2 saniye boyunca korumalıdır. Parmak uçlarıyla ulaştığı ve 2 saniye koruyabildiği en uzak nokta testin skoru olarak kabul edildi (cm). Test üç kez tekrarlanarak, üç denemenin en iyisi kaydedildi.¹⁷

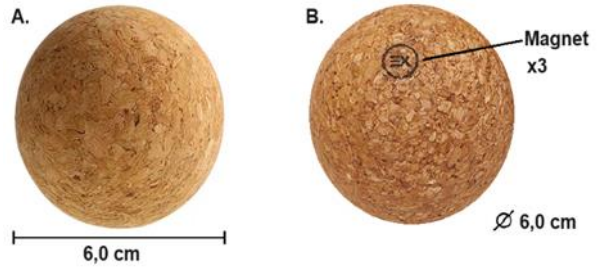
Hamstring Esnekliği Gonyometrik Ölçümü

Katılımcılar, sırt üstü yatar pozisyonda, ölçüm yapılacak ekstremitesinin kalçası 90 derece olacak şekilde pozisyonlandı. Katılımcıdan bu pozisyonda aktif diz ekstansiyonu istenerek femur uzun eksenine ile fibula uzun eksenine arasında kalan dar açı ölçüldü. Ölçüm için geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmış olan DrGonyometer (iOS) akıllı telefon uygulaması kullanılmıştır.¹⁸

Uygulama

Katılımcılar lumbal esnekliği ve hamstring esnekliğini arttırmak için self miyofasyal gevşetme (SMG) uygulaması yaptılar. Plantar yüzeye yaptıkları SMG uygulaması için fasyal mantar top kullandılar. Katılımcıların hangi gruba dahil olduklarını bilen bir araştırmacı (OOP) tarafından uygun olan mantar top (manyetik/sham) hastaya verildi (Şekil 2). Uygulamanın takibi ve kontrolü aynı araştırmacı yapıldı. Katılımcılardan sırtı destekli bir sandalyeye oturmaları ardından topu her bir ayağının tabanında 3'er dakika boyunca, metatars başlarından topuğa doğru, medial longitudinal arkta yoğunlaşacak

şekilde yuvarlaması istendi. Katılımcılara, daha net baskıların daha faydalı olacağı bilgisi verilmiş ve ağrı yaratmayacak şekilde basınç uygulayarak yapmaları istenmiştir.



Şekil 2: A. Mantar Fasya Topu, B. Manyetik Mantar Fasya Topu

İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde ve tabloların oluşturulmasında Statistical Package for Social Sciences (SPSS®) versiyon 22 kullanılmıştır. Ölçümle elde edilen sürekli değişkenler (nicel) için ortalama, standart sapma, kategorik değişkenler (nitel) için frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun araştırılması için Kolmogorov Smirnov testi, çarpıklık basıklık indeksi ve grafiksel yöntemler kullanılmıştır. Gruplar arası farkların karşılaştırılmasında, normal dağılan değişkenler için t-testi, normal dağılmayan değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Her bir grup içinde farklı zamanlarda alınan ölçümlerindeki değişimin anlamlı olup olmadığı, normal dağılan değişkenler için Bağımlı Örneklemde t testi, normal dağılmayan değişkenler için ise Wilcoxon testi ile yapılmıştır. Bütün istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ değeri kabul edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

37 katılımcı değerlendirilmiş, ancak 30 katılımcı çalışmaya dahil edilmiştir. Normal dağılımı bozan 4 bireye ait uç veriler çıkartılmış ve istatistik 26 bireyin verileri üzerinden yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen ve edilmeyen hastaların ayrıntıları bir akış şeması olarak verilmiştir (Şekil 1). Uygulama ile ilgili herhangi bir advers olay bildirilmemiştir. Gruplar arasında başlangıçtaki fiziksel ve demografik özellikler

açısından herhangi bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 1).

Başlangıçta, otur-uzan testi skorları ve hamstring kası esneklikleri açısından gruplar arasında fark yoktu ($p>0.05$). Uygulama sonrasında MFT grubunda otur-uzan test skorları ve sağ hamstring esnekliği artmış ($p=0.005$, Tablo 2; $p=0.041$, Tablo 3), sol hamstring esnekliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p=0.625$, Tablo 4). SFT grubunda otur-uzan testi

skorları ($p=0.004$, Tablo 2) ve hamstring esnekliğinin arttığı bulunmuştur (Sağ: $p=0.028$ Tablo 3; Sol: $p=0.025$, Tablo 4).

Tablo 1. Demografik ve fiziksel veriler

	Manyetik Fasya Topu	Sham Fasya Topu	Z	p
	(n=13)	(n=13)		
	X ± SS	X ± SS		
Yaş (yıl)	20.69 ± 3.59	21.36 ± 1.34	-0.075	0.943
Boy (cm)	165.38 ± 5.19	162.54 ± 5.48	-1.158	0.247
Vücut ağırlığı (kg)	59.46 ± 10.08	58.46 ± 7.36	-0.386	0.699
VKİ (kg/cm ²)	21.71 ± 3.51	22.13 ± 2.65	-0.641	0.522

Bağımsız grup t testi, VKİ: Vücut kitle indeksi, cm: santimetre, kg: kilogram

Tablo 2. Otur uzan testi grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	Manyetik Fasya Topu	Sham Fasya Topu	Z	p
	(n=13)	(n=13)		
	X ± SS	X ± SS		
Uyg. Öncesi	25.92 ± 8.77	22.96 ± 9.20	-0.796	0.426
Uyg. Sonrası	28.46 ± 8.99	25.15 ± 8.95	-0.643	0.520
p	0.005*	0.004*		
Fark	2.54 ± 2.20	2.19 ± 1.99	-0.798	0.448

*Wilcoxon testi, Mann-Whitney U testi, Uyg: Uygulama

Tablo 3. Hamstring esnekliği (sağ) grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SAĞ	Manyetik Fasya Topu	Sham Fasya Topu	Z	p
	(n=13)	(n=13)		
	X ± SS	X ± SS		
Uyg. Öncesi	21.79 ± 10.06	21.45 ± 8.34	-0.590	0.555
Uyg. Sonrası	18.56 ± 9.93	18.93 ± 9.26	-0.231	0.817
p	0.041*	0.028*		
Fark	3.23 ± 4.94	2.52 ± 3.46	-0.282	0.778

*Wilcoxon testi, Mann-Whitney U testi, Uyg: Uygulama

Gruplar arası karşılaştırmada, otur-uzan test skorları ve hamstring kas esnekliğinde gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4. Hamstring esnekliği (sol) grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SOL	Manyetik Fasya Topu	Sham Fasya Topu	Z	p
	(n=13)	(n=13)		
	X ± SS	X ± SS		
Uyg. Öncesi	21.81 ± 11.99	24.65 ± 8.73	-0.410	0.682
Uyg. Sonrası	20.72 ± 11.12	23.66 ± 8.74	-0.564	0.573
p	0.625	0.025*		
Fark	1.09 ± 4.14	0.98 ± 1.52	-0.949	0.343

*Wilcoxon testi, Mann-Whitney U testi, Uyg: Uygulama

Bilgimize göre bu çalışma, manyetik fasya topunun SMG için kullanımının hamstring ve lumbal omurga esnekliğine etkisini inceleyen literatürdeki ilk randomize kontrollü çalışmadır. Bu randomize kontrollü çalışma sonunda, non-semptomatik yetişkinlerde plantar fasya için mantar top ile SMG uygulamasının anlık olarak hamstring esnekliğini artırdığını ortaya koymuştur. Manyetik fasya topunun ise, hamstring esnekliğini artırmada sham fasya topuna göre bir üstünlüğü olmadığı belirlenmiştir.

İnsan vücudundaki iskelet kaslarının çoğu konnektif doku ile doğrudan bağlantılıdır.¹⁹ Plantar fasya da SBL meridyeni içerisinde yer alan bir fasyadır ve kas komponentlerinden gastroknemius, hamstring ve erektör spinalarla bağlantılıdır.^{19,2} Hamstring kısılalığında plantar fasiit görülme sıklığının artması da bu bağlantıyı net bir şekilde ortaya koymaktadır.²⁰ Bu bağlantıları baz alarak çalışmalarını planlayan Grieve ve ark (2015)⁷, plantar SMG'nin anlık etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında hamstring esnekliğinin arttığını belirtmiştir. Rosso ve ark.²¹ plantar SMG'nin posterior zincir kaslarının esnekliğini değerlendirdikleri çalışmalarında plantar SMG'nin anlık olarak esnekliği artırdığını ve bu etkinin 1 saate kadar devam ettiğini bildirmiştir. Shetty ve ark.²² 3 set 30 sn 3 gün golf topuyla yapılan SMG'nin pasif hamstring germe

egzersizlerine göre hamstring esnekliğini daha fazla artırdığını belirtmiştir. Plantar fasyanın SMG’inde kullanılan materyalden bağımsız bir şekilde bu etki sağlanıyor gibi görünmektedir.²³

Literatürdeki çalışmalara benzer şekilde çalışmamız SMG ile anlık hamstring esnekliğinin arttığını göstermiştir. SBL’ye ait olan plantar fasyanın SMG ile gevşetilmesi hamstring esnekliğinde artışı sağlamıştır. Sarkomer, iskelet kasının temel işlevsel birimidir ve uzunluğu, kas kuvveti üretimi ve ekssürsionunun temel belirleyicisini temsil eder.²⁴ Bu durum dikkate alındığında, kasılma elemanları ile kasla ilişkili fasyal yapılar arasındaki mekanik etkileşimler, yani miyofasiyal kuvvet iletimi, bir sarkomerin uzunluğunu belirleyen kuvvet dengesini etkilediğinden büyük işlevsel öneme sahiptir ve mekanik kuvvet ve gerginlik aktarımı nedeniyle, her iki yapıdaki değişimler çevrelerini mekanik olarak etkilemektedir.²⁵ Bu mekanizma ile hamstring kasındaki esnekliğin arttığını düşünmekteyiz.

Otur-uzan testi, gastroknemius ve erektör spina kasları gibi SBL içerisinde yer alan diğer kasların esnekliğini de değerlendirmektedir. Otur-uzan testindeki gelişme yukarıdaki mekanizma ile açıklanabilmektedir. Gastroknemius ve lumbal omurga esnekliği izole olarak değerlendirilmediğinden bu esneklik artışının

lumbal bölgeden mi yoksa gastroknemius kasındaki esneklik artışından mı olduğunu söylemek ise güçtür.

Bilgimize göre literatürde manyetik mantar top kullanılarak SMG uygulanan bir çalışma mevcut değildir. Uygulama grubundaki manyetik mantar top içerisinde magnet içermektedir. Magnet çevresinde bir manyetik alan meydana gelmektedir.²⁶ Manyetik alanın büyüklüğü ise magnetin yüzey gücü, kalınlığı ve şekli gibi çeşitli faktörlerden etkilenabilmektedir.²⁶ Magnetin yüzey gücü arttıkça manyetik alanın penetrasyonu artmaktadır. Terapatik bir etki için magnetin gücünün 200 gauss’tan (10.000 gauss=1 tesla) başlaması gerekmektedir.²⁷ 1500 tesla gücündeki bir magnet, güçlü bir manyetik alan yaratabilmesine rağmen uygulamanın sadece 3 dakika sürmesi manyetik topun etki göstermesi için yeterli bir süre olmayabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamız etkisi gösterilememiş olsa bile manyetik topun kullanıldığı ilk randomize kontrollü çalışmadır. Çalışmamızın bazı limitasyonları mevcuttur. Uygulama sırasında plantar basınç dozunun objektif bir şekilde belirlenmemiş olması, sadece kısa süreli bir uygulamanın anlık etkisinin değerlendirilmesi, çalışmanın tek merkezli yürütülmesi bu çalışmanın limitasyonları arasında yer almaktadır

SONUÇ VE ÖNERİLER

Plantar fasyaya mantar top ile uygulanan SMG hamstring esnekliğini artırmaktadır. Magnet bulunan topun etkinliğinin yeniden değerlendirilmesi için daha büyük örnekleme sahip, plantar basıncın objektif olarak değerlendirildiği ve farklı uygulama seans ve

süre sayılarının ve bu uygulamaların etkinliğinin ne kadar sürdüğünü değerlendiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Dowling, D.J. and Martinke, D.J. (2021). "The philosophy of osteopathic medicine". In E.L. DiGiovanna, S. Schiowitz. and D.J. Dowling (Ed.). An osteopathic approach to diagnosis and treatment (42). China: Lippincott Williams & Wilkins.
2. Myers, T.W. (2009). "The Superficial Back Line". In TW. Myers (Ed.). Anatomy Trains Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists (75-79). China: Elsevier Health Sciences,
3. Porter, J.L. and Wilkinson, A. (1997). "Lumbar-hip flexion motion: a comparative study between asymptomatic and chronic low back pain in 18-to 36-year-old men". Spine, 22(13), 1508-1513. <https://doi.org/10.1097/00007632-199707010-00017>
4. van Beijsterveldt, A.M, van de Port, I.G, Vereijken, A.J. and Backx, F.J. (2013). "Risk factors for hamstring injuries in male soccer players: a systematic review of prospective studies". Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 23(3), 253-62. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01487.x>
5. Jones, M.A, Stratton, G, Reilly T. and Unnithan, V.B. (2005). "Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents". British Journal of Sports Medicine, 39(3), 137-40. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.009951>
6. Bordoni, B, Mahabadi, N. and Varacallo, M. (2019). Anatomy, Fascia. StatPearls/Online: StatPearls Publishing
7. Grieve, R, Goodwin, F, Alfaki, M, Bourton, A.J, Jeffries, C. and Scott, H. (2015). "The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial". The Journal of Bodywork and Movement Therapies, 19(3), 544-52. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.12.004>
8. Sullivan, K.M, Silvey, D.B, Button, D.C. and Behm, D.G. (2013). "Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments". The International Journal of Sports Physical Therapy, 8(3), 228-36.
9. Sefton, J. (2004). "Myofascial release for athletic trainers, part I: Theory and session guidelines". Athletic Therapy Today, 9(1), 48-49. <https://doi.org/10.1123/att.9.1.48>
10. Bikson, M, Inoue, M, Akiyama, H, Deans, J.K, Fox, J.E, Miyakawa, H. and Jefferys, J.G. (2004). "Effects of uniform extracellular DC electric fields on excitability in rat hippocampal slices in vitro". The Journal of Physiology, 557(1), 175-90. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2003.055772>
11. Rosen, A.D. (1994). "Threshold and limits of magnetic field action at the presynaptic membrane". Acta Biochimica et Biophysica Sinica, 1193(1), 62-6. [https://doi.org/10.1016/0005-2736\(94\)90333-6](https://doi.org/10.1016/0005-2736(94)90333-6)
12. Colbert, A.P, Markov, M.S, Banerji, M. and Pilla, A.A. (1999). "Magnetic mattress pad use in patients with fibromyalgia: a randomized double-blind pilot study". Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 13(1), 19-31. <https://doi.org/10.3233/BMR-1999-13104>
13. Ichioka, S., Iwasaka, M., Shibata, M., Harii, K., Kamiya, A., Ueno, S. (1998). "Biological effects of static magnetic fields on the microcirculatory blood flow in vivo: a preliminary report". Medical & Biological Engineering & Computing, 36(1), 91-5. <https://doi.org/10.1007/bf02522863>
14. Williams, W. and Selkow, N.M. (2019). "Self-myofascial release of the superficial back line improves sit-and-reach distance." Journal of Sport Rehabilitation, 29(4), 400-404. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0306>
15. Remvig, L, Jensen, D.V. and Ward, R.C. (2007). "Are diagnostic criteria for general joint hypermobility and benign joint hypermobility syndrome based on reproducible and valid tests? A review of the literature". The Journal of Rheumatology, 34(4), 798-803.
16. Liemohn, W, Sharpe, G.L. and Wasserman, J.F. (1994). "Criterion related validity of the sit-and-reach test." The Journal of Strength & Conditioning Research, 8(2), 91-94
- 17.. Suni, J.H, Miilunpalo, S.I, Asikainen, T.M, Laukkanen, R.T, Oja, P, Pasanen, M.E, Bos, K. and Vuori, I.M. (1998). "Safety and feasibility of a health-related fitness test battery for adults". Physical Therapy & Rehabilitation Journal, 78(2), 134-48. <https://doi.org/10.1093/ptj/78.2.134>
18. Hales, G, Keating, R, Bear, N, Warren, K. and Otter, S. (2015). "Reliability of a smartphone goniometer app compared with traditional goniometer for measuring passive motion at the first metatarsophalangeal joint". Journal of Foot and Ankle Research, 8(30), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13047-015-0088-3>
19. Wilke, J, Krause, F, Vogt, L. and Banzer, W. (2016). "What is evidence-based about myofascial chains: a systematic review. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation". 97(3), 454-461. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.023>
20. Ajimsha, M.S, Shenoy, P.D. and Gampawar, N. (2020). "Role of fascial connectivity in musculoskeletal dysfunctions: A narrative review". Journal of Bodywork and Movement Therapies, 24(4), 423-431. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.07.020>
21. Russo, L, Montagnani, E, Pietrantonio, D, D'Angona, F, Fratini, T, Di Giminiiani, R. and Padulo, J. (2023). "Self-Myofascial Release of the Foot Plantar Surface: The Effects of a Single Exercise Session on the Posterior Muscular Chain Flexibility after One Hour". International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(2), 974-86 <https://doi.org/10.3390/ijerph20020974>
22. Shetty, K. and Dsouza, M.R. (2018). "Effectiveness of plantar fascia mobilization and passive stretching on hamstring muscle flexibility". International Journal of Health Sciences and Research, 8(1), 134-7.
23. Hameed, F.S. and Srivastava, S. (2020). "Effect of Self Myofascial Release Using Foam Roller Versus Tennis Ball in Subjects with Plantar Fasciitis: A Comparative Study". Indian Journal of Public Health Research & Development, 11(2), 827-838. <https://doi.org/10.37506/v11/i2/2020/ijphrd/194849>
24. Huxley, H.E. (1965). "The mechanism of muscular contraction". Scientific American, 213(6), 18-27. <https://doi.org/10.1126/science.164.3886.1356>
25. Wilke, J, Schleip, R, Yucesoy, C.A. and Banzer, W. (2018). "Not merely a protective packing organ? A review of fascia and its force transmission capacity". Journal of Applied Physiology, 124(1), 234-244. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00565.2017>
26. Trock, D.H. (2000). "Electromagnetic fields and magnets: investigational treatment for musculoskeletal disorders". Rheumatic Disease Clinics of North America, 26(1), 51-62. [https://doi.org/10.1016/s0889-857x\(05\)70119-8](https://doi.org/10.1016/s0889-857x(05)70119-8)
27. Hinman, M.R. (2002). "The therapeutic use of magnets: a review of recent research". Physical Therapy Reviews, 7(1), 33-43. <https://doi.org/10.1179/108331902125001761>