

ORIGINAL ARTICLE

Zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında Modifiye Duran Protokolünün klinik sonuçları

Öznur BÜYÜKTURAN¹, İsmail CEYLAN¹, Zafer ERDEN², Ömer ERÇETİN³

Amaç: Bu çalışmanın amacı zon 2 fleksör tendon yaralanması sonrası primer cerrahi uygulanan bireylerde erken rehabilitasyonun etkinliğinin sonuçlarını değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya retrospektif olarak 33 birey (43 parmak) dahil edildi. Dört dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği ile primer tamiri yapılmış bireylerin rehabilitasyonunda, Modifiye Duran Tekniği kullanıldı. Bireylerin fonksiyonellikleri, kol omuz ve el sorunları anketi kısa formu (Q-DASH) ve total aktif hareket formülü (TAH) ile, ağrıları vizüel analog skala (VAS) ile, ödemleri ise sekiz şekilli ölçüm yöntemi ile değerlendirildi.

Bulgular: Rehabilitasyon programı sonrasında, Q-DASH, ödem ve ağrı skorları açısından iyileşme olduğu saptandı ($p<0,001$). Total Aktif Hareket skorları incelendiğinde 39 parmağın orta, iyi veya mükemmel olarak değerlendirildiği görüldü.

Sonuç: Dört dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği ile tamir edilmiş Zon 2 fleksör tendon yaralanmalı bireylerde Modifiye Duran Protokolü'nün, komplikasyonları azaltan ve fonksiyonelliği artıran bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Primer fleksör tendon tamiri, Erken aktif hareket, Tendon yaralanmaları, Fleksör tendonlar.

Clinical outcomes of Modified Duran Protocol following zone 2 flexor tendon injuries

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of early rehabilitation in patients undergoing primer surgery following zone-2 flexor tendon injury.

Methods: Thirty three cases (43 fingers) were included in this study, retrospectively. Modified Duran Protocol was applied to the individuals who undergone primer repair with 4-strand cruciate core technique. Functionality, pain and edema of the cases were assessed with Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Q-DASH) and total active motion (TAM), visual analogue scale (VAS), and with figure-of eight method, respectively.

Results: There were significant improvements in Q-DASH, edema and pain scores were recorded ($p<0.001$). Thirty-nine fingers were evaluated as fair, good or excellent according to TAM scores.

Conclusion: We suggest that Modified Duran Protocol reduces complications and improves function in Zone 2 flexor tendon injured cases that are repaired with four strand cruciate core technique.

Keywords: Primary flexor tendon repair, Early active motion, Tendon injuries, Flexor tendons.

Büyükturan Ö, Ceylan İ, Erden Z, Erçetin Ö. Zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında Modifiye Duran Protokolünün klinik sonuçları. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):150-157-00. *Clinical outcomes of Modified Duran Protocol following zone 2 flexor tendon injuries.*



1: Ahi Evran University School of Physical Therapy and Rehabilitation, Kırşehir, Türkiye.

2: Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Türkiye.

3: Ankara Hand Surgery Center, Ankara, Türkiye.

Corresponding Author: Öznur Büyükturan: fzt_oznur@hotmail.com

ORCID ID: 0000-0002-1163-9972

Received: January 7, 2018.

Accepted: August 13, 2018.

El yaralanmaları hastanelerin travma ve acil servisine başvurularında önemli bir yer teşkil eder. Fleksör tendon yaralanmaları, tüm el yaralanmaları arasında 6/100.000 oranında görülmekle beraber tedavisi zor bir problemdir.¹⁻³ Günümüzde “zon 2” olarak adlandırılan bölge, Bunnell tarafından tedavisinin ve cerrahi tamirinin zorluğu sebebiyle “no man’s land” olarak adlandırılmıştır.^{4,5} Flexor digitorum profundus (FDP) ve flexor digitorum superficialis (FDS) tendonlarının ortak tendon kılıfı içerisinde bulunduğu bu bölge, fleksör tendon cerrahilerinde en problemlili bölgedir.⁶

Zon 2 fleksör tendon primer cerrahilerinde kullanılan farklı tekniklerin ortak amacı, tamir bölgesindeki tendon uçları arasındaki boşluğu minimize etmek, iyileşmeyi hızlandırmak, tendonun kaymasını ve ekskürsiyonunu artırmaktır.^{7,8} Tendonun iyileşme biyolojisinin daha anlaşılır olmasıyla birlikte, primer tendon tamiri, zon 2 için günümüzde tercih edilen bir cerrahi yöntem olmuştur.^{5,9} Literatür incelendiğinde, epitendinöz onarım ile birlikte, 4-0 ve 5-0 prolenli dikiş materyali ile 4 dikişin kullanıldığı cerrahi tekniklerin ve Kessler tekniğinin kullanımının desteklendiği görülmektedir.¹⁰ Tang vd. yaptıkları kadavra çalışmasında 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniğinin Robertson, Silfverskiöld ve Modifiye Kessler metotlarına göre daha fazla gerilme direnci gösterdiğini bildirmişlerdir.¹¹ Ayrıca son zamanlarda yapılan çalışmalarda, 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniğinin fleksör tendon cerrahisi sonrası fonksiyonel sonuçlardaki iyileşmeyi arttırması nedeniyle, kullanımının arttığı ve desteklendiği belirtilmektedir.^{10,12}

Cerrahi tekniklerde olduğu gibi zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında da kullanılan çok sayıda rehabilitasyon yöntemi vardır.^{10,13,14} Modifiye Duran Protokolü bu yöntemlerden biridir. Bu protokole göre, tendon anastomozunun yapacağı 3-5 mm’lik pasif hareketin tendon yapışıklıklarının önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir.¹⁴ Uygulanan kontrollü pasif hareket yeni onarılan tendonu korur ve tenorafi yapılan bölgedeki gerilim stresini kontrol eder. Bu teknikte, ameliyattan sonra hem etkilenen hem de etkilenmeyen parmaklarda pasif kontrollü harekete 4-5 hafta devam edilir ve egzersizler dorsal splint içerisinde yapılır.¹⁵

El bölgesi fleksör tendon yaralanmaları, rehabilitasyon sürecindeki komplikasyonlar, iyileşme sürecinin uzun oluşu ve ciddi sekeller bırakabilmesi nedeniyle önemli sosyo-ekonomik problemler oluşturmaktadır.¹⁶ Bu nedenle bu çalışmanın amacı, 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği ile tamir edilen Zon 2 fleksör tendon yaralanmalı bireylerde Modifiye Duran Protokolü ile yapılan rehabilitasyonun etkinliğini araştırmaktır.

YÖNTEM

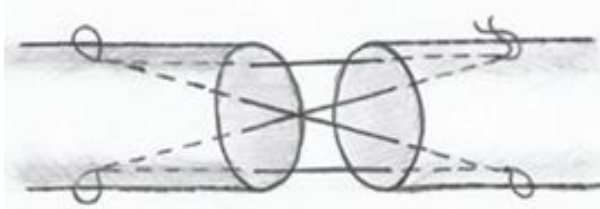
Retrospektif olarak yapılan bu çalışmaya, Aralık 2006 ve Mart 2015 tarihleri arasında zon 2 fleksör tendon yaralanması nedeniyle Ankara El Cerrahi Merkezi’nde primer tendon cerrahisi yapılmış, yaş ortalaması 30,2±9,5 yıl olan 33 birey (23 erkek, 10 kadın) dahil edildi. Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 24.05.2016; GO 16/538-25) ve Helsinki Deklarasyonu’na uygun olarak yapıldı.

İzole zon 2 FDP ve FDS yaralanması olan, 18 yaşından büyük bireyler çalışmaya dahil edilmişken, fleksör tendon yaralanmasına eşlik eden kırık, dijital sinir yaralanması ve vasküler yaralanmaları olan bireyler ise çalışma dışı bırakıldı. Bireyler cerrahiden bir gün sonra taburcu edildi ve en az 10 haftalık rehabilitasyon programını tamamlamış bireylerin dosyaları bu çalışma için incelendi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin dosyalarından demografik bilgileri, etkilenen taraf elleri ve yaralanma şekilleri kaydedildi.

Cerrahi teknik

Aksiller blok anestezi altında kesi eksplore edildi. İlk olarak FDP tamir edilmiştir ve bu tamir için 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş kullanıldı (Şekil 1). Krusiyat dikişin köşeleri kilitlenmiş ve düğüm kesinin içerisine atıldı. İlaveten 5-0 prolenle çevre dikişi konuldu. Dikişler ve tendonun kayması kontrol edildi, aynı yöntemle FDS’de dikildi. Son olarak avuç içinde distal palmar kıvrımın hemen proksimalinden bir transvers insizyon yapılarak bu bölgeden tendonlar çekildi ve tendonun takılıp takılmadığı test edildi. Kayma problemi durumunda, A2 pulley’in distal kenarı 1 cm kadar kesilmek suretiyle tendonların daha iyi kaymaları sağlandı. Sonrasında tendon avuç içindeki insizyondan

tekrar çekilerek parmağın tam olarak bükülüp açıldığı teyit edildi, turnike bırakıldı, hemostaz sağlandı, cilt kapatılarak kısa kol ateline alındı ve ameliyata son verildi.



Şekil 1. Dört dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği.

Rehabilitasyon

Postoperatif rehabilitasyon aşamasında Modifiye Duran Protokolü kullanıldı.¹⁷ Bu protokol kapsamında ilk 4 hafta boyunca radyokarpal ekleme 30 derece, metakarpofalangeal eklemleri 70 derece ve interfalangeal eklemleri de 0 derece fleksiyonda tutan bir atel kullanıldı. Yine ilk dört haftalık süreçte hastanın uyanık olduğu saatlerde; ilk hafta saat başı 10, ikinci hafta 20, üçüncü ve dördüncü hafta 30'ar tekrar olmak üzere yerleştir ve tut (*place and hold*) egzersizi yapıldı. Bu egzersizde hastadan sağlam eliyle, yaralanmış elindeki tüm parmakları pasif olarak yumruk pozisyonuna getirmesi ve sonrasında, 5 saniye yumruğunu aktif olarak tutması ve ardından aktif olarak parmaklarını atele dayandıracak kadar ekstansiyona getirmesi istendi (Şekil 2). Dördüncü hafta bitiminde atel çıkarılarak aktif harekete başlandı. Altıncı haftadan itibaren pasif ekstansiyon yönünde germe egzersizlerine başlandı ve kademeli olarak kuvvetlendirme yapıldı. Post-operatif 8-10. haftalar arasında ise kuvvetlendirme egzersizleri uygulandı. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere rehabilitasyon sürecinin post-operatif 28. günü ve tedavinin son günü aşağıdaki değerlendirmeler ve anketler uygulandı.

Kol, Omuz ve El Soruları anketi kısa formu (Q-DASH):

Bireylerin etkilenmiş taraf ekstremitenin fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanıldı. Bu anket, hastaların üst ekstremitelerinin fiziksel ve fonksiyonel problemlerini değerlendiren 11 başlıktan oluşan bir ankettir. Her başlık 5 cevap seçeneği içerir ve bireylerin

verdiği cevaplara göre başlık skorlarından skalanın toplam skoru belirlenir. Anket puanlamasında "0", özür olmamasını, "100" ise en ciddi özür düzeyini gösterir. Q-DASH'ın Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Düger ve arkadaşları tarafından yapılmıştır.^{18,19}

Ödem:

Sekiz-şekli ölçüm yöntemiyle ödem değerlendirildi. İlk olarak Maihafer vd. tarafından tanımlanan bu yöntem mezura ile elin çevresini, bilek seviyesinden ve metakarpofalangeal eklemler seviyesinden sararak yapılan bir ölçümdür. Ölçümün sonuçları santimetre cinsinden kaydedildi.²⁰⁻²²

Ağrı:

Vizüel analog skala (VAS) kullanılarak ağrı değerlendirildi. Vizüel analog skala ağrıyı 0-10 (0= ağrı yok, 10= aşırı ağrılı) düzeyleri arasında değerlendiren oldukça tutarlı bir yöntemdir. Bu yöntemde, bireylerden son bir hafta içerisinde hissettikleri ağrıyı skala üzerine işaretlemeleri istendi.²³

Yaralanan parmakların eklem hareket açıklığı gonyometre ile ölçüldü. Rehabilitasyon programının sonunda elde edilen normal eklem hareketi değeri yüzdesi, Strickland tarafından tanımlanmış olan Total Aktif Hareket (TAH) formülü ile hesaplandı.²⁴ Proksimal interfalangeal ve distal interfalangeal eklemlerdeki aktif fleksiyon derecesinden, aynı eklemlerdeki toplam ekstansiyon kaybı çıkarılmış uygun hesaplamalar yapılarak TAH derecesi hesaplandı:

$$TAH = [(AF \text{ PIP} + DIP) - (ED \text{ PIP} + DIP)] \times 100 / 175$$

(AF: Aktif fleksiyon, EF: Ekstansiyon defisit, PIP: Proksimal interfalangeal eklem, DIP: Distal interfalangeal eklem.)

Bu hesaplama sonucunda parmaklar aldıkları yüzdeler dereceye göre; 85-100 mükemmel; 70-84 iyi; 50-69 orta; 0-49 ise zayıf olarak sınıflandırıldı.²⁴

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz SPSS (version 21.0; SPSS, Inc, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde yapıldı. Bireylerin yaşı, yaralanma mekanizması, dominant taraf, yaralanan taraf ve yaralanan parmak gibi tanımlayıcı istatistiksel verileri ortalama \pm standart sapma veya yüzde olarak verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu test etmek için Kolmogrov-

Smirnov testi kullanıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uyduğu belirlendi. Değerlendirmenin ilk günü ve rehabilitasyon sonrası elde edilen Q-DASH, ödem ve VAS skorları açısından farklılık olup olmadığı "Bağımlı gruplar t-testi" ile analiz edildi. Rehabilitasyon programı sonucunda bireylerin elde ettiği TAH skorları yüzde olarak verildi.

rehabilitasyon programı sonrasında elde edilen TAH değerleri; 25 parmakta mükemmel, 8 parmakta iyi, 6 parmakta orta ve 4 parmakta da zayıf, olarak bulundu(Tablo 3). Bireylerin ortalama TAH değerleri % 79,6 olarak tespit edildi.. Ayrıca, çalışma sonucunda bireylerin hiçbirinde interfalangeal eklem kontraktürü görülmedi.

BULGULAR

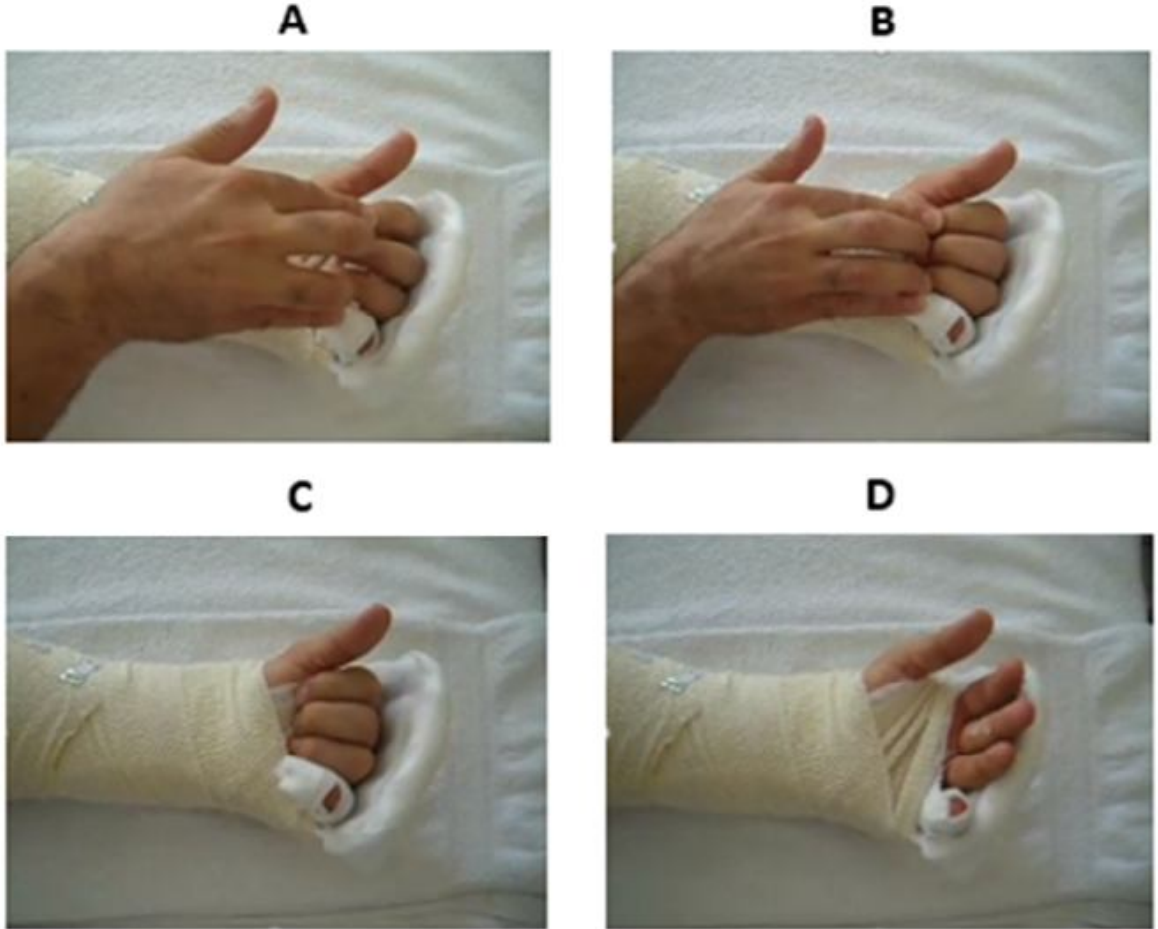
Çalışmaya yaş ortalaması 30,2±9,5 yıl olan 33 birey (43 parmak) (23 erkek, 10 kadın) dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri Tablo 1'de gösterildi.

Bireylerin değerlendirme sonuçları Tablo 2'de gösterildi. Tedavi sonunda tüm değerlendirme sonuçları anlamlı düzeyde değişim gösterdi (p<0,001).

Çalışmaya dahil edilen bireylerin

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Zon II fleksör tendon kesisi nedeniyle, 2006-2015 yılları arasında primer tamir yapılan 33 hastanın (43 parmak) retrospektif olarak rehabilitasyon sonuçları incelendi. Sonuç olarak, bireylerin Q-DASH, ağrı, ödem ve TAH parametrelerinde olumlu değişimler görüldü. Moriya vd., 112 FDP ve FDS yaralanması olan bireylere, altı dikiş tekniği ile cerrahi yapmışlar ve erken



Şekil 2. Yerleştir ve tut (placeandhold) egzersizi, A ve B: pasif fleksiyon, C: aktif tutma, D: aktif ekstansiyon.

Tablo 1. Bireylerin demografik özellikleri (N=33, parmak sayısı=43).

	X±SD
Yaş (yıl)	30,2±9,5
	n (%)
Yaralanma mekanizması	
Bıçak kesisi	25 (58)
Cam kesisi	9 (21)
Metal kesisi	9 (21)
Dominant taraf	
Sağ	28 (84)
Sol	5 (16)
Yaralanan taraf	
Sağ	25 (75)
Sol	8 (25)
Yaralanan parmak	
2. parmak	8 (18)
3. parmak	8 (18)
4. parmak	10 (23)
5. parmak	17 (41)

Tablo 2. Bireylerin tedavi öncesi (değerlendirmenin ilk günü) ve tedavi sonrasında Q-DASH, Ödem ve ağrı değerleri

	Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	
Q-DASH	93,1±10,2	24,8±4,1	*
Ödem (cm)	39,1±1,5	36,6±2,8	*
Ağrı (VAS, cm)	9,0±0,7	4,2±1,5	*

* p<0,001. Q-DASH; Kol, Omuz ve El Sorulan anketi kısa formu.
VAS: Vizüel analog skala.

Tablo 3. Bireylerin tedavi öncesi (değerlendirmenin ilk günü) ve sonrası total aktif hareket değerleri.

	Tedavi öncesi n (%)	Tedavi sonrası n (%)
Mükemmel	- (0)	25 (58,1)
İyi	- (0)	8 (18,6)
Orta	1 (2,3)	6 (13,9)
Zayıf	42 (97,7)	4 (9,4)

aktif mobilizasyon tekniğini uygulamışlardır.²⁵ Takip sonuçlarında Q-DASH disabilitasyon modülü skorunda 1,7 ve iş modülü skorunda 2,7 puanlık azalma tespit etmişlerdir. PIP eklem fleksiyon kontraktürünün uzun dönem takip sırasında artmasının Q-DASH skorundaki düşük değişimin sebebi olabileceği belirtilmiştir.^{25,26} Bu çalışmada ise rehabilitasyon süreci sonrasında Q-DASH skorunda yaklaşık 70 puanlık bir azalma görülmüştür. Elde edilen Q-DASH skorunun Moriya vd.'nin çalışmasına göre daha düşük çıkması, bu çalışmada incelenmiş bireylerde interfalangeal eklem kontraktürü görülmemesi sebebiyle olduğu söylenebilir.

Literatürde fleksör tendon yaralanmalarından sonra el ödemi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple literatür verileri ışığında çalışmanın sonucunda elde edilen ödem bulguları tartışılmamıştır. Ancak ödemin el yaralanmalarında genel olarak elin fonksiyonel kapasitesini etkilediği bildirilmektedir.²⁷ Bu çalışmada ise, postoperatif olarak uygulanan erken aktif hareket sonrası el ödeminde istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalma tespit edilmiştir.

Post-operatif ağrı bireylerin iyileşme süreçlerinde görülen bir durumdur.²⁸ Diğer tüm cerrahilerde olduğu gibi fleksör tendon cerrahilerinde de görülür.^{29,30} Bu çalışmada post-operatif ilk gün başlanılan ve 10 hafta devam ettirilen rehabilitasyon programı sonrasında bireylerin ağrılarında azalma görülmüştür. Umay vd. tarafından, fleksör tendon yaralanmalı 50 bireyin incelendiği çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan ilki erken rehabilitasyon programına alınırken diğeri geç dönemde rehabilite edilmiştir. Çalışmanın sonucunda erken rehabilitasyon uygulamasının geç dönem yapılan uygulamaya göre bireylerin ağrısında daha fazla azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir.³¹ Fleksör tendon tamiri sonrası ağrıdaki değişimleri inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Her ne kadar çalışmamız ile Umay vd. tarafından yapılan çalışmanın dizaynı ve yöntemi farklı olsa da, ağrıyı değerlendiren yöntemler ve sonuçlar açısından çalışmamızın sonuçları ile uyumludur.

Primer cerrahi sonrası rehabilitasyon uygulaması fonksiyonel iyileşme açısından

pozitif sonuçlar göstermiştir.^{31,32} Öz vd., fleksör, ekstansör ve kombine yaralanmanın olduğu 37 hasta ve 110 parmak üzerinde gerçekleştirdikleri erken rehabilitasyon çalışmalarında fleksör, ekstansör ve komplike tendon yaralanmalarında olumlu sonuçlar tespit etmişlerdir.³² Ayrıca, fleksör tendon yaralanmalı bireylerin incelendiği bir çalışmada erken dönem rehabilitasyonunun ağrı, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonellik açısından geç dönem rehabilitasyona göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.³¹ Bu çalışmada kullanılan rehabilitasyon yöntemi de erken aktif hareket içeren bir protokoldür ve cerrahi sonrası ilk günden itibaren hasta takibi başlamıştır. Fonksiyonel sonuçlar ise; 25 parmakta mükemmel, 8 parmakta iyi, 6 parmakta orta ve 4 parmakta da zayıf, olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 43 parmaktan 39'u (% 91), % 50 ve üzeri TAH değeri almıştır. Bu yönüyle, bu çalışma literatür ile uyumludur.³¹⁻³³

Erken mobilizasyon protokolleri sonrası ortalama TAH değerleri % 66-79,4 değerleri arasında bildirilirken,³³⁻³⁵ çalışmamızda bu oran % 79,6 olarak bulunmuştur. Kayalı vd. çocuklarda zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında primer tamir ve erken rehabilitasyon sonuçlarını 23 hasta ve 25 parmak üzerinde araştırdıkları çalışmada ortalama 49 aylık takip sonucunda,³³ sırasıyla parmakların, 18'i mükemmel, 5'i iyi, 1'i orta ve 1'i zayıf olarak bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada ortalama TAH değeri % 78,5 olarak bulunmuştur. Zon 2 fleksör tendon tamiri sonrası rehabilitasyon ve splint uygulamasının etkilerini inceleyen bir diğer çalışmada ise 76 parmak incelenmiş ve 6 aylık takip sonucunda, 16 parmak mükemmel, 34 parmak iyi, 9 parmak orta, 17 parmak zayıf olarak bildirilmiştir. Bu çalışmadaki ortalama TAH değeri ise %66,1 olarak bulunmuştur.³⁴ Bizim çalışmamız yukarıda açıklanan çalışmalara göre daha kısa bir takip periyodu içermesine karşın, ortalama TAH değeri ve parmak sınıflandırmaları açısından, bahsedilen çalışmalarla benzer özellikler taşımaktadır.

Zon 2 fleksör tendon tamiri sonrası, pasif hareket tedavisi ile yerleştir ve tut egzersizini karşılaştıran bir çalışmada yerleştir ve tut yönteminin tendon rüptür riskini artırmadan daha fazla aktif parmak hareketi sağladığı bildirilmiştir.³⁶ Edsfelt vd. tarafından yapılmış

olan ve farklı rehabilitasyon egzersizlerinin fleksör tendonlar üzerine bindirdiği yükü inceleyen in vivo çalışmada ise FDS tendonu üzerine binen yükün yerleştir ve tut egzersizinde, aktif parmak fleksiyonuna göre daha fazla olduğu bildirilmektedir.³⁷ Bu çalışmalara göre literatürde yerleştir ve tut egzersizlerini destekleyen olduğu kadar karşıt görüş bildiren çalışmalar da mevcuttur. Bizim çalışmamızda da yerleştir ve tut egzersizi kullanılmış ve tendon rüptürüne yol açmadan elde edilen ortalama % 79,6 TAH değeri ile başarılı bir yöntem olduğunu görülmüştür.

Limitasyonlar

Bu çalışmanın bazı limitasyonlarından bahsetmek gereklidir. Birincisi, bireylerin uzun dönem takip sonuçları yapılamamıştır. İkincisi ise kavrama kuvveti, duyu, günlük yaşam aktiviteleri gibi parametreler ölçülmemiştir. El fonksiyonlarının kazanılmasında ve devam ettirilmesinde kavrama kuvveti, duyu, günlük yaşam aktiviteleri gibi parametrelerin önemli olduğu bilinmektedir. Bu sebeple bu parametreleri değerlendiren randomize kontrollü prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Sonuç olarak, 4-dikişli merkezi-krusiyat dikiş tekniği ile yapılan primer cerrahi sonrası uygulanan erken aktif hareketin zon 2 fleksör tendon yaralanmalarının rehabilitasyonunda pozitif sonuçlar veren ve fonksiyonel restorasyon açısından kullanılabilir yöntemlerden biri olduğu görülmüştür.

Teşekkür: Yok.

Çıkar çatışması: Yok.

Finans: Yok.

KAYNAKLAR

1. Singer M, Maloon S. Flexor tendon injuries: the results of primary repair. J Hand Surg Am. 1988;13:269-272.
2. Haese JB. Psychological aspects of hand injuries: their treatment and rehabilitation. J Hand Surg Am. 1985;10:283-287.
3. Çeliker R, İnanıcı F, Dinçer F. Classification and etiological evaluation of hand problems.

- Eur J Phys Med Rehabil. 1996;6:38.
4. Dy CJ, Daluiski A. Update on zone II flexor tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22:791-799.
 5. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments. *Surg Gynecol Obstet.* 1918;126:103-110.
 6. Newmeyer WL. Sterling Bunnell, MD: the founding father. *J Hand Surg Am.* 2003;28:161-164.
 7. Dy CJ, Hernandez-Soria A, Ma Y, et al. Complications after flexor tendon repair: a systematic review and meta analysis. *J Hand Surg Am.* 2012;37:543-551.
 8. Rudge WBJ, James M. Flexor tendon injuries in the hand: a UK survey of repair techniques and suture materials: are we following the evidence? *ISRN Plastic Surgery.* 2014;1:1-4. doi:10.1155/2014/687128.
 9. Newmeyer WL, Manske PR. No man's land revisited: the primary flexor tendon repair controversy. *J Hand Surg Am.* 2004;29:1-5.
 10. Gibson PD, Sobol GL, Ahmed IH. Zone II flexor tendon repairs in the United States: trends in current management. *J Hand Surg Am.* 2017;42:99-108.
 11. Tang JB, Gu YT, Rice K, et al. Evaluation of four methods of flexor tendon repair for post operative active mobilization. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:742-749.
 12. Lalonde DH, Martin AL. Wide-awake flexor tendon repair and early tendon mobilization in zones 1 and 2. *Hand Clin.* 2013;29:207-213.
 13. Giesen T, Calcagni M, Elliot D. Primary flexor tendon repair with early active motion. *Hand Clin.* 2017;33:465-472.
 14. Çetin A, Dinçer F, Keçik A, et al. Rehabilitation of flexor tendon injuries by use of a combined regimen of modified Kleinert and modified Duran techniques. *Am J Phys Med.* 2001;80:721-728.
 15. Duran RJ, Coleman CR, Nappi JF. Management of flexor tendon lacerations in zone 2 using controlled motion postoperatively. In: *Rehabilitation of the Hand: Surgery and Therapy.* Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, et al. eds. St. Louis, CV Mosby; 1990:410-413.
 16. Rosberg HE, Carlsson KS, Höjgard S, et al. What determines the costs of repair and rehabilitation of flexor tendon injuries in zone II? A Multiple regression analysis of data from Southern Sweden. *J Hand Surg (Br)* 2003;28B:106-12.
 17. Duran R, Houser R, Coleman C, et al. A preliminary report in the use of controlled passive motion following flexor tendon repair in zones II and III. *J Hand Surg Am.* 1976;1:79.
 18. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, et al. Kol, Omuz, El Sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Turk J Physiother Rehabil.* 2006;17:99-107.
 19. Dogan SK, Ay S, Evcik D, et al. Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30:185-91.
 20. Leard JS, Breglio L, Fraga L, et al. Reliability and concurrent validity of the figure-of-eight method of measuring hand size in patients with hand pathology. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34:335-340.
 21. Pellecchia GL. Figure-of-eight method of measuring hand size: reliability and concurrent validity. *J Hand Ther.* 2003;16:300-304.
 22. Maihafer GC, Llewellyn MA, Pillar WJ, et al. A comparison of the figure-of-eight method and water volumetry in measurement of hand and wrist size. *J Hand Ther.* 2003;16:305-310.
 23. Starnes T, Saunders RJ, Means KR. Clinical outcomes of zone II flexor tendon repair depending on mechanism of injury. *J Hand Surg Am.* 2012;37:2532-2540.
 24. Strickland JW, Glogovac SV. Digital function following flexor tendon repair in Zone II: a comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *J Hand Surg Am.* 1980;5:537-543.
 25. Moriya K, Yoshizu T, Maki Y, et al. Clinical outcomes of early active mobilization following flexor tendon repair using the six-strand technique: short-and long-term evaluations. *J Hand Surg Eur.* 2015;40:250-258.
 26. Rouhani A, Tabrizi A, Ghavidel E. Effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs on flexor tendon rehabilitation after repair. *Arch Bone Joint Surg.* 2013;1:28-30.
 27. Susanna MB, Angela DR, Mauro P. et al. Manual lymph drainage improving upper extremity edema and hand function in patients with systemic sclerosis in edematous phase. *Arth Care Res.* 2011;63:1134-1141.
 28. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, et al. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg.* 2003;97:534-540.
 29. Rawal N, Allvin R, Amilon A, et al. Postoperative analgesia at home after ambulatory hand surgery: a controlled comparison of tramadol, metamizol, and paracetamol. *Anesth Analg.* 2001;92:347-351.
 30. Vranceanu AM, Jupiter JB, Mudgal CS, et al. Predictors of pain intensity and disability after minor hand surgery. *J Hand Surg Am.* 2010;35:956-960.
 31. Umay E, Gürçay E, Çevikol A, et al. El tendon

- yaralanmalarının rehabilitasyonunda erken ve geç mobilizasyon sonuçlarının karşılaştırılması. Turk J Phys Med Rehab. 2009;55:147-152.
32. Öz B, Bal S, Demirdöven C, et al. Early rehabilitation outcome and demographic and clinical features of patients with traumatic tendon injury. Turk J Phys Med Rehab. 2009;55:19-24.
 33. Kayalı C, Eren A, Ağuş H, et al. Çocuklarda ikinci bölge fleksör tendon yaralanmalarında primer onarım ve erken pasif rehabilitasyon sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003;37:249-253.
 34. Rrecaj S, Martinaj M, Murtezani A, et al. Physical therapy and splinting after flexor tendon repair in zone II. Med Arch. 2014;68:128-131.
 35. Elliot D, Moiemmen NS, Flemming AFS, et al. The rupture rate of acute flexor tendon repairs mobilized by the controlled active motion regimen. J Hand Surg 1983;19B:607-612.
 36. Trumble TE, Vedder NB, Seiler JG 3rd et al. Zone-II flexor tendon repair: a randomized prospective trial of active place-and-hold therapy compared with passive motion therapy. J Bone Joint Surg Am. 2010;92:1381-1389.
 37. Edsfeldt S, Rempel D, Kurska K, et al. In vivo flexor tendon forces generated during different rehabilitation exercises. J Hand Surg Eur Vol. 2015;40:705-710.