

# El Tendon Yaralanmalarının Rehabilitasyonunda Erken ve Geç Mobilizasyon Sonuçlarının Karşılaştırılması

## Comparison of the Outcomes of Early Versus Late Mobilization in Rehabilitation Following Hand Tendon Injuries

Ebru UMay, Eda GÜRÇAY, Alev ÇEVİKOL, Sema NOYAN, Serdil YÜZER, Aytül ÇAKCI

Sağlık Bakanlığı Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, el tendon yaralanmalarında, tendon tamiri sonrası uygulanan erken ve geç mobilizasyon ile rehabilitasyon sonuçlarını klinik ve fonksiyonel olarak karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 50 hasta (11 K [%22], 39 E [%78]; yaş ortalaması: 29,86±11,58 yıl) dahil edildi. Grup A'daki (n=25) hastalar; tendon tamiri sonrası 1-3 gün içerisinde erken mobilizasyon protokolü, grup B'deki (n=25) hastalar 3 hafta splint ile immobilizasyon sonrası geç mobilizasyon protokolü ile rehabilite edildi. Hastaların Görsel Analog Skala ile ağrıları, Semmes Weinstein Monofilaman Test ile duyuuları, Nine Hole Peg Test ile el becerileri, Jamar el dinamometresi ile kavrama güçleri, pinç metre ile lateral, palmar ve parmak ucu kavramaları, sağlık değerlendirme sorgulaması ile günlük yaşam aktiviteleri ve Fonksiyonel Durum Skalası ile fonksiyonel durumları rehabilitasyon öncesi ve 12 hafta sonra değerlendirildi.

**Bulgular:** Tedavi sonrası, ağrı ve günlük yaşam aktiviteleri grup A'da anlamlı iyileşme gösterirken, kavrama gücü, parmak kavramaları ve fonksiyonel durum her iki grupta da anlamlı iyileşme gösterdi. Tedavi sonrası, gruplar arası karşılaştırmada kavrama gücü, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum açısından grup A'nın grup B'ye göre daha fazla iyileşme gösterdiği belirlendi.

**Sonuç:** El tendon yaralanmalarının rehabilitasyonunda, erken mobilizasyon protokolü geç mobilizasyon protokolüne göre günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum bakımından üstünlük göstermektedir. *Türk Fizik Tıp Rehab Derg 2009;55:147-52.*

**Anahtar Kelimeler:** Tendon yaralanması, erken mobilizasyon, immobilizasyon, rehabilitasyon

### Summary

**Objective:** The goal of this study was to compare, both clinically and functionally, the outcomes of rehabilitation programs using either an early or late mobilization protocol after repair of hand tendon injuries.

**Materials and Methods:** Fifty patients (11 female-22%, 39 male-78%) with mean age of 29.86±11.58 years were included in the study. Rehabilitation with early mobilization protocol was implemented in group A (n=25) patients, 1-3 days after tendon repair, while in group B (n=25) patients, rehabilitation with late mobilization protocol was applied after 3-week splint immobilization. Evaluations were made by visual analog scale for pain, Semmes-Weinstein Monofilament for sensory testing, Nine-Hole Peg Test for hand dexterity, hand dynamometer for grip strength and pinch meter for lateral, palmar and tip strengths, Health Assessment Questionnaire for activities of daily living, and Functional Status Scale for functional status before and 12 weeks after the rehabilitation program.

**Results:** After treatment, pain and activities of daily living showed improvement in group A, while grip and pinch strengths and functional status showed significant improvement in both groups. Grip strength, activities of daily living, and functional status showed further improvement in group A compared to group B after treatment.

**Conclusion:** Rehabilitation with early mobilization protocol following repair of hand tendon injuries demonstrates superiority compared to the late mobilization protocol with respect to activities of daily living and functional status. *Turk J Phys Med Rehab 2009;55:147-52.*

**Key Words:** Tendon injury, early mobilization, immobilization, rehabilitation

## Giriş

El, günlük hayatımızda hemen tüm işlerimizde kullandığımız, önemli ve hassas bir konuma sahip olan bir organımızdır (1). El yaralanmaları yaşamsal tehlike yaratmamasına rağmen, fonksiyonelliğe ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığa olumsuz etkileri nedeni ile zamanında ve etkili tedavi gerektirirler. Tendon yaralanmaları el yaralanmalarının içinde önemli yer tutmaktadır (2,3). Yaralanma düzeyi, cerrahi onarımda kullanılan teknik ve uygulanan rehabilitasyon yöntemleri fonksiyonel sonucu belirleyen esas bileşenleri oluştururlar (4-7). Tendon iyileşmesi, beslenmesi, anatomisi, biyomekaniği ve fizyolojisi üzerindeki araştırmalar tedavi tekniklerinin temelini oluşturur. Son 30 yılda yapılan çalışmalarda, operasyon sonrası erken dönem mobilizasyonun yanı sıra immobilizasyon yönteminin de uygulandığı tedavi protokolleri bildirilmiştir (8-12).

El rehabilitasyonunda, eklem mobilizasyonunu sağlamak, eklem kontraktürünü, tendon çevresi yapışıklıkları ve kopmaları önlemek, normal motor fonksiyonu elde etmek ve fonksiyonel restorasyonu mümkün olan en üst düzeyde eski işlevlerine kavuşturabilmek için bir çok farklı rehabilitasyon protokolleri geliştirilmiştir (9-11,13,14).

Bu çalışmanın amacı; el tendon yaralanmalarında, tendon tamirini takiben uygulanan erken mobilizasyon sonrası ve 3 hafta immobilizasyonun yapıldığı geç mobilizasyon sonrası rehabilitasyon sonuçlarını klinik ve fonksiyonel olarak karşılaştırmaktır.

## Gereç ve Yöntem

Bu prospektif çalışmaya hastanemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği El Rehabilitasyon Ünitesine Eylül 2007-Temmuz 2008 tarihleri arasında başvuran 50 el tendon yaralanmalı hasta dahil edildi. Fleksör ve ekstansör tendon zonları Uluslararası El Cerrahi Federasyonu tarafından kabul edilmiş olan kriterlere göre belirlendi (15). Ezilme yaralanması, falanks kırığı, tendon yaralanmasına eşlik eden sinir hasarı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmanın başlangıcında hastalar çalışma ile ilgili bilgilendirildi ve sözlü onayları alındı. Demografik özellikler, yaralanan taraf, yaralanan el, yaralanan tendon ve zon kaydedildi. Uygulanan rehabilitasyon programına göre hastalar iki gruba ayrıldı. Grup A'daki hastalar (n=25); tendon tamiri sonrası 1-3 gün içerisinde erken mobilizasyon protokolü ile rehabilite edilirken, Grup B'deki hastalar (n=25); tendon tamiri sonrası 3 hafta alçı-atel içerisinde immobilize edildikten sonra başvuran hastalardan oluştuğu için geç mobilizasyon protokolü ile rehabilite edildi. Grup A'da; fleksör tendon yaralanmasında Duran-Houser metoduna (16), ekstansör tendon yaralanmasında statik metoda (17) göre rehabilitasyon programı, grup B'de; fleksör tendon yaralanmasında Cannon metoduna (18), ekstansör tendon yaralanmasında statik metoda (17) göre rehabilitasyon programı uygulandı.

Grup A'daki fleksör tendon yaralanmalı hastalara tendon tamiri sonrası 3. gün zon 1, 2 ve 3 kesilerinde el bileğini 20°, zon 4 ve 5 kesilerinde 30° palmar fleksiyonda ve tüm zonlarda metakarpofalangeal eklemleri (MKFE) 50° fleksiyonda, proksimal interfalangeal eklemleri (PİFE) ve distal interfalangeal eklemleri (DİFE) tam ekstansiyonda tutan splint verildi. Splint kullanımına 6 hafta devam edildi. İlk 4,5 haftaya kadar saatlik pasif olarak yapılan hareketler, 4,5 haftadan sonra aktif eklem hareket açığı

(EHA) egzersizleri ile geliştirildi. Tedavinin 6-8. haftalarında hafif dirençli egzersizler eklenirken, 8-12. haftalarda normal günlük aktivitelere geçildi. Ekstansör tendon yaralanmalı hastalara tendon tamiri sonrası 3. gün el bileğini 40° ekstansiyonda, MKFE'leri tam ekstansiyonda tutan splint verildi. Splint kullanımına 6 hafta devam edildi. İlk 4 hafta DİFE ve PİFE için aktif ve pasif EHA egzersizleri, 4. haftadan itibaren el bileği ve MKFE için aktif fleksiyon egzersizleri verildi, 8-10.haftadan itibaren hafif dirençli egzersizler eklendi ve 10-12. haftalardan itibaren normal günlük aktivitelere geçildi.

Grup B'de tüm zonlardaki fleksör tendon yaralanmalı hastalara el bileğini 30° palmar fleksiyonda, MKFE'leri 50° fleksiyonda, PİFE ve DİFE tam ekstansiyonda tutan splint verildi. Splint kullanımına 6. haftaya kadar devam edildi. İlk 4,5 haftaya kadar saatlik pasif ve aktif splint içi egzersizler ve PİFE ve DİFE bloklu egzersizler verilirken 4,5 haftadan itibaren pasif EHA egzersizlerine splint içinde devam edildi, el bileği ve tüm parmaklar için aktif EHA egzersizleri splint dışında yapılmaya başlandı. Progresif dirençli egzersizler, 6-8. haftalarda eklenirken, 8-12. haftalarda normal günlük aktivitelere geçildi. Ekstansör tendon yaralanmalı hastalara Grup A'daki gibi splint tedavisi ve rehabilitasyon programı uygulandı.

Ağrı, Görsel Analog Skala ile değerlendirildi. Ağrı şiddeti, 0-10 cm'lik bir doğru üzerinde hasta tarafından işaretlendi.

Yaralanan parmakların EHA goniometre ile ölçüldü. Toplam MKFE, PİFE ve DİFE'lerdeki aktif fleksiyon derecesinden, aynı eklemlerdeki toplam ekstansiyon kaybı çıkarılarak total aktif hareket (TAH) derecesi hesaplandı. Sonuçlar Amerikan El Cerrahisi Derneği kriterlerine göre değerlendirildi (19). Buna göre sağlam elle karşılaştırmalı ölçüm yapıldığında, sağlam ele göre %100 değer çok iyi, %75-99 arası iyi, %50-74 arası orta ve %50'nin altındaki değerler kötü olarak kabul edildi.

Yüzeysel duyu değerlendirmesi Semmes Weinstein Monofilaman Testi ile yapıldı (20). El bileği sırt üstü pozisyonda iken 2,83 nolu filaman elin palmar yüzüne, median ve ulnar sinir duyu alanlarına dik olarak uygulandı, hissedilmemesi 'yüzeysel duyu bozukluk' olarak kabul edildi.

El becerileri Nine Hole Peg Test ile değerlendirildi (21). Hastalardan 9 tahta çiviye hızlı bir şekilde saklama kutusundan alıp, rasgele deliklere yerleştirilmesi, sonra deliklerden toplayarak tekrar muhafaza bölümüne koyması istendi. Kronometre ile süre saniye olarak ölçüldü ve 20 saniye üzeri 'beceri kaybı' olarak değerlendirildi.

Kavrama güçleri Jamar el dinamometresi ile ölçüldü (22). Ölçümler hastalar otururken, dirsek 90° fleksiyonda, el bileği başparmak yukarı bakacak şekilde semipronasyonda iken yapıldı ve maksimal derecede istemli kavrama yapmaları istendi. Hasta ve sağlam elde ölçümler ardısıra 3 kere yapılarak ortalama değerler kilogram (kg) cinsinden alındı. Parmak kavrama üç ayrı pozisyonda (lateral, parmak ucu, palmar) pinçmetre ile değerlendirildi (22).

Günlük yaşam aktiviteleri için Sağlık Değerlendirme Sorgulaması (Health Assessment Questionnaire) kullanıldı (23,24), el el bileğinin fonksiyonelliği Fonksiyonel Durum Skalası ile değerlendirildi (25,26).

Hastaların klinik ve fonksiyonel değerlendirmeleri rehabilitasyon programı öncesi ve 12 hafta sonra değerlendirildi.

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygun dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilks testi ile incelendi. Tanımla-

yıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama±standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) biçiminde, nominal değişkenler için ise gözlem sayısı ve (%) şeklinde gösterildi. Gruplar arasında normal dağılan sürekli değişkenler yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı Student's t testi ile normal dağılmayan sürekli değişkenler yönünden farkın önemliliği ise Mann Whitney U testiyle araştırıldı. Nominal değişkenler Pearson'un Ki-Kare veya Fisher'in Tam Sonuçlu Olasılık testi ile incelendi. Gruplar içinde tekrarlayan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı Eşleştirilmiş gruplarda farkın önemlilik testi (Paired samples t test) veya Wilcoxon İşaret testi (Wilcoxon signed ranks test) ile değerlendirildi.  $p<0,05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Olası tüm grup içi karşılaştırmalarda Tip I hatayı kontrol altına almak amacıyla Bonferroni düzeltmesine başvuruldu.

## Bulgular

Çalışmamıza alınan 50 hastanın 11'i (%22) kadın, 39'u (%78) erkek ve yaş ortalamaları  $29,86\pm 11,58$  yıl idi. Hastaların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı Tablo 1'de sunuldu.

Tedavi sonrası TAH sonuçları grup A için; 19 olguda (%76) çok iyi, 6 olguda (%24) iyi, grup B için; 1 olguda (%4) çok iyi, 15'inde (%60) iyi, 7'sinde (%28) orta ve 3'ünde (%12) kötü olarak, grup A'da ortalama TAH derecesi oranı %97, grup B'de %85,3 olarak kaydedilmiştir.

Tedavi öncesi ve 12 hafta sonraki grup içi karşılaştırma sonuçları Tablo 2'de sunuldu. Ağrı sadece grup A'da tedavi sonrası anlamlı iyileşme gösterirken ( $p<0,05$ ), TAH derecesi, duyu değerlendirilmesi, el becerileri, kavrama gücü, lateral, palmar ve parmak ucu kavramalar, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum bakımından her iki grup da tedavi sonrası anlamlı gelişme gösterdi.

Tablo 1. Grupların demografik özelliklerinin dağılımı.

	Grup A (n=25) n (%), ort.±SS	Grup B (n=25) n (%), ort.±SS	P
Yaş (yıl)	28,92±10,61	30,80±12,63	>0,05 <sup>a</sup>
Cinsiyet			
Kadın	7 (28)	4 (16)	>0,05 <sup>b</sup>
Erkek	18 (72)	21 (84)	
Yaralanan taraf			
Dominant	16 (64)	17 (68)	>0,05 <sup>b</sup>
Non-dominant	9 (36)	8 (32)	
Yaralanan el			
Sağ el	16 (64)	14 (56)	>0,05 <sup>b</sup>
Sol el	9 (36)	11 (44)	
Yaralanan tendon			
Fleksör	13 (52)	15 (60)	>0,05 <sup>b</sup>
Ekstansör	12 (48)	10 (40)	
Yaralanan zon			
Zon 2	13 (52)	8 (32)	>0,05 <sup>b</sup>
Zon 5	7 (28)	8 (32)	
Diğer	5 (20)	9 (36)	

ort.±SS: ortalama±standart sapma

<sup>a</sup>: Mann-Whitney U testi, <sup>b</sup>: Fisher Kesin Ki-Kare testi

Gruplar arası karşılaştırmada; TAH derecesi, el becerileri, kavrama güçleri, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum açısından grup A'nın grup B'ye göre daha fazla iyileşme gösterdiği belirlendi (Tablo 3).

Tedavi sonrası kavrama gücü ve parmak kavrama sonuçlarının sağlam ele göre karşılaştırılması Tablo 4'te sunuldu. Erken mobilizasyon uygulanan hastaların 24'ünde (%96), geç mobilizasyon uygulanan hastaların 11'inde (%44) el becerileri sağlam el düzeyine ulaşmıştır, fonksiyonel durum bakımından erken mobilizasyon için 16 (%64), geç mobilizasyon için 4 (%16) hasta tam fonksiyonelliğe sahipken, günlük yaşam aktiviteleri bakımından erken mobilizasyon grubunda 9 (%36), geç mobilizasyon grubunda 1 (%4) hastada hiç özürsüzlük olmadığı kaydedilmiştir.

Uygulanan rehabilitasyon programlarının ardından, geç mobilizasyon grubunda bulunan 6 hastada tendon yapışıklığı gelişti ve hastalar re-operasyon için Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi kliniğine refere edildi.

## Tartışma

Çalışmamızda el tendon yaralanmalı hastalarda tendon tamirini takiben uygulanan erken mobilizasyon sonrası ve 3 hafta immobilizasyonun yapıldığı geç mobilizasyon sonrası rehabilitasyon sonuçları klinik ve fonksiyonel olarak karşılaştırıldı. Uygulanan rehabilitasyon programlarının ardından her iki grupta TAH derecesi, duyu, el becerileri, kavrama gücü, parmak kavramaları, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durumun iyileştiği görüldü. TAH derecesi, el becerileri, kavrama güçleri, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum bakımından erken mobilizasyon protokolünün geç mobilizasyon protokolüne kıyasla üstün olduğu belirlendi.

Fleksör ve ekstansör tendonların yaralanması sonrası uygulanan cerrahi ve rehabilitasyon protokollerindeki gelişmelere rağmen, eklem kontraktürü ve yapışıklıklar halen önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Tendon tamiri sonrası immobilizasyon

yon uygulamasının ardından, tendonda yapışıklık ve eklemde kontraktür geliştiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (12,27,28). Yapışıklıklar oluşmadan önce başlanılan erken mobilizasyon ile hem fleksör hem de ekstansör tendonlarda, tendon beslenmesinin sağlanarak iyileşmenin elde edildiği ve tendonda gerilme direncinin erken kazanıldığı bildirilince, çeşitli erken mobilizasyon protokolleri geliştirilmiştir (6,9,10,29,30). Kleinert (31) tarafından 1967'de popüler hale getirilen erken mobilizasyon yöntemi, 1975'de Duran ve Houser (16) tarafından geliştirilen kontrollü pasif mobilizasyon metodunun fleksör tendon yaralanmalarında tendon iyileşmesini hızlandırdığı ve tendonun şekillenmesini sağladığı bildirilmesi ile farklı yönlerde şekillenmiştir. Fleksör tendonlar için sıklıkla kullanılan ve uygulanan erken mobilizasyon protokolleri (32-35), yapılan çalışmalar sonrasında ekstansör tendonlar için de uygulama alanı bulmuştur (6,36). Bizim çalışmamızda fleksör ve ekstansör tendon yaralanmalı hastalara hem erken hem de geç mobilizasyon protokolleri uygulanmıştır.

Erken mobilizasyonla TAH derecelerinin değerlendirildiği çalışmalarda çok iyi oranları %69,5-92 değerleri arasında bildirilirken, çalışmamızda bu oran %76 olarak belirlenmiştir (37-39). Çalışmalarda erken mobilizasyon protokolleri sonrası TAH derecesi ortalaması %75,2-84,8 değerleri arasında not edilirken, çalışmamızda bu oran %97 olarak bulunmuştur (5,40,41). Erken mobilizasyonla, fleksör tendon yaralanmalı hastaların kavrama güçlerinin sağlam ele göre %77-79, parmak kavramalarının %74-85 geliştiği bildirilmiştir (39,42). Ekstansör tendon yaralanmalı hastalarda ise kavrama güçlerinde %70 oranında iyileşme olduğu rap-

por edilmiştir (5). Ademoğlu ve ark. (43) immobilizasyon grubu ile erken mobilizasyon grubu arasında kavrama güçleri bakımından farklılık saptamazken, erken mobilizasyon grubu için sağlam ele göre iyileşme oranını %75, immobilizasyon grubu için %70 olarak not etmişlerdir. Bizim çalışmamızda iyileşme oranları erken mobilizasyon grubunda; kavrama gücü ve parmak kavrama sonuçları bakımından grup B'ye göre üstünlük göstermiştir. Çalışmamızda TAH derecelerinin ve kavrama sonuçlarımızın bu denli başarılı olması hastaların erken mobilizasyon protokolü ile düzenli ve sık aralıklarla takip edilmesi dolayısıyla hasta uyumunun iyi olduğu rehabilitasyon süreci ile açıklanabilir.

Literatürde tendon yaralanmalı hastaların günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel durumlarını değerlendiren az sayıda çalışma mevcuttur. Jaquet ve ark. (44) 10 yıl takip ettikleri hastaların sadece %4'ünde günlük yaşam aktiviteleri sırasında özürüllük olmadığını diğer tüm hastaların günlük işleri sırasında zorlandıklarını, Keskin ve ark.'nın (45) ortalama 8 ay takip ettikleri hastalarda ise %5,9'unda hiç özürüllük saptanmadığını bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımızda, 35 hastanın el becerilerinin sağlam el düzeyine ulaştığını, fonksiyonel durum bakımından 20 hastanın fonksiyonelliğinin tam olduğunu, günlük yaşam aktiviteleri bakımından 11 hastanın hiç özürüllüğü olmadığını kaydedilmiştir.

Tendon tamiri yapılan hastalarda, adezyon oluşumu, tendon yapışıklıkları ve tendon rüptürü sık görülen komplikasyonlardır. Pasif ve aktif erken mobilizasyon programıyla, tendon anastomoz bölgesinin ekstansiyon hareketi ile 3-5 mm hareket ettirilmesinin tendonun çevreye yapışmasını engelleyebileceği bildirilmiş-

Tablo 2. Tedavi öncesi ve 12 hafta sonraki klinik ve fonksiyonel değerlendirmelerin grup içi karşılaştırmaları.

	Grup A (n=25)			Grup B (n=25)		
	Tedavi öncesi n (%), ort.±SS Ortanca (min-maks)	Tedavi sonrası n (%), ort.±SS Ortanca (min-maks)	P	Tedavi öncesi n (%), ort.±SS Ortanca (min-maks)	Tedavi sonrası n (%), ort.±SS Ortanca (min-maks)	P
TAH derecesi	244,23±41,40 240 (182,5-335,0)	325±21,36 335 (260-335)	0,001 <sup>a</sup>	184,76±50,61 73,75 (115-290)	286,18±30,17 290 (210-335)	0,001 <sup>a</sup>
GAS (0-10 cm)	1,97±2,47 3,0 (0,0-9,0)	0,0±0,0 0,0	0,001 <sup>b</sup>	3,06±3,54 1,5 (0-9,0)	1,84±2,21 0,00 (0-7,5)	>0,05 <sup>b</sup>
SWMT (2,83 üzeri)	3 (12)	0 (0)	0,012 <sup>c</sup>	7 (28)	0 (0)	0,001 <sup>c</sup>
NHPT (20 sn. üzeri)	23 (92)	1 (4)	0,001 <sup>c</sup>	25 (100)	14 (56)	0,011 <sup>c</sup>
Kavrama gücü (kg)	5,52±5,39 5,26 (0-15,88)	20,56±7,10 20,41 (4,67-37,01)	0,001 <sup>b</sup>	2,35±4,41 0,00 (0-14,32)	12,05±4,70 10,89 (2,27-20,41)	0,001 <sup>b</sup>
Lateral kavrama (kg)	4,66±2,19 5,26 (0-7,71)	7,85±2,32 7,53 (2,99-13,15)	0,001 <sup>b</sup>	2,98±2,59 2,40 (0-9,07)	6,28±2,94 6,26 (0,91-14,06)	0,001 <sup>b</sup>
Palmar kavrama (kg)	3,19±1,86 3,18 (0-6,62)	6,49±1,75 6,35 (2,09-9,98)	0,001 <sup>b</sup>	1,83±2,32 0,91 (0-8,66)	5,22±3,11 5,17 (0,73-9,97)	0,001 <sup>b</sup>
Parmak ucu kavrama (kg)	2,21±1,71 1,95 (0-4,99)	4,93±2,09 4,81 (1,36-9,07)	0,001 <sup>b</sup>	1,35±1,76 0,59 (0-5,17)	3,42±2,88 2,99 (0,91-8,86)	0,001 <sup>b</sup>
HAQ (0-3)	1,25±0,67 1,30 (0,3-2,30)	0,12±0,19 0,05 (0-0,70)	0,001 <sup>b</sup>	2,70±6,32 1,60 (0,10-3,00)	1,25±2,47 0,8 (0,30-1,30)	0,003 <sup>b</sup>
FDS (8-40)	29,20±10,02 33 (12-40)	8,52±1,38 8,00 (8-13)	0,001 <sup>b</sup>	30,46±10,11 33 (8-40)	16,68±4,83 16 (9-31)	0,001 <sup>b</sup>

ort.±SS: ortalama±standart sapma, min-maks: minimum-maksimum, TAH: Total aktif hareket açıklığı, GAS: Görsel analog skala, SWMT: Semmes Weinstein Monofilaman Testi, NHPT: Nine Hole Peg Test, HAQ: Sağlık Değerlendirme Sorgulaması, FDS: Fonksiyonel Durum Skalası,

<sup>a</sup>: Eşleştirilmiş gruplar arası farkın önemlilik testi (Paired samples t test)

<sup>b</sup>: Wilcoxon işaret testi (Wilcoxon signed ranks test)

<sup>c</sup>: Bağımlı gruplarda Ki-Kare testi

tir (34). İmmobilizasyon ile erken mobilizasyon protokollerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, erken mobilizasyonun tendon iyileşmesini hızlandırdığı, adhezyon oluşumunu azalttığı ve tendon yapışıklıklarını önlemede daha güvenli olduğu rapor edilmiştir (10,19,33,38,42,46-48). Bununla birlikte; uygulanan erken mobilizasyon protokollerinde tenoliz gerektiren ve tendon rüptürü olan olgular da bildirilmiştir (37,39). Bir araştırma, erken pasif mobilizasyon grubunda tendon yapışıklığı olmadığını, immobilizasyon grubunda ise 2 hastada yapışıklık geliştiğini kaydetmiştir (43). Ç-

lışmamızda tedavi sırasında geç mobilizasyon uygulanan grupta literatürle uyumlu olarak 6 hastada yapışıklık gözlenmiştir.

El tendon yaralanmalarının rehabilitasyonunda, erken mobilizasyon protokolü geç mobilizasyon protokolüne göre günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum bakımından üstünlük göstermektedir. Tendon yaralanmalı hastaların post-operatif erken dönemde tedavi programına alınmalarının hastaların günlük yaşam aktivitelerine ve sosyal hayata daha kısa sürede dönmeleri açısından önemlidir.

Tablo 3. Tedavi öncesi ve 12 hafta sonraki klinik ve fonksiyonel değerlendirmelerin gruplar arası karşılaştırmaları.

	<b>Grup A (n=25) n (%), ort.±SS Ortanca (min-maks)</b>	<b>Grup B (n=25) n (%), ort.±SS Ortanca (min-maks)</b>	<b>P</b>
TAH derecesi	-80,76±46,52 -8,67 (99,96- -61,55)	-101,42±65,0 -7,80 (128,25- -74,58)	0,001 <sup>a</sup>
GAS (0-10cm)	-1,97±2,47 -3,0 (-9,0-0,0)	-1,22±3,87 0,0 (-9,0-7,5)	>0,05 <sup>a</sup>
SMWT (2,83 üzeri)	22 (88)	21 (84)	>0,05 <sup>b</sup>
NHPT (sn) (20 sn üzeri)	20 (80)	11 (44)	0,001 <sup>b</sup>
Kavrama gücü (kg)	15,02±8,16 14,38 (0,91-28,71)	9,69±5,44 10,16 (-0,32-20,41)	0,015 <sup>a</sup>
Lateral Kavrama (kg)	3,18±2,51 3,27 (-0,45-10,16)	4,29±3,05 3,99 (0,32-12,20)	>0,05 <sup>a</sup>
Palmar Kavrama (kg)	3,29±2,04 2,90 (0,32-8,30)	4,39±3,40 4,08 (-0,14-13,29)	>0,05 <sup>a</sup>
Parmak ucu kavrama (kg)	2,71±1,69 2,31 (0,32-7,44)	4,08±3,03 3,81 (0,32-13,15)	>0,05 <sup>a</sup>
HAQ (0-3)	-1,13±0,62 -1,2 (-2,15- -0,20)	-0,44±6,94 -1,01 (-1,40-0,90)	0,042 <sup>a</sup>
FDS (8-40)	-20,68±10,16 -23 (-35,0-3,0)	-13,78±10,03 -14 (-28,0-11,0)	0,038 <sup>a</sup>

ort.±SS: ortalama±standart değer, min-maks: minimum-maksimum, TAH: Total aktif hareket açıklığı, GAS: Görsel analog skala, SMWT: Semmes Weinstein Monofilaman Testi, NHPT: Nine Hole Peg Test, HAQ: Sağlık Değerlendirme Sorgulaması, FDS: Fonksiyonel Durum Skalası  
<sup>a</sup>: Mann-Whitney U testi  
<sup>b</sup>: Ki-Kare testi

Tablo 4. Tedavi sonrası kavrama gücü ve parmak kavrama sonuçlarının sağlam ele göre karşılaştırılması.

	<b>Grup A (n=25)</b>			<b>Grup B (n=25)</b>			<b>P</b>
	<b>Sağlam el ort.±SS Ortanca (min-maks)</b>	<b>Yaralanan el ort.±SS Ortanca (min-maks)</b>	<b>%</b>	<b>Sağlam el ort.±SS Ortanca (min-maks)</b>	<b>Yaralanan el ort.±SS Ortanca (min-maks)</b>	<b>%</b>	
Kavrama gücü (kg)	32,19±7,62 29,48 (19,32-45,36)	20,56±7,10 20,41 (4,67-37,01)	61,2	32,98±11,99 32,93 (12,84-52,16)	12,05±4,70 10,89 (2,27-20,41)	36,5	0,015 <sup>a</sup>
Lateral kavrama (kg)	9,41±1,86 9,07 (6,65-14,51)	7,85±2,32 7,53 (2,99-13,15)	83,4	9,15±3,75 9,66 (5,26-17,24)	6,28±2,94 6,26 (0,91-14,06)	68,6	0,022 <sup>a</sup>
Palmar kavrama (kg)	7,83±1,72 8,62 (6,17-12,17)	6,49±1,75 6,35 (2,09-9,98)	73,6	8,14±2,10 8,30 (4,81-13,61)	5,22±3,11 5,17 (0,73-9,97)	64,1	0,034 <sup>a</sup>
Parmak ucu kavrama (kg)	7,31±1,75 6,80 (3,63-10,43)	4,93±2,09 4,81 (1,36-9,07)	70,6	6,73±2,33 6,62 (1,04-11,79)	3,42±2,88 2,99 (0,91-8,86)	50,8	0,012 <sup>a</sup>

ort.±SS: ortalama±standart sapma, min-maks: minimum-maksimum  
<sup>a</sup>: Ki-Kare testi

## Kaynaklar

1. Trybus M, Lorkowski J, Brongel L, Hladki W. Causes and consequences of hand injuries. *Am J Surg* 2006;192:52-7. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
2. Keskin D, Seçkin Ü, Bodur H, Sevil A, Erdoğan B, Akyüz M. Tendon yaralanmalı hastalarımızın klinik özellikleri. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2005;51:94-7. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
3. Singer M, Maloon S. Flexor tendon injuries: the results of primary repair. *J Hand Surg Br* 1988;13:269-72. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
4. Allieu Y, Ascencio G, Rouzard JC. Protected passive mobilization after suturing the extensor tendons of the hand: a survey of 120 cases. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ (editors). *Tendon surgery in the hand*. 4th ed. St. Louis: C. V. Mosby; 1987. p. 344-8.
5. Hung LK, Chan A, Chang J, Tsang A, Leung PC. Early controlled active mobilization with dynamic splintage for treatment of extensor tendon injuries. *J Hand Surg* 1990;15:251-7. [Abstract]
6. Evans BS. Rehabilitation techniques for applying immediate active tension to the repaired extensor system. *Tech Hand Up Extrem Surg* 1999;3:139-50. [Abstract]
7. Newport ML, Blair WF, Steyers CM Jr. Long-term results of extensor tendon repair. *J Hand Surg (Am)* 1990;15:961-6. [Abstract]
8. Seçkin Ü. Elde Tendon Yaralanmalarında Rehabilitasyon. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2008;1:38-47. [Abstract]
9. Gelberman RH, Woo SL, Lothringer K, Akeson WH, Amiel D. Effects of early intermittent passive mobilization on healing canine flexor tendons. *J Hand Surg (Am)* 1982;7:170-5. [Abstract]
10. Gelberman R, Vande Berg JS, Lundborg GN, Akeson WH. Flexor tendon healing and restoration of gliding surface. An ultrastructural study in dogs. *J Bone Joint Surg (Am)* 1983;65:70-80. [Abstract] / [PDF]
11. Ingari JV, Pederson WC. Update on tendon repair. *Clin Plast Surg* 1997;24:161-73. [Abstract]
12. Stewart KM. Review and comparison of current trends in the postoperative management of tendon repair. *Hand Clin* 1991;7:447-60. [Abstract]
13. Schutt AH, Bengston KA. Hand Rehabilitation. In: De Lisa JA, Gans BM (editors). *Rehabilitation Medicine Principles and Practice*. 1st ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 1717-32.
14. Kuran B. El Rehabilitasyonu. In: Oğuz H (editor). *Tıbbi Rehabilitasyon*. 1st ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitapları; 1995. p. 575-95.
15. Kleinert HE, Verdan C. Report of the committee on tendon injuries. *J Hand Surg* 1983;8:794-8. [Abstract]
16. Duran RJ, Houser RG, Coleman CR. A preliminary method in the use of controlled passive motion following flexor tendon repair in zones 2 and 3. *J Hand Surg* 1976;1:79.
17. Rabinowitz B. Extensor tendon repair. In: Clark GL, Wilgis EFS, Aiello B, Eckhaus D, Eddington LV (editors). *Hand Rehabilitation*. 1st ed. New York, Churchill Livingstone; 1993. p. 89-96.
18. Cannon NM. Flexor tendon repair. In: Cannon NM (editor). *Diagnosis and treatment manual for physicians and therapists: Upper extremity rehabilitation*. 3rd ed. Indianapolis: The Hand Rehabilitation Center of Indiana; 1991. p. 13-8.
19. Small JO, Brennen MD, Colville J. Early active mobilisation following flexor tendon repair in zone 2. *J Hand Surg (Br)* 1989;14:383-91. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
20. Bell-Krotoski JA. Sensibility testing: current concepts. In: Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD (eds). *Rehabilitation of the hand surgery and therapy*. 4th ed. St Louis: Mosby; 1995. p. 109-28.
21. Oxford GK, Vogel KA, Le V, Mitchell A, Muniz S, Vollmer MA. Adult norms for a commercially available nine hole peg test of finger dexterity. *Am J Occup Ther* 2003;57:570-3. [Abstract]
22. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surgery* 1984;9:222-6. [Abstract]
23. Wolfe F, Hawley DJ, Cathey MA. Clinical and health status measures over time: prognosis and outcome assessment in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 1991;18:1290-7. [Abstract]
24. Kucukdeveci AA, Sahin H, Ataman S, Griffiths B, Tennant A. Issues in crosscultural validity: example from the adaptation, reliability, and validity testing of a Turkish version of the Stanford Health Assessment Questionnaire. *Arthritis Rheum* 2004;51:14-9. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
25. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg* 1993;75:1585-92. [Abstract] / [PDF]
26. Heybeli N, Özerdemoğlu RA, Aksoy OG, Mumcu EF. Karpal tünel sendromu: cerrahi tedavi izleminde fonksiyonel ve semptomatik skorlama. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:147-51. [Abstract]
27. Potenza AD. Tendon healing within the flexor digital sheath in the dog. *J Bone Joint Surg* 1962;44:49-64. [Abstract] / [PDF]
28. Potenza AD. Critical evaluation of flexor tendon healing and adhesion formation within artificial digital sheaths. *J Bone Joint Surg* 1963;45:1217-33. [Abstract] / [PDF]
29. Evans RB, Burkhalter WE. A study of the dynamic anatomy of extensor tendons and implications for treatment. *J Hand Surg (Am)* 1986;11:774-9. [Abstract]
30. Rothkopf DM, Webb S, Szabo RM, Gelberman RH, May JW Jr. An experimental model for the study of canine flexor tendon adhesions. *J Hand Surg (Am)* 1991;16:694-700. [Abstract]
31. Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E, Stormo A. Primary repair of flexor tendons. *Orth Clin N Am* 1973;4:865-76. [Abstract]
32. Halikis MN, Manske PR, Kubota H, Aoki M. Effect of immobilization, immediate mobilization and delayed mobilization on the resistance to digital flexion using a tendon injury model. *J Hand Surg (Am)* 1997;22:464-72. [Abstract]
33. Woo SL, Gelberman RH, Cobb NG, Amiel D, Lothringer K, Akeson WH. The importance of controlled passive mobilization on flexor tendon healing: A biomechanical study. *Acta Orthop Scand* 1981;52:615-22. [Abstract]
34. 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;5:537-43. [Abstract]
35. Strickland JW. Flexor tendon repair. *Hand Clin* 1985;1:55-68. [Abstract]
36. Polatkan S, Bayrı O, Gürsoy P, Çepel S. Ekstansör tendon yaralanmalarının tedavisinde dinamik atellerle erken mobilizasyon. In: Ege R (editor). *III. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı*. 1st ed. İzmir, Türkiye: Ankara Türk Hava Kurumu Basımevi; 1994. p. 137-8.
37. Stefanich RJ, Putnam MD, Peimer CA, Sherwin FS. Flexor tendon lacerations in zone V. *J Hand Surg Am* 1992;17:284-91. [Abstract] / [PDF]
38. Kabak S, Halici M, Baktir A, Turk CY, Avsarogullari L. Results of treatment of the extensive volar wrist lacerations: 'the spaghetti wrist'. *Eur J Emerg Med* 2002;9:71-6. [Abstract]
39. Bircan C, El O, Akalin E, Bacakoglu AK, Gulbahar S, Sahin E, et al. Functional outcome in patients with zone V flexor tendon injuries. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:405-9. [Abstract] / [PDF]
40. Kerr CD, Burczak JR. Dynamic traction after extensor tendon repair in zones 6,7 and 8: Retrospective study. *J Hand Surg* 1989;14:21-2. [Abstract] / [PDF]
41. Kayalı C, Eren A, Ağuş H, Arslantaş M, Özçalabı İT. Çocuklarda ikinci bölge fleksör tendon yaralanmalarında primer onarım ve erken pasif rehabilitasyon sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37:249-53. [Abstract]
42. Feehan LM, Beauchene JG. Early tensile properties of healing chicken flexor tendons: Early controlled passive motion versus postoperative immobilization. *J Hand Surg (Am)* 1990;15:63-8. [Abstract]
43. Ademoğlu Y, Arıkan G, Kaplan İ, Ada S, Kul F, Enhoş A. Ekstansör tendonların kompleks yaralanmalarının tedavisinde immobilizasyon ve erken pasif hareket yöntemlerinin karşılaştırılması. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:28-34. [Abstract]
44. Jaquet JB, van der Jagt I, Kuypers PD, Schreuders TA, Kalmijn AR, Hovius SE. Spaghetti wrist trauma: functional recovery, return to work and psychological effects. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:1609-17. [Abstract]
45. Keskin D, Seçkin Ü, Atan Ç, Bodur H. Zon 5 fleksör tendon yaralanmalı bir grup hastaların rehabilitasyon sonuçları. *JPMR* 2007;3:93-7. [Full Text] / [PDF]
46. Hitchcock TF, Light TR, Bunch WH, Knight GW, Sartori MJ, Patwardhan AG et al. The effect of immediate constrained digital motion on the strenght of flexor tendon repairs in chickens. *J Hand Surg (Am)* 1987;12:590-5. [Abstract]
47. Cannon NM, Strickland JW. Therapy following flexor tendon surgery. *Hand Clin* 1985;1:147-65. [Abstract]
48. Wertz JR, Chesher SP, Breidenbach WC, Kleinert HE, Bissonnette MA. A new dynamic splint for postoperative treatment of flexor tendon injury. *J Hand Surg (Am)* 1989;14:559-66. [Abstract]