

FLEKSÖR TENDON YARALANMALARININ REHABİLİTASYONUNDA ULTRASON UYGULAMASININ YERİ

Lale ALTAN, Ümit BİNGÖL, Serhat ÖZBEK, Merih YURTKURAN

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Atatürk Rehabilitasyon Merkezi Kükürtlü Kaplıcaları, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa

ÖZET

Fleksör tendon yaralanmalarının onarım sonrası rehabilitasyonunda ultrason (US) uygulamasının etkinliğini araştırmak amacıyla kontrollü klinik çalışma yapıldı. 20 hastaya ait 35 fleksör tendon onarım sonrası üçüncü haftada rastgele iki gruba ayrıldı. Postoperatif üçüncü haftanın sonunda birinci gruba (10 hastada 18 parmak) 'ultrason ve egzersiz', ikinci gruba 'sadece egzersiz' uygulaması başlandı ve üç hafta sürdürüldü.

Hastalar total aktif hareket (TAH) ve parmakucu-distal palmar çizgi mesafesi (PU-DPÇ) parametreleri ile değerlendirildi. Sonuçlar ki-kare ve t-testi ile analiz edildi. Her iki grupta tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler saptandı. İki grubun tedavi sonrası ölçümleri birbirleriyle kıyaslandığında ise TAH ve PU-DPÇ uzaklığında birinci grupta diğer gruptan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla düzelmeler saptandı.

Ultrasonun yara iyileşmesinin, dolayısıyla tendon iyileşmesinin çeşitli fazlarında yararlı etkileri olduğu deneysel çalışmalarda kanıtlanmış olmasına rağmen çalışmamız bildiğimiz kadarıyla bu konudaki ilk kontrollü klinik çalışmadır.

Çalışmamızın sonuçları ışığında, ultrasonun fleksör tendon yaralanmalarının onarım sonrası rehabilitasyonunda tedaviye yardımcı bir yöntem olarak kullanılabileceğini ileri sürebiliriz. Anahtar Kelimeler: Fleksör tendon yaralanması, ultrason.

SUMMARY

The use of Ultrasonography in the Rehabilitation of Flexor Tendon Injuries

A controlled clinical study was performed in order to investigate the efficacy of ultrasound in the postoperative rehabilitation of flexor tendon injuries. A total of 35 flexor tendons in 20 patients were randomly distributed into two different treatment groups. In Group I (18 digits in ten patients) 'ultrasound plus exercise', in Group II (17 digits in ten patient) 'only exercise' was used as a physical agent during the rehabilitation period starting at the end of third week postoperatively to be continued for three weeks.

The patients were evaluated by measuring total active motion and fingertip-distal palmar crease distance. The values were analysed using chi-square and t-tests. The comparison of pre- and posttreatment values showed a statistically significant improvement in two groups. Improvement in total active motion and fingertip-distal palmar crease distance was significantly better in Group I than Group II.

While ultrasound has been experimentally shown to be beneficial in different phases of wound healing and also improve tendon healing, this is the first controlled human study to the best of our knowledge which investigates the role of ultrasound therapy in flexor tendon healing.

In the light of the results of our study, we may suggest ultrasound as a complementary modality for rehabilitation of flexor tendon injury.

Key Words: Flexor tendon injury, ultrasound.

GİRİŞ

Fleksör tendon yaralanması sonrası tedavi uygun cerrahi girişimi takiben yapılan yoğun bir rehabilitasyon programını içerir. Son yıllarda cerrahların fleksör tendonların anatomisi, biomekaniği, beslenmesi ve iyileşmesi hakkındaki bilgilerinde artma, teknik ve ameliyat sonrası bakımdaki düzelmeler gibi bir çok ilerlemeye karşın fleksör tendon onarımını izleyen sonuçlar nispeten yüksek oranda başarısızlığı göstermektedir ve başarısızlığın en önemli nedeni yapışıklıkların oluşmasıdır¹.

Fleksör tendon onarımı sonrası rehabilitasyon sürecinde ağrıyı giderme, inflamatuvar infiltratların uzaklaşmasını ve ödemin çözülmesini sağlama, kollajen dokunun elastikiyetini artırma, kas spazmını çözme, skar oluşumunu en aza indirme, eklem katılığını azaltma ve egzersizlere kolaylık sağlama gibi amaçlara yönelik çeşitli fiziksel ajanlar kullanılabilir².

Ultrason (US) iyileşmeyi hızlandırma amacıyla tendon yaralanmalarının klinik tedavisinde sık kullanılan bir ajandır. Hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalarda US'un tendon kırılma gücünde düzelmeye ve kollajen

sentezinde artmaya neden olduğu gösterilmiştir³⁻⁵. Bazı yazarlar ise US' un yara iyileşmesinde etkisiz olduğunu savunmaktadırlar⁶⁻⁸.

US'un insan fleksör tendon yaralanmalarının ameliyat sonrası tedavisinde kullanımı ile ilgili literatürde herhangi bir klinik çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmanın amacı tendon yaralanmalarının postoperatif rehabilitasyonunda US ve egzersizin birlikte uygulanmasının tek başına egzersiz uygulamasına üstünlüğü olup olmadığını araştırmaktır.

HASTALAR ve YÖNTEM

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Ana Bilim Dalı' na bağlı El Cerrahisi bilim dalında ameliyat edilip operasyon sonrası Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı ve Atatürk Rehabilitasyon Merkezi Kükürtlü Kaplıcaları polikliniğine başvuran 20 hastaya ait 35 fleksör tendon çalışmaya alındı. Çalışmaya sinir ve arter kesisi ile birlikte olan fleksör tendon kesileri de dahil edilirken, kemik fraktürü, eklemi içine alan yaralanması ve belirgin

doku kaybı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Operasyon sonrası üçüncü günde yaralanan ele palmar pulley' li standart Kleinert splinti⁹ takılarak erken mobilizasyonun Washington yöntemi¹⁰ ile tedavi programı başlatıldı ve sekiz hafta sürdürüldü.

Üçüncü haftada hastalar iki farklı tedavi grubuna dağıtıldı. Grup I (10 hastada 18 parmak): 'ultrason ile egzersiz', grup II (10 hastada 17 parmak) 'sadece egzersiz' grubu olarak belirlendi. Hastalar, yaralanma yeri ve tedavi grupları hakkında detaylı bilgi Tablo1'de görülmektedir.

Postoperatif üçüncü haftanın sonunda birinci gruptaki hastalara günde 15 dakika girdap banyosu uygulamasının ardından 1 w/cm² yoğunlukta, etki alanı 5 cm² olan Sonoplus 434 cihazı ile su içi US günde 5 dakikalık seanslar halinde ve toplam 15 gün uygulandı.

İkinci gruptaki hastalara girdap banyosu dışında ek fiziksel ajan uygulanmadı.

Değerlendirme parametreleri:

Hastalar tedaviden hemen önce (postoperatif 3. hafta sonunda) ve tedavi bitiminde (postoperatif 6. hafta sonunda) değerlendirildiler. Eklem hareket açıklıkları ve

parmakucu ile distal palmar çizgi arasındaki uzaklık (PU-DPÇ) (cm) ölçüldü. Total aktif hareket (TAH) aktif p r o k s i m a l interfalangeal eklem (PİF) ve aktif distal interfalangeal eklem (DİF) fleksiyonu toplamından her iki eklemdaki ekstansiyon kusurunun çıkarılması ile hesaplandı. Ki-kare ve t-testi ile istatistiksel analiz yapıldı.

SONUÇLAR

Her iki gruptaki hastanın tedavi öncesine ait klinik değerlendirme parametreleri Tablo 2 'de verilmiştir. İki grubun tedavi öncesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.

Tedavi öncesiyle sonrası arasındaki değerlerin karşılaş-

Tablo 1: Hastaların özellikleri, yaralanma yeri ve tedavi gruplarının dağılımı

Hasta No	Cins	Yaş	Dominant el	Yaralanan parmak (lar)	Yaralanan tendon (lar)	Yaralanma Zonu	Tedavi grubu
1	E	25	DO	Sol-2	FDP+FDS	II	II
2	K	46	D	Sağ-4	FDP+FDS	II	II
3	E	42	D	Sağ-5	FDP	III	I
4	K	36	DO	Sol-5	FDP+FDS	II	I
5	E	29	DO	Sol-2	FDP	I	II
6	E	15	D	Sağ-2	FDP+FDS	V	II
7	E	22	D	Sol-2	FDP+FDS	II	I
8	E	18	D	Sağ-2	FDP+FDS	II	I
9	E	24	D	Sağ-2	FDP+FDS	V	I
				Sağ-3	FDP+FDS	V	
				Sağ-4	FDP+FDS	V	
				Sağ-5	FDP+FDS	V	
10	E	19	D	Sağ-2	FDP+FDS	II	I
11	E	27	DO	Sol-2	FDP+FDS	II	I
				Sol-3	FDP+FDS	II	
12	E	15	D	Sağ-5	FDP+FDS	III	II
13	K	33	DO	Sağ-2	FDP+FDS	II	II
14	E	46	D	Sol-4	FDP+FDS	V	I
				Sol-5	FDP+FDS	V	
15	E	29	D	Sağ-3	FDP	II	II
16	E	19	D	Sağ-2	FDP+FDS	II	I
17	E	33	D	Sağ-2	FDP+FDS	V	I
				Sağ-3	FDP+FDS	V	
				Sağ-4	FDP+FDS	V	
				Sağ-5	FDP+FDS	V	
18	K	19	D	Sağ-4	FDP	II	II
				Sağ-5	FDP+FDS	II	
19	E	35	D	Sağ-3	FDP+FDS	V	II
				Sağ-4	FDP+FDS	V	
				Sağ-5	FDP+FDS	V	
20	E	40	DO	Sol-5	FDP	III	II

K: Kadın, E: Erkek, FDS: Flexor digitorum superficialis, FDP: Flexor digitorum profundus D: Dominant el, DO: Dominant olmayan el

Tablo 2: Her iki gruptaki değerlendirme parametrelerinin tedavi öncesi değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması

	Grup I	Grup II	
TAH	31.08±18.1	40.66±20.1	t=1.23
		p>0.05	
PU-DPÇ	3.91±1.69	3.20±1.38	t=0.70
		p>0.05	

TAH: Total aktif hareket

PU-DPÇ: Parmak ucu- dustal palmar çizgi uzaklığı

Tablo 3: Ultrason grubunda (Grup-I) değerlendirme parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası istatistiksel karşılaştırılması

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	t	p
TAH	31.08±18.1	83.69±16.68	8.812	P<0.0001
PU-DPÇ	3.91±1.69	0.88±0.87	6.53	P<0.0001

Tablo 4: Kontrol grubunda (Grup II) değerlendirme parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası istatistiksel karşılaştırılması

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	t	p
TAH	40.66±32.9	68.56±20.08	3.795	p<0.0001
PU-DPÇ	3.20±1.38	1.61±1.06	3.75	p<0.0001

Tablo 5: İki grubun tedavi sonrası parametrelerinin istatistiksel olarak kıyaslanması

	Grup I	Grup II	t	p
TAH	83.69±16.68	68.56±	t=2.214	p<0.05
PU-DPÇ	0.88±0.87	1.61±1.06	t=2.195	p<0.05

tırılması, Grup 1 için Tablo 3 ve Grup 2 için Tablo 4' de görülmektedir. Her iki grupta tedavi sonrası TAH parametrelerinde ileri derecede anlamlı düzelme saptanmıştır. PU-DPÇ parametresinde ise birinci grupta ileri derecede (p<0.0001) anlamlı, kontrol grubunda ise yine anlamlı (p<0.01) düzelme olmuştur.

İki grubun tedavi sonrası sonuçlarının karşılaştırması Tablo 5'de görülmektedir. TAH ve PU-DPÇ uzaklığındaki düzelme Grup I' de Grup II 'dekinden anlamlı derecede daha fazla olarak bulunmuştur. (p<0.05)

Tedavi süresince herhangi bir tendonda rüptür gelişmemiştir.

TARTIŞMA

Tendon yaralanmalarında onarım sürecinde oluşan yapışıklıklar onarımın temel öğelerinden biri sayılmaktadır. Buna karşın eldeki fleksör tendon yaralanmalarından sonra gelişen yapışıklıklar etkilenen parmakta sertliğe neden olarak fonksiyonel iyileşmeyi yavaşlatmakta ve rehabilitasyon sürecini uzatmaktadır.

Günümüzde elin fleksör tendon onarımlarının sağaltımında yapışıklıkları ve bunlara bağlı oluşan fonksiyonel yetersizliği en aza indirebilecek cerrahi ya da cerrahi sonrası rehabilitasyon yöntemleri konusunda arayışlar halen sürmektedir. Dinamik splintler ve erken mobilizasyon teknikleri son yıllarda postoperatif rehabilitasyon programlarında temel standart yöntem haline gelmiştir^{10,12-14}. Ultrason tedavisi gibi diğer tedavi yöntemlerinin de yara iyileşmesini ve fonksiyonel düzelmeyi hızlandırdığı bazı yazarlar tarafından ileri sürülmüştür¹⁵⁻¹⁹.

Bu çalışmanın sonuçları her iki tedavi grubundaki fleksör tendonlarda istatistiksel olarak anlamlı fonksiyonel düzelmeyi ortaya koydu. Ancak iki grup kendi aralarında kıyaslandığında ultrason uygulanan grupta TAH ve PU-DPÇ mesafesinde kontrol grubuna göre daha belirgin iyileşme olduğu saptandı.

Ultrason 60 yıldır klinikte kullanılmasına ve birçok durumda sağladığı yararlar gözle görülür olmasına karşın spesifik terapötik ve fizyolojik etkileri tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır^{5,20}. Ultrasonun ısınma oluşturarak ağrıyı azalttığı, kan dolaşımını ve kollajenin uzayabilme yeteneğini arttırdığı bilinmektedir. Ayrıca ultrasonun skar dokusunu oluşturan liflerin yön, kuvvet ve elastikiyetini etkileyerek skar dokusu oluşumunu modifiye ettiği de belirlenmiştir²¹. Bu etkilerinin yanısıra sıklık ve vibrasyonel etkileri ile ödemi azaltan ve onarımı kolaylaştıran bir mikromasaj oluşturması da söz konusudur²².

Ultrasonun tendon yaralanmalarının tedavisinde yapışıklık oluşumu üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla bazı deneysel çalışmalar yapılmıştır. Frieder ve ark²³ ve Jackson ve ark³ farelerde yaralanmış Aşil tendonlarında ultrasonun erken iyileşme döneminde onarım hızını arttırdığını gözlemişlerdir. Enwemeka⁴ tavşanlarda iyileşmekte olan tendonlarda ultrasonun gerilme direncinde artışa yol açtığını bildirirken bu etkiyi tendonlardaki kollajen birimlerinin gücünü artırarak sağladığını ileri sürmüştür. Buna karşılık Roberts ve ark⁶ tavşanlarda tendon yaralanması sonrası ultrasonun yararlı olmadığını bildirmişlerdir. Ancak literatürde ultrasonun tendon yaralanmalarında klinik kullanımına dair çalışmaya rastlanmamıştır.

Ultrasonun yara iyileşmesinin her üç aşamasında da yararlı etkileri olduğu gösterilmiştir: Enflamatuar dönemde ultrason lizozomal zarların frajilitesini arttırarak içerdikleri enzimlerin salınmasına neden

olmakta, bu enzimler ise yıkım alanının temizlenmesine yardımcı olmaktadır. Proliferasyon döneminde ultrason fibroblast ve myofibroblastların hareketini arttırıp onarım alanına doğru yönelmelerini sağlamaktadır. Deneysel çalışmalarda ultrasonun fibroblast proliferasyonunu kolaylaştırıp protein sentezini hızlandırdığı gösterilmiştir. Ultrason fibroblastları stimüle ederek skar dokusunu yapacak olan kollajen liflerin oluşumunu sağlayabilmektedir. Ultrasonun enflamasyon üzerine etkisi ile fibroblastların stimülasyonu ve kollajen sentezini hızlandırıcı etkileri yara iyileşmesinin erken dönemine ait etkilidir²⁴. Bizim çalışmamızda olgulara onarım sonrası üçüncü haftadan itibaren ek fiziksel ajan verildiği için biz, ultrasonun yara iyileşmesinin geç dönemindeki yararlı etkilerinden faydalanmış olabiliriz. Ayrıca bu dönemde ultrason analjezik etkisiyle hastanın egzersize toleransını arttırmış olabilir. Ultrasonun mekanik etkisi ile ödem çözülür, ısı oluşturma etkisi ile dolaşım hızlanır ve skar dokusu daha esnek hale gelir. Ayrıca ultrason yeni skar dokusunu oluşturan fibrillerin yönünü ve elastikiyetini etkileyerek skatris dokusunun yeniden şekillenmesini sağlayabilir²¹.

Tüm bu etkilerin bir sonucu olarak ultrasonun fleksör tendon yaralanmaları gibi elastisite ve hareketliliğin önemli olduğu durumlarda tedaviye katkı sağladığını öne sürebiliriz.

Dr Lale ALTAN

Atatürk Rehabilitasyon Merkezi

Kükürtlü Kaplıcaları

16080 Çekirge/BURSA

KAYNAKLAR

1. Karen M; Postoperative management of flexor tendon injuries; In Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD, Rehabilitation of the hand, Saint Louis, CV Mosby Company, 433, 1995.
2. Patricia A, Mullins T; Use of therapeutic modalities in upper extremity rehabilitation; In Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD; Rehabilitation of the hand, Saint Louis, CV Mosby Company, 1521, 1995.
3. Jackson BA, Schwane JA, Starcher BC; Effect of ultrasound therapy on the repair of the Achilles tendon injuries in rats; Med Sci Sports exerc, 23;171, 1991.
4. Enwemeka CS; The effects of therapeutic ultrasound on tendon healing. A biomechanical study; Am J Phys Med Rehab. 68(6);283, 1989.
5. Turner SM, Powell S; The effect of ultrasound on the healing of repaired cocker tendon: is collagen cross-linkage a factor?; J Hand Surg, 14B;428, 1989.
6. Roberts M, Rutherford JH, Harris D. The effect of ultrasound on flexor tendon repairs in the rabbit. Hand, 14;17, 1982.
7. Williamson JB, George TK, Simpson DC, Hannah B, Bradburg E; Ultrasound in the treatment of ankle sprains; Injury, 17;176, 1986.
8. Eriksson SV, Lundeberg T, Malm M; A placebo controlled trial of ultrasound therapy in chronic leg ulceration; Scand J Rehabil Med, 23;211, 1991.
9. Saldana MJ, Chow JA, Gerbino P, Westerbeck P, Schacherer TG; Further experience in rehabilitation of Zone II flexor tendon repair with dynamic traction splinting; Plas Reconstr Surg, 87;543, 1991.
10. Dovel S, Heeter PK; The Washington regimen: Rehabilitation of the hand following flexor tendon injuries; Phys ther, 69;1034, 1989.
11. Small JO, Bremen M, Colville J; Early active mobilization following flexor tendon repair in zone 2; J Hand Surg, 14B;392, 1989.
12. Chow JA, Thomas JL, Dovel S, Monsivais J, Minor WH, Jackson JP; Controlled motion rehabilitation after flexor tendon repair and grafting; J Bone Joint Surg, 70B;591, 1988.
13. Duran RJ, Coleman CR, Nappi JF, Klerekoper LA; Management of flexor tendon lacerations in Zone 2 using controlled passive motion postoperatively; In: Hunter JM, Schneider H, Mackin EJ, Callahan D, Rehabilitation of the Hand, Saint Louis, CV Mosby Company, 410, 1990.
14. Saldana MJ, Chow JA, Gerbino P, Westerbeck P, Schacherer TG; Further experience in rehabilitation of Zone II flexor tendon repair with dynamic traction splinting; Plas Reconstr Surg, 87;543, 1991.
15. El Hag M, Coghlan K, Cristmas P, Harvey W, Harris M; The antiinflammatory effects of dexamethasone and therapeutic ultrasound in oral surgery; Br J Oral Maxillofac Surg, 23;17, 1985.
16. Young SR, Dyson M; Effect of therapeutic ultrasound on the healing of full-thickness excised skin lesions; Ultrasonics, 28;175, 1990.
17. Harris M; The conservative management of osteoradionecrosis of the mandible with ultrasound therapy; Br J Oral Maxillofac Surg, 30;313, 1992;.
18. Hashish I, Harwey W, Harris M; Antiinflammatory effect of ultrasound therapy: evidence for a major placebo effect; Br J Rheumatol, 25;77,1986.
19. Nussbaum EL, Bicmann I, Mustard B; Comparison of ultrasound/Ultraviolet-C and laser for treatment of pressure ulcers in patients with spinal cord injury; Phys Ther, 74;812, 1994.
20. Enwemeka CS, Rodriguez O, Mendosa S; The biomechanical effects of low-intensity ultrasound on healing tendons; Ultrasound in Med&Biol, 16;801, 1990.
21. Lehmann JF, De Lateur BJ; Therapeutic heat; In Lehmann JF, Therapeutic heat and cold, Baltimore, Williams and Wilkins, 404, 1982.
22. El Batouty MF, El Gindy M, El Shawaf I, Bassioni N, El Ghawet A, El Emam A; Comparative evaluation of effects of ultrasonic and ultraviolet irradiation on tissue regeneration; Scand J Rheumatol, 15;381, 1986.
23. Frieder S, Weisberg J, Fleming B, Stanek A; A pilot study: The therapeutic effect of ultrasound following partial rupture of Achilles tendons in male rats; J Orthop Sports Phys Ther, 10;39, 1988.
24. Enwemeka C; Inflammation, cellularity and fibrillogenesis in regenerating tendon: implications for tendon rehabilitation; Phys Ther, 69; 816, 1989