

ARAŞTIRMA MAKALESİ**Sağlıklı Bireylerde Torakolumbal Fasya Gevşetme Tekniklerinin Eklem Hareket Açıklığı, Eklem Pozisyon Hissi ve Enduransa Etkilerinin İncelenmesi: Pilot Çalışma*****Investigation of the Effects of Thoracolumbal Fascia Release Techniques on Range of Motion, Joint Position Sense and Endurance in Healthy Individuals: Pilot Study***

Mustafa Oğuz KETHÜDAOĞLU¹, Ertuğrul DEMİRDEL²

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; sağlıklı bireylerde iki farklı torakolumbal fasya gevşetme tekniğinin eklem hareket açıklığı (EHA), endurans ve eklem pozisyon hissine (EPH) etkilerinin incelenmesi ve bu iki tekniğin birbirlerine olan üstünlüklerinin belirlenmesidir.

Yöntem: Çalışmamıza herhangi bir sağlık problemi olmayan bireyler dâhil edildi. Bireylerin gövde fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçümleri ile EPH değerlendirmeleri dijital açölçer kullanılarak gerçekleştirildi. Gövde fleksör ve ekstansör kaslarının enduransı McGill Endurans Testi ile değerlendirildi ve süre saniye cinsinden kaydedildi. Bireyler basit rastgele randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrılarak, bir gruba 10 dakika Graston Tekniği bir gruba da 10 dakika Theragun Teknik uygulanarak tüm değerlendirmeler uygulama sonrası bir kez daha tekrarlandı ve sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edildi.

Bulgular: Çalışmamıza her bir grupta 9'ar kişi olmak üzere toplam 18 kişi dâhil edildi. Her iki gruptaki bireyler yaş, vücut kütle indeksi ve cinsiyet dağılımı bakımından benzerdi ($p>0,05$). Graston Teknik grubunda, EHA'nın her iki yönde arttığı ve sağ lateral fleksiyon yönündeki EPH sapma miktarında azalma olduğu belirlendi ($p<0,05$). Theragun Teknik grubunda da EHA'nın her iki yönde arttığı görülürken, fleksiyon, ekstansiyon ve sol lateral fleksiyon yönlerindeki EPH sapma miktarında azalma olduğu belirlendi ($p<0,05$). İki grupta da endurans ölçümlerinde herhangi bir anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak torakolumbal fasyaya uygulanan Graston Teknik ve Theragun Teknik, EHA'yı arttırıp EPH'yi geliştirmektedir. Her iki tekniğin de endurans üzerindeki etkilerin belirlenmesinde daha uzun süreli takip sonuçlarının değerlendirilmesi faydalı olacaktır. Bu iki tekniğin birbirlerine karşı herhangi bir üstünlüğü bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Eklem hareket açıklığı, endurans, fasya, pozisyon hissi.

ABSTRACT

Aim: Aim of this study is to examine the effects of two different thoracolumbal fascia release techniques on joint range of motion (ROM), endurance and joint position sense (JPS) in healthy individuals and to determine superiority of these two techniques to each other.

Method: Individuals without any health problems were included in our study. Trunk flexion and extension ROM measurements and JPS assessments of individuals were performed using a digital goniometer. Endurance of trunk flexor and extensor muscles was evaluated with McGill Endurance Test and time was recorded in seconds. Individuals were divided into two groups with a simple randomization method, Graston Technique was applied to one group for 10 minutes and Theragun Technique was applied to the other group for 10 minutes, and all evaluations were repeated after the intervention, and the results were analyzed with appropriate statistical methods.

Results: A total of 18 people were included in our study, 9 people in each group. Individuals in both groups were similar in terms of age, body mass index, and gender distribution ($p>0.05$). In GrastonTechnique group, it was determined that ROM increased in both directions and there was a decrease in deviation of JPS in right lateral flexion direction ($p<0.05$). In TheragunTechnique group, it was observed that ROM increased in both directions, and there was a decrease in amount of deviation in JPS in flexion, extension, left lateral flexion directions ($p<0.05$). There was no significant difference in endurance measurements in both groups ($p>0.05$).

Conclusion: Consequently, Graston Technique and Theragun Technique applied to thoracolumbal fascia increase ROM and improve JPS. It will be useful to evaluate results of longer follow-up to determine effects of both techniques on endurance. These two techniques were not found to have any superiority over each other.

Keywords: Range of motion, endurance, fascia, position sense.

¹Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, ²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar: Mustafa Oğuz KETHÜDAOĞLU, e-posta: mustafaoguzkethudaoglu@gmail.com, ORCID No: 0000-0001-9723-9680

Gönderi Tarihi: 13.07.2021

Kabul Tarihi: 13.09.2021

GİRİŞ

Lumbal bölge, tüm alt ve üst ekstremitelerde hareketlerinde kuvvet üretiminin merkezidir ve burada meydana gelebilecek bir fonksiyon bozukluğu, vücudun herhangi bir yerinde oluşabilecek bir fonksiyon bozukluğuna neden olabilir. Lumbal bölge ayrıca postüral stabilitenin devam ettirilmesinde de önemli bir görev almaktadır. Lumbal omurgayı sakral taban üzerine stabilize etmek için gövde çevresinde karmaşık bir miyofasyal ağ gereklidir (1). Lumbal bölgedeki bu fasyal ağın merkezi paraspinal kaslar ile sakrum çevresinde bir retinakulum oluşturan torakolumbal fasyadır (1,2).

Torakolumbal fasya, gövdenin arka alt bölümünde yerleşmiş olup gövdenin tüm yönlerdeki hareketlerinde rol oynamaktadır. Torakolumbal fasyanın, gövde kasları ile omurga arasındaki kuvvet aktarımında hayati bir rolü bulunmaktadır (1-3). Torakolumbal fasya ayrıca postür, yük transferi ve solunuma yardımcı kaslar için de önemlidir (1). Bu bölgedeki miyofasyal yapıların zamanla yapışıp gerginleşmesi, gövdede hareket kısıtlanmasına sebep olur (4). Fasyanın yapısı gereği torakolumbal fasyadaki bir yapışıklık ya da gerginlik miyofasyal bağlantılarla vücudun başka bölgelerinde hareket limitasyonuna neden olabilir. Fasya kollajen yoğunlukta olmak üzere fibröz bağ dokudan oluşmuştur, bu sayede esnek bir yapıdır ve esnekliğin azalması o bölgede ya da başka bir bölgede disfonksiyon yaratır (2). Torakolumbal fasyada bir disfonksiyon oluşmaması için esnekliğin korunmasının önemi büyüktür (1).

Fasyada çok sayıda duyu sinir ucu bulunduğundan fasyanın duyu önemi büyüktür. Bu sebeple doğru duyu girişi sağlamak da çok önemlidir. Fasyanın geniş tabakalarına yaygın olarak yerleşmiş vaziyette bulunan mekanoreseptörlerin duyu geri bildirimleri olmazsa nöromusküler koordinasyonun bozulma ihtimali vardır (5). Duyu sinirlerin dörtte biri kısmen daha hızlı iletken miyelinli aksonları içerir. Bunlar *Pacini*, *Golgi* ve *Ruffini* korpüsküllerinden oluşur. Korpüsküllerin tamamı proprioseptif görev görmektedir. İster epimisyal veya tendinöz kısımlarda ister intramusküler bağ dokularında olsun çoğunlukla fasyal dokularda sonlanırlar (6). Eğer kas içiğini çevreleyen kollajen dokularda elastikiyet kaybı olursa, bu durum kas içiğinin fonksiyonelliğinin bozulmasına neden olabilir. Kas içiğinin fonksiyon bozukluğu ise fibromiyalji sendromuna ortam hazırlayabilir. Endomisyum kalınlık artışının fibromiyalji sendromlu hastalarda gözlemlendiği bilinmektedir (7). Fibromiyalji sendromlu hastalarda sıklıkla gözlenen diğer semptomlar arasında duyu kaybı olduğu bildirilmiştir (8). Bu sebeplerle fasyada ortaya çıkan problemler proprioseptif fonksiyon bozukluğuna sebep olabilir.

Derin kor kasları ve torakolumbal fasya birbirlerine bağlanarak beraber çalışırlar. *Transversus abdominis*'in, torakolumbal fasyanın orta ve alt tabakalarına bağlantıları vardır (9). Torakolumbal fasya alt ve üst ekstremiteler arasında bağlantı kurar. Torakolumbal fasyada

meydana gelen bir disfonksiyon fasyal yapıların bağlantılı olması sebebiyle başka bölgelerde de esneklik kaybına neden olabilir (2). Bu bağlantılar göz önüne alındığında torakolumbal fasyaya uygulanan mobilizasyon yapışmış bağ dokusunun uzunluğunu eski haline döndürerek bireyin esnekliğini artırır (10). Bu da fasyanın kassal bağlantılarına bağlı olarak gövde enduransını etkileyebilir (10,11).

Fasya esnekliğini korumak için çeşitli gevşetme yöntemleri uygulanmaktadır. Yapılan farklı çalışmalarda kinezyobantlama, alet destekli yumuşak doku mobilizasyon teknikleri, masaj ve vibrasyon uygulamalarının etkinliği araştırılmış ve fasya üzerindeki farklı etkilerinin olduğu bildirilmiştir (12-26). Literatürde alet destekli yumuşak doku mobilizasyon tekniklerinden özellikle Graston Teknik, Foam Roller uygulaması ve Theragun Teknik ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır.

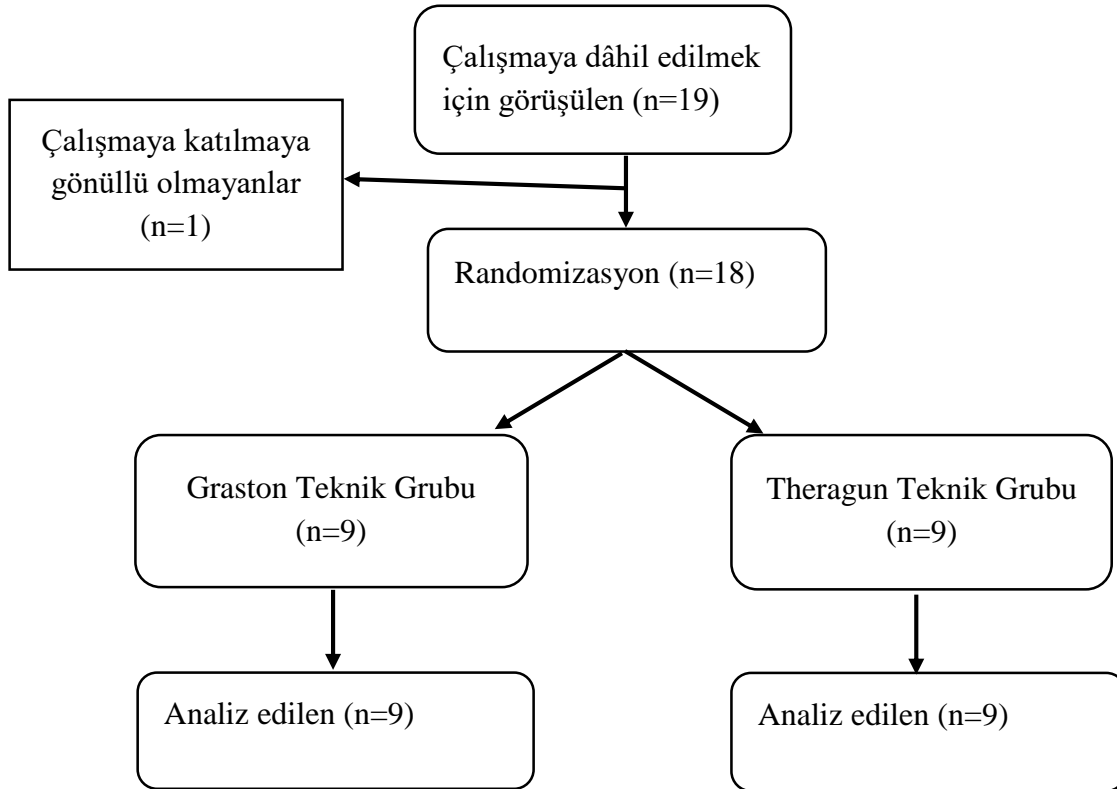
Theragun Teknik, doku üzerinde oluşturduğu vibrasyon ile golgi tendon organını uyararak proprioseptif girdi sağlar, intramusküler sıcaklığı, dolaşımı ve beslenmeyi artırarak esnekliği geliştirir (22). Graston Teknik'te ise bilinçli şekilde derin manuel sürtünmelerle oluşturulan mikro travmalar ile doku iyileşme süreci başlatılır (20). Bu sürecin sonunda fasyadaki kısıtlılıklar ve adezyonlar giderilmiş olur (23). Graston Teknik'in akut fibroblast üretimini tetiklediği gösterilmiştir (21). Derin manuel sürtünmeler yolu ile sıcaklık ve dolaşım artar. Dolayısıyla da eklem hareket açıklığında artış görülür. Literatürde fasyal gevşetme yolu ile enduransı geliştirmek üzerine yapılmış çok az çalışmaya rastlanmaktadır. Yapılan çalışmalardan birinde Foam Roller uygulamasının enduransı tek başına geliştirmediği bulunmuştur (18). Bir başka çalışmada da Foam Roller uygulamasına kor stabilizasyon egzersizleri kombine edildiğinde enduransın geliştiği bulunmuştur (19). Literatürde alet destekli yumuşak doku mobilizasyon tekniklerinden özellikle Graston Teknik, Foam Roller uygulaması ve Theragun Teknik ile ilgili çalışmalara yer verilmiş olsa da (12-26), Graston Teknik ile Theragun Teknik uygulamalarının akut etkilerini karşılaştıran herhangi bir çalışmaya bilimiz dâhilinde rastlanmamıştır. Çalışmamızda Graston Teknik ile Theragun Teknik uygulamalarının eklem hareket açıklığı, endurans ve eklem pozisyon hissi üzerine etkilerinin farklı olabileceği varsayımındayız. Bu nedenle çalışmamız sağlıklı bireylerde torakolumbal fasya gevşetme tekniklerinden Graston Teknik ile Theragun Teknik'in eklem hareket açıklığı, endurans ve eklem pozisyon hissine akut etkilerinin incelenmesi amacıyla planlandı.

YÖNTEM

Çalışma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 09.11.2020-49 tarihli ve sayılı etik kurul onayı alınmış olup, çalışmamız Helsinki Bildirgesi'nde tanımlanan ilkelere uygun olarak yürütüldü.

Bireyler

Çalışmamız; Kasım 2020 – Ocak 2021 tarihleri arasında, Özel İyi Diriliş Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde, 18-60 yaş aralığındaki 18 sağlıklı birey ile gerçekleştirildi. Kurumda çalışan personel ve özel gereksinimli bireylerin velilerinden gönüllü olanlar çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya dâhil edilen bireylere değerlendirme öncesinde çalışmanın içeriği ve amacı ile ilgili yazılı ve sözlü bilgilendirme yapılarak, gönüllülerden yazılı onam alındı. Bildiği herhangi bir hastalığı olmayan ve yapılacak değerlendirme ve uygulamalar için gönüllü olan bireyler çalışmaya dâhil edildi. Görme ve işitme ile ilgili herhangi bir sorunu olan, herhangi bir nörolojik, romatolojik ve kas iskelet sistemi problemi ile herhangi bir sistemik problemi olan ve hamile olan bireyler çalışmaya alınmadı. Çalışma sırasında yapılan değerlendirmelere veya uygulamalara devam etmek istemeyen bireyler çalışmadan çıkarıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Akış diyagramı

Değerlendirme

Bireylerin cinsiyeti, yaşı, boyu, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi araştırmacı tarafından hazırlanan forma kaydedildi. Bireylerin eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi ve endurans ölçümleri yapıldıktan sonra, bireyler basit rastgele randomizasyon yöntemi ile Graston Teknik ve Theragun Teknik uygulama gruplarına atanarak, uygulamalardan hemen

sonra aynı ölçümler tekrarlandı. Grupların randomizasyonu, eşit sayıda kağıda grup isimleri yazılıp kağıtlar katlandı ve bireylerin bir kağıt seçmesi istenerek sağlandı.

Eklem Hareket Açıklığı

Gövdenin eklem hareket açıklıklarını değerlendirmek için dijital açıölçer (FİXTÜRK/MDAO-003, Türkiye) kullanıldı. EHA ölçümünde dijital açıölçer kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (27). Dijital açıölçer ayakta duruş pozisyonunda iken, bireylerin T₁₀-T₁₁-T₁₂ seviyesine konularak maksimum fleksiyon ve ekstansiyon yapması istendi, üç kez ölçüm yapıldı ve ortalama fleksiyon ve ekstansiyon dereceleri açı cinsinden kaydedildi (28) (Şekil 2).



Şekil 2. Eklem hareket açıklığı ölçümü

Eklem Pozisyon Hissi

Bireylerin gövde eklem pozisyon hissi ölçümünde dijital açıölçer (FİXTÜRK/MDAO-003, Türkiye) kullanıldı. EPH ölçümünde dijital açıölçer kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (29). Bireylere ayakta duruş pozisyonunda gözleri açık ve pasif bir şekilde 30 derece fleksiyon, 30 derece sağ lateral fleksiyon, 30 derece sol lateral fleksiyon ve 15 derece ekstansiyon açıları tek tekrar olacak şekilde öğretildi. Hemen sonra gözleri kapatılarak üçer kez bu açıları bulmaları istendi ve sapma miktarının mutlak değerleri kaydedilerek bu değerlerin ortalaması alındı (30,31) (Şekil 3).



Şekil 3. Eklem pozisyon hissi ölçümü

Endurans

Güvenirliliği ve geçerliliği gösterilen McGill Gövde Endurans Testi ile fleksör ve ekstansör kasların enduransı değerlendirildi.

Gövde Fleksiyon Endurans Testi: Çalışmaya katılan bireyler sırtüstü yatış pozisyonunda kalça ve dizleri fleksiyonda olacak şekilde ayakları fizyoterapist tarafından yatağa sabitlendi, gövde ise 60° fleksiyonda iken kolları gövde üzerinde omuzlara değdirecek şekilde çaprazlayarak pozisyonlandı. Gövde pozisyonlarında bozulma tespit edildiğinde test sonlandırıldı. Birey pozisyonunu bozmadan testi devam ettiriyorsa 180 saniye sonunda test durduruldu (32,33). Kronometre ile ölçülen değer saniye cinsinden kaydedildi (32) (Şekil 4).

Gövde Ekstansiyon Endurans Testi: Bireyler pelvis, kalça ve dizler yataкта; spina iliaka anterior superior hizasından itibaren ise yataktan dışarıya sarkacak şekilde yüzüstü pozisyonlandı. Bireylerden kollarını karşı omuzlara götürerek çaprazlamaları istenerek yere paralel pozisyonda durmaları ve bu pozisyonu korumaları istendi ve bu esnada alt ekstremiteleri fizyoterapist tarafından sabitlendi. Bu horizontal pozisyonun bozulduğu tespit edildiğinde test sonlandırıldı ve süre saniye cinsinden kaydedildi (32) (Şekil 5).



Şekil 4. Fleksiyon endurans ölçümü



Şekil 5. Ekstansiyon endurans ölçümü

Uygulama

Graston Teknik

Uygulama için birey yüzüstü yatırıldı. Dokuların şekillenmesine yardımcı olmak ve Graston enstrümanının bireyin dokuları üzerinde kaymasını kolaylaştırmak için vazelin sürüldü. Daha sonra fizyoterapist hastanın sırt seviyesinde yan tarafında ayakta durup 10 dakika boyunca 3 farklı Graston enstrümanı sacrum ve T₁₂ arası torakolumbal fasya üzerine yüzeysel olarak uyguladı. Enstrümanlar deriye 45° açılı olacak şekilde konumlandırıldı. Uygulama herhangi bir yöne bağlı kalmaksızın her yöne yapıldı (26) (Şekil 6).



Şekil 6. Graston Teknik uygulaması

Theragun Teknik

Uygulama için birey yüzüstü yatırıldı. Theragun cihazının başlarının deride kolay kaymasını sağlamak için vazelin kullanıldı. Fizyoterapist bireyin yan tarafında ayakta durarak, 10 dakika boyunca cihazın 3 farklı başıyla torakolumbal fasya üzerine yüzeysel olarak uygulamayı gerçekleştirdi. Aletin 3 farklı kullanım seviyesinden 2. seviye seçilerek uygulama yapıldı. Uygulama herhangi bir yöne bağlı kalmaksızın her yöne yapıldı (24) (Şekil 7).



Şekil 7. Theragun Teknik uygulaması

İstatistiksel Analiz

Sağlıklı bireylerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ve istatistiksel analizinde IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versiyon 21 paket yazılımı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi, Q-Q testler ve histogramlar ile değerlendirildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların ortanca değerleri ve çeyrekler arası açıklık değerleri kaydedildi. Değerlendirme skorları arasındaki fark analizinde Mann Whitney U Testi ve grup içi değişim analizinde Wilcoxon Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edildi.

BULGULAR

Her iki gruptaki bireyler yaş, vücut kütle indeksi ve cinsiyet dağılımı bakımından benzerdi ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Bireylerin fiziksel özellikleri

		GRASTON TEKNİK	THERAGUN TEKNİK	p
YAŞ (yıl) Ortanca (ÇAG)		23 (7)	25 (3)	0,286
VKİ (kg/m²) Ortanca (ÇAG)		20,66 (5,13)	22,76 (7,27)	0,085
CİNSİYET n (%)	Erkek	4 (%44,4)	2 (%28,5)	0,331
	Kadın	5 (%55,6)	7 (%71,5)	

ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik, p: Mann-Whitney U Test

Graston Teknik grubunda, eklem hareket açıklığının her iki yönde de arttığı; sağ lateral fleksiyonda eklem pozisyon hissi sapma miktarında ise azalma olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 2). Theragun Teknik grubunda da eklem hareket açıklığının her iki yönde de arttığı; eklem pozisyon hissi sapma miktarında ise fleksiyon, ekstansiyon ve sol lateral fleksiyon yönlerinde azalma olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 2). Endurans ölçümlerinde ise her iki grupta da uygulama öncesi skora göre uygulama sonrası skorda ortaya çıkan farkın anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 2).

Her iki grubun da tedavi öncesi-sonrası sonuçlarının fark analizi yapıldığında sadece sol lateral fleksiyon yönündeki eklem pozisyon hissi sapma miktarının Theragun Teknik grubunda Graston Teknik grubuna göre daha fazla azaldığı ($p<0,05$); diğer ölçümlerde gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Bireylerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası sonuçları ile gruplar arası farkın karşılaştırılması

		GRASTON TEKNİK			THERAGUN TEKNİK			p**
		Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	p*	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	p*	
EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI Ortanca(ÇAG)	Fleksiyon (derece)	86,3 (32,9)	88,3 (33,7)	0,012	102,0 (29,5)	107,0 (25,7)	0,008	0,185
	Ekstansiyon (derece)	33,3 (15,2)	40,0 (17,4)	0,011	40,7 (23,7)	50,7 (16,2)	0,008	0,144
ENDURANS Ortanca(ÇAG)	Fleksiyon (saniye)	40 (65)	59 (40)	0,953	30 (29)	32 (33)	0,476	1,000
	Ekstansiyon (saniye)	62 (56)	50 (42)	0,779	45 (34)	55 (35)	0,109	0,965
EKLEM POZİSYON HİSSİ Ortanca(ÇAG)	Fleksiyon (derece)	3,3 (3,1)	1,0 (3,8)	0,313	6,7 (6,3)	2,3 (2,7)	0,012	0,070
	Ekstansiyon (derece)	0,3 (2,0)	0,3 (1,0)	0,462	2,3 (2,4)	1,3 (0,5)	0,017	0,131
	Sağ Lateral Fleksiyon (derece)	2,7 (2,5)	0,7 (0,6)	0,008	3,7 (2,0)	1,7 (1,2)	0,085	0,929
	Sol Lateral Fleksiyon (derece)	0,7 (2,9)	1,0 (1,0)	0,514	4,0 (3,3)	1,3 (2,2)	0,018	0,024

ÇAG: Çeyrekler Arası Genişlik, p*: Wilcoxon Test, p**: Mann-Whitney U Test

TARTIŞMA

Sağlıklı bireylerde torakolumbal fasya gevşetme tekniklerinden Graston Teknik ile Theragun Teknik'in eklem hareket açıklığı, endurans ve eklem pozisyon hissine akut etkilerinin incelenmesi amacıyla planladığımız çalışmamızda Graston Teknik ve Theragun Teknik'in eklem hareket açıklığını artırdığı ve eklem pozisyon hissindeki sapma miktarını azalttığı; endurans üzerine ise etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu iki tekniğin birbirlerine karşı herhangi bir üstünlüğü bulunmamıştır.

Patel ve ark. (12) Theragun Teknik'in esnekliği geliştirdiğini göstermişlerdir. Bunun nedeni olarak da Theragun uygulamasının golgi tendon organını aktive etmesi ve hamstring kasındaki gerginliği azaltan gevşeme reaksiyonu geliştirdiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada Theragun Teknik'in dolaşımı ve beslenmeyi iyileştirerek gerginliği azalttığı ve esnekliği artırdığı bildirilmiştir. Konrad ve ark. (24) yaptıkları çalışmada tibialis anterior kasına 5 dakika uygulanan Theragun Teknik uygulamasının ayak dorsifleksiyonunu anlamlı derecede arttırdığını bulmuşlardır. Lee ve ark. (22) ise vibrasyon terapinin esnekliği geliştirmek ve egzersiz sonrası ağrıyı azaltmak için alternatif bir metot olduğunu söylemiştir. Ayrıca vibrasyonun intramusküler sıcaklık artışında etkisi olduğu ve bu uygulamanın vücudun tamamına ya da bir bölgesine uygulanabileceği de belirtilmiştir. Beyzbol oyuncularında yapılan başka bir çalışma, omzun arka bölgesine yapılan Graston uygulamasının hem horizontal addüksiyon hem de internal rotasyon hareket açıklıklarını arttırdığını göstermiştir (25). Bir diğer çalışmada da erkek futbolcular üzerinde Foam Roller ve Graston Teknik uygulamalarının kalça ve diz eklem hareket açıklığına etkileri incelenmiş ve çalışma sonunda Graston Teknik uygulamasının akut etkisinin Foam Roller uygulamasına göre iki kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca 24 saat sonunda Foam Roller uygulamasının eklem hareket açıklığı üzerindeki etkisi kaybolmuşken, Graston Teknik uygulamasının halen etkin olduğu bildirilmiştir (26). Bu çalışmalara ek olarak bizim çalışmamızda da Graston Teknik ve Theragun Teknik'in eklem hareket açıklığını arttırdığı belirlenmiştir. Fasya üzerinde Theragun Teknik'in oluşturduğu vibrasyon ve Graston Teknik'in oluşturduğu derin manuel sürtünmelerin doku elastikiyetini artırdığı, buna bağlı olarak da eklem hareket açıklığının arttığını düşünmekteyiz. Buna göre erken dönemde hastalarının eklem hareket açıklığını, esnekliğini ve torakolumbal fasya hareketliliğini arttırmak amacıyla her iki fasya gevşetme tekniğinin de kullanmasının etkili olacağı kanaatindeyiz.

David ve ark. (16) yaptığı çalışmada Foam Roller uygulamasının; uygulamadan hemen sonra, uygulamadan 10 dakika sonra ve uygulamadan 20 dakika sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda kalça ve diz eklem pozisyon hissinde gelişme görüldüğünü belirtmiştir. Cho ve Kim

(17) ise çalışmasında bir hafta boyunca her gün uygulanan Foam Roller uygulamasının kalça eklem pozisyon hissini geliştirdiğini bulmuştur. Yaptığımız çalışmada Graston Teknik ve Theragun Teknik uygulamalarının golgi tendon organını uyararak kısmen de olsa eklem pozisyon hissini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu etkinin genellenebilmesi için bireylerin daha uzun süre takip edilerek, farklı zaman aralıklarında değerlendirme yapılmasının uygun olacağı kanaatindeyiz.

Junker ve Stöggl (18) yaptığı çalışmada Foam Roller uygulamasının tek başına enduransı geliştirmede bulunduğunu bulmuştur. Özsoy ve ark. (19) da Foam Roller uygulaması ile kor stabilizasyon egzersizi kombine edildiğinde enduransın arttığını göstermiştir. Biz de çalışmamızda miyofasyal gevşetme tekniklerinin enduransa akut etkilerinin olmadığını bulmakla beraber her iki değerlendirme arasındaki zamanın kısa olmasına bağlı olarak ortaya çıkan kassal yorgunluk nedeniyle enduransın değişmediğini düşünmekteyiz.

Literatürde fasya gevşetme tekniklerinin etkinliğini inceleyen farklı çalışmalar bulunmasına karşın, iki tekniğin akut etkilerinin karşılaştırılması açısından çalışmamızın sonuçları özgündür. Çalışmamızın limitasyonu olarak Covid-19 tedbirleri kapsamında çalışmaya katılan bireyler ile daha kısa süre etkileşim kurmak adına sadece bir uygulama yapılmış olması ve uygulama sonrası tek bir değerlendirme yapılmış olması söylenebilir. Uygulama sonrası belli periyotlarda tekrar değerlendirme yapılması veya tekniklerin belli bir süre uygulanarak uzun süreli takip sonuçlarının değerlendirilmesi ile farklı sonuçlara ulaşılabilir.

SONUÇ

Sonuç olarak torakolumbal fasyaya uygulanan Graston Teknik ve Theragun Teknik, eklem hareket açıklığı ve eklem pozisyon hissi üzerine etkileri nedeniyle bu amaçlarla klinikte tercih edilebilecek yöntemlerdir. İki tekniğin de endurans üzerine etkilerinin belirlenmesi açısından ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür

Fotoğraf çekimindeki yardımları için Erg. Mine Yılmış ve Fzt. Gamze Ahıskalı'ya, çalışmanın müdürü olduğu kurumda yapılmasına onay veren Fzt. Gamze Kılınç'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: Anatomy, function and clinical considerations. J Anat. 2012;221(6):507–36.
2. Benjamin M. The fascia of the limbs and back - A review. J Anat. 2009;214(1):1–18.
3. Neville C, Nguyen H, Ross K, Wingood M, Peterson EW, Dewitt JE, vd. Lower-limb factors associated with balance and falls in older adults a systematic review and clinical synthesis. J Am Podiatr Med Assoc. 2020;110(5):1–29.

4. Akkoyun Sert Ö. Vücudu saran gergin bir ağ olarak fasya: Anatomi, biyomekani ve fizyoloji. İçinde: *Spor ve Harekette Fasya*, Akkoyun Sert Ö, (Çeviri Editörü). *Fascia in sport and movement*, Schleip R, Baker A. 1.Baskı, Ankara, Hipokrat Yayınevi, 2020:3-11.
5. Demirdel S, Ün Yıldırım N. Miyofasyal kuvvet aktarımı. İçinde: *Spor ve Harekette Fasya*, Akkoyun Sert Ö, (Çeviri Editörü). *Fascia in sport and movement*, Schleip R, Baker A. 1.Baskı, Ankara, Hipokrat Yayınevi, 2020:13-20.
6. Stecco C, Tiengo C, Stecco A, Porzionato A, Macchi V, Stern R, vd. Fascia redefined: Anatomical features and technical relevance in fascial flap surgery. *Surg Radiol Anat.* 2013;35(5):369–76.
7. Liptan GL. Fascia: A missing link in our understanding of the pathology of fibromyalgia. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2010;14(1):3–12. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.08.003>
8. Alkan N. Fibromiyalji ve Miyofasyal Ağrı Sendromu Olan Kadınların Fonksiyonel Kapasiteleri ile Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, 2006.
9. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep.* 2008;7(1):39–44.
10. Celenay ST, Yıldırım NU. The Short-Term Effects of Fascial Mobilization Applied to Thoracolumbal Fascia on Core Stability and Flexibility in Healthy Young Adults : Pilot Study. 2018;(December).
11. Ajimsha MS, Daniel B, Chithra S. Effectiveness of Myofascial release in the management of chronic low back pain in nursing professionals. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2014;18(2):273–81. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.007>
12. Patel R, Patel A. Effect of Theragun on the improvement of back flexibility: A case study. *J Dent Med Sci.* 2020;32(5):15–6.
13. Griefahn A, Oehlmann J, Zalpour C, von Piekartz HJM. Do exercises with the foam roll short impact on the thoracolumbar fascia? A randomized, controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(4):671.
14. Toprak Çelenay Ş, Özkan T, Ünlüer NÖ. Short-term effects of trunk Kinesio Taping on trunk muscle endurance and postural stability in healthy young adults: A randomized controlled trial. *Turkish J Physiother Rehabil.* 2019;30(2):89–96.
15. Davis HL, Alabed S, Chico TJA. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 01 Mayıs 2020;6(1):e000614. Available at: <http://bmjopensem.bmj.com/content/6/1/e000614.abstract>
16. David E, Amasay T, Ludwig K, Shapiro S. The Effect of Foam Rolling of the Hamstrings on Proprioception at the Knee and Hip Joints. *Int J Exerc Sci* [Internet]. 2019;12(1):343–54. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30899339> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6413844>
17. Cho SH, Kim SH. Immediate effect of stretching and ultrasound on hamstring flexibility and proprioception. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1806–8.

18. Junker D, Stöggel T. The training effects of foam rolling on core strength endurance, balance, muscle performance and range of motion: A randomized controlled trial. *J Sport Sci Med.* 2019;18(2):229–38.
19. Ozsoy G, Ilcin N, Ozsoy I, Gurpinar B, Buyukturan O, Buyukturan B, vd. Response to: Non-specific low back pain in elderly and the effects of Myofascial release technique combined with core stabilization exercise: Not just muscles [response to letter]. *Clin Interv Aging.* 2019;14:1947–9.
20. Gehlsen GM, Ganion LR, Helfst R. Fibroblast responses to variation in soft tissue mobilization pressure. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 1999;31(4):531–5. Available at: <http://europepmc.org/abstract/MED/10211847>
21. Davidson CJ, Ganion LR, Gehlsen GM, Verhoestra B, Roepke JE, Sevier TL. Rat tendon morphologic and functional changes resulting from soft tissue mobilization. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29(3):313–9.
22. Lee CL, Chu IH, Lyu BJ, Chang WD, Chang NJ. Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults. *J Sports Sci* [Internet]. 2018;36(22):2575–82. Available at: <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1469848>
23. Stow R. Instrument-assisted soft tissue mobilization. *Int J Athl Ther Train.* 2011;16(3):5–8.
24. Konrad A, Glashüttner C, Reiner MM, Bernsteiner D, Tilp M. The acute effects of a percussive massage treatment with a hypervolt device on plantar flexor muscles' range of motion and performance. *J Sport Sci Med.* 2020;19(4):690–4.
25. Laudner K, Compton BD, McLoda TA, Walters CM. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014;9(1):1–7. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24567849> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3924602>
26. Markovic G. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2015;19(4):690–6. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.04.010>
27. Carey MA, Laird DE, Murray KA, Stevenson JR. Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. *Work.* 2010;36(1):55–66.
28. Tousignant M, Morissette J, Murphy M. Criterion validity study of lumbar goniometers BROM II and EDI-320 for range of motion of lumbar flexion of low back pain patients. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2002;16(4):159–67.
29. Akseki D, Akkaya G, Erduran M, Pinar H. Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2008;42(5):316–21
30. Gong W. The influence of lumbar joint mobilization on joint position sense in normal adults. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(12):1985–7.
31. Shoukry NK, Hanafy AF, Elhafez S. Weight-Bearing Joint Position Sense in Females with Pelvic Asymmetry Weight-Bearing Joint Position Sense in Females with Pelvic Asymmetry. 2017;(May).

32. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80(8):941–4.
33. McGill S. Low Back Disorders. Evidence-Based Prevention and Rehabilitation Stuart. J Can Chiropr Assoc. 2010;130(5):76–76.