

**ORJİNAL
MAKALE**

Mehmet Arıcan¹
Yalçın Turhan¹
Zekeriya Okan Karaduman¹

¹ Düzce Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Ortopedi ve
Travmatoloji Anabilim Dalı,
Düzce, Türkiye

Yazışma Adresi:
Mehmet Arıcan
Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim
Dalı, Düzce, Türkiye
Tel: +90 380 542 13 90 / 6532
E-mail: ari_can_mehmet@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.02.2019
Kabul Tarihi: 12.06.2019
DOI: 10.18521/kt.525118

Konuralp Medical Journal
e-ISSN1309-3878
konuralptipdergi@duzce.edu.tr
konuralptipdergisi@gmail.com
www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr

Plantar Fasiitte Radyal Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinde İki Farklı Doz Uygulamasının Karşılaştırmalı Klinik ve Fonksiyonel Sonuçları

ÖZET

Amaç: Konservatif tedaviye yanıt alınamayan plantar fasiit olgularında; iki farklı tedavi protokolü ile uygulanan rESWT'nin (radial ekstrakorporeal şok dalga tedavisi) etkinliğinin kıyaslanması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 2010-2017 yılları arasında, tek merkezde rESWT uygulanan ve dahil edilme kriterlerimize uyan 319 hasta değerlendirildi. 181 hastaya 1'er hafta ara ile 1.5 bar, 10Hz,1500 şok, toplam 5 seans(grup 1) ve 138 hastaya ise yine 1'er hafta ara ile 3 bar, 10Hz, 2000 şok, 5 seans(grup 2) rESWT uygulandı. Klinik ve fonksiyonel sonuçlar tedaviden hemen önce, tedavinin 6. haftasında ve 6. ayında Görsel Analog Skalası (VAS) ve Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Skorlaması (AOFAS) ile değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama VAS skoru grup 1'de 8,73(±1,10)'ten 3,20(±2,09)'ye (p=0,0001) ve grup 2'de 8,68(±1,17)'den 2,61(±1,68)'e (p=0,0001) geriledi. Ortalama AOFAS skoru da grup 1'de 55,85(± 11,73)'den 88,38(± 8,23)'e (p=0,0001) ve grup 2'de 58,74(± 12,74)'den 88,47(± 8,10)'ye (p=0,0001) yükseldi. Grup 1 ve 2'nin 6. hafta-6. ay VAS skor değişimlerinde farklılık saptanmazken (p=0,451), grup 1'in tedavi öncesi-6. hafta ve tedavi öncesi-6. ay VAS değer değişimleri grup 2'den düşük bulundu (p=0,006, p=0,019). Ayrıca grup 1 ve grup 2'nin tedavi öncesi-6. ay ve 6. hafta-6. ay AOFAS skor değişimlerinde de farklılık saptanmazken (p=0,094, p=0,174), grup 1'in tedavi öncesi-6. hafta AOFAS skor değişimi grup 2'den düşük bulunmuştur (p=0,029).

Sonuç: Her iki tedavi protokolünün de ağrı ve fonksiyon kaybında azalmaya katkısı olmasına rağmen, 1'er hafta ara ile 3 bar hava basınçlı ve 10Hz frekansında toplam 2000 şok ile uygulanan 5 seanslık rESWT'nin daha üstün olduğu söylenebilir. **Anahtar Kelimeler:** Plantar Fasiit, Farklı Tedavi Protokolü, rESWT.

Comparative Clinical and Functional Outcomes of Two Different Dose Administration of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy in Plantar Fasciitis

ABSTRACT

Objective: To investigate and compare the efficacy of two different protocol of r-ESWT (radial extracorporeal shock wave therapy) in plantar fasciitis unresponsive to conservative treatment.

Methods: 319 patients who met eligibility criteria were included in 2010–2017 years in a same department center. 181 patients;1500 impulses, 10 Hz, 1.5 bar, five sessions at 1 week intervals (group 1) and 138 patients;2000 impulses,10 Hz, 3 bar, five sessions at 1 week intervals (group 2) were applied. Results were assessed pretreatment, at 6th week and at 6th months with Visual Analogue Scale (VAS) and American Orthopaedics Foot and Ankle Score (AOFAS).

Results: The mean VAS score had decreased in group 1 from 8,73±1,10 to 3,20±2,09 (p=0,0001) and 8,68±1,17 to 2,61±1,68 in group 2 (p=0,0001). The mean AOFAS score had increased in group 1 from 55,85±11,73 to 88,38±8,23(p=0,0001) and 58,74±12,74 to 88,47±8,10 in group 2 (p=0,0001). While no significant difference averages was observed between VAS 6th weeks-6th months of group 1 and group 2 (p = 0,451), the mean difference of VAS Pretreatment - 6th weeks and pretreatment-6th months of group 1 was lover than group 2 (p=0,006,p=0,019). And also while no significant difference averages was observed between AOFAS pretreatment-6th months and 6thweeks-6th months of group 1 and group 2 (p=0,094,p=0,174), the mean difference of AOFAS Pretreatment-6th weeks of group 1 was lover than group 2 (p=0,029).

Conclusions: Although, both r-ESWT regimes cause a decrease pain and function, superior protocol for r-ESWT appears to be 5 sessions at 1 week intervals, 2000 impulses of 10 Hz per session and 3 bar.

Keywords: Plantar Fasiit, Different Treatment Protocol, rESWT

GİRİŞ

Plantar fasiit topuk ağrısının sık rastlanan nedenlerinden birisidir ve toplumda yaklaşık %10 oranında görülür(1). Plantar fasiit tedavisinde fizik tedavi, non steroid antiinflamatuvar ilaçlar(NSAID), lokal enjeksiyonlar (steroid, plasma rich platelet; PRP) gibi farklı konservatif tedaviler ve cerrahi yöntemler tanımlanmış ve birbirleriyle kıyaslanmıştır ancak gold-standart tedavi yöntemi hala tartışılmaktadır(2-4). Birçok kas-iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde kullanılan ESWT, konservatif tedaviye cevap vermeyen plantar fasiit tedavisinde ilk seçenek tedavi yöntemlerinden biridir(5-8).

ESWT'nin tendinopatiler ve tendon-kemik bileşkesindeki yumuşak dokulardaki olası etki mekanizmasının şok dalga sonrası anjiogenez ile ilişkili büyüme faktörlerinin ortama salınması ve bunun da yeni damar oluşumunu ve ortamdaki oksijenasyonu artırarak doku iyileşmesini hızlandırması olduğu düşünülmektedir(9, 10). Literatürde yayınlanmış birçok çalışmada iyi ve mükemmel sonuçlara rağmen, halen ESWT kullanımı ile ilgili plantar fasiit için tanımlanmış altın standart bir tedavi protokolü yoktur. Ayrıca, cihaz tipi, doz aralığı, hastanın lokalizasyonu, tedavi sıklıkları veya lokal anestezi kullanımı hala tartışılmaktadır(2,11). ESWT'nin şok dalgası oluşturma yöntemleri fokus (elektromanyetik, elektrohidrolik, piezoelektrik) ve radyal (pnömatik basınç yöntemleri) olarak farklıdır(1,12). Hem odaklanmış(fokus) hem de radyal ESWT, plantar fasiit tedavisinde kullanılmaktadır ancak her ikisinde şok dalgası üretme cihazlarına, fiziksel özelliklerine ve etki mekanizmalarına göre farklılık gösterir(8, 13). rESWT nin etki mekanizması incelendiğinde sıkıştırılmış hava sabit bir aplikatöre çarpan bir mermiyi hızlandırır ve kinetik enerji cilt yoluyla hedef dokuya iletilen bir şok dalgasına dönüştürülür ve bu şok dalgaları, geniş tedavi alanları için radyal olarak iletilir(12).

Odaklanmamış ESWT olarak da adlandırılan rESWT, daha yüzeysel tedavi için tasarlandığından dolayı daha az ağrılıdır ve sonuç olarak tedavi sırasında lokal anestezi gerektirmez, bu nedenle plantar fasiit için noninvaziv, güvenli ve iyi tolere edilen bir tedavi yöntemidir(5, 6, 14). Ancak, rESWT uygulaması sırasında literatürde, seanslar arasındaki zaman aralığı, impuls veya şok sayısı, pnömatik basınç ve frekans değerleri hakkında kesin bir fikir birliği yoktur(1,11).

Bu çalışmanın amacı konservatif tedaviye yanıt vermeyen plantar fasiit tanısı olan genç- aktif hastalarda rESWT'nin iki farklı pnömatik basınç seviyesinin etkinliğini araştırmak ve karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE METOD

Aralık 2009-Haziran 2017 yılları arasında Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine topuk ağrısı şikâyetiyle başvuran ve plantar fasiit tanısı alıp radyolojik

olarak kalkaneal spur saptanan,18-65 yaşları arasında; haftalık 1 seans olmak üzere en az 5 hafta düzenli rESWT uygulanmış olan 376 hastadan dahil edilme kriterlerini karşılayan 319 hasta çalışmaya dahil edildi ve klinik ve fonksiyonel açıdan retrospektif olarak karşılaştırmalı değerlendirildi. Bu çalışma Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi girişimsel olmayan sağlık araştırmaları etik kurulu(2018/41)tarafından onaylanmıştır ve tüm hastalar çalışma konusunda bilgilendirildi, bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ve etik onay alındı.

Çalışmaya, gönüllü olarak katılmayı kabul eden,18-65 yaş arasında, haftalık 1 seans olmak üzere en az 5 hafta düzenli ESWT uygulanmış, ayak lateral grafisinde subkalkaneal bölgede kalkaneal spur olan, plantar bölgede en az 6 ay devam eden ağrısı olan, 6 ay içinde steroid enjeksiyonu yaptırmayan hastalar dahil edilirken, 18 yaş altı veya 65 yaş üstü hastalar, gebe olan, ayakta görülen nörolojik bir rahatsızlık, koagülopatisi olan, ayak bölgesinde geçirilmiş cerrahi operasyonu olan, paralizye bağlı ayakta deformite olan, ayak bölgesinde akut travma öyküsü, ve son 6 hafta içerisinde plantar fasiit nedeniyle kortikosteroid, platelet rich plasma (PRP), otolog kan vb enjeksiyon uygulanmış olan hastalar çalışmadan hariç tutuldu.

Hastaların demografik verileri olarak; yaş, cinsiyet, etkilenen taraf, dominant ekstremitte, semptom süresi, vücut kitle indexi(VKİ) ve takip süresi değerlendirildi. Tüm vakalarda plantar fasiit tanısı tedaviden önce klinik ve radyolojik testlerle doğrulanıp, soğuk uygulama, istirahat, splint ve non-streoid antiinflamatuvar ilaç gibi konservatif tedaviye cevap vermeyen hastalara rESWT uygulanmıştır.

Kliniğimizde sıklıkla tendinopatilerde 1'er hafta ara ile 1.5-3 bar hava basınçlı ve 10 Hz frekansında toplam 1500-2000 şok ile 5 seans aralığında tedavi protokolleri uygulanmaktadır. Literatürde yayınlanmış birçok çalışmada plantar fasiit için değişken r-ESWT tedavi protokollerinde (1000-2000 şok, haftada 1 kez, 2 haftada bir kez, 1-3bar, 3-5 seans) iyi ve mükemmel sonuçlara rağmen, halen plantar fasiit için ESWT kullanımı ile ilgili tanımlanmış altın standart bir tedavi protokolü yoktur(2,11).

Bu çalışmada, hastalar, haftada 1 seans, 1500 şok, 10Hz, 1.5 bar, toplam 5 seans rESWT uygulanan 181 hasta (grup 1) ve haftada 1 seans, 2000 şok, 10Hz, 3 bar toplam 5 seans rESWT

uygulanan 138 hasta(grup 2) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Tedaviler on yıllık deneyime sahip aynı kişi tarafından radyal şok dalgaları üreten Swiss Dolorclast Master® ESWT cihazı (EMS SA, CH-1260, Nyon, Switzerland) kullanılarak gerçekleştirildi. Hastalara ayak bileği sabitleyici splint takıldı ve yüzüstü pozisyon verildi. İletici ajan olarak ultrason jeli kalkaneus medialinde tespit edilen en hassas noktaya uygulandıktan sonra lokal anestezi olmadan küçük dairesel hareketlerle 15 mm'lik standart bir aplikatör kullanılarak radyal şok dalgaları uygulandı. Hastalara herhangi bir ağrı kesici ilaç verilmedi, ancak sadece gerekirse rESWT'den 20 dakika sonra soğuk uygulama yapıldı.

Hastaların klinik ve fonksiyonel skorları; tedavi öncesi, tedaviden 6 hafta sonrası, ve tedaviden 6 ay sonrası ölçülmüş olan VAS(Vizüel Analog Skala) ve AOFAS(Amerikan Ortopedik Ayak-Ayak Bileği Skoru) skoru ile değerlendirildi.

İstatistiksel Değerlendirme: Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel

metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra normal dağılım gösteren değişkenlerin zaman karşılaştırmalarında eşlendirilmiş tek yönlü varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi, ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin ikili grupların karşılaştırmasında Mann Whitney U testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir

BULGULAR

Grup 1 ve grup 2'nin yaş, cinsiyet, VKİ, patolojik taraf, dominant taraf ve semptom süresi ortalamaları arasında farklılık gözlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 1). Grup 1 ve grup 2'nin başlangıç VAS ortalamaları arasında farklılık gözlenmezken ($p = 0,705$), grup 1'in 6.hafta ve 6.Ay VAS ortalamaları grup 2'den yüksek bulunmuştur ($p = 0,012$, $p = 0,007$). Son takipte ortalama VAS skoru grup 1'de $8,73 \pm 1,10$ den $3,2 \pm 2,09$ 'ye bir azalma görülürken ($p = 0,0001$), grup 2'de ise ortalama VAS skoru $8,68 \pm 1,17$ den $2,61 \pm 1,68$ 'e bir azalma gözlenmiştir ($p = 0,0001$).

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

	Grup 1 (n:181)		Grup 2 (n:138)		P
Yaş	42,67±9,57		42,97±8,05		0,769
Cinsiyet	Erkek	37 20,44%	31 22,46%		
	Kadın	144 79,56%	107 77,54%	0,662	
VKİ	27,65±4,04		28,36±4,31		0,133
Patolojik Taraf	Sağ	93 51,38%	72 52,17%		
	Sol	88 48,62%	66 47,83%	0,888	
Dominant Taraf	Sağ	175 96,69%	133 96,38%		
	Sol	6 3,31%	5 3,62%	0,881	
Semptom Süresi	8,32±2,68		8,81±2,49		0,095

VKİ: Vücut kitle indeksi

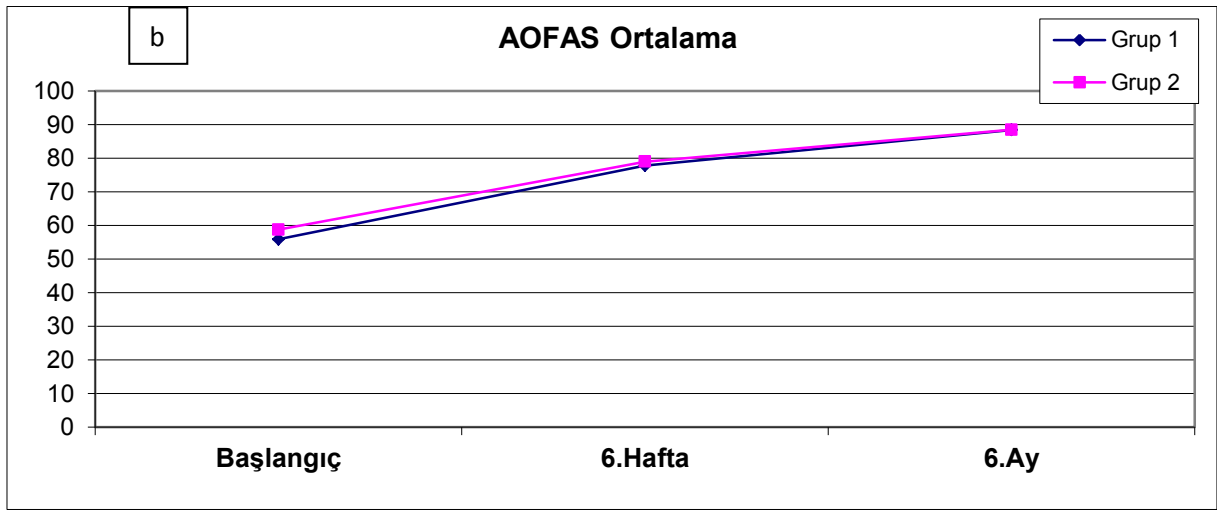
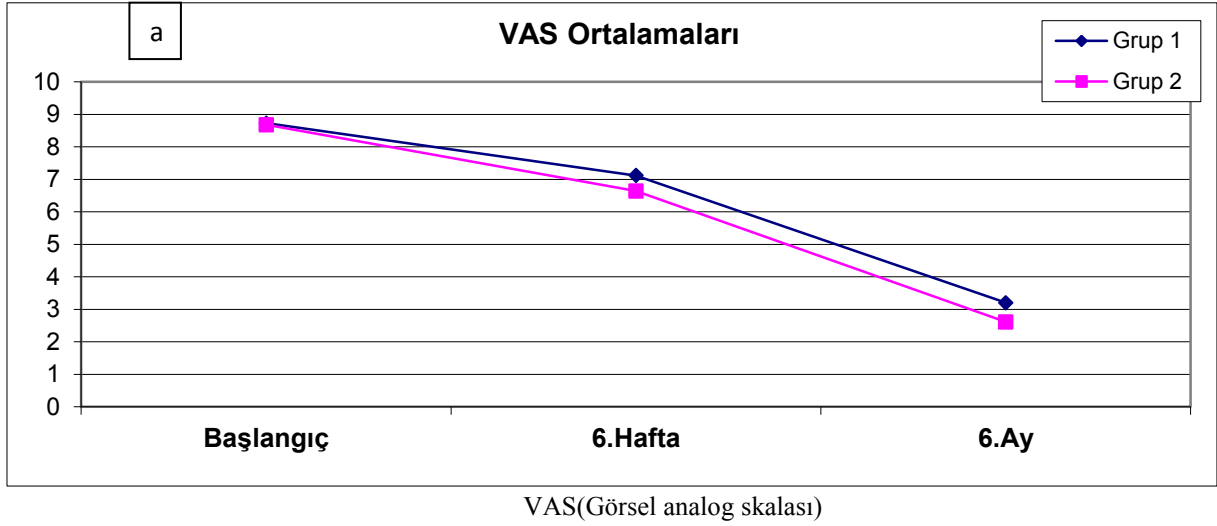
Grup 1'in başlangıç AOFAS ortalamaları grup 2'den yüksek iken ($p = 0,037$), 6.hafta ve 6.ay

AOFAS ortalamaları arasında farklılık gözlenmemiştir ($p = 0,251$, $p = 0,918$) (Tablo2, Şekil1).

Tablo 2. Ortalama VAS ve AOFAS skorlarının tedavi öncesi, 6. hafta ve 6. ayda karşılaştırılması.

	Grup 1(n:181)	Grup 2(n:138)	p
VAS	Başlangıç	8,73±1,1	8,68±1,17 0,705
	6.Hafta	7,12±1,75	6,64±1,51 0,012
	6.Ay	3,2±2,09	2,61±1,68 0,007
	p	0,0001	0,0001
AOFAS	Başlangıç	55,85±11,73	58,74±12,74 0,037
	6.Hafta	77,77±9,28	78,97±9,14 0,251
	6.Ay	88,38±8,23	88,47±8,1 0,918
	p	0,0001	0,0001

VAS(Görsel analog skalası), AOFAS (Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Birliği skorlaması)



Şekil 1 a, b. a- Tedavi öncesi, 6. hafta ve 6. ayda ortalama VAS skoru değişimi. b- Tedavi öncesi, 6. hafta ve 6. ayda ortalama AOFAS skoru değişimi.

Son takipte ortalama AOFAS skoru grup 1'de $55,85 \pm 11,73$ den $88,38 \pm 8,23$ 'e bir artma görülürken ($p=0,0001$), grup 2'de ise ortalama AOFAS skoru $58,74 \pm 12,74$ den $88,47 \pm 8,10$ 'ye bir artma gözlenmiştir ($p=0,0001$). Grup 1'in VAS başlangıç-6.hafta ve başlangıç-6.ay fark

ortalama grup 2'den düşük bulunmuştur ($p=0,006$, $p=0,019$). Grup 1'in AOFAS başlangıç-6.hafta fark ortalama grup 2'den düşük iken ($p=0,029$), başlangıç-6.ay ve 6.hafta-6.ay AOFAS fark ortalama arasında farklılık gözlenmemiştir ($p=0,094$, $p=0,174$) (Tablo 3).

Tablo 3. Tedavi öncesi, 6.hafta ve 6. ayda ki VAS ve AOFAS skorundaki fark ortalamalarının karşılaştırılması

	Grup 1 (n:181)	Grup 2 (n:138)	p	
VAS	Başlangıç-6.Hafta	$1,61 \pm 1,28$	$2,04 \pm 1,34$	0,006
	Başlangıç-6.Ay	$5,52 \pm 2,21$	$6,07 \pm 1,69$	0,019
	6.Hafta-6.Ay	$3,91 \pm 2,19$	$4,04 \pm 2,01$	0,451
AOFAS	Başlangıç-6.Hafta	$-21,92 \pm 14,23$	$-20,23 \pm 15,33$	0,029
	Başlangıç-6.Ay	$-32,52 \pm 15,16$	$-29,73 \pm 16,67$	0,094
	6.Hafta-6.Ay	$-10,6 \pm 8,53$	$-9,5 \pm 8,35$	0,174

VAS(Görsel analog skalası), AOFAS (Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Birliği skorlaması)

TARTIŞMA

İki farklı r-ESWT tedavi protokolü [1 kez/ hafta-5 seans, 10 Hz (1.5 bar, 1500 şok ve 3 bar, 2000 şok)] uyguladığımız bu çalışmanın sonuçlarına göre, plantar fasiitin neden olduğu ağrı değerlendirildiğinde; son kontrolde ortalama VAS skoru grup 1'de 8,73±1,10 den 3,2±2,09'ye bir azalma görülürken (p=0,0001), grup 2'de ise ortalama VAS skoru 8,68±1,17 den 2,61±1,68'e bir azalma gözlenmiştir (p=0,0001). Buna ek olarak, grup 1 ve grup 2'nin başlangıç VAS ortalamaları arasında farklılık gözlenmezken (p=0,705), grup 1'in 6.hafta ve 6.Ay VAS ortalamaları grup 2'den yüksek bulunmuştur (p=0,012, p=0,007). Fonksiyonel değerlendirmede ise, son kontrolde ortalama AOFAS skoru grup 1'de 55,85±11,73 den 88,38±8,23'e bir artma görülürken (p=0,0001), grup 2'de ise ortalama AOFAS skoru 58,74±12,74 den 88,47±8,10'ye bir artma gözlenmiştir (p=0,0001). Ayrıca, grup 1'in AOFAS başlangıç-6.hafta fark ortalamaları grup 2'den düşük iken (p=0,029), başlangıç-6.ay ve 6.hafta-6.ay AOFAS fark ortalamaları arasında farklılık gözlenmemiştir (p=0,094, p=0,174).

Günümüzde şok dalgaları, plantar fasiitis, lateral humeral epikondilit, kırık kaynamaması, kaynama gecikmesi ve omuzun kalsifiye tendinitinin tedavisinde giderek artan oranda kullanımının yanında femur başı avasküler nekrozu, aşıl tendiniti, patellar tendinit ve osteokondritis dissekans tedavilerinde de sıklıkla kullanılmaktadır(1-4,11). Ancak, ESWT'nin etki mekanizması henüz tam olarak gösterilebilmiş değildir. Literatürde birçok deneysel çalışma ESWT'nin yumşak doku patolojilerinde ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında rolü ve terapötik etkilerini incelemiştir(9, 10,15, 16). Orhan ve ark. farelerde uyguladığı aşıl tendonu parsiyel rüptür modelinde, ESWT uygulanan (500 şok, 15 kV) deneklerle kontrol grubunda karşılaştırmalı histolojik ve biyomekanik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Tedavi grubunda yeni damar oluşumunun arttığını, daha az yapışma olduğunu ve mekanik olarak daha güçlü doku elde edildiğini belirtmişlerdir(10). Başka bir deneysel çalışmada ise, ESWT'nin tavşan patellar tendinit modelinde 0.29 mJ / mm² enerji yoğunluğunda uygulandığında dokunun gerilme kuvvetinin ve kollajen sentezinin arttığını, ayrıca yeni vaskülarizasyonu hızlandırdığını bildirmişlerdir(15).

Günümüzde kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında ve tendinopatilerde kullanılan ekstrakorporeal şok dalgaları odaklanan(fokus) ve odaklanmayan(radyal) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (17-26). Odaklanan(fokus) şok dalgaları; piezoelektrik, elektromanyetik ve elektrohidrolik olmak üzere üç farklı mekanizma ile elde edilirler. Odaklanmayan(radyal) şok dalgaları ile yapılan tedavi ise rESWT olarak ifade edilmektedir. Bu dalgalar, odaklanan şok

dalgalarından farklı olarak, tek bir noktaya odaklanmayan yayılım gösteren ve yüzeysel etki meydana getiren mekanik şok dalgalarıdır(3,11,12). Son yıllarda, rESWT'nin daha geniş bir tedavi alanı, daha az odaklanma ihtiyacı, ek lokal anestezi gerektirmediği ve düşük maliyet gibi potansiyel avantajlara sahip olduğunu bildirdiren klinik çalışmalar yayınlanmıştır(5, 6,14).

Bu çalışmada, plantar fasiit tanısı konulan ve radyal şok dalgaları üreten Swiss Dolorclast Master® ESWT cihazı (EMS SA, CH-1260, Nyon, Switzerland) kullanarak iki farklı rESWT protokolü [haftada 1 seans, 1500 şok, 10Hz, 1.5 bar, toplam 5 seans rESWT uygulanan 181 hasta (grup 1) ve haftada 1 seans, 2000 şok, 10Hz, 3 bar toplam 5 seans rESWT uygulanan 138 hasta(grup 2)] ile tedavi edilen hasta grubunun klinik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırdık.

Literatürde, birçok klinik çalışma, plantar fasiit için rESWT'nin farklı tedavi protokolleri ile kısa veya uzun süreli takiplerde iyi ile mükemmel klinik sonuçlar verdiğini göstermiştir(5,6,14). Örneğin, Gerdsmeyer ve ark.'nın rESWT ve plasebo grubunda 12 aylık takipte yaptığı karşılaştırmalı randomize, kontrollü çalışmasında 129 hastaya rESWT (2000 şok, 2 haftada bir kez, 0,16 mJ/mm², 3 seans) ve plasebo grubundaki 122 hastaya ise rESWT (2000 şok, 2 haftada bir kez, 0,16 mJ/mm², 3 seans) şok dalgalarının geçişini önleyen başlık kullanmışlardır. rESWT'nin plasebo grubuna göre, ağrı ve fonksiyonel bozuklukta önemli miktarda azalmaya izin verdiğini ve ayrıca yaşam kalitesini önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca Ibrahim ve ark.'nın tek taraflı plantar fasiitte rESWT ve plasebo grubunda 24 haftalık takipte yaptığı karşılaştırmalı prospektif randomize, kontrollü çalışmasında 25 hastaya rESWT (2000 şok, haftada bir kez, 0,16 mJ/mm², 2 seans) uygularken, plasebo grubundaki 25 hastaya ise rESWT (2000 şok, haftada bir kez, 0,16 mJ/mm², 2 seans) şok dalgalarını geçişini önleyen başlık kullanmışlardır. Sonuçları Gerdsmeyer ve ark.'nın sonuçlarına benzer şekilde belirtmişlerdir(14). Buna ek olarak diğer bir çalışmada tek taraflı plantar fasiitte 2 yıllık uzun dönem takip yaptığı karşılaştırmalı prospektif randomize, kontrollü çalışmasında 25 hastalık rESWT (2000 şok, haftada bir kez, 0,16 mJ/mm², 2 seans) ve plasebo grubundaki 25 hastayı kıyasladıkları çalışmada uzun dönem takipte rESWT'nin etkili ve güvenli olduğunu bildirmişlerdir(6). Bu çalışmada da, kısa takip süresine rağmen sonuçlarımız literatürde yayınlanmış çalışmalarla uyumludur ve ortalama 6 ay sonra yapılan klinik ve fonksiyonel sonuçlar, her iki rESWT dozunda preoperatif duruma kıyasla VAS ve AOFAS skorlarında anlamlı iyileşmeler göstermiştir(p <0.05).

Diğer bir yandan, rESWT'nin plantar fasiit için plasebodan veya fizyoterepiden daha etkili

olmadığı sonucunu destekleyen çalışmalar da bulunmaktadır(27-29). Rompe ve ark.'nın plantar fasyaya özgü manuel germe egzersizleri programı ve rESWT'nin proksimal plantar fasiyopati için başlangıç tedavisi olarak etkili olup olmadığını değerlendirdikleri çalışmada 54 hastaya plantar fasyaya özgü egzersiz uyguladıkları hasta grubu ile lokal anestezi uygulamadan düşük enerjili rESWT (haftada bir kez, 6 seans) uyguladıkları 48 hastayı karşılaştırmışlardır. Plantar fasyaya özgü manuel germe egzersizleri programı, proksimal plantar fasiyopatının akut semptomlarının tedavisi için tekrarlayan düşük enerjili rESWT'den daha üstün olduğunu belirtmişlerdir(27). Benzer şekilde, Grecco ve ark.'nın kronik plantar fasiitte rESWT ve konvansiyonel fizyoterapi grubunda 12 aylık takipte yaptığı karşılaştırmalı prospektif, randomize, kontrollü çalışmasında 20 hastaya rESWT (2000 şok, haftada bir kez, 3bar, 3 seans) ve konvansiyonel fizyoterapi grubundaki 20 hastaya ise ultrason terapisi (1Hz, haftada 2 kez, 1.2W/cm², 10 seans) ile egzersiz uygulamışlardır. rESWT'nin konvansiyonel fizyoterapi grubuna göre, ağrı ve fonksiyonel kabiliyeti arttırmada daha etkili olmadığını belirtmişlerdir(28). Bizim sonuçlarımızın Rompe ve ark.'nın yaptığı çalışmadan farklı olmasının nedenleri farklı tedavi protokolü, takip süresi, ağrı ve fonksiyonel değerlendirmede farklı testlerin kullanıldığını ve

hasta sayısının çok daha az olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca Grecco ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre sonuçlarımızın farklı olmasının nedeni ise uygulanan enerji miktarı, seans sayısı ve hasta sayısı olarak belirtebiliriz.

Çalışmamızın kısıtlılıkları değerlendirildiğinde öncelikle, tüm veriler retrospektif olarak değerlendirildi ve kısa takip süresi olan bir çalışma idi. Ayrıca, diğer çalışmalardan rESWT kullanımı için klinik durum, çalışma dizaynı, farklı cihaz kullanımı, tedavi protokolü ve takip süresi gibi önemli farklılıklar vardı. Ancak çalışmamızın ESWT uygulanımı için 10 yıllık tecrübesi olan bir teknisyen tarafından yapılması, tek merkezli olması, standart bir tedavi protokolü uygulanması ve aynı rESWT jeneratörü ile tedavi edilen çok sayıda hasta üzerinde yapılan çalışma olması avantajlarımızdır.

Sonuç olarak, her iki rESWT tedavi protokolü ağrı ve fonksiyonlarda anlamlı bir azalma göstermesine rağmen, haftada 1 seans, 2000 şok, 10Hz, 3 bar toplam 5 seans rESWT uygulanan tedavi protokolü daha iyi ağrı ve fonksiyonel sonuca sahiptir. Bu değerlerle rESWT güvenli, etkili ve düşük komplikasyon oranı ile plantar fasiit tedavisi için iyi bir seçenektir. Diğer bir yandan, standart tedavi protokolü için uzun süreli takibi olan, prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır..

KAYNAKLAR

1. Speed CA. Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(2):165-71.
2. Ogden JA, Alvarez RG, Levitt R, et al. Shock wave therapy (Orthotripsy) in musculoskeletal disorders. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(387):22-40.
3. Schmitz C, Császár NB, Milz S, et al. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: a systematic review on studies listed in the PEDro database. *Br Med Bull.* 2015;116:115-38.
4. Speed C. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *Br J Sports Med.* 2014;48(21):1538-42.
5. Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, et al. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. *Am J Sports Med.* 2008;36(11):2100-9.
6. Ibrahim MI, Donatelli RA, Hellman M, et al. Long-term results of radial extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciopathy: A prospective, randomized, placebo-controlled trial with two years follow-up. *J Orthop Res.* 2017;35(7):1532-1538.
7. Marks W, Jackiewicz A, Witkowski Z, et al. Extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) with a new-generation pneumatic device in the treatment of heel pain. A double blind randomised controlled trial. *Acta Orthop Belg.* 2008;74(1):98-101.
8. Gollwitzer H, Saxena A, Di Domenico LA, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 6;97(9):701-8.
9. Wang CJ, Wang FS, Yang KD, et al. Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction. A study in rabbits. *J Orthop Res.* 2003;21(6):984-9.
10. Orhan Z, Ozturan K, Guven A, et al. The effect of extracorporeal shock waves on a rat model of injury to tendo Achillis. A histological and biomechanical study. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(4):613-8.
11. Storheim K, Gjersing L, Bølstad K, et al. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) in chronic musculoskeletal pain. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2010 2;130(23):2360-4.
12. ISMST. Home page of The International Society for Medical Shockwave Treatment. <https://www.shockwavetherapy.org/home/>.

13. Lohrer H, Nauck T, Dorn-Lange NV, et al. Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measures. *Foot Ankle Int.* 2010;31(1):1-9.
14. Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C, et al. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot Ankle Int.* 2010;31(5):391-7.
15. Hsu RW, Hsu WH, Tai CL, et al. Effect of shock-wave therapy on patellartendinopathy in a rabbit model. *J Orthop Res.* 2004;22(1):221-7.
16. Orhan Z, Cam K, Alper M, et al. The effects of extracorporeal shock waves on the rat Achilles tendon: is there a critical dose for tissue injury? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124(9):631-5.
17. Aqil A, Siddiqui MR, Solan M, et al. Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: a meta-analysis of RCTs. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(11):3645-52.
18. Speed CA, Nichols D, Wies J, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial. *J Orthop Res.* 2003;21(5):937-40.
19. Chow IH, Cheing GL. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. *Clin Rehabil.* 2007;21(2):131-41.
20. Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, et al. Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2002;288(11):1364-72.
21. Kudo P, Dainty K, Clarfield M, et al. Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: a North American confirmatory study. *J Orthop Res.* 2006;24(2):115-23.
22. Gollwitzer H, Diehl P, von Korff A, et al. Extracorporeal shock wave therapy for chronic painful heel syndrome: a prospective, doubleblind, randomized trial assessing the efficacy of a new electromagnetic shockwave device. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(5):348-57.
23. Buch M, Knorr U, Fleming L, et al. Extracorporeal shock wave therapy in symptomatic heel spurs. An overview. *Orthopade.* 2002;31(7):637-44.
24. Haake M, Buch M, Schoellner C, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *BMJ.* 2003;327(7406):75.
25. Rompe JD, Decking J, Schoellner C, et al. Shock wave application for chronic plantar fasciitis in running athletes. A prospective, randomized, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med.* 2003;31(2):268-75.
26. Theodore GH, Buch M, Amendola A, et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2004;25(5):290-7.
27. Rompe JD, Cacchio A, Weil L Jr, et al. Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(15):2514-22.
28. Grecco MV, Brech GC, Greve JM. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(8):1089-95.
29. Greve JM, Grecco MV, Santos-Silva PR. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics (Sao Paulo).* 2009;64(2):97-103.